

O SISTEMA COMPLEXO DE PRODUÇÃO DO SECTOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL NA REGIÃO DO ALGARVE

Maria Luisa de Jesus Dias António - Técnico Superior na Estrutura de Apoio Técnico do Programa Operacional da Região do Algarve - E-mail: luisa.antonio@ccdr-alg.pt

RESUMO:

A inovação tecnológica constitui um factor determinante para a competitividade, identificando-se como um fenómeno complexo, interactivo e dinâmico, assente num processo que abrange uma grande diversidade de actores e é fortemente influenciado pelas especificidades sectoriais. Tem sido concedida pouca atenção à inovação tecnológica no contexto particular do sector da construção civil, não obstante a sua conhecida importância na economia. Em resultado de um conjunto de entrevistas a responsáveis por empresas com sede na região do Algarve, identificaram-se os principais factores que do ponto de vista da empresa influenciam a actividade inovadora, tendo sido prestada particular atenção aos padrões de interacção entre empresas, fornecedores, clientes, à identificação das estratégias, ao papel das entidades produtoras de investigação, à influência da formação e à relevância do sistema financeiro e do quadro regulador.

Palavras-chave: Inovação tecnológica; construção; processo de inovação; sistema complexo de produção na construção

ABSTRACT:

Technological innovation is crucial for the competitiveness and is identified as a complex, interactive and dynamic phenomenon, based in a process influenced by sectorial specifications. Little attention has been granted to technological innovation in the particular context of the sector of the construction, besides its known importance in the economy. In result of a set of interviews to companies placed in the region of the Algarve, the main factors that of the point of view of the company influence the innovative activity were identified, having given special attention to the standards of interaction between companies, suppliers, customers, identification of the strategies, role of research institutions, influence of formation and relevance of financing system and regulators.

Keywords: technological innovation; construction; innovation process; complex product system of construction

1. INTRODUÇÃO

Existe o amplo entendimento que os fenómenos de desenvolvimento tecnológico associados à difusão e assimilação de inovação encontram-se no cerne da competitividade e do desenvolvimento das empresas, dos sectores, num contexto de globalização dos mercados associada a uma crescente concorrência.

Os desenvolvimentos teóricos identificam unanimemente a inovação tecnológica como um fenómeno complexo, multiforme, interactivo e dinâmico, assente num processo influenciado pelas particularidades sectoriais. Neste sentido, para além de não existirem caminhos únicos conducentes à inovação, aceita-se que a mesma resulta de um processo de acumulação de activos e competências, próprios da trajectória específica de uma determinada empresa, em interacção com um conjunto de forças externas que influenciam não só a capacidade inovadora, mas também o êxito da inovação.

Esta visão identifica-se com o surgimento a partir de meados da década de 80 do século XX, de um esquema analítico acerca do fenómeno da inovação tecnológica que introduz o conceito de sistema de inovação e que se encontra alicerçado na construção de modelos sistémicos que integram a organização institucional e a cultura, na sua vertente de acumulação de conhecimentos/competências das empresas, países e regiões.

Nesta perspectiva, entende-se que o núcleo vital do sistema de inovação é a empresa em torno da qual gravita um conjunto de actores, a par de uma rede de interligações entre empresas, onde as ligações de partilha e de transferência de conhecimentos acima de um limiar mínimo, constituem elementos vitais para a dinamização e sucesso do sistema.

A inovação tecnológica é vista como um processo colectivo interactivo que abrange uma variedade de

actores e empresas, uma vez que as empresas não actuam isoladas (interagem com outras empresas e actores tais como Universidades, instituições financeiras, fornecedores, clientes, instituições profissionais e sectoriais, quadro regulador). Deste modo, a acção das empresas é influenciada em simultâneo pelo quadro institucional (Nelson 1988, Lundvall 1988) e pela dinâmica, modificação e processo de acumulação de conhecimento enquanto factores chave para a inovação (Lundvall 1988).

Contudo, existe o entendimento que o processo de interacção entre empresas e actores, a aprendizagem, o conhecimento, a experiência e a acumulação de competências originam performances inovadoras diferenciadas (Nelson 1995, Dosi 1997).

Assim, o ponto de partida para a presente análise assenta no reconhecimento de que os sectores se caracterizam pela existência de especificidades na sua base de conhecimentos, tecnologias e processos produtivos, procura, oferta tecnológica, quadro institucional e regulador, que são fortemente moldadas pelo contexto de cada local/região (Malerba 2002).

Neste quadro e reportando-nos à esfera empresarial, importa aferir as condições que influenciam a produção de inovação e afectam a disseminação de novos conhecimentos, em particular no que concerne ao papel desempenhado pelo modelo de funcionamento de cada sector e pelas sinergias resultantes do padrão de interacção entre as empresas e o meio envolvente.

Admite-se que o sector da construção embora negligenciado em Portugal no que se refere aos estudos sobre inovação tecnológica, não se situa à margem do progresso técnico e inovação ao desempenhar um importante papel sintetizador da evolução tecnológica operada nos variados sectores a que recorre no âmbito do seu processo produtivo.

