

Como promover a I&D multidisciplinar na academia: O caso do Projecto “Casa do Futuro”

Jorge Alves

Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial (DEGEI), Universidade de Aveiro

Celeste Amorim

Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial (DEGEI), Universidade de Aveiro

Irina Saur

Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial (DEGEI), Universidade de Aveiro

Maria José Marques

Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial (DEGEI), Universidade de Aveiro

Resumo. A I&D multidisciplinar realizada em cooperação permite responder a desafios complexos com relativa rapidez. As organizações mais inovadoras começam a desenvolver mecanismos e estruturas de colaboração que apoiam este tipo de iniciativa, numa tentativa de alargar as fronteiras das suas bases de conhecimento. Contudo, a prática tem demonstrado que há, ainda, inúmeras dificuldades na sua implementação, devido a uma variedade de factores inibidores; são poucos os casos de sucesso conhecidos. Este artigo analisa a estratégia e a abordagem metodológica utilizada para dinamizar um projecto de I&D multidisciplinar no quadro de uma rede interorganizacional designada por “Casa do Futuro”. Apresentam-se as implicações do estudo na dinamização de redes baseadas na I&D multidisciplinar.

Palavras-chave: Multidisciplinaridade, inovação, I&D, cooperação universidade-empresas.

Introdução

Os mercados e os processos de investigação tornam-se cada vez mais complexos, incertos e competitivos. As mudanças tecnológicas sucedem-se com rapidez e a inovação precisa de uma

Endereço: Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial (DEGEI), Universidade de Aveiro, Campus Universitário de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal. E-mail: isaur@egi.ua.pt

base de recursos e áreas de competência diversificados (European Commission, 2000). Neste contexto, a capacidade de uma organização de desenvolver independentemente soluções inovadoras tende a ser limitada. A inovação de sucesso requer acesso e utilização de informação, conhecimento e competências que não se encontram disponíveis na própria organização (European Commission, 2000).

As organizações inovadoras começam a desenvolver estruturas organizacionais mais sofisticadas, numa tentativa de partilhar ou juntar recursos e ultrapassar a fragmentação e o isolamento dos indivíduos e do seu conhecimento (Qin et al., 1997). As iniciativas de cooperação inter-organizacional com carácter multidisciplinar surgem como soluções eficazes para estes problemas. Contudo, raramente ocorrem espontaneamente (Roper & Brookes, 1999; OCDE, 1999; Caruso & Rhoten, 2001) e há muitas barreiras culturais e institucionais que interferem com o seu sucesso (Oosterlinck, 2001; Schmoch et al., 1998; Naiman, 1999; Golde & Gallagher, 1999; Pickett et al., 1999; Pellmar & Eisenberg, 2000; Wear, 1999). Impõe-se, conseqüentemente, que se aumente a compreensão da dinâmica dos processos de I&D multidisciplinar, tanto da perspectiva das políticas como do quadro teórico associado.

Este artigo apresenta o caso de uma estratégia institucional desenvolvida pela Universidade de Aveiro, com o objectivo de estimular a investigação temática aplicada através de cooperação interdepartamental e multidisciplinar, em colaboração com o tecido produtivo regional. O artigo analisa um projecto de investigação designado por “Casa do Futuro”, enquadrado no âmbito de uma rede de cooperação multidisciplinar e inter-organizacional constituída por doze empresas e a Universidade de Aveiro, e descreve a estratégia e a abordagem metodológica utilizadas para dinamizar a comunidade académica e estimular projectos de I&D multidisciplinar ligados ao metasector do habitat.

Importância da I&D multidisciplinar

Apesar da popularidade crescente da cooperação inter-organizacional, particularmente das relações universidade-empresas, o estudo da cooperação multidisciplinar entre organizações encontra-se numa fase muito incipiente: o quadro teórico de referência ainda não foi consolidado e desconhecem-se os efeitos da multidisciplinaridade sobre a criação, dinâmica e desempenho das redes. Isto não prejudica, antes realça, a importância das observações de vários autores sobre a multidisciplinaridade.

Rooper e Brookes (1999), e Naiman (1999) consideram, por exemplo, que a tentativa de solucionar problemas multidisciplinares utilizando abordagens estritamente disciplinares é uma forma artificial de encarar o processo de investigação. Neste sentido, a I&D multidisciplinar responde à crescente complexidade e ao cruzamento de disciplinas científicas e tecnológicas. As equipas multidisciplinares de I&D provam-se mais eficazes do que muitas equipas disciplinares, porque minimizam a redundância de conhecimento, encontrando o equilíbrio entre diversidade e complementaridade, enquanto beneficiam de sinergias de informação, conhecimento, culturas e técnicas. O cruzamento de mundividades distintas, que leva a perspectivas diferentes sobre o mesmo

problema, ajuda a ganhar uma melhor compreensão conjunta sobre aspectos específicos (European Commission, 2000; Hargadon, 2003; Romm, 1997; Rinia et al., 2001; Ivanitskaya, 2002; Nissani, 1997).

