

universidade de aveiro



30 anos a projectar futuros



Centro de Estudos em Inovação e Dinâmicas Empresariais e Territoriais

# **Estudo de valorização dos resultados dos projectos PRAI e de consolidação e prospecção de parcerias para novas iniciativas**

Carlos Rodrigues  
Ângela Fernandes  
António Soares

**JULHO 2004**

## Índice

Sumário executivo .....	2
Os ensinamentos do PRAI 1 .....	3
Áreas tecnológicas .....	5
Interação Ciência-Economia .....	6
O PRAI 2 .....	7
1. Introdução .....	12
2. Actividades desenvolvidas pelo CEIDET .....	15
3. Análise preliminar dos projectos PRAI 1 .....	17
3.1. Valorização dos resíduos da fileira florestal para a produção de agregados leves .....	17
i. Enquadramento .....	17
ii. Descrição do projecto .....	17
iii. Contextualização .....	19
iv. Resultados e oportunidades .....	19
v. Quadro Síntese .....	21
vi. Valorização .....	21
3.2. Síntese por combustão de nitretos de alumínio (AlN) e processamento de substratos de AlN, por <i>tape casting</i> em meio aquoso .....	22
i. Enquadramento .....	22
ii. Descrição do projecto .....	23
iii. Contextualização .....	23
iv. Resultados e oportunidades .....	24
v. Quadro Síntese .....	25
vi. Valorização .....	25
3.3. Obtenção e caracterização de blocos isolantes ou placas isolantes a partir de granulados não conformes de argila expandida, partículas de despoejamento e lamas argilosas da lavagem de britas calcárias .....	26
i. Enquadramento .....	26
ii. Descrição do projecto .....	27
iii. Contextualização .....	28
iv. Resultados e oportunidades .....	29
v. Quadro Síntese .....	31
vi. Valorização .....	31
3.4 Reutilização de lamas de Estações de Tratamento de Efluentes Industriais .....	32
i. Enquadramento .....	32
ii. Descrição do projecto .....	32
iii. Contextualização .....	34

iv. Resultados e oportunidades .....	36
v. Quadro Síntese .....	37
vi. Valorização .....	37
3.5 Caracterização e reciclagem de lamas derivadas do corte de rochas naturais e ornamentais .....	38
i. Enquadramento .....	38
ii. Descrição do projecto .....	38
iv. Resultados e oportunidades .....	40
v. Quadro síntese .....	41
vi. Valorização .....	41
3.6 SIMOD – Sistema Inteligente de Monitorização Domiciliária de Variáveis Fisiológicas e Psicosociais .....	42
i. Enquadramento .....	42
ii. Descrição do projecto .....	43
iii. Contextualização .....	44
iv. Resultados e oportunidades .....	45
v. Quadro Síntese .....	46
vi. Valorização .....	46
4. Os ensinamentos do PRAI 1 .....	48
5. Áreas tecnológicas .....	51
5.1 Diversidade sectorial .....	51
5.2 O potencial de geração/disseminação de conhecimento .....	53
5.3 Uma leitura transversal das competências científicas e produtivas .....	55
5.4 Áreas tecnológicas .....	62
A. A Região Centro como região eco-eficiente .....	62
B. A Região Centro como espaço de suporte à inovação .....	63
C. A Região Centro e a Sociedade da Informação .....	64
D. A Região Centro como espaço de excelência na área da Saúde .....	65
E. A Região Centro como região de excelência hálío-agro-alimentar .....	65
F. A Região Centro como região florestal sustentável .....	66
G. A Região Centro como espaço de desenvolvimento de materiais inovadores .....	67
6. Sobre a interacção Ciência-Economia .....	68
6.1 A interacção Ciência-Economia na Região Centro .....	69
6.2 Dinamizar a interacção Ciência-Economia .....	70
7. Sobre o PRAI 2 .....	72

## Sumário executivo

O interesse da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR) do Centro em assegurar uma candidatura ao segundo Programa Regional de Acções Inovadoras (PRAI), a concretizar em 2005, resultou na percepção da necessidade de efectuar um esforço de valorização dos resultados do PRAI 1. O presente documento constitui um contributo para esse esforço de valorização e, em conjunto com os trabalhos similares efectuados pela Universidade de Coimbra e pelo Instituto Politécnico de Castelo Branco, assume-se como um instrumento que pode, por um lado, aumentar as probabilidades de sucesso da CCDR em termos da sua segunda candidatura ao PRAI e, por outro lado, aprofundar o conhecimento e a capacidade interventora daquela instituição na promoção da capacidade regional de inovação.

O trabalho foi construído com base no conhecimento acumulado sobre os processos promotores da capacidade de inovação de uma região e sobre as características sócio-económicas da Região Centro, conjugando-o com os resultados da análise realizada a seis dos dezoito projectos apoiados pelo PRAI 1. O CEIDET – Centro de Estudos em Inovação e Dinâmicas Empresariais e Territoriais, da Universidade de Aveiro, analisou os seguintes projectos:

- a. Obtenção de blocos isolantes a partir da recuperação de partículas de despoeiramento e granulados de argila expandida rejeitados (Universidade de Aveiro – Departamento de Cerâmica e Vidro);
- b. Caracterização e reciclagem de lamas derivadas do corte de rochas naturais e ornamentais (Universidade de Aveiro – Departamento de Cerâmica e Vidro);
- c. Reutilização de lamas de Estações de Tratamento de Efluentes Industriais (Universidade de Aveiro – Departamento de Cerâmica e Vidro);
- d. Valorização dos resíduos da fileira florestal para a produção de agregados leves (Universidade de Aveiro – Departamento de Cerâmica e Vidro);
- e. Síntese por combustão de nitretos de alumínio (AIN) e processamento de substratos de AIN, por *tape casting* em meio aquoso (Universidade de Aveiro – Departamento de Cerâmica e Vidro);
- f. SIMOD – Sistema Inteligente de Monitorização Domiciliária de Variáveis Fisiológicas e Psicosociais (Universidade de Aveiro – Departamento de Electrónica e Telecomunicações – Instituto de Engenharia Electrónica e Telemática de Aveiro).

## Os ensinamentos do PRAI 1

Da análise realizada aos projectos resultam algumas considerações que podem assumir relevância, não só para a valorização das iniciativas apoiadas pelo PRAI 1, como também para a formatação de programas similares a desenvolver no futuro:

- A abordagem projectual que esteve na génese deste primeiro PRAI fragilizou o seu impacte regional no que respeita à promoção de uma cultura de inovação na Região Centro. Refira-se que, dos contactos efectuados com promotores e parceiros de projectos apoiados pelo programa, resulta a percepção de que o PRAI, em geral, não terá sido assumido pelos agentes regionais que nele participaram como um vector estratégico de promoção da capacidade de inovação, mas sim como uma oportunidade de financiamento para projectos “em carteira”;
- A escassa divulgação do PRAI 1 foi um dos factores que contribuiu para a concentração geográfica e institucional dos projectos apoiados. Dos 18 projectos aprovados, 12 estão a ser promovidos por universidades ou por organizações a elas associadas. Acresce que é notória a concentração dos projectos em Coimbra e Aveiro;
- A estrutura de acompanhamento e gestão do PRAI, nomeadamente o seu Comité de Direcção, permitiu a aproximação entre um conjunto de agentes regionais e a criação de momentos de debate sobre questões relacionadas com a promoção da capacidade de inovação da região;
- A experiência associada ao PRAI deve ser considerada como uma oportunidade para encetar um processo de aprendizagem consequente, dele retirando ensinamentos que podem assumir-se como contributo para melhorar o desenho e implementação de políticas e programas públicos;
- A disseminação dos resultados dos projectos apoiados pelo PRAI, conferindo-lhes visibilidade nomeadamente a nível da Região Centro, constitui um contributo para a promoção de uma cultura de inovação regional;
- Os conhecimentos pessoais desempenham um papel fundamental no desenvolvimento de parcerias bem sucedidas. A promoção de iniciativas que permitam um contacto (informal) mais sistemático entre agentes ligados ao sistema científico e tecnológico e empresários pode constituir-se como objecto de programas de apoio à capacidade inovativa da região. Algumas regiões europeias têm vindo a desenvolver iniciativas congéneres, como, por exemplo, a *CUIN – Cardiff University Innovation Network*, cuja avaliação evidencia a relevância da rede, marcada por um elevado grau de informalidade, no desenvolvimento de interacções entre as instituições de ensino superior e o meio empresarial;

- A participação de entidades de interface nos projectos (e.g. RAIZ) facilita a aproximação entre as esferas académica e empresarial, revelando-se muitas vezes como um factor crítico de sucesso e potenciador de oportunidades de desenvolvimento de novas ideias e parcerias;
- O período temporal dos projectos, nalguns casos, pode não ser o mais adequado para tirar o maior partido dos resultados, designadamente do seu potencial sinérgico. Neste sentido, será pertinente prever a possibilidade de dar continuidade a estes projectos, sendo certo que a articulação do PRAI com outras iniciativas programáticas pode desempenhar um papel relevante;
- A articulação com outros programas adquire relevância no domínio da formação, uma vez que, muitas vezes, o desenvolvimento de novos produtos e/ou de novos processos produtivos implica a aquisição de competência técnicas não disponíveis no mercado de trabalho;
- É necessário definir regras claras em termos de propriedade intelectual dos resultados obtidos, no sentido de evitar indefinições que podem causar alguns problemas, nomeadamente entre as esferas privada e académica;
- A experiência do PRAI 1 sugere que a viabilidade comercial dos resultados de investigação nem sempre foi devidamente tratada na fase de apreciação das candidaturas;
- Quatro dos seis projectos analisados pelo CEIDET inserem-se no domínio da valorização de resíduos. Este facto permite antever um potencial de inovação significativo nesta área, tendo em consideração, por um lado, a acumulação de conhecimento científico em diversas instituições da região, e, por outro lado, a relevância que o tratamento e reaproveitamento de materiais residuais podem representar para o tecido empresarial;
- A análise dos projectos de valorização de resíduos apoiados pelo PRAI permite concluir pela necessidade de aprofundar o conhecimento sobre as implicações em termos de aquisição/desenvolvimento de tecnologias adequadas à integração plena dos processos tecnológicos na cadeia produtiva das empresas.
- A importância económica e ambiental da área de valorização dos resíduos justifica um esforço analítico da viabilidade técnica e económica da criação de “centros de transferência” que se constituam como elementos facilitadores de dinâmicas eco-industriais, designadamente através da identificação dos produtores de resíduos e dos potenciais utilizadores e da capacidade instalada na região em termos científicos e da dinamização de plataformas de suporte à interacção entre os agentes regionais relevantes.
- O trabalho realizado permitiu também constatar que a participação das empresas como parceiros foi originada, na maior parte dos projectos, pela necessidade de resolver problemas específicos, em detrimento de um esforço de evolução tecnológica. Esta constatação é facilmente associada à percepção de que o PRAI, na maior parte dos

casos, foi perspectivado como uma oportunidade de financiamento para projectos “*em carteira*”.

## Áreas tecnológicas

A discussão da problemática das áreas tecnológicas a privilegiar no âmbito das políticas/programas de apoio à inovação deve ter em conta a necessidade de conjugar as áreas associadas à procura (ou seja, às actividades produtivas que podem beneficiar e que reúnem as condições para aplicar resultados de I&D) com as competências da oferta tecnológica. A abordagem adoptada assenta na dualidade entre a estrutura produtiva existente e o potencial de desenvolvimento de novas empresas/sectores, tendencialmente de elevado conteúdo tecnológico.

A identificação das áreas tecnológicas assenta no acolhimento e na noção da necessidade de valorizar a diversidade sectorial que caracteriza a Região Centro. A diversidade é perspectivada como uma oportunidade de desenvolvimento, devendo ser enquadrada por uma estrutura de suporte coerente. Argumenta-se que a definição de áreas tecnológicas a privilegiar por iniciativas programáticas de apoio à inovação deve reflectir um esforço de consolidação de três pares de atributos:

- O binómio coerência-diversidade;
- O equilíbrio entre competição e cooperação;
- A acumulação de conhecimento tecno-económico tácito e codificado.

A riqueza institucional que marca a Região Centro, em termos do seu sistema científico e tecnológico, corresponde a um leque alargado de competências de grande relevância para a competitividade económica regional.

A valorização das oportunidades de desenvolvimento que se podem associar à diversidade existente na região, quer em termos da procura, quer da oferta tecnológica, indicia a necessidade de se proceder a uma leitura transversal das competências científicas e de produção. Neste âmbito, foi elencado um conjunto de agrupamentos sectoriais – Agro-alimentar, Automóvel, Floresta, Novos Materiais e Saúde – tendo sido identificadas, por um lado, as actividades económicas associadas a cada um desses agrupamentos e, por outro, as competências científicas.