O conjunto de entrevistas pessoais junto de responsáveis por sociedades que integram a face formal do sector da construção na região do Algarve, destaca os principais factores que influenciam o processo de inovação e confirma um comportamento inovador fortemente influenciado pelo modelo de funcionamento daquele sector.

2. A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NO CONTEXTO DO SISTEMA COMPLEXO DE PRODUÇÃO DA CONSTRUÇÃO

O sector da construção civil tem sido associado frequentemente a uma reputação de fraca inovação tecnológica. Contudo, alguns investigadores identificaram modalidades de incorporação de novas tecnologias (Tatum 1983 e 1984, Nam e Tatum 1992, Slaughter 1998 e Gann 2000).

Os principais modelos teóricos sintetizadores do contexto da inovação na construção surgiram a partir de meados da década de 50 do século XX tendo por base o legado da Economia Industrial e da Inovação. Esboçam justificações para a especificidade do processo de inovação neste sector a partir de um manancial de investigações empíricas.

Tatum (1988) desenvolveu uma linha de investigação com o propósito de clarificar o conceito de tecnologia na construção, tendo-a resumido à combinação dos recursos, processos e condições que originam um produto construído. Os materiais e equipamentos que são incorporados no produto final, bem como outros recursos como o conhecimento, experiência e os equipamentos utilizados para a execução de um projecto, moldam o planeamento das operações, e condicionam a escolha do processo produtivo a utilizar. Por outro lado, as restrições impostas pela capacidade financeira das empresas ou dos clientes, pelas condições do local de construção ou

pela regulamentação também influenciam o tipo de processo de produção utilizado pelas empresas do sector da construção. Por conseguinte, as empresas do sector deparam-se, em cada projecto, com soluções tecnológicas alternativas.

A imagem do sector da construção veiculada por outros investigadores (Pavitt 1984) foi a de um sector que incorpora passivamente as inovações tecnológicas provenientes dos sectores fornecedores de novos materiais, componentes e equipamentos.

Contudo, Ducio Turim (no seu livro “Building as a Process” publicado em 1967), abandonou a perspectiva linear do processo de inovação na construção e sublinhou a importância de uma abordagem sistémica ao sector que possibilite a apreensão do processo de inovação tecnológica, através da investigação das relações entre os diversos intervenientes no processo de produção (clientes, projectistas, fornecedores, empresas de construção e a envolvente institucional e reguladora).

Nesta acepção, as empresas do sector para obterem sucesso e beneficiarem das oportunidades tecnológicas, requerem não só uma capacidade de adopção no que se refere às tecnologias desenvolvidas noutros sectores, mas alternativamente uma atenção particular às condições de mercado e às exigências dos clientes (Gann 2000).

A principal crítica de Gann (2000) a estes trabalhos deve-se ao facto de os mesmos terem entendido o processo de inovação na construção como uma resposta a estímulos externos, ignorando o papel que a dinâmica interna nas empresas do sector pode também desempenhar enquanto fonte para a introdução de inovação. A grande maioria das modificações tecnológicas operadas prende-se com preocupações relacionadas com a diminuição do número de trabalhadores no local de construção,

com a diminuição dos custos de produção e dos desperdícios e com a economia do tempo de produção, motivações que decorrem de forças internas às empresas.

Contudo, no domínio das fontes internas às empresas para a introdução de inovação tecnológica, o sector é tido como árido no que concerne à prática de investigação e desenvolvimento. Os processos de aprendizagem revestem-se de natureza informal e descontínua, associada ao período de execução de cada projecto e não a estruturas formalizadas de investigação e desenvolvimento (Nam e Tatum 1988).

A percepção da necessidade de construir modelos sistémicos interactivos para explicar o processo de inovação na construção originou tentativas de modelização do sistema de inovação no sector, que se consubstanciaram na Teoria dos Sistemas Complexos de Produção, bem como nos diversos modelos que sistematizam os principais actores intervenientes no sector da construção e que a seguir se descrevem. Barlow (2000) e Slaughter (1998) sustentam que a actividade de construção enquadra-se na tipologia dos sistemas complexos de produção, dado que o processo produtivo se centra na execução de projectos que exigem a integração de diferentes subsistemas e componentes, através de um leque alargado de participantes (concepção e projecto técnico, fornecedores especializados, subcontratação de trabalhos tecnicamente especializados). Os diversos intervenientes formam parcerias formais e informais de empresas e especialistas que acabam por desvanecer-se logo após a conclusão de cada projecto. A dimensão e complexidade associadas à execução dos projectos, a incerteza decorrente da existência de informação imperfeita por parte dos consumidores e a emergência de novas exigências do sistema ao longo do processo de produção, constituem alguns dos elementos que partilham os

projectos desenvolvidos em sistemas complexos de produção e os projectos no sector da construção.