A I&D multidisciplinar melhora a performance criativa, uma vez que as inovações radicais surgem frequentemente quando se juntam ideias anteriormente não relacionadas e se recombina de várias formas para criar produtos ou processos originais. Nestas circunstâncias, a qualidade, variedade e disponibilidade de conhecimento a recombina é crucial para que a I&D tenha sucesso (Caruso & Rhoten, 2001; Romm, 1997; Pellmar & Eisenberg, 2000; Schmoch et al., 1998; Nissani, 1997; European Commission, 2000).

Ademais, considera-se que as inovações radicais numa dada área científica ou sector de actividade são muito importantes para o progresso de outras áreas ou sectores. Também, a utilização de métodos e instrumentos de várias disciplinas leva a soluções inéditas e singulares para problemas de natureza complexa (Ivanitskaya, 2002; Rinia et al., 2001; Caruso & Rhoten, 2001; Pickett et al., 1999).

Obviamente, as estratégias multidisciplinares são indispensáveis para resolver problemas que têm uma natureza multidisciplinar e somente podem ser compreendidos se se juntarem perspectivas e metodologias de várias disciplinas relevantes. Esta situação aplica-se normalmente aquando da valorização dos resultados da I&D, no momento em que se transformam em produtos e serviços novos e economicamente viáveis (Schmoch et al., 1998; European Commission, 2000; Ivanitskaya, 2002; Romm, 1997; Roper & Brookes, 1999).

Neste contexto, um número crescente de organizações têm feito investigação multidisciplinar, promovendo visões mais abrangentes (Nissani, 1997). As actividades de I&D multidisciplinar são implementadas por equipas multidisciplinares, que podem ser dinamizadas internamente nas organizações ou desenvolvidas no âmbito de iniciativas de cooperação interorganizacional. Iniciativas deste género são exemplificadas pela cooperação entre universidade e empresas (European Commission, 2000). Os projectos de I&D multidisciplinar desenvolvidos em cooperação entre universidades e empresas têm-se revelado eficazes no que respeita à melhor exploração das capacidades limitadas de investigação, à transferência mais rápida de tecnologia entre a academia e a indústria e à geração de sinergias (Roper & Brookes, 1999; OCDE, 1999).

Barreiras à I&D multidisciplinar

Apesar de aumentarem a viabilidade económica das inovações, as actividades multidisciplinares e multisectoriais e os projectos de I&D multidisciplinar que reúnem universidades e empresas raramente surgem espontaneamente (Alves et al., 2004; Caruso & Rhoten, 2001).

O discurso político da academia reconhece a importância da I&D multidisciplinar. Contudo, este tipo de investigação enfrenta um conjunto de barreiras que se opõem à sua concretização (Caruso & Rhoten, 2001; Oosterlinck, 2001; Schmoch et al., 1998). Essas barreiras incluem as estruturas organizacionais das universidades, a falta de motivação dos participantes, a falta de incentivos e a complexidade de gestão das equipas multidisciplinares.

No que respeita à estrutura organizacional, a fragmentação das disciplinas dentro das instituições académicas, particularmente aquelas que são organizadas em departamentos, oculta aspectos importantes das actividades modernas de I&D (Bourke & Butler, 1997). Na verdade, a cultura tradicional de I&D não preparou os investigadores académicos para fazer face a estes desafios (Caruso & Rhoten, 2001; Naiman, 1999; Roper & Brookes, 1999).

Um segundo aspecto prende-se com a falta de motivação, porque poucos investigadores académicos têm consciência da importância e dos benefícios da I&D multidisciplinar (Caruso & Rhoten, 2001; Naiman, 1999).

Um terceiro aspecto diz respeito à ausência de incentivos suficientes, uma vez que o sistema académico de reconhecimento do mérito não atribui prioridade e importância à I&D multidisciplinar. Os investigadores multidisciplinares ainda são considerados “*Jack of all trades, masters of none*” (Caruso & Rhoten, 2001; Naiman, 1999; Golde & Gallagher, 1999; Pickett et al., 1999; OCDE, 1999).

Por último, os projectos de I&D multidisciplinar são mais difíceis de gerir. A I&D multidisciplinar não beneficia de um quadro conceptual unificado. A comunicação, a transferência de conhecimento, os processos de interpretação e de atingir consenso são mais complicados devido à diversidade de conceitos, abordagens e formas de trabalho que surgem em ambientes multidisciplinares (Caruso & Rhoten, 2001; Schmoch et al., 1998; Golde & Gallagher, 1999; Pickett et al., 1999; Pellmar & Eisenberg, 2000; Wear, 1999; Naiman, 1999; Roper & Brookes, 1999).

Todas estas circunstâncias limitam as iniciativas espontâneas de I&D multidisciplinar dentro da universidade e entre universidade e empresas e travam o sucesso das equipas multidisciplinares. As estratégias de sucesso utilizadas pelas universidades para promover a I&D multidisciplinar raramente são descritas na literatura, o que mantém esta área “nebulosa” e incentiva a repetição de esforços improficuos (Caruso & Rhoten, 2001).