O enquadramento propiciado pela leitura transversal da diversidade produtiva e científica da região foi conjugado com o reconhecimento das implicações associadas às limitações temporais e financeiras de programas como o PRAI. Introduziu-se na definição de áreas tecnológicas uma postura selectiva e um quadro referenciador:

***A Região Centro como região eco-eficiente***

Áreas tecnológicas associadas: valorização de resíduos industriais; energia; novos materiais; TICs;

***A Região Centro como espaço de suporte à inovação***

Áreas tecnológicas associadas: domótica; novos materiais; tecnologias de transporte; TICs, planeamento territorial;

***A Região Centro e a Sociedade da Informação***

Áreas tecnológicas associadas: TICs; desenvolvimento de conteúdos e plataformas “digitais”;

***A Região Centro como espaço de excelência na Saúde***

Áreas tecnológicas associadas: biotecnologia; novos materiais; TICs;

***A Região Centro como região de excelência hálvio-agro-alimentar***

Áreas tecnológicas associadas: refrigeração e conservação; higiene e segurança alimentar; gestão e logística; biotecnologia; TICs;

***A Região Centro como região florestal sustentável***

Áreas tecnológicas associadas: tecnologias do papel; novos materiais; energia; detecção remota; biotecnologia; gestão florestal; valorização de resíduos; TICs;

***A Região Centro como espaço de desenvolvimento de materiais inovadores***

Áreas tecnológicas associadas: novos materiais.

## **Interacção Ciência-Economia**

O diagnóstico sócio-económico da Região Centro indicia a inexistência de um ambiente favorável à interacção entre as instituições do sistema científico e as empresas. Neste contexto, não se poderá esperar que as relações entre as instituições do Ensino Superior (IES) e o tecido produtivo se desenvolvam de forma espontânea. As políticas públicas têm um papel fulcral a desempenhar neste domínio.

A dinamização da interacção Ciência-Economia implica:

- O estabelecimento e consolidação de canais/plataformas de comunicação, com vista à criação e reforço de relações de confiança e de sinergias;
- A divulgação dos casos de sucesso, num esforço demonstrador de que vale a pena;



- A articulação das estratégias/programas de apoio à interacção entre as IES e as empresas com programas regionais / nacionais / europeus, no sentido da optimização, por sinergia, de recursos;
- A articulação de centros regionais de competência científica, com vista à criação de massa crítica na região.

## O PRAI 2...

A experiência obtida na construção e implementação do PRAI 1 deve ser perspectivada como uma oportunidade de aprendizagem consequente, da qual se deverá retirar ensinamentos que poderão constituir um valioso contributo para o sucesso, não só de uma segunda iniciativa PRAI na Região Centro, mas também da implementação de políticas e programas públicos de promoção da capacidade de inovação regional.

Este processo de aprendizagem deverá contribuir para a valorização das competências científicas e tecnológicas existentes na região, a qual passa por apoiar a articulação entre diferentes centros de excelência regionais. Esta articulação é uma forma de evitar os problemas que advém da escassa troca de informação e experiências, contribuindo ainda para alimentar sinergias que configuram uma massa crítica científica a nível regional. Trata-se pois de assegurar complementaridades sectoriais que suportem a transversalidade das áreas de aplicação da investigação e desenvolvimento tecnológicos.

A formação de uma massa crítica para a promoção da capacidade inovadora da região depende também da ligação de iniciativas como o PRAI com outros programas de promoção da inovação e do empreendedorismo. Esta articulação, assumindo grande relevância em termos gerais, ganha importância acrescida a nível regional, como ingrediente vital para a coerência das políticas públicas de incidência regional.

Salientam-se, de seguida, três linhas de orientação que podem ser fundamentais a uma eventual segunda candidatura ao PRAI:

- A articulação entre programas pode ser estendida à qualificação de recursos humanos, assumida unanimemente como um dos factores inibidores do desenvolvimento sócio-económico da região. A inserção de licenciados em empresas (por exemplo, no âmbito de pós graduações) afigura-se como uma oportunidade de melhoramento dos níveis de qualificação do tecido empresarial. Não será de menosprezar a eventualidade de valorizar este tipo de iniciativa no âmbito de um PRAI 2.

- O PRAI 2 pode também assumir-se como uma oportunidade para criar e/ou alargar espaços de debate e de disseminação de conhecimento, visando a partilha de objectivos e linhas de rumo entre os diferentes agentes regionais, assumindo-se assim como um contributo para a construção de uma estratégia regional de inovação forte e sustentada no tempo.
- Num âmbito mais específico, a experiência do PRAI 1 sugere que a viabilidade comercial dos resultados da investigação nem sempre foi devidamente tratada na fase de candidaturas. A obtenção de resultados de I&D com elevado potencial de integração no mercado deverá, então, ser assumida como uma das pedras basilares dos critérios a utilizar na apreciação de projectos no âmbito de um segundo PRAI. Neste contexto, recomenda-se que a apreciação da vertente comercial dos projectos a apoiar seja reforçada, devendo os promotores ser sensibilizados para a necessidade de adoptar uma postura prospectiva no desenho das suas propostas.

No que respeita à valorização dos seis projectos analisados, individualmente considerados, sugerem-se algumas medidas que podem acrescer o potencial de desenvolvimento dos resultados das iniciativas apoiadas pelo PRAI 1. Note-se que um eventual apoio à concretização dessas medidas poderá não passar pelo PRAI 2, sendo de ponderar as possibilidades de aceder a outros programas de apoio à inovação e empreendedorismo (por exemplo, os programas IDEIA e NEST).

**Projecto 1** – *Valorização dos resíduos da fileira florestal para a produção de agregados leves*

- abertura de uma nova linha de investigação sobre a redução dos custos de transporte das lamas provenientes das celuloses;
- realização de estudo sobre a substituição de argila por outro tipo de resíduos sílico-aluminosos;

**Projecto 2** – *Síntese por combustão de nitretos de alumínio e processamento de substratos de AIN por tape casting em meio aquoso*

- apoio ao estudo da viabilidade económica de uma iniciativa empresarial que possa tirar partido dos resultados do projecto;
- apoio à inserção de futuras parcerias regionais em redes de conhecimento internacionais no domínio técnico-científico.

**Projecto 3** – *Obtenção e caracterização de blocos isolantes ou placas isolantes a partir de granulados não conformes de argila expandida, partículas de despoeiramento e lamas argilosas da lavagem de britas calcárias.*

- apoio ao desenvolvimento de investigação no domínio do processamento de resíduos industriais por geopolimerização;

- apoio ao desenvolvimento de investigação técnica e económica no domínio da construção de placas isolantes de grandes dimensões a partir de resíduos industriais.

**Projecto 4 – Reutilização de lamas de tratamento de efluentes industriais**

- apoio a iniciativas de demonstração, que possam ser potenciadoras do alargamento da solução a outras empresas do mesmo sector, e a médio prazo, a outro tipo de resíduos.
- apoio ao processo do registo de patentes.

**Projecto 5 – Caracterização e reciclagem de lamas derivadas do corte de rochas naturais e ornamentais.**

- apoio a investigação que permita a utilização da tecnologia desenvolvida com outro tipo de rochas, designadamente a ardósia, e a valorização dessa investigação no sentido do desenvolvimento de materiais inovadores.

**Projecto 6 – SIMOD – sistema inteligente de monitorização domiciliária de variáveis fisiológicas e psicosociais.**

- apoio a investigação visando o alargamento dos resultados do projecto a outras especialidades médicas, nomeadamente psiquiatria e medicina desportiva;
- apoio, logo que estabelecida a viabilidade comercial do serviço, à valorização empresarial dos resultados da investigação.
- identificação e colmatação das necessidades de formação que o novo serviço implica;

A divulgação de iniciativas programáticas de apoio à inovação constitui uma vertente fundamental para a prossecução dos seus objectivos, assumindo ainda um papel relevante na sensibilização dos agentes regionais para as questões e exigências da economia baseada no conhecimento.

De facto, dadas as características da Região Centro e do seu tecido institucional, e ponderados alguns dos ensinamentos decorrentes do desenvolvimento do PRAI 1, importa preparar um conjunto de acções de divulgação e sensibilização. Estas acções devem responder de forma adequada aos impactos e à adesão que se pretende que estas iniciativas, PRAI 1 e eventual PRAI 2, tenham na Região.

Distinguem-se dois grandes objectivos complementares:

- Disseminar os resultados dos projectos apoiados pelo PRAI 1, na perspectiva, por um lado, de potenciar a comercialização/utilização, ou mesmo o desenvolvimento, dos resultados que

foram obtidos e, por outro, de difundir no seio do tecido institucional regional as virtualidades do programa;

- Dar a conhecer o PRAI 2 e fomentar o surgimento de novas parcerias que resultem na apresentação de candidaturas à realização de projectos nas áreas tecnológicas identificadas como estratégicas para a Região.

Neste âmbito, importa ponderar três aspectos: as mensagens que se querem passar, os públicos-alvo a atingir e os meios de divulgação a utilizar.

As informações a difundir devem ser claras e motivadoras. O conjunto de informação deve transmitir a filosofia subjacente ao programa, assim como os mecanismos processuais associados à sua operacionalização.

A divulgação do programa deve ser complementada por um esforço de demonstração das virtudes decorrentes da aproximação entre produtores e utilizadores de conhecimento. Trata-se afinal de aproveitar a divulgação do programa para sensibilizar, por um lado, as IES e outras entidades do sistema científico e tecnológico, no sentido da consolidação da missão que lhes confere o estatuto de agentes de desenvolvimento regional e, por outro lado, o tecido produtivo relativamente às questões da inovação e aos benefícios associados à interacção com o sistema científico e tecnológico.

Identifica-se assim uma oportunidade para a adopção de uma perspectiva integradora da divulgação do PRAI 2 e dos resultados dos projectos apoiados pelo PRAI 1, contribuindo dessa forma para demonstrar que vale a pena participar na iniciativa e assumir-se como um elemento motivador à constituição de parcerias e à apresentação de projectos.

Tendo em conta os objectivos do PRAI, os públicos-alvo das acções de divulgação abrangem:

- As associações empresariais;
- O tecido empresarial;
- As instituições do ensino superior;
- Os centros tecnológicos;
- Os órgãos do poder local e da administração pública, designadamente aquelas cuja actividade seja relevante no âmbito das áreas tecnológicas a privilegiar;

Quanto aos meios de divulgação a utilizar, a grande panóplia existente sugere a necessidade de seleccionar aqueles que se podem revelar mais eficazes. Desta forma, propõem-se de seguida quatro formas de divulgação:

- **Contactos directos** – o estabelecimento de contactos directos com os agentes regionais emerge como uma das vertentes mais relevantes do esforço de divulgação do PRAI. Sugere-se assim a realização de um conjunto de acções dirigidas a um público previamente

seleccionado (por exemplo, seminários em vários pontos da região, organizados em colaboração com associações empresariais, autarquias, centros tecnológicos), assegurando a participação de agentes envolvidos no PRAI 1 e, eventualmente, pelo menos nalgumas das acções, de agentes com experiência noutras iniciativas de promoção da inovação a nível regional (quer a nível nacional quer internacional).

- **Internet** – a crescente importância da *World Wide Web* como instrumento de divulgação, indicia a necessidade de proceder à reformulação do actual sítio do PRAI, transformando-o num veículo substantivo de promoção do programa;
- **Imprensa escrita** – a imprensa escrita, nacional e regional, pode constituir um eficaz meio de divulgação do PRAI. Neste âmbito, importa estudar as possibilidades de inserção de artigos em jornais de carácter nacional como, por exemplo, o Expresso (caderno de economia) e o Diário Económico, e em publicações de carácter regional (para além de artigos, o PRAI poderia ser tema de um destacável).
- **Material de divulgação** – edição de material promocional do PRAI 2 e dos resultados do PRAI 1. O desenvolvimento de uma *newsletter* (em formato electrónico ou em papel) pode acrescer a eficácia do conjunto de material de divulgação.

## 1. Introdução

Traçados os objectivos do Conselho Europeu de Lisboa (Março de 2000), com foco na necessidade de reforçar a competitividade da economia europeia, acelerando a transição para uma sociedade e uma economia assentes no conhecimento (CCE, 2001), e reconhecido o imperativo de atenuar as disparidades de desenvolvimento entre as regiões da Europa, a Comissão Europeia lançou em 2001 um novo programa de apoio a acções inovadoras, “*um laboratório que visa a evolução e a adaptação da política regional europeia aos novos desafios*” (id, p. 2).

Neste contexto, e na sequência das novas orientações dos Fundos Estruturais adoptadas pela Comissão Europeia, o programa de acções inovadoras foi assumido como um elemento catalizador e de experimentação com vista à exploração das futuras orientações das políticas regionais em três domínios estratégicos para as regiões menos favorecidas, a saber:

- **“Economia regional baseada no conhecimento e na inovação tecnológica”**, destinado a melhorar o nível tecnológico das regiões.
- **“eEuropeRegio: a sociedade de informação ao serviço do desenvolvimento regional”**, destinado a incrementar o recurso às novas tecnologias da informação e da comunicação.
- **“Identidade regional e desenvolvimento sustentável”**, destinado a promover a identidade e a coesão regional no âmbito de uma abordagem integrada das actividades económicas, ambientais, culturais e sociais.

O PRAI do Centro estabeleceu como principais objectivos:

- Criar um enquadramento estratégico para a integração da inovação na estrutura produtiva da Região;
- Tornar os interfaces do sistema de inovação regional mais eficazes;
- Incentivar a procura de IDT por parte das empresas e das instituições regionais;
- Reforçar a oferta regional de novas tecnologias e conhecimentos;
- Reduzir o desnível tecnológico da Região Centro no quadro da União Europeia;
- Melhorar a competitividade e a produtividade da Região Centro no quadro da UE;
- Aumentar a qualidade das intervenções dos programas co-financiados pelo FEDER a título do objectivo 1, através do enfoque em acções inovadoras e da integração dos factores imateriais de competitividade;
- Exemplificar casos de utilização de recursos comunitários para fins de natureza mais imaterial, contrariando a excessiva concentração destes fundos em infra-estruturas físicas frequentemente encontrada nas regiões menos desenvolvidas;

- Exemplificar as potencialidades de parcerias regionais entre entidades públicas e privadas, numa perspectiva de experimentação de métodos e práticas inovadoras de política regional.