Por outro lado, existe também o reconhecimento que a construção se consubstancia numa actividade que requer recursos e competências específicas, que diferem daqueles que se podem encontrar em redes de produção mais estáveis, onde se desenvolvem e produzem produtos e serviços normalizados, dado que a concepção e o processo produtivo da construção visam a materialização de um determinado projecto que se consubstancia na produção de produtos e serviços fortemente especializados através do estabelecimento de parcerias difusas e informais de empresas que operam ao longo da cadeia de fornecedor-consumidor (Gann e Salter 2000).

Partindo da percepção da actividade de construção enquanto um sistema complexo de produção, Winch (1998), Gann e Salter (2000) esboçaram modelos que identificam os principais actores intervenientes na mesma. Estes modelos veiculam que a abordagem ao sector deverá ter em conta que o processo de produção envolve a integração de fluxos intersectoriais de tecnologia e conhecimento. Por esse motivo, a análise do processo de inovação na construção não deverá centrar-se unicamente em cada produto final, devendo, pelo contrário, ser entendido igualmente à luz das relações que se estabelecem entre os diferentes actores intervenientes no sector (Gann 1994).

Winch (1998) tipificou os diferentes actores envolvidos no processo de inovação na construção em super-estrutura de inovação (clientes, quadro regulador e instituições profissionais), em agentes integradores de sistema e em infra-estrutura de inovação (sub-empreiteiros, consultores especializados e fornecedores de componentes). O papel do agente integrador de sistema é desempenhado na fase de concepção, pelo arquitecto e pelo engenheiro, e na fase de cons-

trução, pelo empreiteiro principal. Nesta acepção, a taxa de inovação no sector será potenciada sempre que os actores da infra-estrutura de inovação e da super-estrutura de inovação estabelecerem relações de parceria, cooperação e coordenação. Os intervenientes na super-estrutura de inovação podem estimular a introdução de inovação, obrigando os agentes integradores de sistema a recorrer à infra-estrutura de inovação.

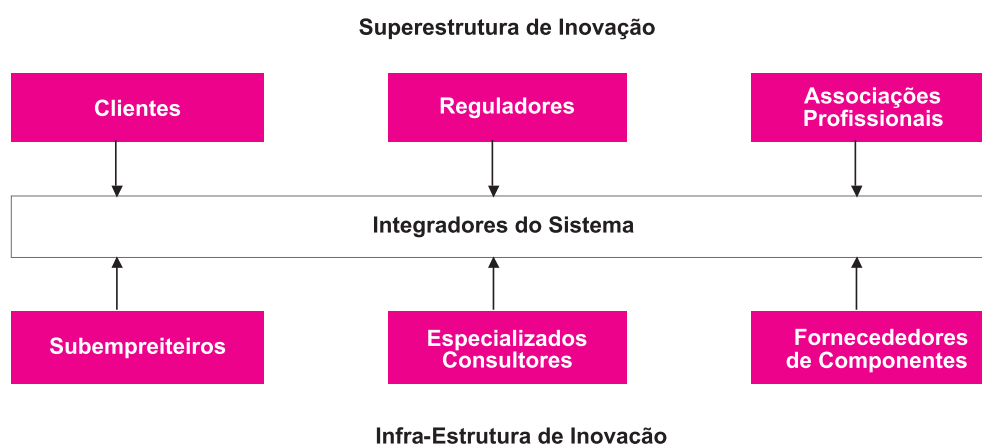
Gann e Salter (2000) desenvolveram um modelo complementar ao modelo desenhado por Winch, que ilustra igualmente os principais actores e as actividades que intervêm na construção. As empresas baseadas em projectos, as redes de fornecedores dos projectos, o próprio projecto (clientes, utilizadores, donos de obra), a infra-estrutura tecnológica de suporte, o quadro institucional regulador e os fluxos de conhecimento, constituem as diversas dimensões que sistematizam a aproximação ao modelo de funcionamento do sector. Tal como Winch, aqueles autores sublinham que os mecanismos de

coordenação, de articulação e de parceria entre os diversos actores intervenientes são importantes, dado que a performance e a competitividade dependem não só da própria empresa, mas sobretudo do funcionamento eficiente de toda a rede (veja-se a Figura 2.).

O uso da informação tecnológica ao longo do processo de produção; a incorporação de tecnologia nos próprios edifícios (caso dos edifícios inteligentes, por exemplo); a utilização de pré-fabricação de materiais e de componentes; a utilização de novos materiais e a mecanização das actividades de construção, constituem paradigmas de situações identificadas por Gann (1994), em que a inovação tecnológica originou mudanças consideráveis nos processos produtivos e nos produtos do sector da construção desde meados da década de 90 do século XX.

Pequenas alterações provocadas por cada uma das inovações acima descritas, também podem originar modificações nas restantes componentes

FIGURA 1
A construção enquanto um sistema complexo de produção: o modelo de Winch



Fonte: Winch (1998)

FIGURA 2

Actores e actividades intervenientes no processo de produção da construção



Fonte: adaptado de Gann e Salter (2000).

do produto final. Este contributo teórico revela que as modificações incrementais são importantes em sectores que operam com sistemas complexos de produção, podendo ocorrer em diferentes pontos da cadeia de produção, sendo por esse motivo cumulativas. Contudo, e embora possam melhorar a performance de todo o sistema, são difíceis de definir, observar e medir.