Condições propícias à I&D multidisciplinar

É possível identificar, na escassa literatura científica disponível, um conjunto de condições propícias ao desenvolvimento de actividades de I&D multidisciplinar entre universidades e empresas.

Primeiro, uma estrutura organizacional apropriada e uma visão estratégica voltada para a multidisciplinaridade são essenciais. É preciso criar estruturas dedicadas à promoção e ao apoio de iniciativas de I&D multidisciplinar dentro da academia ou entre universidades e empresas, promovendo visões generalistas, facilitando contactos e apoiando a organização e mobilização de equipas multidisciplinares de I&D (Naiman, 1999; Golde & Gallagher, 1999). É também essencial que se defina uma estratégia global e realística de I&D multidisciplinar e que se promovam um conjunto de projectos de I&D multidisciplinar com suficiente carisma e potencial mobilizador para terem sucesso e para levar ao surgimento de outros projectos semelhantes (Pickett et al, 1999; Pellmar & Eisenberg, 2000; Bradley & Hoepner, 1991).

Segundo, é indispensável que se motivem e mobilizem investigadores para participar em iniciativas de I&D multidisciplinar. É importante criar oportunidades para encontros informais regu-

lares entre os investigadores de várias disciplinas, em que os participantes possam encontrar-se, trocar opiniões, discutir (ex., organizar reuniões temáticas sobre assuntos de interesse para várias disciplinas). Estes encontros criam laços de confiança, fomentam a comunicação aberta e estimulam parcerias (Naiman, 1999; Pellmar & Eisenberg, 2000). É igualmente importante distribuir informação relevante sobre: a) as necessidades das empresas, as competências da academia e as práticas de trabalho de cada um e b) os casos de sucesso de I&D multidisciplinar. Esta informação cria consciência de que este tipo de investigação é possível e traz benefícios em situações específicas (Pellmar & Eisenberg, 2000). A existência de um sistema académico de reconhecimento de mérito que reconheça a importância da I&D multidisciplinar e que contenha instrumentos para avaliar os resultados destas actividades de investigação (novos produtos, novas soluções e nova produção científica) pode ajudar a ultrapassar a falta de motivação inerente a estes processos (Pellmar & Eisenberg, 2000; Wear, 1999; Pickett et al., 1999).

Terceiro e último, a complexidade associada ao funcionamento das equipas multidisciplinares pode ser abordada de várias formas. A formação em áreas específicas (ex., gestão de equipas multidisciplinares, princípios de funcionamento da I&D multidisciplinar, etc.) permite adaptar o comportamento dos participantes e ajuda a organizar e gerir melhor o trabalho das equipas multidisciplinares (Pellmar & Eisenberg, 2000; Bradley & Hoepner, 1991; OCDE, 1999). Uma definição clara das formas de organização, funcionamento e monitorização das actividades das equipas (definição de tarefas, responsabilidades, procedimentos, mecanismos de controlo, etc.) permite otimizar os processos de comunicação (e a inerente partilha de conhecimento) e avaliar a *performance* da equipa (Holmes, 1994; Naiman, 1999). Como a I&D multidisciplinar é um processo de grupo, a selecção cuidada dos participantes é essencial. Assim, é importante escolher indivíduos com características específicas (por ex., que demonstrem interesse noutras áreas disciplinares, que estejam interessados em explicações adicionais e em testar ideias e conceitos, que exibam capacidades de comunicação bem desenvolvidas e estejam dispostos a trabalhar em cooperação e aprender), de modo a permitir ultrapassar as barreiras de comunicação inerentes a estes projectos. É igualmente importante assegurar a complementaridade do conhecimento dos participantes, aumentando por esta via a eficácia dos processos e assegurando uma integração óptima do conhecimento disponível (Caruso & Rhoten, 2001; Holmes, 1994; Bradley & Hoepner, 1991).

De forma geral, se se quiser promover a I&D multidisciplinar, as universidades devem alterar as suas práticas de gestão e adoptar e implementar estratégias de promoção proactiva da multidisciplinaridade, desafiando os padrões culturais e comportamentais existentes.

Ter consciência de que há um conjunto de elementos que fomenta a I&D multidisciplinar não é suficiente para implementar com sucesso este tipo de processo. É preciso identificar métodos e instrumentos próprios, aplicáveis a uma variada gama de situações. Neste momento, o quadro teórico da multidisciplinaridade não permite responder a estas questões. É importante continuar a análise de estudos de caso que lançam mais luz sobre a dinâmica dos processos multidisciplinares. Na secção seguinte, os autores apresentam o caso do Projecto “Casa do Futuro” e as abordagens utilizadas para promover iniciativas de I&D multidisciplinar na Universidade de Aveiro, em cooperação com parceiros empresariais.