O interesse da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR) do Centro em assegurar uma candidatura ao segundo programa regional de acções inovadoras, a concretizar em 2005, resultou na percepção da necessidade de efectuar um esforço de valorização dos resultados do PRAI 1.

O presente documento constitui um contributo para esse esforço de valorização e, em conjunto com os trabalhos similares conduzidos pela Universidade de Coimbra e pelo Instituto Politécnico de Castelo Branco, pretende propiciar um instrumento que aumente, por um lado, as probabilidades de sucesso da CCDR em termos da sua segunda candidatura ao PRAI e, por outro lado, o conhecimento e a capacidade interventora daquela instituição na promoção da capacidade regional de inovação.

O contributo para a valorização dos resultados do PRAI I aqui apresentado tem por base o trabalho analítico desenvolvido pelo CEIDET – Centro de Estudos em Inovação e Dinâmicas Empresariais e Territoriais, da Universidade de Aveiro, em torno de seis dos dezoito projectos financiados pelo PRAI 1, designadamente:

- a. Obtenção de blocos isolantes a partir da recuperação de partículas de despoeiramento e granulados de argila expandida rejeitados (Universidade de Aveiro – Departamento de Cerâmica e Vidro);
- b. Caracterização e reciclagem de lamas derivadas do corte de rochas naturais e ornamentais (Universidade de Aveiro – Departamento de Cerâmica e Vidro);
- c. Reutilização de lamas de Estações de Tratamento de Efluentes Industriais (Universidade de Aveiro – Departamento de Cerâmica e Vidro);
- d. Valorização dos resíduos da fileira florestal para a produção de agregados leves (Universidade de Aveiro – Departamento de Cerâmica e Vidro);
- e. Síntese por combustão de nitretos de alumínio (AIN) e processamento de substratos de AIN, por *tape casting* em meio aquoso (Universidade de Aveiro – Departamento de Cerâmica e Vidro);
- f. SIMOD – Sistema Inteligente de Monitorização Domiciliária de Variáveis Fisiológicas e Psicosociais (Universidade de Aveiro – Departamento de Electrónica e Telecomunicações – Instituto de Engenharia Electrónica e Telemática de Aveiro).

No presente documento, para além dos resultados da análise realizada aos seis projectos PRAI, são ainda tecidas considerações sobre os ensinamentos retirados dessa análise, os quais podem assumir relevância, não só para a valorização das iniciativas apoiadas pelo PRAI 1, como

também para a formatação de programas similares a desenvolver no futuro. Apresentam-se ainda, uma discussão sobre as áreas tecnológicas relevantes para o tecido económico da região que possam beneficiar da interacção entre o sistema científico e tecnológico e as empresas. Finalmente, tecem-se algumas considerações sobre o enquadramento/filosofia do eventual desenvolvimento de uma segunda candidatura ao PRAI na Região Centro.



## 2. Actividades desenvolvidas pelo CEIDET

Para concretizar os objectivos acima expostos, o CEIDET,

- i) Analisou seis projectos desenvolvidos no âmbito do PRAI 1, identificando e caracterizando os respectivos promotores e parceiros, os seus objectivos, metodologias e resultados;
- ii) Identificou os factores que estiveram na génese dos projectos, constatando designadamente se a iniciativa partiu da explicitação de necessidades tecnológicas por parte das empresas ou de uma trajectória de investigação académica. Neste âmbito, pretendeu-se reunir conhecimento sobre a motivação que levou ao estabelecimento de parcerias entre os grupos de investigação académica e as empresas e sobre as dinâmicas formais e informais que suportaram essas parcerias;
- iii) Abordou o processo de problematização científica das necessidades tecnológicas explicitadas pelas empresas ou detectadas por outrem;
- iv) Analisou os factores institucionais/organizacionais que condicionam a configuração, consolidação e sustentação no tempo das parcerias entre a investigação universitária e as empresas, com particular destaque para o nível regional;
- v) Identificou e caracterizou os mecanismos de transferência de tecnologia/conhecimento entre as instituições de ensino superior e as empresas e apreciação do papel que as estruturas de apoio institucionais/organizacionais (nacionais/regionais/locais) desempenham nessa interacção;
- vi) Identificou, tendo por base os projectos PRAI, o conhecimento resultante de investigação realizada pelo CEIDET e um esforço de prospectiva, os sectores regionais cujas características e trajectórias de desenvolvimento deixam antever um potencial relevante para a concretização de ligações efectivas entre ciência e economia;
- vii) Identificou, tendo por base os projectos PRAI, o conhecimento resultante de investigação realizada pelo CEIDET e um esforço de prospectiva, as áreas de investigação tecnológica relevantes para a competitividade do tecido empresarial regional;
- viii) Fez um esforço de disponibilização de informação/conhecimento relevante para apoiar a elaboração de uma segunda candidatura da CCDR Centro ao Programa de Acções Inovadoras.

A metodologia do trabalho, neste âmbito, alicerçou-se em três pilares essenciais:

1. Valorização dos resultados dos projectos apoiados pelo PRAI 1;

2. Identificação, potenciando os resultados de trabalhos já realizados, das áreas tecnológicas relevantes para o tecido empresarial da região centro que possam beneficiar a interacção da Ciência – Economia;
3. Identificação e caracterização das iniciativas concretas de interacção Ciência – Economia que correspondam a necessidades tecnológicas actuais e prospectivas do tecido empresarial da região Centro e promovam as condições de enquadramento adequadas à sua concretização.

Para assegurar a prossecução dos objectivos traçados para o Estudo de valorização dos resultados dos projectos PRAI e de consolidação e prospecção de parcerias para novas iniciativas, designadamente no que toca à primeira área analítica, a equipa do CEIDET analisou as memórias descritivas dos projectos e realizou uma série de entrevistas com os promotores e parceiros empresariais e/ou de ID&T. Foram efectuadas 16 entrevistas:

- no RAIZ - Instituto de Investigação da Floresta e do Papel (2)
- na LECA Portugal – Argilas Expandidas S.A. (1)
- na Extrusal- Companhia Portuguesa de Extrusão Lda. (1)
- no Departamento de Engenharia Cerâmica e do Vidro da Universidade de Aveiro (5)
- no IEETA- Instituto de Engenharia Electrónica e Telecomunicações de Aveiro (1)
- no Hospital S. Sebastião, Santa Maria da Feira (1)
- no Hospital Infante D. Pedro, Aveiro (1)
- na GrupUnave- Inovação e Serviços Lda. (1)
- no CTCV- Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro (2)
- no CITEVE- Centro Tecnológico das Indústrias Têxtil e do Vestuário de Portugal (1)

### 3. Análise preliminar dos projectos PRAI 1

#### 3.1. Valorização dos resíduos da fileira florestal para a produção de agregados leves

Tema 3: Identidade Regional e Desenvolvimento Sustentável

Área de Desenvolvimento: Valorização e gestão dos recursos naturais florestais

Promotor: Universidade Aveiro – Departamento de Engenharia Cerâmica e Vidro

##### i. Enquadramento

A indústria de pasta de papel gera grandes quantidades de resíduos, alguns dos quais com características específicas que os tornam capazes de integrar a composição inicial de agregados leves de argila expandida (material com aplicações diversas na indústria da construção civil).

##### ii. Descrição do projecto

O projecto de “**Valorização de Resíduos da Fileira Florestal para a Produção de Agregados Leves**” pretende, por um lado, estudar e promover a aplicação industrial de um conjunto de resíduos da indústria da celulose no processo de produção de agregados leves e, por outro lado, estudar o processo de redução de humidade das lamas geradas no fabrico de pasta de papel de modo a otimizar a sua incorporação em lotes de argila expandida. Os resultados mais positivos são:

- para o produtor das lamas, a redução de um grande volume de resíduos e do seu custo de deposição em aterro;
- para o receptor dos resíduos há uma poupança na parcela de recursos naturais (argila) que utiliza como matéria-prima.

O impacto económico e ambiental é significativo tendo em conta a dimensão industrial dos dois sectores de actividade.

Os parceiros envolvidos no projecto são:

- A Universidade de Aveiro, através do Departamento de Engenharia Cerâmica e do Vidro. A equipa da UA, que tem uma larga experiência no desenvolvimento científico e tecnológico de novos materiais cerâmicos e compósitos, esteve envolvida no desenvolvimento,

caracterização e selecção dos materiais, na realização de testes e de ensaios de incorporação industrial;

- A LECA Portugal, uma empresa que fabrica e comercializa agregados leves de argila expandida, com a tarefa de desenvolver ensaios industriais;

*A LECA PORTUGAL, Argilas Expandidas, S.A. fabrica e comercializa agregados leves de argila expandida na sua unidade industrial sita em Avelar (concelho de Ansião). Pertence ao Grupo OPTIROC, o maior fabricante europeu de argila expandida, com actividades em mais de 20 países. O Grupo OPTIROC está integrado no Maxit Group, associado ao Grupo HEIDELBERGER ZEMENT, um dos maiores produtores de cimento do mundo e sediado na Alemanha.*

- O RAÍZ – Instituto de Investigação da Floresta e do Papel, um organismo privado que desenvolve investigação e presta apoio tecnológico e de formação aos sectores florestal e papelero. Neste projecto, o RAIZ representou as empresas Portucel e Soporcel e teve como principais tarefas a caracterização e estudo de incorporação dos resíduos, o acompanhamento e a entrega dos resíduos na unidade fabril da LECA Portugal;

*Iniciando a actividade com a fábrica de Cacia, em 1953, com a produção de pasta de pinho crua, a PORTUCEL tornou-se pioneira a nível mundial em 1957 ao introduzir na sua produção pasta branqueada de eucalipto ao sulfato. Esta atitude inovadora tem sido uma constante desta unidade industrial, que tem sabido capitalizar o «know-how» sedimentado ao longo de décadas.*

*A SOPORCEL instalada no Complexo Industrial de Lavos, na Figueira da Foz, é uma das mais eficientes unidades fabris de pasta e papel da Europa. Assegurando um volume anual de produção e transformação de papéis finos não revestidos cifrado em 750 mil toneladas, representa uma das maiores unidades industriais da Europa.*

*O Grupo PORTUCEL-SOPORCEL encara a Qualidade e o Ambiente como as duas linhas de força prioritárias no desenvolvimento das suas actividades. Ambas as empresas de pasta e papel assumiram posições de liderança na história da certificação e da implementação de sistemas de gestão da Qualidade em Portugal, encontrando-se certificadas segundo a norma ISO 9002 e tendo os laboratórios acreditados.*

*Além de cumprirem todos os requisitos impostos pela legislação portuguesa e europeia em matéria de Ambiente, as fábricas do Grupo PORTUCEL SOPORCEL têm vindo a empreender avanços relevantes nesta área, conforme dá conta o Relatório de Ambiente 2003.*

- O CTCV – Centro Tecnológico de Cerâmica e Vidro, uma instituição que presta apoio técnico, tecnológico e científico às indústrias da cerâmica, vidro e sectores complementares, que teve como tarefa a monitorização do impacte ambiental dos ensaios industriais.

O projecto conta com o envolvimento de sete pessoas, três da Universidade de Aveiro, uma da LECA Portugal, uma do RAIZ e duas do CTCV. O investimento total é de 121.221 €.

### iii. Contextualização

A ideia deste projecto surge no decurso do projecto ECOCEL, um Projecto Mobilizador para o Desenvolvimento Tecnológico, financiado pelo PEDIP II, que decorreu entre 1999 e 2001. O projecto ECOCEL, coordenado pelo RAÍZ, tinha como objectivo a inertização e valorização de resíduos da indústria da celulose. Foi feita uma abordagem simultânea a diferentes opções de inertização e consequente valorização nas áreas energética, agrícola, da celulose e da construção civil (produtos de cerâmica estrutural – solução estudada pela equipa do Departamento de Engenharia Cerâmica e do Vidro).

Quando o projecto terminou, a equipa da UA, analisou os resultados obtidos e conjugou-os com experiências internacionais no domínio da incorporação de resíduos industriais noutro tipo de materiais, que não de cerâmica estrutural, resultando daí alguns ensaios laboratoriais com resultados animadores. Este desenvolvimento deu azo à abertura de novas linhas de investigação, designadamente no domínio da integração dos resíduos das celulosas na indústria de agregados leves (com características muito diferenciadas da indústria da cerâmica estrutural). Um dos grandes desafios consistiu na necessidade de desenvolver tecnologias que permitissem retirar humidade às lamelas e testar a sua aplicação numa linha de produção de grande tonelagem diária.

A empresa LECA Portugal, empresa que mantém contactos próximos com o DECV desde há alguns anos, ao tomar conhecimento das experiências realizadas, demonstrou interesse em associar-se à investigação em curso. Refira-se que esta empresa multinacional integra na sua estratégia produtiva preocupações ambientais, nomeadamente de redução de emissões de poluentes (um dos objectivos ambientais prioritários do grupo) e de matérias-primas derivadas de recursos naturais. De notar que as empresas da multinacional desenvolvem actividades de I&D, quer interna quer externamente, privilegiando a cooperação com instituições do ensino superior nos diversos países onde estão sediadas.