Neste contexto, a teoria de Rosenberg (1982) acerca das complementaridades tecnológicas e das interdependências nos sistemas, traduz uma forma adequada de conceber a relação entre a alteração tecnológica numa das componentes e o seu efeito no sistema no caso do sector da construção. Segundo Rosenberg (1982), *"inventions hardly function in isolation."*, pelo que uma determinada inovação relaciona-se normalmente com o aparecimento de outras inovações, funcionando como uma espécie de ponto central, em redor do qual, e em resultado de melhoramentos cumulativos, surgem inovações complementares. O reconhecimento da complementaridade das inovações originadas por fenómenos de mudança tecnológica, remete para a já

referida perspectiva sistémica da inovação subjacente ao entendimento do sector enquanto um sistema complexo de produção. Além disso, as relações entre os sectores proporcionam que os efeitos de uma determinada inovação beneficiem não só os sectores que a incorporam, mas também os demais sectores que adquirem esses produtos inovadores.

3. O INQUÉRITO AO SECTOR DA CONSTRUÇÃO NA REGIÃO DO ALGARVE

O instrumento de notação utilizado para aferir acerca dos principais factores que do ponto de vista da empresa influenciam a actividade inovadora, seguiu de muito perto o desenho do 2º *Community Innovation Survey* (implementado em Portugal em 1997/1998 pelo Observatório das Ciências e Tecnologias em parceria com o Eurostat), tendo sido enriquecido com o levantamento de alguns aspectos específicos do funcionamento do sector da construção. O inquérito reportou-se ao ano de 2002, embora ao nível dos indicadores que visam medir a inovação, o período de referência seja 2000-2002.

Partindo da população alvo constituída pelas sociedades pertencentes ao sector da construção com sede na região do Algarve e após o apuramento das empresas em efectiva actividade nos concelhos mais representativos na região do Algarve (Faro, Loulé, Lagoa, Lagos e Portimão), definiu-se o universo alvo.

Realizaram-se 55 entrevistas pessoais, tendo a taxa de resposta atingido cerca de 59% e a precisão dos resultados se situado nos 12% ao invés dos 8,5% fixados inicialmente.

4. PRINCIPAIS CONCLUSÕES

As principais conclusões indicam a presença de uma taxa de inovação incremental de produto e de processo significativa (Quadro 1), o que confirma a referência patente no Manual de Oslo (OCDE 1997:54) a empresas envolvidas na produção personalizada, que conhecem em regra, uma expressão relevante de inovação tecnológica de carácter incremental.

Os melhoramentos introduzidos consubstanciaram-se na utilização de equipamentos inovadores (através da sua aquisição e mediante a subcontratação de trabalhos especializados), no recurso a novos materiais e em melhorias incorporadas nos diversos subsistemas técnicos que constituem e integram o produto da construção.

O esforço de inovação tecnológica detectado (veja-se o Quadro 2.), baseou-se fundamentalmente em inovações de carácter complementar e cumulativo, ao predominarem as inovações de sistema (inúmeras modificações independentes que funcionam em conjunto, por forma a que o produto da construção beneficie de uma performance melhorada) e arquitecturais (uma pequena modificação numa das componentes do produto, com fortes repercussões para a integração das restantes componentes).

No entanto, a complementaridade e cumulatividade das inovações introduzidas extravasam a esfera de cada projecto ou produto, o que sublinha uma forte

QUADRO 1
Proporção de empresas do sector da construção que introduziram inovação

	Produto Melhorado	Processo Melhorado
Proporção do total de empresas que introduziram inovação	76	71

Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

QUADRO 2
Tipologias de inovação na construção

Tipologia de inovação	Sistema	Arquitectural	Modular
Proporção do total de empresas que introduziram inovação	69	28	3

Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

dependência relativamente ao desenvolvimento tecnológico operado noutros sectores de actividade localizados a montante e a jusante da cadeia de produção da construção. A referida dependência traduz-se na importância que desempenha a oferta tecnológica (o papel de divulgação tecnológica das feiras, mostras de produtos, fornecedores de materiais, equipamentos e componentes e o relevo dos projectistas, que na fase de concepção moldam o processo produtivo e em parte, as escolhas tecnológicas) e em segundo plano, as exigências da procura (atenção particular às condições de mercado e às exigências dos clientes), condicionalismos que se afirmaram como imprescindíveis para a introdução de inovação por parte dos empresários do sector da construção na região do Algarve (veja-se o Quadro 3.). Verifica-se assim

um forte padrão de interacção entre as empresas do sector da construção na região do Algarve com os fornecedores (actores: empresas fornecedoras de materiais, equipamentos e componentes), bem como com a procura (actores: clientes).

A diversidade de vias para a ocorrência de inovação tecnológica observada no sector sugere que a mesma ocorre em diferentes pontos da cadeia de produção, gerando um efeito cumulativo, beneficiando igualmente os sectores de actividade que a incorporam.