O Projecto “Casa do Futuro”: uma experiência multidisciplinar e multisectorial

O Projecto “Casa do Futuro” é o resultado de uma colaboração de alguns anos entre a Universidade de Aveiro e algumas empresas do metasector da habitação. Esta colaboração baseia-se numa rede de cooperação interorganizacional que levou à constituição de uma associação sem fins lucrativos, designada por AveiroDOMUS, e cujo objectivo estratégico é o desenvolvimento de produtos inovadores para a habitação e a preparação da construção de uma Casa do Futuro no Campus Universitário de Santiago (Aveiro).

Os participantes empresariais na rede têm sido, na sua maioria, médias empresas que actuam no metasector do habitat. Há somente uma empresa por cada sector industrial, o que evita a presença de competidores directos e facilita a comunicação aberta, indispensável para o sucesso da rede. As empresas complementam-se em termos de competências e acesso a fontes de informação e a conhecimento relevante. Pode afirmar-se que a rede “Casa do Futuro” é uma rede diagonal multisectorial. A Universidade de Aveiro é um participante activo, com os mesmos direitos e obrigações das empresas.

Tabela 1

Rede “Casa do Futuro”: principais características

| | |
|--|--|
| Data de início das actividades: | 1999 |
| Número de parceiros (Maio de 2004): | 13 |
| Financiamento das actividades: | Autofinanciamento (100% capital privado) |
| Objectivos estratégicos: | Promoção da inovação no metasector do habitat Criar condições para construir uma Casa do Futuro |
| Tipo de rede: | Rede aberta, diagonal e multisectorial Rede formal, constituída numa associação sem fins lucrativos (AveiroDOMUS) |

Actualmente, cada participante paga uma quota anual, que ronda os 6.000 euros, para a sua participação na rede. Os fundos são utilizados para organizar e gerir todas as actividades inerentes ao seu funcionamento. A cooperação entre os participantes é encorajada e surge espontaneamente, tendo nalgumas circunstâncias viabilizado oportunidades efectivas de negócio.

Os participantes têm vindo a trabalhar num desafio tangível, formalizado num projecto designado por “Casa do Futuro”. Deste projecto, em vias de receber financiamento público, resultará o Caderno de Encargos da Casa do Futuro – um conjunto de 22 sub-projectos que abordam as várias facetas de uma habitação, desenvolvidos separadamente mas sujeitos a forte integração e coordenação – e um número significativo de produtos futuristas para a habitação.

Universidade de Aveiro: promotor da I&D multidisciplinar

A Universidade de Aveiro identificou no Projecto “Casa do Futuro” uma oportunidade única para estimular a cooperação e a I&D interdepartamental e para reforçar os seus laços tradicionais com o tecido industrial da região onde se insere.

Este projecto coincidiu com o arranque de uma estratégia de promoção da I&D multidisciplinar que tinha sido adoptada recentemente pela Reitoria da Universidade de Aveiro, o que permitiu que este tipo de investigação fosse incluído, como uma prioridade, na Agenda académica.

A implementação desta estratégia é facilitada pela estrutura departamental da Universidade de Aveiro. Os departamentos tendem a ser relativamente pequenos e homogéneos, reportam directamente ao Reitor da Universidade, e estão concentrados num só *campus* (o que facilita o relacionamento e a comunicação entre investigadores).

O apoio da Reitoria para o projecto “Casa do Futuro” foi formalizado em Maio de 2003 e contemplou recursos financeiros suficientes para criar uma estrutura encarregada de estudar, planear e implementar as condições necessárias à realização, na Universidade de Aveiro, de I&D multidisciplinar ligada à habitação.

Equipa de Coordenação e Gestão

O elemento operacional da estrutura acima referida é uma Equipa de Coordenação e Gestão (Equipa de CG) multidisciplinar, constituída por três professores e duas assistentes de investigação, com experiências profissionais e formação muito distintas. Os professores têm experiência em gestão de projectos de I&D, gestão da inovação e de redes de cooperação e nas relações universidade-empresas.

O principal objectivo da Equipa de CG é criar uma atmosfera propícia para o desenvolvimento de I&D multidisciplinar na academia, com base na partilha de informação e conhecimento relevante, na colaboração entre investigadores académicos e profissionais das empresas, na criação de equipas multidisciplinares e no desenho de um clima criativo capaz de desenvolver laços de confiança e de entendimento mútuo.

A Equipa de CG responde a alguns desafios específicos: a) identificar todas as oportunidades de investigação relacionadas com o Projecto “Casa do Futuro”, considerando para este efeito o conhecimento e os interesses das unidades de investigação da Universidade de Aveiro e as necessidades das empresas; b) estimular a criação de projectos de investigação multidisciplinar aplicada, ligados à habitação; c) testar e observar os fenómenos ligados à inovação e ao desenvolvimento de produtos e processos inovadores; d) coligir e criar conhecimento sobre instrumentos e métodos de suporte e gestão da cooperação universidade-empresas e da integração do conhecimento académico e industrial.