O PRAI surge como uma oportunidade para dar continuidade à parceria que tinha sustentado o projecto ECOCEL, alargando-a à LECA Portugal e estendendo o seu âmbito ao desenvolvimento de novos produtos e tecnologias.

### iv. Resultados e oportunidades

O projecto contribuiu para exemplificar as vantagens que podem advir de parcerias regionais entre entidades públicas e privadas, constituindo-se como uma intervenção inovadora, cuja consolidação poderá contribuir para a resolução de alguns problemas ambientais da região e para a valorização de resíduos da indústria de produção de pasta de papel. Para além disso, criou

condições contextuais para, a curto prazo, valorizar os resultados obtidos. Exemplo disso é o interesse demonstrado pelas equipas de investigação e empresas em dar continuidade às parcerias estabelecidas para o desenvolvimento de outros projectos de valorização de resíduos e de novos processos de produção. Em particular, pode referir-se o interesse das empresas em realizar novos estudos para desenvolver uma técnica de secagem de lamas, de forma a reduzir os seus custos de transporte e aumentar a eficiência da sua incorporação enquanto matéria-prima. Um outro campo de cooperação ciência-economia reside no estudo de substituição da restante quantidade de argila por outro tipo de resíduos sílico-aluminosos.

O projecto, tendo cumprido os objectivos propostos, permitiu desenhar uma solução para o aproveitamento de cerca de 50% dos resíduos produzidos pelas empresas de pasta de papel, em particular da Soporcel, inertizando-os e valorizando-os com a sua incorporação, enquanto matéria-prima, na indústria de agregados leves que utiliza uma grande tonelagem de recursos naturais na sua linha de produção. A solução permitiu, também, uma redução de emissão de alguns poluentes gasosos da LECA Portugal. Neste momento, está a decorrer um processo de formalização da colaboração entre a Soporcel e a LECA Portugal. A Portucel, devido aos elevados custos de transporte das lamas entre Aveiro e Avelar, apesar de continuar a demonstrar grande interesse nos resultados do projecto, não está a participar nesta iniciativa.

O projecto teve o mérito de relacionar parceiros que nunca tinham trabalhado em conjunto, a LECA Portugal com a Soporcel e a Portucel, sendo notória a importância da presença de uma entidade facilitadora com o cariz do RAÍZ. A relação estabelecida entre as empresas beneficiou do bom relacionamento e de algumas parcerias já desenvolvidas entre a Universidade de Aveiro e os restantes parceiros.

Podem ser elencados alguns factores que favoreceram o sucesso do projecto, a saber:

- os trabalhos de investigação realizados anteriormente que permitiram, por um lado, uma base de sustentação teórica e prática para o desenvolvimento das soluções do projecto e, por outro lado, o bom relacionamento entre os diversos parceiros permitindo uma maior facilidade de comunicação e de resolução de problemas;
- a planificação e afectação clara dos trabalhos, isto é, cada equipa sabia exactamente quais as suas tarefas no projecto;
- do ponto de vista dos académicos envolvidos no projecto, um factor de sucesso consistiu na flexibilidade com que a LECA Portugal encarou o processo de investigação, privilegiando as características estruturais (físico-químicas) dos agregados e mostrando grande abertura e às soluções encontradas;
- o grande interesse das empresas envolvidas nos resultados do projecto. Salienta-se também o perfil e a estratégia das empresas que se traduziram numa maior receptividade ao estabelecimento de parcerias e num investimento em IDT;

- a flexibilidade da gestão dos recursos financeiros do PRAI, que permitiu uma adequação atempada dos recursos às necessidades sentidas ao longo da execução do projecto;
- a existência de um enquadramento organizacional na UA que permitiu a centralização de procedimentos burocráticos inerentes à execução do projecto em esfera externa à equipa de investigação;
- o interesse dos parceiros privados nos resultados do projecto (como ilustração, registe-se que a LECA Portugal construiu um novo pavilhão nas suas instalações de Avelar para armazenar as lamas provenientes das celulosas).

Apontam-se também alguns factores menos positivos, a saber:

- o processo contabilístico exigido pelo PRAI denota algum grau de incompatibilidade com os procedimentos contabilísticos das empresas privadas;
- a inexistência de acompanhamento técnico/científico por entidades externas, resultando num desaproveitamento de eventuais mais valias do projecto (por exemplo, algumas oportunidades de negócio e de abertura de novas linhas de investigação);
- a não integração do projecto numa estratégia regional de inovação o que torna os seus efeitos em termos de desenvolvimento regional muito mais dispersos;

#### v. Quadro Síntese

<b>Novos Produtos</b>	<b>Novas Tecnologias</b>	<b>Novas Parcerias</b>
Agregado leve que incorpora, para além da argila, lamas provenientes da indústria da pasta de papel	Tecnologia de incorporação da argila com lamas de pasta de papel	Parceria LECA Portugal – Soporcel, Portucel

#### vi. Valorização

O presente projecto, como foi atrás evidenciado, apresenta um elevado potencial de desenvolvimento. A valorização dos seus resultados constitui uma oportunidade de desenvolvimento da região, com impactes económicos e ambientais muito significativos. Sugerem-se de seguida algumas iniciativas de valorização dos resultados:

- a divulgação regional, nacional e internacional dos impactos económicos e ambientais do projecto;

- a extensão do projecto a outras empresas de produção de pasta de papel, extensão que exigiria a abertura de uma nova linha de investigação que, tendo por objectivo a redução dos custos de transporte das lamas provenientes das celulosas, deveria incidir sobre a redução dos níveis de humidade dos resíduos;
- o apoio a iniciativas de cooperação e de IDT, designadamente aquelas que, no decorrer do projecto, foram identificadas como relevantes para a competitividade das empresas (nomeadamente, o estudo de substituição de argila por outro tipo de resíduos sílico-aluminosos);
- a inserção das actividades e dos resultados associados ao projecto e seus efeitos externos numa estratégia de afirmação da Região Centro como uma região com preocupações na área do desenvolvimento sustentável.

### 3.2. Síntese por combustão de nitretos de alumínio (AlN) e processamento de substratos de AlN, por *tape casting* em meio aquoso

Tema 1: Economia Regional baseada no conhecimento e na inovação tecnológica

Área de Desenvolvimento: Novos materiais e novas aplicações

Promotor: Universidade Aveiro – Departamento de Engenharia Cerâmica e Vidro

#### i. Enquadramento

O Nitreto de Alumínio, AlN, é um material que possui uma condutividade térmica muito elevada, uma constante dieléctrica muito baixa, um baixo consumo dieléctrico e um coeficiente de expansão térmica semelhante ao silício (utilizado, por exemplo, na produção de ligas metálicas com ferro, alumínio ou cobre, ou como agente redutor na manufactura do aço). As suas características fazem do AlN um material muito interessante para o fabrico de substratos cerâmicos, base dos materiais de cerâmica avançada, utilizados em aplicações militares e em comunicações espaciais, computadores, equipamento industrial, equipamento eléctrico, indústria automóvel, entre outros. No entanto, os pós de AlN, com aplicações no fabrico de substratos cerâmicos para microelectrónica e de cerâmicos avançados com elevada condutividade térmica e baixa condutividade eléctrica, requerem tempos de síntese relativamente longos e custos energéticos elevados.

Os pós de AlN são relativamente caros (cerca de 100€/Kg) e a sua produção, a nível global, está concentrada num número restrito de empresas. A obtenção de pós de AlN implica um processo moroso e dispendioso. Acresce que o método de transformação dos pós para produção de cintas cerâmicas, baseado na utilização de solventes orgânicos, encerra problemas de segurança (utilização de substâncias muito inflamáveis) e ambientais (a utilização de solventes orgânicos produz



resíduos tóxicos). Daqui resultam custos mais elevados de um produto cuja procura, designadamente em sectores de ponta, tem vindo a aumentar de forma significativa nos últimos anos.

O desenvolvimento de processos de produção e transformação dos pós de AIN de elevada qualidade e a custos mais reduzidos assume, neste contexto, grande importância, justificando-se um esforço de investigação que permitisse a prossecução desses objectivos.

## ii. Descrição do projecto

O projecto “**Síntese por combustão de Nitreto de Alumínio, AIN, e processamento de substratos de AIN por *Tape Casting* em meio aquoso**” encerra uma abordagem inovadora a nível mundial à produção de substratos cerâmicos com base em processos de sintetização de AIN.

Os principais objectivos do projecto são:

- síntese por combustão de pós de AIN, em quantidades suficientes para que se possam utilizar em técnicas de processamento coloidais;
- o desenvolvimento de ensaios de processamento de substratos por *tape casting* em meio aquoso.

O projecto foi completamente desenvolvido pela Universidade de Aveiro, através do Departamento de Engenharia Cerâmica e do Vidro, que tem uma larga experiência no desenvolvimento científico e tecnológico de novos materiais cerâmicos e compósitos.

A síntese por combustão de AIN envolve reacções muito rápidas e auto-sustentadas, permitindo obter pós de AIN de elevada qualidade e a custos muito mais reduzidos. Por outro lado, a utilização de água no processamento de pós de AIN para produção de substratos cerâmicos, em substituição de solventes orgânicos, produz também impactos económicos e ambientais positivos.

O projecto conta com uma equipa de investigação constituída por três elementos, um professor do DECV da Universidade e dois bolseiros de investigação. O financiamento do projecto orça em 170.000 €.

## Contextualização

A ideia surge na sequência de uma conferência internacional onde o coordenador do projecto tomou contacto com alguns desenvolvimentos de investigação no domínio científico dos materiais cerâmicos avançados e com os problemas que os investigadores iam encontrando na produção de

pós de AIN em larga escala. Existia já algum saber acumulado na equipa de investigação da Universidade de Aveiro neste campo da ciência, tendo o trabalho desenvolvido no DECV dado origem a uma patente nacional na área da síntese por combustão de pós de AIN (esta patente reúne condições para ser estendida à Europa, Japão e Estados Unidos da América).

A investigação desenvolvida no DECV e a percepção das dificuldades que marcavam o trabalho de outros investigadores, (baixos graus de conversão, partículas muito grossas e distribuições de tamanho muito alargadas, situações que impediam a utilização da técnica de *tape casting* em meio aquoso), levou à constatação do interesse em superar os problemas associados, por um lado, à produção de pós de AIN em grandes quantidades, diminuindo o tempo e os custos do processo, e, por outro, ao processo de transformação desses pós em cintas cerâmicas. Pode dizer-se que este projecto do DECV surge da percepção de que a fronteira do conhecimento sobre o processamento de produtos à base de AIN em meio aquoso é passível de ser significativamente alargada.

O programa PRAI surge como uma oportunidade para financiar um trabalho de investigação que permite valorizar a patente registada anteriormente, através do desenvolvimento de um processo tecnológico inovador a nível mundial, com um elevado potencial de mercado, associado a uma tendência crescente da procura, a preços mais reduzidos e a uma maior qualidade dos produtos finais.

#### iv. Resultados e oportunidades

O projecto apresenta um potencial significativo de desenvolvimento de uma tecnologia inovadora a nível mundial e com excelentes perspectivas de mercado. Assim, os objectivos deste projecto pioneiro foram cumpridos, tendo sido inclusivamente superadas as expectativas iniciais.

O processo de combustão e o método de processamento por meio de *tape casting* em meio aquoso são, hoje em dia, completamente dominados pela equipa de investigação. É agora possível produzir pós de AIN três vezes mais baratos que os pós existentes no mercado e processá-los, em meio aquoso, obtendo um produto cerâmico de elevada qualidade, e com características que o torna muito competitivo nos mercados da cerâmica técnica e de condutores eléctricos. De salientar que existem algumas ideias para dar continuidade à investigação que tem vindo a ser realizada, visando a produção de pós de forma desaglomerada, o que tornaria o produto ainda mais competitivo.

Os resultados do projecto e as características dos mercados internacionais deixam perceber uma significativa oportunidade de desenvolvimento empresarial. Neste contexto, e considerando o elevado nível de conhecimento reunido em Aveiro na obtenção de pós de AIN a custos reduzidos e com tempos de processamento mais curtos e passíveis de serem transformados em substratos cerâmicos através de uma tecnologia inovadora e mais eficiente, pode concluir-se pela existência de

uma janela de oportunidade para localizar na região Centro, não só um ponto focal do conhecimento na área, como também uma unidade produtiva trabalhando num mercado de alta tecnologia. A criação e desenvolvimento de um *spin-off* neste campo poderiam ser o meio de concretizar a oportunidade associada aos resultados do projecto.

O sucesso do projecto pode ligar-se à existência de um elevado nível de conhecimento nas áreas específicas do projecto na Universidade de Aveiro, à sustentação científica propiciada pela patente dos processos de síntese por combustão, e, ainda, à disponibilidade do sofisticado equipamento necessário para cumprir os objectivos.

As principais dificuldades do projecto assentam em duas vertentes fundamentais: uma primeira relaciona-se com a escassa receptividade do tecido empresarial regional e nacional potencialmente utilizador de pós de AIN para participar como parceiros no projecto de investigação; uma segunda respeita à dificuldade sentida pelos promotores do projecto em traduzir empresarialmente os resultados da investigação, assim como em garantir uma patente internacional, apesar de estarem reunidas todas as condições científicas para tal.