O relevo atribuído pelos empresários do sector à dependência tecnológica de factores relacionados com a oferta e a procura tecnológicas deriva inevitavelmente das características do sistema complexo de pro-

QUADRO 3
Fontes para a introdução da inovação na construção
(proporção de empresas)

Fontes internas		Fontes externas - procura	
Fontes internas às empresas	87	Clientes	51
Admissão de quadros de pessoal especializado	21	Procura por novos tipos de edifícios e estruturas	4
Fontes externas - oferta tecnológica		Fontes externas - concorrência	
Feiras, mostras de produtos	64	Empresas concorrentes	21
Fornecedores de materiais, equipamentos e componentes	45	Outras empresas do grupo	0
Projectistas	38	Fontes externas - quadro regulador	
Conferências e Publicações	19	Restrições ambientais	9
Empresas de consultadoria	6		
Universidades/Instituições de investigação	0		
Patentes	0		

Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

dução da construção. A concepção e a produção envolvem inúmeras empresas que possuem diferentes especializações técnicas (de onde deriva a influência da subcontratação na actividade do sector) por força dos diversos elementos interactivos e personalizados que constituem o produto final. A integração desses elementos envolve, em regra, um leque alargado de participantes (projectistas, fornecedores, empreiteiro principal, empresas subcontratadas, laboratórios, clientes, quadro institucional e regulador, instituições de apoio e assistência empresarial, sistema de ensino e de formação).

Todavia, a multiplicidade de fontes para a introdução de inovação tecnológica é ainda sublinhada pelo facto da inovação desenvolvida pelos empresários do sector da construção na região do Algarve não se revestir de um carácter puramente reactivo ao desenvolvimento tecnológico operado nos sectores a montante e a jusante da actividade da construção ou exigido pela

procura. Na verdade, a justificação principal para a introdução de inovação reside em preocupações que resultam de dinâmicas internas às empresas (veja-se o Quadro 3.). Com efeito, existe o reconhecimento por parte dos empresários do sector, do grande valor da existência de um clima empresarial favorável (associado ao conhecimento, habilidade, experiência e espírito empreendedor do empresário) para a ocorrência de inovação. Para além do papel do empresário, o clima favorável assenta adicionalmente em aspectos relacionados com a gestão de recursos humanos e materiais (Veja-se o Quadro 4.).

A não reactividade por parte dos empresários do sector da construção na região do Algarve às exigências por parte da procura e oferta tecnológicas espelha-se também no relevo atribuído à estratégia prosseguida pelas empresas para o presente e para o futuro (Veja-se o Quadro 5.).

QUADRO 4
Objectivos inerentes à introdução da inovação na construção
(proporção de empresas)

Objectivos tecnológicos		Objectivos económicos – plano externo	
Melhorar a qualidade do produto	94	Cumprir normas ou regulamentos	23
Objectivos económicos – plano interno		Reduzir danos ambientais	6
Aumentar a quota de mercado/novos mercados	64	Outro	4
Diminuir os custos de mão de obra	45		
Reduzir o consumo de materiais	38		
Reduzir o consumo de energia	19		

Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

QUADRO 5
Estratégias prosseguidas pelas empresas
(proporção de empresas)

Estratégias genéricas de negócio		Estratégias de inovação	
Diferenciação	57	Novos materiais	83
Enfoque num grupo específico de clientes	26	Mecanização	62
Liderança pelo custo	17	Qualidade	57
Estratégias de produto		Pré-fabricação	11
Especialização	83	Outra	2
Diversificação	17		
Integração	9		

Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

Os empresários do sector atribuíram à tecnologia um importante papel na manutenção de um desenvolvimento competitivo sustentável. Este aspecto encontra reflexo nas principais estratégias prosseguidas pelas empresas, que revelaram uma aposta na diferenciação do produto, a par do relevo atribuído à utilização de novos materiais e à mecanização dos processos de produção.

Deste modo, pode afirmar-se que a tecnologia ocupa a par de aspectos relacionados com a gestão dos recursos humanos e materiais, um lugar central nas preocupações dos empresários do sector.

As inquietações relacionadas com factores associados à gestão identificam-se com os objectivos inerentes à introdução de inovação tecnológica mais valorizados pelos empresários do sector: a melhoria da qualidade do produto construído, a gestão do posicionamento da empresa face aos concorrentes (aumentar a quota de mercado ou entrar em novos mercados), o aumento da rendibilidade dos factores

de produção (mediante a diminuição dos custos de mão de obra e de outros factores de produção), a par de uma atenção particular às exigências do quadro regulador.

A estratégia de especialização da actividade, a par do recurso à subcontratação de trabalhos especializados, constituem uma ferramenta de suporte à gestão de custos e permitem uma aposta na diferenciação, na qualidade e na introdução de inovação tecnológica pelos empresários do sector.

Convém no entanto, ressaltar que a atenção prestada pelos empresários à gestão dos recursos enquanto móbil para o desenvolvimento de inovação, para além de assumir um lugar central na definição do posicionamento das empresas face aos seus concorrentes, deve ser entendida à luz das características de funcionamento do sector da construção, particularmente a elevada heterogeneidade produtiva e empresarial e a existência de fracas barreiras à entrada no sector.