A Equipa de CG tem sido envolvida num número diversificado de actividades, designadamente: a) na mobilização e coordenação da participação da universidade na preparação do Caderno de Encargos da Casa do Futuro; b) no desenvolvimento e aplicação de uma metodologia para identificar e desenvolver novos produtos e sistemas para a Casa do Futuro; c) no desenvolvimento, na

Universidade de Aveiro, de produtos que integrarão a primeira versão da Casa do Futuro; d) na criação de um Código de Conduta e Propriedade Intelectual que rege as actividades de todos os participantes e colaboradores do Projecto “Casa do Futuro”; e) na criação de um Plenário de Coordenação e Acompanhamento para promover o projecto em cada departamento; f) no estabelecimento de uma interface entre os investigadores académicos e os profissionais e empresários; g) na divulgação dos benefícios e dos possíveis factores inibidores da I&D multidisciplinar.

Plenário de Coordenação e Acompanhamento

Para além da Equipa de CG, a estrutura de gestão do Projecto “Casa do Futuro” inclui um Plenário de Coordenação e Acompanhamento (Plenário). Este órgão multidisciplinar, essencialmente estratégico, é constituído por representantes dos dez departamentos envolvidos no projecto (nalguns casos, os próprios Presidentes dos Conselhos Directivos).

O Plenário tem dois objectivos principais. Primeiro, ajuda a delinear a estratégia da Universidade de Aveiro no que respeita à sua participação no projecto “Casa do Futuro” e avalia e monitoriza a sua evolução global. Segundo, serve de interface entre a Equipa de CG e cada um dos departamentos envolvidos.

O Plenário reúne, em média, cada dois meses, para debater assuntos ligados às actividades de I&D multidisciplinar a decorrer internamente ou em cooperação com as empresas pertencentes à rede “Casa do Futuro”. Os tópicos em discussão contemplam potenciais projectos de I&D, fontes de financiamento, novos investigadores que poderão ser envolvidos, etc.

O Plenário ajuda a ultrapassar as barreiras colocadas pela estrutura formal da Universidade de Aveiro. Os seus membros têm perspectivas generalistas e atitudes proactivas. Comunicam e interagem bem com os seus colegas departamentais e, como consequência, a informação relacionada com a evolução do projecto e com os requisitos para participar tem sido disseminada de forma fácil e inteligível. A mobilização dos seus colegas para iniciativas específicas tem beneficiado de melhor coordenação. As propostas tangíveis de adesão ao projecto têm sido identificadas com facilidade.

Ações no âmbito do Projecto “Casa do Futuro”

A Equipa de CG iniciou o seu trabalho com visitas a 10 dos 17 departamentos da Universidade de Aveiro, apresentando as oportunidades e os desafios do Projecto “Casa do Futuro”. Um total de 101 investigadores participaram nessas sessões, tendo 44 manifestado interesse em participar.

Foi criada, por esta mesma equipa, uma Newsletter electrónica e um site Web¹ dedicado ao Projecto “Casa do Futuro” de modo a aumentar a sua visibilidade e partilhar informação actualizada. A Newsletter adoptou uma linguagem informal e contém soluções e desafios futuristas e de

¹ <http://www.egi.ua.pt/casadofuturo/>

inovação radical. A Newsletter vai na sua quinta edição, sendo enviada, de dois em dois meses, por correio electrónico, a cerca de 400 pessoas.

A Equipa de CG identificou e contactou informalmente “fazedores de opinião” na Universidade de Aveiro, procurando assegurar empatias com o projecto capazes de favorecer a sua aceitação pela comunidade académica.

Foram também identificados e mobilizados académicos particularmente empreendedores entre os investigadores que aderiram ao projecto. Têm decorrido conversas informais para aumentar a sua participação no projecto, esperando obter “*low hanging fruits*”² que demonstrem os benefícios da cooperação e da I&D multidisciplinar.

A Equipa de CG organizou sete sessões de criatividade que envolveram 30 investigadores académicos e cinco sessões com 32 profissionais das empresas da rede “Casa do Futuro”.

As técnicas de fomento da criatividade utilizadas nessas sessões foram o *brainstorming* e o *brainwriting*, que foram muito bem assimiladas e utilizadas pelos participantes e produziram resultados que ultrapassaram as mais optimistas expectativas. Na Universidade de Aveiro, as sessões de criatividade foram oportunidades de singulares intercâmbios interdepartamentais e multidisciplinares e permitiram que alguns dos participantes se encontrassem pela primeira vez.

Na Universidade, as sessões responderam a dois objectivos concretos: a) obter o maior número possível de ideias sobre a Casa do Futuro, de modo a ajudar a definir o seu modelo conceptual e a identificar oportunidades para desenvolver novos produtos e sistemas e b) cativar e motivar os participantes, criando possibilidades de trabalho colectivo, num ambiente informal e lúdico, e ajudando a ultrapassar as barreiras de comunicação existentes.

Estas iniciativas contribuíram ainda para ajudar a Equipa de CG a conhecer melhor os investigadores académicos envolvidos, a sua forma de interagir, as suas expectativas e interesses e o seu desejo real de cooperar.