#### v. Quadro Síntese

Novas Tecnologias
Processamento de pós de AIN em meio aquoso em grande quantidade a custos reduzidos e com vantagens ambientais e de segurança.

#### vi. Valorização

Tendo em conta o carácter inovador dos resultados e as potencialidades de mercado, a valorização do projecto deverá passar:

- pela divulgação regional, nacional e internacional do elevado grau de inovação associado a uma tecnologia económica e ambientalmente mais eficiente;
- pela criação de condições adequadas ao desenvolvimento de uma iniciativa empresarial que possa tirar partido dos resultados do projecto;
- pelo apoio à inserção de futuras parcerias regionais em redes de conhecimento internacionais no domínio técnico-científico em causa.

### 3.3. Obtenção e caracterização de blocos isolantes ou placas isolantes a partir de granulados não conformes de argila expandida, partículas de despoeiramento e lamas argilosas da lavagem de britas calcárias

Tema 1: Economia regional baseada no conhecimento e na inovação tecnológica

Área de Desenvolvimento: Novos materiais e novas aplicações

Promotor: Universidade Aveiro – Departamento de Engenharia Cerâmica e Vidro

#### i. Enquadramento

O isolamento térmico e acústico das habitações é conseguido, tradicionalmente, através da utilização de tijolos perfurados ou da utilização de caixas-de-ar nas paredes exteriores, uma vez que o ar tem boas propriedades isolantes e a descontinuidade de material sólido nos materiais perfurados ou alveolares garante uma quebra na propagação de som e de calor. O aumento da construção em altura e em bloco criou necessidades acrescidas em termos de isolamento, o que levou à procura de soluções isolantes mais eficazes. A incorporação de materiais fibrosos ou porosos (pouco densos) na caixa-de-ar ou a utilização de argila expandida, na forma isolada ou inserida em matrizes cimentosas, têm vindo a ser privilegiadas como meio de resposta a essas necessidades. A utilização de argila expandida, dadas as excelentes propriedades isolantes e maior leveza do material, tem vindo a ganhar importância no mercado da construção civil.

A argila expandida é o resultado de um processo de “*peletização*” industrial, um processo físico-químico pelo qual pequenas partículas são forçadas a agregar-se umas com as outras formando um grânulo compacto chamado “*pellet*”. Para formar esse “*pellet*” é preciso uma combinação de força motriz, calor, humidade e pressão, de tal forma que as partículas dos ingredientes fiquem suficientemente plásticas e passíveis de serem moldadas e compactadas, aumentando assim a sua densidade. Este processo, ainda que tecnologicamente maduro, não permite obter, nas linhas de produção, 100% de produto com a qualidade e características necessárias à sua comercialização. As empresas que produzem argila expandida geram uma grande quantidade de material calcinado não conforme e, ainda, de pós finos (aspirados na linha de produção). A incorporação destes resíduos no processo de produção da argila expandida pode apresentar vantagens económicas e ambientais significativas.

Uma outra actividade que gera uma grande quantidade de resíduos consiste na lavagem de britas calcárias, produzindo, diariamente, dezenas de toneladas de lamas argilosas. Estas lamas eram, ainda recentemente, encaminhadas para redes de drenagem natural. Hoje, na maioria dos casos, são depositadas em bacias de decantação, solução que, apesar de trazer alguma melhoria relativamente à situação anterior, continua a causar problemas de ordem ambiental e de segurança.

Consequentemente, a eventual reutilização produtiva destas lamas assume uma importância significativa.

Acresce que, em parte devido ao aparecimento de legislação ambiental mais exigente, tem-se verificado um interesse crescente por parte das empresas em adoptar soluções inovadoras (produtos e processos) que permitam a valorização dos seus resíduos ou subprodutos, nomeadamente através da sua integração como matéria-prima nas cadeias produtivas de outras indústrias.

A crescente relevância dos materiais isolantes no mercado dos materiais de construção, por um lado, e, por outro lado, as oportunidades de valorização de vários tipos de resíduos cerâmicos e/ou argilosos, potenciam um campo de investigação aplicada cujos resultados podem contribuir para o desenvolvimento de soluções inovadoras com efeitos ambientais e económicos positivos. O reaproveitamento dos materiais residuais ganha importância acrescida se forem tidas em conta as grandes quantidades de partículas geradas em sistemas de despoeiramento e de atomização das empresas do sector. Estima-se que, na Região Centro, haja uma produção de 58 000 ton/ano de partículas de despoeiramento, o que corresponde a um volume de cerca de 23 000 m<sup>3</sup>.

## ii. Descrição do projecto

O projecto “**Obtenção e caracterização de blocos isolantes ou placas isolantes a partir de granulados não conformes de argila expandida, partículas de despoeiramento e lamas argilosas da lavagem de britas calcárias**” pretende desenvolver um novo produto a partir de materiais rejeitados, com base nos resíduos gerados na unidade de argila expandida da LECA Portugal e nas lamas de lavagem de britas calcárias. São objectivos do projecto:

- Desenvolver blocos ou placas conformados, por prensagem ou extrusão, e cozidos que apresentem mais valias funcionais em termos de leveza, isolamento térmico e acústico, aplicação, assentamento e que impliquem uma menor aplicação de argamassas;
- Aliar inovação com vantagens ambientais, inerentes à reutilização de resíduos e subprodutos, numa lógica de privilégio de práticas de desenvolvimento sustentável;
- Desenvolver novos materiais e aplicações da fileira casa.

Os parceiros envolvidos no projecto são:

- A Universidade de Aveiro, através do Departamento de Engenharia Cerâmica e do Vidro. A equipa da UA é responsável:

- pela selecção e caracterização dos resíduos industriais e materiais naturais envolvidos;
  - pela elaboração de diferentes formulações de pasta;
  - por testes laboratoriais de produção de blocos e placas;
  - pela caracterização dos produtos obtidos;
  - pela pesquisa de aplicações especiais para uma melhor incorporação industrial;
  - pela disseminação dos resultados finais do projecto.
- O CTCV – Centro Tecnológico de Cerâmica e Vidro, que teve como tarefas:
- a caracterização cerâmica das lamas argilosas;
  - a definição das temperaturas de cozedura adequadas;
  - a formulação de diferentes tipos de pasta;
  - a elaboração de testes piloto de produção de blocos e de placas;
  - a disseminação dos resultados do projecto.
- A LECA Portugal, responsável:
- pela elaboração de análises de rotina e de calibração dos ensaios laboratoriais;
  - pelo desenvolvimento de ensaios industriais;
  - pela divulgação e valorização dos resultados finais do projecto.

Estiveram envolvidas directamente no projecto cinco pessoas, três da Universidade de Aveiro (dois professores e um bolsheiro de investigação), uma da LECA Portugal e uma do CTCV. O investimento é de 190.860 €.

### iii. Contextualização

Os contactos privilegiados entre o DECV da Universidade de Aveiro e a LECA Portugal têm dado azo ao desenvolvimento de diversas iniciativas de cooperação Universidade-Indústria (estágios de finalistas do curso de Engenharia Cerâmica e do Vidro, resolução de problemas técnicos da empresa, etc.). O domínio da valorização dos resíduos industriais, constituindo, por um lado, uma das grandes preocupações da empresa, e, por outro, uma área de investigação com tradições fortes na Universidade de Aveiro, ocupa lugar de destaque na interacção entre as duas entidades.

A ideia que esteve na génese da presente iniciativa derivou dos resultados de um outro projecto de investigação conduzido em parceria, os quais permitiram, por um lado, reforçar a percepção da existência de grandes quantidades de resíduos cerâmicos gerados durante o processo de produção da argila expandida (material calcinado não conforme e pós finos) e, por outro lado, identificar, conjuntamente, a oportunidade associada ao seu aproveitamento e valorização. A problematização científica da ideia e a percepção da crescente procura no mercado dos materiais de

construção civil de soluções inovadoras no que toca ao isolamento térmico e acústico, levou os parceiros a definir como objectivo central do projecto, a obtenção de blocos ou placas isolantes a partir de materiais cerâmicos residuais.

Estabelecidos os objectivos, e identificadas as competências necessárias para uma boa execução do projecto, concluiu-se pela necessidade de encontrar um parceiro com experiência na caracterização de resíduos e de pastas e na elaboração de testes piloto de produção. Neste âmbito, o Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro, entidade que mantém um protocolo de colaboração com a Universidade de Aveiro e que tem desenvolvido trabalho na área da valorização de resíduos/subprodutos (resíduos da indústria corticeira, de papel, metalomecânica e cervejeira, por exemplo), seria integrado na parceria. O CTCV dispõe de conhecimento assinalável sobre as características dos diferentes materiais cerâmicos, virgens, compostos e residuais, conhecimento que foi considerado pela equipa promotora do projecto como de grande importância para a prossecução dos seus objectivos, designadamente devido à necessidade de definir o tipo e a quantidade de argilas virgens a integrar na pasta cerâmica para a produção dos blocos/placas.

O PRAI surge como uma oportunidade para concretizar os objectivos acima delineados, tendo o processo de candidatura implicado o desenho de raiz de um projecto inovador nos seus objectivos e meios científicos.

#### **iv. Resultados e oportunidades**

Os objectivos do projecto não foram ainda cumpridos, na medida em que o processo de investigação em curso não permitiu até ao momento, obter blocos/placas isolantes com o nível de eficácia pretendido. Pode dizer-se que a inexistência de conhecimento científico sobre a combinação dos materiais cerâmicos residuais utilizados tem vindo a dificultar a obtenção de melhores resultados. Por outras palavras, o carácter inovador do projecto tem exigido da parte das equipas de investigação um esforço significativo no sentido da resolução de problemas que foram surgindo durante a investigação.

Os problemas estão associados à incorporação de lamas argilosas da lavagem de britas calcárias em grandes quantidades, incorporação que, a fim de permitir a obtenção das características isolantes pretendidas, exige a utilização de temperaturas muito elevadas no processamento da pasta cerâmica. Este processo diminui significativamente a resistência mecânica dos blocos ou placas.

De salientar que a equipa do projecto, utilizando o método de processamento acima referido, conseguiu obter um bloco isolante a partir dos materiais cerâmicos residuais, bloco que, depois de testado, para além de apresentar níveis de resistência mecânica relativamente baixos, não reunia as melhores características, designadamente em termos de capacidade de isolamento.

Para ultrapassar o problema, a equipa encontra-se a explorar um novo método de processamento da pasta cerâmica que implica a integração de muito menores quantidades de lama argilosa da lavagem de britas calcárias e permite a utilização de métodos alternativos à cozedura. Este novo método, baseado em processos de geopolimerização, consiste na adição de uma solução alcalina aos resíduos da argila expandida, permitindo a ocorrência de determinadas ligações químicas que potenciam a obtenção de um produto final com melhores características isolantes e maior dureza. Esta técnica apresenta ainda uma vantagem adicional, uma vez que não exige a prensagem da pasta, o que confere maior celeridade à execução de testes e maior capacidade isolante do produto obtido.

O desenvolvimento deste novo método de processamento deixa antever boas perspectivas quanto ao cumprimento dos objectivos centrais do projecto. Pode inclusive dizer-se que as expectativas iniciais podem ser superadas, na medida em que, com a utilização desse método inovador, espera-se poder produzir blocos ou placas isolantes de grandes dimensões (uma vez que não é exigida prensagem e cozedura) e mais eficazes em termos de resistência mecânica e capacidade de isolamento térmico e acústico.

Um resultado adicional do projecto consistiu na aproximação daquela que é a principal empresa a operar no mercado português de argilas expandidas (a LECA Portugal) com uma instituição que se assume como um dos grandes repositórios de conhecimento tecnológico do sector cerâmico (o CTCV).

As expectativas positivas que são mantidas em torno do projecto podem associar-se a um conjunto de factores, designadamente:

- a existência de competências técnicas e científicas na equipa de trabalho que permitiram uma resolução célere dos problemas e a procura das melhores soluções para cumprir os objectivos iniciais do projecto;
- a existência de um bom relacionamento entre os vários parceiros, resultado de colaborações anteriores;
- a definição clara das tarefas a desempenhar por cada um dos parceiros;
- o interesse genuíno da empresa, por um lado, na resolução do problema do destino final dos seus resíduos e, por outro, em assegurar o acesso a conhecimento novo.

Importa referir que, apesar das perspectivas de sucesso do trabalho de investigação, podem ser antecipadas dificuldades no que respeita à comercialização dos seus resultados, pelo menos a curto prazo. Para além de não se conhecerem em profundidade os custos e os requisitos técnicos da produção industrial dos blocos/placas isolantes que se estão a desenvolver, a escassa procura de produtos não tradicionais no mercado da construção civil, designadamente em Portugal, indicia a existência de barreiras significativas à comercialização deste produto inovador.



Importa, no entanto, referir que, no decurso do projecto, foi alimentada a percepção de que as placas isolantes de grandes dimensões para aplicação na construção de paredes interiores constituem um produto que reúne algumas condições de comercialização. Há porém ainda muitas variáveis a considerar, quer em termos técnicos (por exemplo, a necessidade de assegurar a integração de cablagens e tubagens), quer económicos. Segundo os promotores do projecto, para analisar devidamente as referidas variáveis seria necessário um novo projecto de investigação.