É neste contexto que os empresários prestam uma atenção especial ao comportamento inovador das empresas concorrentes, como fonte para a introdução de inovação nas respectivas empresas (veja-se o Quadro 3.). Contudo, o padrão de interacção entre as empresas do sector da construção não se revela significativo, uma vez que menos de 1/5 das empresas valorizaram esta fonte de inovação.

Apesar da propensão para a introdução de melhoramentos tecnológicos enquanto factor crítico de competitividade, convém notar, que o sector da construção na região do Algarve, não se identifica com a prática de actividades de investigação e desenvolvimento (Veja-se o Quadro 6.).

A ausência formal de investigação e desenvolvimento experimental encontra justificação na importância que assume a acumulação de conhecimentos práticos e de saber-fazer pelas empresas (que origina um padrão de especialização tecnológica), e traduz-se na influência da oferta tecnológica absorvida pelo sector. Deste modo, as actividades inovadoras baseiam-se especialmente na vertente externa (aquisição de maquinaria e equipamento, formação ligada à inovação e envolvimento no projecto de concepção) e revelam

uma incipiente cooperação empresarial e institucional e um considerável distanciamento (Quadro 3.) da infra-estrutura tecnológica de suporte (entidades produtoras de conhecimento e de inovação como as Universidades, laboratórios e entidades de investigação). Este contexto justifica a total ausência de inovações radicais e a consequente não utilização de mecanismos de protecção da inovação previstos no Código de Propriedade Industrial.

Constata-se uma forte ligação à estrutura produtiva regional no que concerne aos principais sectores de destino dos trabalhos inovadores (Quadro 7.), o que resulta da pequena dimensão das empresas, com uma capacidade de actuação limitada ao mercado regional que se direcciona para os sectores mais dinâmicos da região (de acordo com CCRA (2000), a estrutura produtiva regional caracteriza-se por uma especialização baseada na multiplicação da oferta turística e pelo crescimento dos serviços associados ao turismo).

QUADRO 6
Proporção de empresas envolvidas em actividades inovadoras

Aquisição de maquinaria e equipamento	85
Formação ligada à inovação	26
Envolvimento no projecto de concepção	21
Aquisição de outra tecnologia externa	6
Aquisição de serviços de investigação e desenvolvimento	6
Investigação e desenvolvimento experimental realizados pela própria empresa	0

Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

Também no que se refere aos fornecimentos de novos materiais, equipamentos e componentes (Quadro 8.), a grande maioria dos empresários privilegiou aqueles com sede na região, o que denuncia uma dependência relativamente à qualidade da oferta tecnológica regional.

No que se refere ao processo de difusão da inovação, verifica-se que escasseiam as empresas pioneiras na introdução de inovação comparativamente às suas concorrentes. Este comportamento encontra-se associado a um processo evolutivo (as inovações revestem-se de carácter incremental e cumulativo,

QUADRO 7
Sectores de destino da inovação na construção
(proporção de empresas)

Mais de 25% dos trabalhos realizados		Trabalhos inovadores realizados para fora da região do Algarve	
Habituação	45	Hotéis e outros alojamentos	13
Comércio, instituições de crédito e seguros	11	Habituação	4
Hotéis e outros alojamentos	11	Comércio, instituições de crédito e seguros	0
Administração pública	9	Administração pública	0
Indústria transformadora	4	Indústria transformadora	0
Actividades recreativas	2	Actividades recreativas	0
Ensino, cultura, ciência e investigação	2	Ensino, cultura, ciência e investigação	0
Outros destinos	2	Outros destinos	0
Serviços médicos e sociais	0	Serviços médicos e sociais	0
Agricultura e Pesca	0	Agricultura e Pesca	0

Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

QUADRO 8
Proporção de empresas que recorreram em mais de 75% dos fornecimentos de novos ou melhorados materiais

Fornecedores com sede na região do Algarve	63
Fornecedores com sede noutras regiões do país	13
Fornecedores com sede em regiões estrangeiras	0

Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

não se tendo observado qualquer inovação radical) e a algum individualismo na prossecução do esforço inovador (a cooperação formal com outras empresas envolvidas no projecto inovador conhece um papel secundário (Quadro 9), e a cooperação com outras empresas ou instituições é praticamente inexistente) a par de uma débil ligação às infra-estruturas tecnológicas de suporte (Quadro 3.).

Os principais factores retardadores do processo de inovação identificam-se com as especificidades do funcionamento do sector (Quadro 10.), designadamente com as características do produto e da actividade da construção (prevenção de riscos associados à utilização de materiais, equipamento ou componentes não testados, num contexto em que o empresário responde pela durabilidade e segurança do produto).