A equipa de CG, nos seus contactos com a comunidade académica, tem sublinhado as vantagens de reunir académicos e empresários numa rede formal para atingir um objectivo comum. As empresas da rede proporcionam oportunidades de financiamento, possibilidades de testar protótipos e de desenvolver produtos em conjunto.

A equipa de CG trabalha em cooperação com a rede “Casa do Futuro” e conhece os requisitos de desenvolvimento de produto das empresas participantes. Com a sua visão horizontal sobre as necessidades e capacidades dos empresários e académicos, a equipa tem procurado identificar oportunidades de I&D multidisciplinar conjunta.

A equipa de CG tem assumido que o mundo académico e o empresarial são distintos, com modos de pensar e de agir muito diferentes. Não há dúvida de que a linguagem, as atitudes e os

² A expressão “*low hanging fruits*” costuma ser utilizada na literatura anglo-saxónica para designar os primeiros resultados obtidos num projecto com duração média ou longa e que não antevê resultados concretos numa fase incipiente. Estes primeiros resultados são considerados mobilizadores para os participantes, demonstrando que o projecto está a ter sucesso e que tudo está a decorrer conforme o previsto.

valores são distintos. Contudo, no domínio do pensamento divergente e especulativo, como acontece no caso das sessões de criatividade acima mencionadas, foram notáveis as semelhanças entre os participantes académicos e empresariais.

A análise dos interesses dos académicos e empresários, efectuada pela equipa de CG, levou à criação de grupos de trabalho multidisciplinares e multissetoriais para desenvolver os sub-projectos que definirão o Caderno de Encargos da Casa do Futuro (ver Tabela 2).

Tabela 2
Composição das equipas multidisciplinares por sub-projecto

| Sub-projectos | Departamentos envolvidos | Empresas envolvidas: principais áreas de actividade |
|-----------------------------|--|---|
| Arquitectura | Comunicação e Arte, Engenharia Civil, Física | Arquitectura, Construção civil, Mobiliário, Prefabricados, Revestimentos cerâmicos |
| Acessos e mobilidade | Comunicação e Arte, Electrónica e Telecomunicações, Engenharia Civil, Saúde, Física | Arquitectura, Ferragens, Perfis de ligas de alumínio e tratamentos de superfície |
| Acústica | Ambiente e Ordenamento do Território, Cerâmica e Vidro, Engenharia Civil, Física | Arquitectura, Equipamentos para circulação de fluidos, Prefabricados |
| Qualidade do ar | Cerâmica e Vidro, Mecânica, Química | Arquitectura, Perfis de ligas de alumínio e tratamentos de superfície, Revestimentos cerâmicos, Equipamentos para circulação de fluidos |
| Engenharia civil | Cerâmica e Vidro, Engenharia Civil | Arquitectura, Construção civil, Perfis de ligas de alumínio e tratamentos de superfície, Prefabricados, Revestimentos cerâmicos |
| Comunicações | Comunicação e Arte, Electrónica e Telecomunicações, Física, Mecânica | Arquitectura, Cozinha/electrodomésticos |
| Domótica | Electrónica e Telecomunicações, Engenharia Civil, Mecânica | Arquitectura, Cozinha/electrodomésticos, Ferragens, Perfis de ligas de alumínio e tratamentos de superfície |
| Electricidade | Electrónica e Telecomunicações, Física, Mecânica | Arquitectura, Cozinha/electrodomésticos |
| Energia | Ambiente e Ordenamento do Território, Electrónica e Telecomunicações, Física, Mecânica | Arquitectura, Construção civil, Cozinha/electrodomésticos, Equipamentos para circulação de fluidos, Perfis de ligas de alumínio e tratamentos de superfície |
| Entretenimento | Comunicação e Arte, Electrónica e Telecomunicações, Física, Gestão e Engenharia Industrial | Arquitectura, Cozinha/electrodomésticos |
| Mobiliário | Comunicação e Arte, Física | Arquitectura, Cozinha/electrodomésticos, Ferragens, Mobiliário |

Continua na página seguinte

Continuação da página anterior

| | | |
|-----------------------------|--|--|
| Jardinagem e rega | Biologia, Electrónica e Telecomunicações, Engenharia Civil, Mecânica | Arquitectura, Construção civil, Equipamentos para circulação de fluidos |
| Isolamento térmico | Ambiente e Ordenamento do Território, Cerâmica e Vidro, Engenharia Civil, Química | Arquitectura, Perfis de ligas de alumínio e tratamentos de superfície, Prefabricados |
| Iluminação | Comunicação e Arte, Electrónica e Telecomunicações, Física, Mecânica | Arquitectura |
| Manutenção e limpeza | Comunicação e Arte, Física, Química | Arquitectura, Construção civil |
| Reciclagem | Ambiente e Ordenamento do Território, Biologia, Cerâmica e Vidro, Comunicação e Arte, Electrónica e Telecomunicações, Engenharia Civil | Arquitectura, Construção civil, Perfis de ligas de alumínio e tratamentos de superfície |
| Segurança | Ambiente e Ordenamento do Território, Electrónica e Telecomunicações, Mecânica | Arquitectura, Ferragens, Perfis de ligas de alumínio e tratamentos de superfície |
| Divisões específicas | Cerâmica e Vidro, Comunicação e Arte, Química | Arquitectura, Cozinha/electrodomésticos, Equipamentos para circulação de fluidos, Ferragens, Prefabricados |
| Águas interiores | Ambiente e Ordenamento do Território, Engenharia Civil, Mecânica | Arquitectura, Construção civil, Equipamentos para circulação de fluidos |