As dificuldades de comercialização do tipo de produto que se pretende desenvolver não retiram relevância ao projecto. De facto, o método inovador de processamento de pasta cerâmica por geopolimerização pode constituir um factor de desenvolvimento tecnológico relevante quer em termos produtivos quer em termos de valorização de resíduos industriais. De salientar que o responsável da equipa de investigação do DECV, considerando o interesse científico e as potencialidades de aplicação da geopolimerização de pastas cerâmicas, entrou em contacto com a Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (onde está a ser desenvolvida investigação relevante no domínio de geopolimerização de plásticos), no sentido de assegurar a troca de informação, conhecimento e experiências.

#### v. Quadro Síntese

Novos Produtos	Novos processos	Novas Parcerias
Bloco e/ou placa isolante (em curso)	Processamento de pasta com resíduos de argila expandida por geopolimerização	Parceria LECA Portugal – CTCV

#### vi. Valorização

A valorização do presente projecto parece assentar essencialmente em duas vertentes. Uma primeira diz respeito à necessidade de estudar com profundidade a viabilidade económica dos produtos que se pretendem desenvolver, ou seja, por outras palavras, aquilatar do seu potencial de mercado. Uma segunda refere-se ao desenvolvimento, por um lado, de um processo tecnológico que poderá ter um papel relevante no campo do aproveitamento produtivo de resíduos industriais e, por outro, de um produto ao qual se associa algum potencial de comercialização.

Neste contexto, a valorização do projecto deverá passar:

- pela criação de uma “plataforma” regional de debate técnico e económico que pudesse sustentar a interacção entre empresas relevantes, centros tecnológicos e

centros científicos, facilitando, por um lado, o estabelecimento de critérios eficazes de viabilidade dos novos produtos;

- pelo apoio ao desenvolvimento de investigação no domínio do processamento de resíduos industriais por geopolimerização;
- pelo apoio ao desenvolvimento de investigação técnica e económica no domínio da construção de placas isolantes de grandes dimensões a partir de resíduos industriais.

### 3.4 Reutilização de lamas de Estações de Tratamento de Efluentes Industriais

Tema 3: Identidade Regional e Desenvolvimento Sustentável

Ação: Valorização dos resíduos industriais não perigosos

Promotor: Universidade Aveiro – Departamento de Engenharia Cerâmica e Vidro

#### i. Enquadramento

O destino a dar aos resíduos provenientes das indústrias transformadoras apresenta-se hoje como um desafio a que as empresas industriais procuram dar resposta. Num contexto em que a legislação ambiental é cada vez mais exigente, a questão da gestão dos resíduos ganha relevância acrescida, e torna fundamental a procura de alternativas que optimizem a sua reutilização, minimizem os impactos ambientais e reduzam a exploração de recursos naturais. Trata-se pois de um assunto com importância crescente, quer para a competitividade das empresas quer para o desenvolvimento das regiões.

A esta problemática não são alheias as indústrias de extrusão, anodização e termolacagem de alumínios, cujo processo produtivo, implicando um grande consumo de água (banhos químicos e lavagens), gera grandes quantidades de lamas ricas em óxido de alumínio (alumina), potencialmente perigosas mas que geralmente são classificadas como resíduo não perigoso e depositadas em aterro. O tratamento, o transporte e a deposição deste tipo de lamas acarretam elevados custos, sendo assim do interesse das empresas que as produzem encontrar formas de minorar esses custos e mesmo de valorizar aquele material residual.

#### ii. Descrição do projecto

O projecto “**Reutilização de lamas de estações de tratamento de efluentes industriais**” tem como objectivo central perspectivar a viabilidade técnica e económica de reutilizar as lamas

aluminosas, por um lado, como constituinte de pastas cerâmicas destinadas à fabricação de tijolo ou ladrilho e, por outro lado, como matéria-prima base para a produção de refractários de base aluminosa. A definição do potencial de mercado dos refractários produzidos a partir de lamas deverá condicionar o desenvolvimento de uma iniciativa empresarial.

O trabalho passa pela afinação dos entraves tecnológicos expectáveis na transposição de ideias/técnicas demonstradas laboratorialmente em actividades de investigação anteriores para uma dimensão industrial, perspectivando, simultaneamente, as potencialidades competitivas dos novos produtos. Espera-se que o projecto tenha efeitos de demonstração, de forma a permitir a disseminação da tecnologia junto de um conjunto mais vasto de empresas do sector, nacionais e estrangeiras.

A componente mais inovadora do projecto, e até, como se pode ler na sua memória descritiva, mais arrojada, está relacionada com o desenvolvimento de formas de valorização directa das lamas, tornando possível a produção de novos produtos refractários reciclados de alumina, passíveis de serem usados por diversas indústrias. Estes produtos de alumina podem ser usados quer na forma de pó (muito usado como substrato de enforna nos processos de cozedura da indústria cerâmica) quer consolidados. De facto, através de diversas técnicas de consolidação, podem obter-se corpos refractários de alumina-mulite, com formas variadas e mais ou menos complexas (ex. tubos, cadinhos, discos), e com aplicações em diferentes produtos (suportes isoladores eléctricos; porta-amostras e contentores refractários para alta temperatura -até 1700°C); componentes de fornos de cozedura e fusão e elementos mecanicamente resistentes para aplicações diversas. A mistura e reacção com outros resíduos ou matérias-primas de menor valor (por exemplo diatomite) poderão permitir desenvolver processos produtivos inovadores em diversos sectores da actividade industrial.

Os parceiros envolvidos no projecto são:

- A Universidade de Aveiro, através do Departamento de Engenharia Cerâmica e do Vidro, cuja equipa assegurou já a realização e apoio às seguintes tarefas:

Relativamente à incorporação das lamas em pastas cerâmicas:

- a) Adaptabilidade das características da lama;
- b). Optimização das condições de incorporação;
- c). Caracterização dos produtos;
- d) Optimização de formulações e processos;
- e). Adaptabilidade Industrial

Relativamente à valorização directa da lama na constituição de novos produtos à base de alumina,

- a) Estudo do comportamento reológico e térmico
- b) Mistura com diferentes materiais e processamento

- c) Avaliação de propriedades
- d) Optimização de formulações e processos
- e) Adaptabilidade industrial

- A EXTRUSAL – Companhia Portuguesa de Extrusão, S.A., é uma empresa localizada em Aveiro que se dedica à fabricação de matrizes, extrusão, anodização e termolacagem de perfis de alumínio para aplicação na área da construção.

O envolvimento da empresa no projecto está essencialmente centrado na componente projectual referente à valorização directa das lamas geradas no seu processo produtivo. Em termos funcionais, a empresa está a apoiar os estudos do comportamento reológico e térmico das lamas e a contribuir para a optimização de formulações e processos. A empresa é ainda responsável pelo estudo de viabilidade económica da produção de novos produtos à base de alumina.

***A EXTRUSAL – Companhia Portuguesa de Extrusão, S.A. é uma empresa sediada em Aveiro que se dedica à fabricação de matrizes, extrusão, anodização e termolacagem de perfis de alumínio para aplicação na área da Arquitectura e Construção e na Indústria em geral. É internacionalmente reconhecida pelos elevados padrões de Qualidade dos seus produtos.***

*A empresa foi fundada em 1972, tendo sido uma das primeiras, em Portugal, a dedicar-se à fabricação de perfis de alumínio. Ao longo das últimas décadas, tem desenvolvido sucessivas iniciativas visando sobretudo a sua modernização e a obtenção de certificações (nacionais e internacionais) nas áreas da Qualidade e do Ambiente. Este esforço tem sido acompanhado quer através do desenvolvimento de capacidades internas de I&D quer através da cooperação com instituições do ensino superior.*

O projecto envolve directamente cinco pessoas, três da Universidade de Aveiro (um professor e dois bolseiros de investigação) e duas da Extrusal (uma delas, antiga docente da Universidade de Aveiro). O investimento total é de 500.000 €, 399.950€ dos quais são comparticipados pelo FEDER.

### iii. Contextualização

A Extrusal S.A. tem vindo a envidar esforços no sentido de ultrapassar o problema resultante da deposição de lamas provenientes da anodização de alumínio que, como foi atrás referido, apesar

de não constituírem resíduos tóxicos, ocupam um elevado volume devido ao seu teor de água e implicam custos de transporte para aterro significativos. A empresa inicialmente depositava as lamas em aterros de resíduos sólidos urbanos, dada a ausência de toxicidade. Na sequência de mudanças no contexto legal, a empresa viu-se confrontada com a imposição de depositar as lamas em aterros para resíduos industriais banais (na altura só o de Setúbal se encontrava a funcionar). Cedo ficou demonstrado que a situação acarretava custos muito elevados de deposição e transporte, atendendo ao elevado volume gerado e à dificuldade na redução do mesmo por operações correntes de filtro-prensagem. No momento, as lamas, depois de secas, estão a ser incineradas numa cimenteira, alternativa que, apesar de acarretar custos menos elevados, não se coaduna com os objectivos de valorização dos resíduos mantidos pela empresa.

O Departamento de Engenharia Cerâmica e do Vidro da Universidade de Aveiro possui conhecimento e experiência já acumulados, em termos de técnicas de processamento cerâmico e de capacidade de manuseamento e consultoria na prospecção de soluções para uma vasta gama de resíduos de outros sectores industriais (registou já três patentes nacionais neste domínio científico).

Como resultado de contactos informais entre um responsável da empresa e um docente do DECV, a Extrusal tomou conhecimento de actividades já desenvolvidas, (nomeadamente em colaboração com o CTCV), relativas à incorporação de resíduos no fabrico de materiais cerâmicos. Importa referir que um elemento da administração da Extrusal era, na altura, também docente da UA, ligada às questões do ambiente, facto que favoreceu a interacção entre a empresa e o meio académico. Na sequência dos contactos estabelecidos, a empresa, apoiada por um projecto desenvolvido pela GrupUnave (empresa de prestação de serviços da Universidade de Aveiro), adquiriu uma unidade de secagem para reduzir em cerca de 80% a quantidade de lama produzida no final do tratamento de efluentes (contendo apenas cerca de 15% de água), o que lhe permitiu enviar os resíduos para incineração numa cimenteira. Como já foi atrás referido, esta situação não agradava à empresa porque considerava que a composição das lamas oferecia condições para se explorarem formas de valorização das mesmas. Surgiu então a aposta no desenvolvimento de investigação que pudesse encontrar formas mais nobres de valorização dos resíduos produzidos pela empresa.

Neste contexto, pode dizer-se que foram reunidas as condições para o estabelecimento de uma parceria forte que propiciasse, por um lado, um cariz mais aplicado à investigação desenvolvida no DECV e, por outro lado, a prossecução dos objectivos traçados pela empresa no sentido da valorização das lamas de alumina. Refira-se que a motivação dos académicos foi acrescida pelo facto de o trabalho de investigação no campo da incorporação de resíduos na composição de materiais cerâmicos apresentar ainda um conjunto de constrangimentos, como seja a excessiva retracção das amostras durante a secagem e cozedura, dando azo à necessidade de elaboração de estudos adicionais e, ainda, de testes à escala industrial.

O PRAI surge como uma oportunidade para assegurar o financiamento do projecto de valorização de resíduos e para conferir um carácter mais formal à parceria entre a empresa industrial e a Universidade.

#### iv. Resultados e oportunidades

Embora os objectivos do projecto ainda não tenham sido alcançados na sua totalidade, existem boas perspectivas que estes venham a ser cumpridos no curto prazo. A viabilidade técnica do projecto foi já demonstrada, designadamente no que toca à adaptabilidade das características e condições de incorporação das lamas, assim como à sua adaptabilidade industrial.

Se as questões ligadas ao desenvolvimento das soluções tecnológicas estão relativamente ultrapassadas, a consideração de que este projecto se trata de um caso de sucesso, está ainda dependente de alguns testes de adaptabilidade industrial e da conclusão do estudo de viabilidade económica da produção de novos produtos à base de alumina, sem esquecer a promoção do efeito demonstrador que o projecto também ambiciona.

As perspectivas de sucesso do projecto podem ser associadas a alguns aspectos positivos, designadamente:

- o conhecimento de que o DECV dispõe no que diz respeito à valorização de resíduos de vários sectores industriais e o entusiasmo dos seus investigadores;
- um bom relacionamento entre os parceiros decorrente de colaborações anteriores, o que tem facilitado o diálogo;
- o interesse da empresa em resolver o seu problema e conferir um destino mais 'nobre' aos seus resíduos;
- a presença na empresa de um interlocutor com fortes ligações à UA e com elevada sensibilidade relativamente a questões ambientais;
- a fácil comunicação com a entidade gestora do programa e a flexibilidade existente na gestão dos recursos financeiros do PRAI, que permitiu responder atempadamente às necessidades sentidas no decorrer do projecto;

Apesar do estudo de viabilidade económica ainda não ter sido concluído, a conjugação de conhecimento proveniente de fontes diversas e dos resultados obtidos até ao momento, evidenciam já perspectivas animadoras quanto ao potencial comercial de novos produtos à base de alumina, nomeadamente de pós de alumina obtidos por calcinação.

Os resultados do projecto podem criar oportunidades significativas em termos económicos e ambientais, como sejam:

- a) A reutilização e valorização económica de um resíduo industrial, cujo destino habitual seria o aterro, considerado menos apropriado nas directivas comunitárias e nacionais;
- b) A redução do uso de matérias-primas naturais através da sua substituição por resíduos;
- c) A redução dos custos inerentes ao transporte e deposição das lamas em aterro;
- d) O surgimento de novas iniciativas empresariais e/ou áreas de negócio na região.