QUADRO 9
Nível de cooperação
(proporção de empresas)

	Inovação de produto	Inovação de processo
Principalmente a empresa	87	76
A empresa em cooperação com outras empresas	13	19

Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

QUADRO 10
Factores retardadores da inovação na construção
(proporção de empresas)

Factores económicos		Procura	
Custos demasiado elevados	49	Fraca dimensão do mercado	49
Inexistência de fontes de financiamento	28	Falta de receptividade dos clientes	36
Riscos económicos excessivos	18	Características do produto	
Potencial de inovação		Elevado tempo de vida útil do produto	64
Falta de pessoal qualificado	49	Complexidade	3
Falta de informação sobre tecnologia	18	Imobilidade	3
Impossibilidade de constituir parcerias	10	Características da actividade	
Ausência de cooperação com a comunidade científica	8	Elevado grau de responsabilidade social	67
Quadro Regulador		Concorrência pelo preço	33
Regulamentação	5	Natureza contratual do processo de produção	5

Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

Enquanto justificações para o retardamento do desenvolvimento de inovação tecnológica, encontram-se, em segundo plano, factores económicos (custos de inovar demasiado elevados e inexistência de fontes de financiamento adequadas). Contudo, o facto de se ter verificado um recurso incipiente a apoios financeiros governamentais para desenvolver actividades de inovação, sugere que as empresas recorrem com maior frequência ao mercado financeiro.

Em terceiro plano, os factores internos relacionados com o potencial inovador das empresas do sector da construção assumem uma importância fulcral enquanto obstáculo à inovação. A falta de pessoal qualificado e lacunas no acesso a informação detalhada sobre tecnologia foram referidas como barreiras à inovação pelas empresas do sector. Deste modo, cresce a nítida consciência da importância da formação e qualificação do pessoal, bem como da contratação de pessoal especializado e das suas sugestões como fontes de inovação essenciais, num sector onde a inovação para além de incremental e cumulativa, reveste-se de um cariz fortemente especializado. No entanto, a informação tecnológica, sentida nalguns casos como incipiente, constitui uma importante fonte de inovação.

Finalmente, impedimentos relacionados com a procura (fraca dimensão do mercado e falta de receptividade dos clientes aos novos produtos) revelam constrangimentos associados ao conservadorismo e informação imperfeita por parte dos clientes, muitas das vezes associados a restrições económicas, face ao elevado custo dos produtos construídos. Em todo o caso, foi o sector privado (particulares, empresas privadas) que revelou um maior dinamismo na absorção dos trabalhos inovadores. Esta situação revela um comportamento por parte das empresas públicas e Administração Local, que valoriza fortemente o baixo preço nos processos de selecção das propostas ganhadoras.

A classe empresarial não inovadora (cerca de 24% das empresas inquiridas) destaca-se das empresas inovadoras pela valorização excessiva de factores relacionados com o baixo custo (estratégia de negócio de liderança pelo custo) e pela não adesão a qualquer estratégia de inovação tecnológica. O relevo atribuído a dificuldades de curto prazo inerentes ao processo inovador relacionadas com os custos associados à inovação e à falta de informação credível sobre tecnologia revelam uma atitude que confirma a manutenção da utilização dos métodos de produção e materiais tradicionais, numa visão da competitividade assente no custo e no factor preço enquanto garantias de retorno do capital investido, aproveitando a informação imperfeita de alguns clientes, quanto à relação preço/qualidade.

Conclui-se que o fraco investimento em actividades inovadoras (à excepção da aquisição de maquinaria e equipamento e de outras tecnologias externas, verifica-se que o esforço financeiro das empresas que investem em actividades inovadoras foi reduzido, o que deriva da pesada estrutura de custos fixos inerente à actividade da construção), a inexistência de apropriação da inovação (não utilização de qualquer mecanismo previsto no código da propriedade industrial) e no plano da difusão, a ocorrência de uma forte disseminação de conhecimentos entre as empresas (escasseiam as empresas pioneiras na introdução de inovação comparativamente aos seus concorrentes) originam e explicam a estrutura sectorial que se caracteriza pela presença de uma larga população de empresas inovadoras.

O modelo inovador caracteriza-se ainda por uma forte interacção entre as empresas, fornecedores, clientes e sistema financeiro (canais mais importantes através dos quais as empresas acumulam conhecimento/experiência para além das fontes internas e que se

encontram na base do desempenho competitivo), em contraste com uma ligação praticamente inexistente à infra-estrutura tecnológica de suporte e ao papel secundário do quadro regulador.

Realce-se ainda a percepção de insuficiências no domínio da formação/qualificação enquanto factor limitador da acumulação de conhecimento e consequentemente de difusão de inovação.

O Quadro 11. sistematiza os principais pontos fortes e pontos fracos que ressaltam da análise efectuada ao sector e que apontam pistas para alguns factores críticos de competitividade:

(1) exploração de transversalidades através do reforço das relações de cooperação e parceria potenciadoras da troca de *know-how* e de sinergias que possibilitem maiores avanços em processos de mudança;

(2) a redução do distanciamento do sector relativamente às entidades produtoras de conhecimento e de inovação (Universidades, laboratórios e outras entidades de investigação) mediante o desenvolvimento de acções dirigidas a apoiar o processo de produção e a divulgar informação de cariz tecnológico;

(3) e uma atenção particular às bases para a qualificação dos recursos humanos e do papel da formação profissional, tendo em vista aumentar as hipóteses de sucesso e incrementar a performance inovadora.