Estas equipas integram investigadores de vários departamentos da Universidade de Aveiro e das várias empresas participantes na rede. Consequentemente, há uma variedade de competências e uma elevada multidisciplinaridade na maioria das equipas. O número médio de participantes em cada equipa é de doze.

As sessões de criatividade mencionadas anteriormente produziram aproximadamente 700 ideias. Estas foram registadas e classificadas num repositório de ideias inovadoras pela equipa de CG, que também assegura acesso rápido e contínua actualização do mesmo.

A equipa de CG assegurou que as ideias obtidas foram divulgadas na universidade e nas empresas que fazem parte da rede, sendo que por recombinação poderão dar lugar a cada vez mais ideias inovadoras.

As ideias contidas no repositório têm revelado oportunidades excelentes para estimular projectos de I&D, envolvendo as empresas e a universidade. Com base no repositório e em ideias já anteriormente acarinhadas pelas empresas, estão identificados 21 projectos de desenvolvimento de novos produtos com interesse para as empresas da rede.

Ademais, 23 projectos de I&D aplicada multidisciplinar, ligados à Casa do Futuro, foram identificados na universidade. Estes projectos estão a circular entre os investigadores de vários

departamentos, à procura de potenciais parceiros. O Plenário de Coordenação e Acompanhamento tem servido de intermediário nestes processos.

A equipa de CG está a avaliar todos os potenciais projectos e procura criar sinergias entre a universidade e as empresas, visando promover futuros projectos de I&D aplicada. Isto já levou à criação de três equipas de I&D, que envolvem investigadores da universidade e profissionais das empresas participantes na rede.

Tabela 3
Resultados

| | |
|--|-----|
| Equipas multidisciplinares | 23 |
| Repositório de ideias inovadoras | 700 |
| Projectos de desenvolvimento de novos produtos – em curso | 21 |
| Projectos de I&D aplicada – potenciais | 23 |

A equipa de CG está a preparar um número de sessões de convergência na universidade, utilizando as ideias inovadoras contidas no repositório. O objectivo é o de identificar outros projectos multidisciplinares de I&D que podem ser desenvolvidos pelos investigadores académicos.

O cruzamento dos projectos de I&D dos dois níveis (universidade e empresas) e as sessões de convergência permitirão aumentar o número de equipas de I&D ligadas à Casa do Futuro.

Conclusões

A Universidade de Aveiro utiliza uma abordagem inovadora para promover a I&D multidisciplinar entre os seus vários departamentos. Beneficiando de uma iniciativa carismática com perfil multidisciplinar, a Universidade de Aveiro tem juntado investigadores de vários departamentos em projectos conjuntos de I&D. Simultaneamente, tem reforçado as relações universidade-empresas.

A Reitoria considera que a I&D interdepartamental tem uma importância estratégica e decidiu financiar um projecto interno que procura estudar os aspectos teóricos e práticos da promoção de iniciativas multidisciplinares inovadoras. Este projecto interno é liderado por uma estrutura (a equipa de CG) que é, ela própria, multidisciplinar.

A equipa de CG contribui para a estratégia global do projecto e assegura a sua implementação. É um instrumento fundamental para motivar e encorajar os investigadores académicos e para criar e apoiar equipas multidisciplinares de investigação. Esta equipa tem procurado criar um

clima de confiança, compreensão e comunicação aberta, divulgando os benefícios da cooperação multidisciplinar e alertando para as possíveis dificuldades que possam surgir. Tem ajudado, também, a eliminar barreiras entre a universidade e as empresas, facilitando a cooperação com as empresas da rede “Casa do Futuro”.

Um aspecto importante foi a criação de um Plenário de Coordenação e Acompanhamento, que envolve professores de vários departamentos. Este Plenário tem sido um órgão activo, participando na definição das estratégias internas e na consolidação do programa de I&D multidisciplinar. É um instrumento importante para ultrapassar barreiras de comunicação, para divulgar informação estratégica, para persuadir os seus colegas a participar no projecto e para melhorar o processo de tomada de decisão.