#### v. Quadro Síntese

Estudos	Testes
Estudo de viabilidade económica de iniciativa empresarial	Adaptabilidade industrial da incorporação de lamas em pastas cerâmicas

#### vi. Valorização

Sugere-se um conjunto de iniciativas de forma a valorizar os resultados do projecto:

- divulgação regional, nacional e internacional dos resultados;
- iniciativas de demonstração, que possam ser potenciadoras do alargamento da solução a outras empresas do mesmo sector, e a médio prazo, a outro tipo de resíduos.
- apoio ao processo do registo de patentes.

O projecto permitiu obter resultados paralelos que podem servir de base ao desenvolvimento de outros projectos. Estes resultados assumem-se como oportunidades para que a valorização dos resíduos industriais não perigosos passe, não (só) pela sua incorporação noutros produtos, mas sobretudo pela procura de soluções que permitam criar novos produtos de maior valor acrescentado.

### 3.5 Caracterização e reciclagem de lamas derivadas do corte de rochas naturais e ornamentais

Tema 1: Economia regional baseada no conhecimento e na inovação tecnológica  
Área de Desenvolvimento: Valorização de resíduos industriais não perigosos  
Promotor: Universidade Aveiro – Departamento de Engenharia Cerâmica e Vidro

#### i. Enquadramento

A indústria de corte de rochas naturais e ornamentais produz grandes quantidades de lamas. Estas lamas são depositadas em aterro, implicando custos de transporte e deposição significativos. Acresce que a constituição física e química deste tipo de resíduos reúne potencialidades, actualmente desprezadas, de utilização enquanto matéria-prima das indústrias cerâmicas e de plásticos.

Para além das crescentes exigências ambientais com que as empresas se deparam, importa salientar que as lamas, de carácter inorgânico, geradas pelo corte e polimento de rochas ornamentais não possuem *per se* potencial energético que viabilize a sua incineração (um destino que, no caso de outros tipos de lamas, tem vindo a ganhar importância, não obstante todos os receios associados a esta solução).

#### ii. Descrição do projecto

O projecto “**Caracterização e reciclagem de lamas derivadas do corte de rochas naturais e ornamentais**” tem como objectivo central o estudo de soluções alternativas de escoamento das lamas resultantes do corte de rochas que permitam a sua incorporação como matéria-prima de outras indústrias. Os objectivos específicos do projecto consistem em:

- propor metodologias para a quantificação, selecção, triagem e caracterização de lamas resultantes do corte de rochas naturais (granito, mármore, basalto e quartzite);
- estudar a incorporação de lamas de granito em produtos cerâmicos tradicionais, em particular, produtos de barro vermelho (telha ou tijolo, por exemplo);
- com base nas lamas derivadas do corte do granito, desenvolver novos produtos cerâmicos em “grés porcelanato” (produto cerâmico de revestimento com excelentes características em termos de resistência mecânica, a variações térmicas, a impactos e a reagentes químicos) e de formulações para a decoração de outro tipo de produtos;



- com base nas lamas do corte de mármore, estudar, por um lado, a sua incorporação em revestimentos cerâmicos e em louças de faiança e, por outro lado, a sua utilização como material de enchimento em plásticos, resinas, borrachas, etc.

Este projecto, inicialmente seria desenvolvido em parceria pelo Departamento de Engenharia Cerâmica e do Vidro, da Universidade de Aveiro, e a empresa Eurogranitos – Indústria Transformadora de Granitos, Lda. Esta empresa seria entretanto adquirida por um grupo empresarial espanhol, facto que, segundo o responsável pelo projecto, acabou por inviabilizar a parceria prevista inicialmente. Porém, à medida que o projecto foi sendo desenvolvido, surgiram outras parcerias, de carácter informal, que podem constituir um elemento fundamental para a prossecução dos objectivos. Estas parcerias informais decorreram de contactos estabelecidos anteriormente entre o investigador responsável pelo projecto e as empresas que deram origem a algumas iniciativas de cooperação (por exemplo, no âmbito do programa europeu CRAFT). Entre as empresas envolvidas encontram-se uma unidade que assume o papel de fornecedora das lamas provenientes do corte de rochas, - a Incoveca Granitos S.A., uma das maiores empresas nacionais de transformação de granitos ornamentais - ; e três unidades que são potencialmente utilizadoras dos resíduos - a Keratec – Indústrias Cerâmicas S.A., uma empresa de produção de pavimentos e revestimentos cerâmicos de grés porcelanato extrudido, a Fábrica Campos, produtora de cerâmica estrutural em barro vermelho, e a Ceralfa – Pavimentos e Revestimentos Cerâmicos S.A., empresa vocacionada para o fabrico de pavimentos, revestimentos e decorações cerâmicas.

*A KERATEC – Indústrias Cerâmicas, S.A., é uma recente e inovadora unidade cerâmica de fabricação de grés porcelanato por extrusão, localizada em Vagos. Pertence à KERATEC – Advanced Materials um grupo espanhol especializado na fabricação de produtos de cerâmica técnica avançada, que participa activamente em projectos de I&D europeus, tanto com outras empresas como com Centros de Investigação.*

*A CERALFA - Pavimentos e Revestimentos Cerâmicos, S.A., situada em Oiã (concelho de Oliveira do Bairro) concebe, produz e comercializa pavimentos e revestimentos cerâmicos extrudidos rústicos. Alia o carácter inovador da tecnologia que utiliza às questões ambientais, tendo por essa razão substituído o equipamento produtivo de cozedura, a rede de gás propano por outra de gás natural e instalado um novo sistema de reaproveitamento de ar para assegurar uma reciclagem de energia eficiente. É empresa certificada em Sistemas de gestão da Qualidade (ISO 9001:2000).*

*A INCOVECA Granitos, S.A., com sede em Sernancelhe (Viseu), é uma das maiores empresas nacionais de transformação de granitos ornamentais, dando grande importância à interacção entre os sectores extractivo e transformador, pelo que conta já com 3 unidades fabris que complementam as 7 pedreiras da empresa.*

### iii. Contextualização

A actividade que, nos últimos anos, tem vindo a ser desenvolvida no DECV no domínio do aproveitamento e valorização de resíduos industriais, tem vindo a suportar a promoção de iniciativas de investigação que visam aprofundar o nível de conhecimento sobre a matéria. Este projecto já existia “em carteira” naquele Departamento da Universidade de Aveiro, tendo o PRAI surgido como uma oportunidade para o concretizar.

Acresce que a existência de contactos, formais e informais, entre o responsável do projecto e empresas produtoras e potencialmente utilizadores desses resíduos, à semelhança do que ocorreu noutros projectos PRAI, contribuiu para conferir uma vertente mais aplicada à ideia inicial. Importa salientar que, no domínio específico do corte de rochas ornamentais, os benefícios que podem advir do aproveitamento dos resíduos resultantes podem ser considerados como óbvios. De facto, se, por um lado, as empresas cuja actividade implica o corte de rochas e a consequente geração de lamas suportam custos associados ao seu transporte e deposição, por outro, as características destes resíduos são muito similares às das matérias-primas naturais que as empresas do sector cerâmico adquirem. Ou seja, torna-se fácil identificar uma oportunidade económica associada ao aproveitamento dos materiais residuais.

### iv. Resultados e oportunidades

Até ao momento, as actividades desenvolvidas no âmbito deste projecto resultaram já na validação da aptidão técnico-económica da incorporação de lamas geradas pelo corte de rochas ornamentais em diferentes produtos cerâmicos, em particular, produtos de barro vermelho e de grés-porcelanato.

Esta incorporação, tendo sido objecto de testes industriais realizados nas empresas parceiras, revelou-se como um meio eficaz de diminuir custos resultantes da aquisição de matérias-primas tradicionais e de propiciar aos produtos cerâmicos qualidade acrescida. Acresce que foi também assegurada a obtenção de diferentes colorações em alguns produtos a partir da mera utilização das lamas, com vantagens óbvias inerentes à substituição de outros agentes corantes.

De referir que, segundo o investigador responsável pelo projecto, os resultados obtidos ultrapassam as expectativas iniciais, designadamente devido ao contributo dado à melhoria da qualidade das pastas cerâmicas usadas nas empresas. Os resultados obtidos mostram que as empresas do sector podem retirar mais valias, inerentes a vários aspectos da cadeia produtiva, da utilização das lamas como matérias-primas.

No que respeita ao aproveitamento das lamas de mármore como material de enchimento em plásticos, resinas e borrachas, até ao momento ainda não foram obtidos resultados com relevância para a análise que aqui se apresenta, devendo este objectivo do projecto ser alcançado até ao final do projecto.

As oportunidades de desenvolvimento que se podem associar a este projecto estão amplamente ligadas à promoção de uma rede de cooperação, de forte base regional mas com ligações supra-regionais (a estrutura produtiva sectorial do nosso País assim o exige), que reúna produtores e potenciais utilizadores de resíduos provenientes das actividades de corte e polimento de rochas. Refira-se que este projecto de investigação encerra conteúdos tecnológicos passíveis de alargamento a lamas resultantes do corte de rochas que não o granito e o mármore (por exemplo, a ardósia). Neste âmbito, de salientar que o responsável pela equipa de investigação tem vindo a manter contactos com empresas, localizadas na Região Norte, que geram lamas derivadas do corte de ardósia.

Os resultados do projecto adquirem significativa relevância em termos científicos e tecnológicos, uma vez que o conhecimento sobre a valorização de resíduos industriais pode ser transferido para campos da ciência com aplicabilidade na indústria de materiais tecnologicamente avançados.

#### v. Quadro síntese

<b>Novas tecnologias</b>	<b>Testes</b>	<b>Novas parcerias</b>
Incorporação de lamas resultantes do corte de rochas (granito e mármore) no fabrico de produtos cerâmicos	Adaptabilidade industrial da incorporação de lamas em pastas cerâmicas	DECV, três empresas do sector cerâmico e uma empresa de rochas ornamentais

#### vi. Valorização

A valorização do projecto passa por:

- criar condições para o estabelecimento de uma rede de cooperação que suporte um espaço de interacção entre as empresas produtoras de lamas, os potenciais utilizadores e os centros de conhecimento científico e tecnológico, assegurando uma ligação forte entre quem

pode fazer e usufruir das novas tecnologias e quem pode fornecer a capacidade e as competências para as utilizar e valorizar;

- divulgar os resultados do projecto e suas virtualidades.

### 3.6 SIMOD – Sistema Inteligente de Monitorização Domiciliária de Variáveis Fisiológicas e Psicosociais

Tema 2: eEuropeRegio: a sociedade da informação ao serviço do desenvolvimento regional  
Acção: Tecnologias de Informação e Comunicação  
Promotor: Universidade Aveiro

#### i. Enquadramento

A prestação de cuidados de saúde cada vez mais qualificados e fiáveis às populações constitui-se como um desafio importante nas sociedades modernas. A crescente utilização das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) na área da saúde pode contribuir para o aumento da qualidade prestada pelos serviços, o aumento da acessibilidade à saúde e para a diminuição de custos.

Acresce que a utilização de TICs permitiu a criação de novos paradigmas de prestação dos cuidados de saúde. Recentemente tem-se assistido a uma mudança significativa nos modelos de prestação de cuidados de saúde. Numa primeira fase centrados no hospital, esses modelos privilegiam cada vez mais a comunidade onde o utente se insere e, tendencialmente, centrar-se-ão no cidadão. Este modelo que tem foco no cidadão, pressupõe uma elevada componente de apoio domiciliário, suportado em sistemas telemáticos de monitorização e apoio, *call-centers* multimédia, bem como a criação por parte dos prestadores de cuidados de equipas móveis multiprofissionais.

Este modelo é amplamente reconhecido pela comunidade médica como vantajoso para os utentes em muitas situações de doença, pois permite uma maior qualidade de vida e conforto, quer físico quer emocional, uma vez que não obriga a uma mudança para um ambiente hospitalar, muitas vezes hostil. Esta situação mostra-se particularmente importante em diversas situações (idosos, doentes crónicos, cardiologia, pneumologia, acompanhamento ambulatório pós-cirúrgico de ambulatório, etc.) onde importa também baixar os enormes custos de internamento em camas hospitalares.

Apesar de nos últimos anos, o mercado dos serviços telemáticos na área da saúde ter apresentado alguns sistemas, estes normalmente são desenvolvidos a pensar numa única aplicação

clínica e não estão concebidos para integrarem diversas variáveis biológicas ou psicossociais de uma forma modular e escalável. Pode-se dizer que o mercado não disponibiliza nenhuma solução integrada, existindo apenas alguns sistemas experimentais que utilizam diferentes opções tecnológicas para cenários clínicos específicos.

## ii. Descrição do projecto

O objectivo do projecto consiste no desenvolvimento, teste e avaliação em ambiente real de um Sistema Inteligente de Monitorização Domiciliário de Variáveis Fisiológicas e Psicossociais (SIMoD), que possa posteriormente ser integrado num serviço de apoio domiciliário a população de risco.