Outro factor crítico para a competitividade do sector relaciona-se com a manutenção do dinamismo e sustentabilidade das elevadas taxas de crescimento do sector, até aqui tornadas possíveis pelo forte crescimento da procura.

QUADRO 11
Pontos fortes e fracos do sector da construção na região do Algarve,
no que concerne à introdução de inovação tecnológica

Pontos Fortes	Pontos Fracos
A tecnologia é vista pelas empresas como um factor fundamental para a obtenção de uma posição competitiva sustentável	Comportamento fortemente individualista, propício a uma fraca cooperação empresarial e institucional
Forte valorização da formação profissional enquanto garante de aptidão tecnológica	Débil influência da infra-estrutura tecnológica de suporte
	Falta de pessoal qualificado
	Excessiva valorização de factores económicos enquanto barreiras à inovação
	Impedimentos por parte da procura (fraca dimensão do mercado e falta de receptividade dos clientes)

Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As empresas do sector da construção com sede na região do Algarve revelaram um comportamento que se caracteriza por uma expressiva proporção de empresas inovadoras, embora a inovação observada se revista exclusivamente de um carácter incremental.

Contudo, importa tecer alguns comentários a este resultado. Não obstante a validação da referência patente no Manual de Oslo (a empresas que efectuando produção personalizada conhecem uma taxa de inovação incremental significativa) e a confirmação da inexistência de apropriação da inovação por parte das empresas inquiridas, sugerirem a aptência do sector da construção para a ocorrência de uma larga população de empresas inovadoras, convém ressaltar no entanto, que esse resultado poderá ser influenciado pelo desenho do universo alvo da análise. Na verdade, a inquirição incidiu sobre o sector

formal da construção (sociedades pertencentes ao Ficheiro Geral das Unidades Estatísticas da Base de Dados Belém do Instituto Nacional de Estatística e com a actividade licenciada pelo Instituto do Mercado das Obras Públicas e Particulares e do Imobiliário).

Não foi possível aferir por esse motivo, a influência quer da face oculta do sector (a forte propensão para a subterraneidade referida por Inofo (2000) constitui um factor que caracteriza fortemente o modelo de funcionamento do sector), quer do comportamento dos empresários em nome individual nas dinâmicas objecto da análise.

BIBLIOGRAFIA

- Barlow J. (2000), "Innovation and learning in complex offshore construction projects", *Research Policy*, 29, pp. 973-989.
- CCRA (2000), *Um retrato do Algarve no virar do século*, Faro
- Dosi G. (1997), "Opportunities, incentives and the collective patterns of technological change", *Economic Journal*, 107, pp.1530-1547.
- Gann D. (1994), "Innovation in the construction sector", *The Handbook of industrial Innovation*, Edward Elgar, pp.202-212.
- Gann D. (2000), *Building Innovation Complex Constructs in a Changing World*, London, Thomas Thelford
- Gann D. e Salter A. (2000), "Innovation in project based service enhanced firms: the construction of complex products and systems", *Research Policy*, 29, pp. 955-972.
- Inofo (2000), *Construção Civil e Obras Públicas em Portugal*, Coleção de estudos sectoriais, 4, Lisboa, Inofo
- Lundvall B. (1988), "Innovation as an interactive process: from user producer interaction to the national system of innovation", *Technical Change and Economic Theory*, Londres, Pinter.
- Malerba F. (2002), "Sectoral systems of innovation and production", *Research Policy*, 31, pp. 247-264.
- Nam C. B. e Tatum C. B. (1988), "Major characteristics of constructed products and resulting limitations of construction technology", *Construction Management and Economics*, 6, pp. 133-148.
- Nam C. B. e Tatum C. B. (1992), "Strategies for technology-push: lessons from construction innovations", *Journal of Construction Engineering and Management*, 118(2), pp. 507-524.
- Nelson R. (1988), "Institutions supporting technical change in the United States", *Technical Change and Economic Theory*, Londres, Pinter.
- Nelson R. (1995), "Recent evolutionary theorizing about economic change", *Journal of Economic Literature*, 33, pp. 48-90.
- OCDE (1997), *Proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data: Oslo Manual*, Paris, OCDE.
- Pavitt K. (1984), "Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory", *Research Policy*, 13, pp. 343-373.
- Rosenberg N., (1982), *Inside the black box: technology and economics*, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 55-80.
- Slaughter E. (1998), "Models of construction innovation", *Journal of Construction Engineering and Management*, May/June, pp. 226-231.
- Tatum C. B. (1983), "Innovations in nuclear concrete construction", *Journal of Construction Engineering and Management*, 109 (2), pp. 131-145.
- Tatum C. B. (1984), "What prompts construction innovation?", *Journal of Construction Engineering and Management*, 110 (2), pp. 311-323.
- Tatum C. B. (1988), "A classification system for construction technology", *Journal of Construction Engineering and Management*, 114 (3), pp. 344-363.
- Winch G. (1998), "Zephyrs of creative destruction: understanding the management of innovation in construction", *Building Research & Information*, 26 (4), pp. 268-279.