A abordagem apresentada neste artigo tem produzido resultados encorajadores. Há 19 equipas multidisciplinares prontas para trabalhar nos sub-projectos que integrarão o caderno de encargos da Casa do Futuro; há 700 ideias inovadoras que podem apontar para projectos de I&D desafiantes; as empresas da rede “Casa do Futuro” identificaram 21 projectos de desenvolvimento de produto e há 23 potenciais projectos de I&D na universidade, que podem conduzir ao desenvolvimento de projectos conjuntos entre a universidade e as empresas, três dos quais já arrancaram.

É ainda demasiado cedo para afirmar que a abordagem estratégica da Universidade de Aveiro teve sucesso. O arranque foi recente (2003) e mais estudos e análises serão necessários antes de se conseguirem resultados consolidados. Contudo, a visão que se obtém da experiência vivida até agora deixa margem para optimismo.

Referências

- Alves, J., Marques, M., & Saur, I. (2004). *Role of Networking in Innovation Promotion and Cluster Modernization: “House of the Future” Case*. Paper to be presented at the 44th European Congress of the European Regional Science Association: Regions and Fiscal Federalism, August 25-29, Porto, Portugal.
- Bourke, P., & Butler, L. (1998). Institutions and the map of science: matching university departments and fields of research. *Research Policy*, 26, 711-718.
- Bradley, E., & Hoepfner, D. (1991). Startup and management of a highly complex, interdisciplinary project. In *Proceedings of Portland International Conference on Management of Engineering and Technology*. Portland, EUA.
- Caruso, D., & Rhoten, D. (2001). *Lead, follow, get out of the way: sidestepping the barriers to effective practice of interdisciplinarity*. White Paper. Hybrid Vigor Institute.
- European Commission (2000). *Innovation policy in a knowledge-based economy*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Golde, C., & Gallagher, H. (1999). The Challenges of Conducting Interdisciplinary Research in Traditional Doctoral Problems. *Ecosystems*, 2, 281-285.
- Hargadon, A. (2003). *How Breakthroughs Happen: The Surprising Truth About How Companies Innovate*. Boston, MA: Harvard Business School.

- Holmes, G. (1994). Putting Concurrent Engineering into Practice. *World Class Design to manufacture*, 1 (5), 38-42.
- Ivanitskaya, L., Clark, D., Montgomery, G., & Primeau, R. (2002). Interdisciplinary Learning: Process and Outcomes. *Innovative Higher Education*, 27 (2), 95-111.
- Naiman, R. (1999). A Perspective on Interdisciplinary Science. *Ecosystems*, 2, 292-295.
- Nissani, M. (1997). Ten cheers for interdisciplinarity: The case for interdisciplinarity knowledge and research. *The Social Science Journal*, 34 (2), 201-216.
- OCDE (1999). *University Research in Transition*. Paris: OECD Publications Service.
- Oosterlinck, A. (2001). *University/Industry Knowledge Management: A University Perspective*. OCDE.
- Pellmar, T., & Eisenberg, L. (2000). *Bridging Disciplines in the Brain, Behavioural and Clinical Sciences*. Washington, DC: National Academy Press.
- Pickett, S., Burch, W., & Grove, J. (1999). Interdisciplinary Research: Maintaining the Constructive Impulse in a Culture of Criticism. *Ecosystems*, 2, 302-307.
- Qin, J., Lancaster, F., & Allen, B. (1997). Types and Levels of Collaboration in Interdisciplinary Research in the Sciences. *Journal of the American Society for Information Science*, 48 (10), 893-916.
- Rinia, E., van Leeuwen, T., Bruins, E., van Vuren, H., & van Raan, A. (2001). Citation delay in interdisciplinary knowledge exchange. *Scientometrics*, 51 (1), 293-309.
- Romm, N. (1998). Interdisciplinary Practice as Reflexivity. *Systemic Practice and Action Research*, 11 (1), 63-77.
- Roper, A., & Brookes, M. (1999). Theory and reality of interdisciplinary research. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 11 (4), 174-179.
- Schmoch, U., Breiner, S., Cuhls, K., Hinze, S., & Munt, G. (1998). *Interdisciplinary Cooperation of Research Teams in Science-Intensive Areas of Technology*. Karlsruhe: Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research.
- Steinheider, B. (2000). Cooperation in Interdisciplinary R&D-Teams. In *Proceedings of the ISATA 2000*, Dublin, Ireland.
- Turner, M., & Carpenter, S. (1999). Tips and Traps in Interdisciplinary Research. *Ecosystems*, 2, 275-276.
- Wear, D. (1999). Challenges to Interdisciplinary Discourse. *Ecosystems*, 2, 299-301.

Abstract. While empirical research does indeed suggest that collaborative R&D has many desirable outcomes, it is also clear that collaborative work is difficult and expensive. The challenge becomes increasingly sharp as complex and expensive research questions require a large pool of resources and a combination of specialized disciplines. As a result, different organizations get involved in interdisciplinary projects to expand the frontiers of knowledge. This paper analyzes the strategy and methodological approaches used to mobilize interdisciplinary R&D within a university-industry network named "House of the Future". We discuss the implications of our research for R&D networks design.

Key words: Multidisciplinarity, innovation, R&D, university-industry cooperation.