O sistema a desenvolver permitirá a monitorização de variáveis fisiológicas (por exemplo ECG, concentração de oxigénio, pressão arterial, temperatura, etc.) bem como diversos indicadores psico-sociais (ex: mobilidade, registo de tomas de medicamentos, ansiedade, fadiga, etc.). Serão adaptados sensores actualmente existentes no mercado e integrados em sistemas de aquisição autónomos e com inteligência local (componente mais inovadora do projecto), passíveis de integração em peças de vestuário. Serão tidos em consideração os aspectos de ergonomia, bem como a sua aceitação pelos utilizadores. Sempre que disponível no mercado será utilizada tecnologia de comunicações sem fios e móvel de última geração (por exemplo a tecnologia Bluetooth), de forma a reduzir ao mínimo o incómodo para o utilizador. Para comunicação da informação com o exterior será utilizado protocolo IP, sendo prevista a possibilidade de utilização de diversas infra-estruturas de comunicação (ISDN, ADSL, Cabo, GSM, GPRS, UMTS).

Um dos requisitos da implementação deste tipo de serviços é a existência de uma '*camada inteligente*' na unidade domiciliária de monitorização de forma a detectar situações de emergência, anomalias técnicas, falha na toma de medicação, entre outras, e decidir se deve informar um *call-centre* (ou mesmo directamente o médico do doente) destas ocorrências. Todos estes procedimentos 'inteligentes' da unidade que se preconiza seguirão estritamente as boas práticas clínicas e serão definidas com o apoio de profissionais de saúde.

Neste contexto integrador e inovador será possível conseguir uma maior mobilidade, qualidade e eficácia na prestação de cuidados de saúde diminuindo, ao mesmo tempo, os custos dos mesmos.

Os parceiros do projecto são os seguintes:

- **IEETA – Instituto de Engenharia e Telemática de Aveiro** – entidade já com vasta experiência no desenvolvimentos de soluções de Telemedicina. Cabe-lhe a responsabilidade de desenvolver e implementar o sistema sob a supervisão da UA.

- **Hospital Infante D. Pedro – Aveiro e Hospital de S. Sebastião – Santa Maria da Feira –** Dois prestadores de cuidados de saúde que cobrem a totalidade do distrito de Aveiro. São responsáveis pelo fornecimento dos conteúdos clínicos ao projecto, designadamente, pela identificação dos parâmetros a monitorizar pelo sistema e pelas áreas clínicas onde o sistema se poderá mostrar mais adequado. Têm também um papel fundamental no teste da solução desenvolvida em doentes com internamento frequente.
- **grupUNAVE – Inovação e Serviços, Lda –** é uma empresa de prestação de serviços de consultoria e desenvolvimento tecnológico, criada em 1998 pela Universidade de Aveiro. É uma empresa de interface particularmente vocacionada para a ligação Universidade-Indústria. Neste projecto é responsável pelo estudo de mercado, disseminação e promoção dos resultados e pelo posterior processo do ‘protótipo do produto’, caso o estudo prévio suporte que existe mercado.

O projecto conta ainda com uma entidade prestadora de serviços:

- **CITEVE – Centro Tecnológico das Indústria Têxtil e do Vestuário de Portugal –** entidade que tem como missão o apoio ao desenvolvimento das capacidades técnicas e tecnológicas das indústrias têxtil e do vestuário, através do fomento e da difusão da inovação, da promoção da melhoria da qualidade e do suporte instrumental à definição de políticas industriais para o sector. Como consequência de diversos contactos e interesses comuns foram integrados neste consórcio como prestadores de serviços. As tarefas a desenvolver pelo CITEVE visam a colaboração no desenvolvimento das tecnologias de sensores, computação e electrónica com a finalidade de tornar exequível a sua integração em materiais têxteis e os processos necessários de transformação em vestuário.

### iii. Contextualização

Na Universidade de Aveiro, e nomeadamente na Unidade de Investigação IEETA – Instituto de Engenharia Electrónica e Telemática de Aveiro, existe já uma grande experiência no desenvolvimento de sensores biométricos, software de organização de unidades de saúde e de plataformas de Telemedicina. Muitos destes projectos têm sido desenvolvidos em parceria com diversas entidades nacionais e internacionais na área da saúde, quer com entidades nacionais quer estrangeiros. Este trabalho tem sido reconhecido, pela própria União Europeia com a qual o IEETA tem colaborado na área da e-Health. O IEETA possui um conjunto de competências e de soluções que importa explorar de uma forma integrada.

Por outro lado, a criação da Secção Autónoma de Ciências da Saúde na UA criou novas perspectivas de enquadramento de actividades na área da saúde, bem como novos quadros de relacionamento com prestadores de cuidados, de que destacamos os dois principais hospitais do

distrito de Aveiro: Hospital Infante D. Pedro – Aveiro, e o Hospital de S. Sebastião – Santa Maria da Feira.

A concepção deste projecto nasce do reconhecimento, por parte do IEETA, de que a nível da União Europeia estava a ser dada bastante atenção ao desenvolvimento de serviços de apoio a doentes crónicos com necessidades de internamento frequentes.

Este interesse internacional aliou-se à existência de uma variada gama de sensores para a monitorização de variáveis fisiológicas bem como diversos indicadores psico-sociais, e de tecnologias sem fios, cada vez mais baratos. Surge então a ideia de adaptar estes sensores, actualmente existentes no mercado, e integrá-los em sistemas de aquisição autónomos e com inteligência local, com capacidade de comunicação com as unidades de saúde de forma a detectar situações de emergência, anomalias técnicas, falha na toma de medicação, entre outras, e decidir se deve informar um *call centre* (ou mesmo directamente o médico do doente) destas ocorrências.

Os parceiros clínicos surgem como óbvios, dada a existência de colaborações anteriores noutros projectos e de relações pessoais entre os interlocutores.

Numa fase inicial a componente do projecto passível de ser usada como vestuário não estava prevista, pois não se fazia ideia de quem poderia ser o parceiro. Numa reunião do Comité de Acompanhamento do PRAI Centro, o representante da Universidade de Aveiro tomou conhecimento das actividades do CITEVE, através do seu Director, que faz também parte do mesmo comité. Daqui surgiu a ideia do CITEVE integrar o consórcio como um prestador de serviços, ficando com a tarefa de desenvolver a componente de ‘usabilidade’ e ergonomia da solução preconizada pelo projecto.

#### **iv. Resultados e oportunidades**

Foi obtido um protótipo laboratorial da unidade centralizadora do sistema autónomo de monitorização, dotada de “inteligência local”, estando nesta fase a ser estudada no CITEVE a sua integração numa peça de vestuário.

Pode assim dizer-se que os objectivos iniciais do projecto foram cumpridos, sucesso que será acrescido com a concretização das tarefas levadas a cabo pelo referido centro tecnológico. O sucesso do projecto está estreitamente ligado a um conjunto diversificado de factores, a saber:

- O bom relacionamento entre os agentes envolvidos;
- A motivação das equipas de cada uma das entidades intervenientes, sustentada pelo carácter inovador do projecto e pela relevância atribuída à aplicação dos seus resultados;
- A boa definição das tarefas a desempenhar por cada um dos parceiros e entidade prestadora de serviços.

Importa aqui salientar o papel fulcral dos hospitais na definição das necessidades que os produtos deveriam satisfazer em termos de informação médica. As unidades hospitalares vão ainda desempenhar um papel importante na validação dos resultados. Os produtos que resultam do projecto vão ser testados em breve nos hospitais, tendo já sido seleccionados dois doentes crónicos para o efeito. De referir ainda a relevância da acção dos técnicos de informática dos hospitais, quer em termos técnicos, quer como facilitadores da comunicação entre as equipas médicas e do IEETA.

A inserção do CITEVE no projecto conferiu maior ambição aos objectivos da investigação. De facto, passou-se de uma simples integração de sensores numa peça de vestuário comum para o desenvolvimento de “vestuário inteligente”, contendo bio-sensores e tecnologia sem fios que permitam a monitorização de sinais vitais dentro dos padrões de conforto e mobilidade normais nos dias de hoje.

A intervenção da GrupUnave ainda não foi objecto de análise, uma vez que se realizará apenas nos últimos meses de desenvolvimento do projecto. Lembramos que aquela empresa, no âmbito do SIMOD, é responsável pela elaboração de um estudo de mercado, de uma estratégia de produto e de um sítio WWW do produto.

As características do sistema conferem-lhe qualidades de grande adaptabilidade a necessidades futuras e aos diferentes requisitos das diferentes áreas da medicina. Há a oportunidade do sistema integrar redes de telemática ligadas à saúde mais alargadas, quer em termos de especialidades médicas, quer em termos geográficos.

A cooperação entre o IEETA e o CITEVE pode ser estendida a outros projectos de investigação aplicada. Acresce que este projecto pode potenciar sinergias com muitos projectos desenvolvidos pelo IEETA na área da saúde.

#### v. Quadro Síntese

<b>Novas empresas</b>	<b>Novos produtos</b>	<b>Novas Parcerias</b>
Potencial criação de nova empresa de prestação de serviços	- Circuito integrador - Peça de Vestuário Inteligente	IEETA-CITEVE

#### vi. Valorização

As acções de valorização passam por:



- alargar os resultados a outras especialidades médicas, como, por exemplo, a psiquiatria (área em que as necessidades de monitorização de doentes são muito significativas);
- os resultados do projecto indicam a necessidade de dar continuidade a várias facetas da investigação que o configura, visando, por exemplo, a sua extensão às actividades desportivas
- apoiar, logo que estabelecida a viabilidade comercial do serviço, a valorização empresarial dos resultados da investigação.
- dinamizar acções de sensibilização para a utilização de TICs na área da saúde.
- identificar as necessidades de formação que o novo serviço implica, de forma a maximizar a sua utilização na prestação de cuidados médicos
- identificar necessidades infraestruturais e de organização dos serviços hospitalares inerentes à introdução deste novo serviço.
- identificar os trâmites inerentes ao estabelecimento de protocolos com as entidades que geram as actuais redes de informação no sector da saúde (fulcral para a optimização do sistema no âmbito do Serviço Nacional de Saúde) .

#### 4. Os ensinamentos do PRAI 1

A análise dos seis projectos apoiados pelo PRAI 1 permite tecer algumas considerações que podem assumir relevância, não só para a valorização das iniciativas, como também para a formatação de programas similares a desenvolver no futuro.

Um primeiro aspecto, de carácter mais geral, que importa salientar diz respeito ao enquadramento de suporte à execução do programa. A forma como foi construída a candidatura ao PRAI privilegiou uma abordagem projectual que fragilizou o seu impacte regional e condicionou uma plena prossecução dos objectivos de desenvolvimento associados ao programa. Dos contactos efectuados com promotores e parceiros de projectos apoiados pelo programa, resulta a percepção de que o PRAI, em geral, não terá sido assumido pelos agentes regionais que nele participaram como um vector estratégico de promoção da capacidade de inovação, mas sim como uma oportunidade de financiamento para projectos “*em carteira*”.

Às condicionantes ligadas à abordagem adoptada, deve adir-se um factor inibidor da valorização dos resultados em termos de desenvolvimento regional, resultante da inexistência de uma estratégia de promoção da capacidade inovadora do tecido produtivo da região que pudesse enquadrar os projectos apoiados, aumentando o seu potencial sinérgico.

Ainda em termos de uma apreciação geral do programa, importa registar a escassa divulgação de que o PRAI foi alvo. Uma das consequências desta lacuna consistiu na concentração geográfica e institucional dos projectos apoiados. De facto, dos 18 projectos aprovados, 12 estão a ser promovidos por universidades ou por organizações a elas ligadas, sendo notória a concentração nas zonas de Aveiro e Coimbra.

De salientar o efeito positivo resultante da construção da estrutura de acompanhamento do programa, designadamente do seu Comité de Direcção, uma estrutura que conferiu a uma diversidade de agentes regionais uma oportunidade de aproximação e de debate de questões relacionadas com a promoção da inovação. Pode dizer-se que o Comité de Direcção do PRAI se constituiu como um embrião de uma plataforma de debate regional e um palco de aprendizagem.

A experiência obtida na construção e implementação do PRAI 1 deve ser perspectivada como uma oportunidade de aprendizagem consequente, propiciadora de ensinamentos que poderão constituir um valioso contributo para o sucesso, não só de uma segunda iniciativa PRAI na Região Centro, mas também da implementação de políticas e programas públicos de promoção da capacidade de inovação regional.

A disseminação dos resultados dos projectos apoiados pelo PRAI, conferindo-lhes visibilidade nomeadamente a nível da Região, constitui um ingrediente essencial da promoção de uma cultura de inovação regional.

Em termos mais específicos da análise das seis iniciativas apoiadas pelo PRAI 1, o reconhecimento do papel fundamental que os conhecimentos pessoais e a existência de experiências de colaboração anteriores desempenham no desenvolvimento de parcerias entre diferentes agentes é uma primeira conclusão que se pode retirar. A promoção de actividades que permitam um contacto (informal) mais sistemático entre agentes ligados ao sistema científico e tecnológico e ao tecido empresarial pode constituir-se como objecto de particular atenção no âmbito de programas de apoio à capacidade inovativa da região. De salientar que algumas regiões europeias têm vindo a desenvolver iniciativas congéneres, como, por exemplo, a *CUIN- Cardiff University Innovation Network*<sup>1</sup>, cuja avaliação evidencia a relevância da rede, marcada por um elevado grau de informalidade, no desenvolvimento de interações entre as instituições de ensino superior e o meio empresarial no País de Gales.

A análise dos projectos contribuiu também para cimentar a percepção de que a participação de entidades de interface nos projectos facilita a aproximação entre as esferas académica e empresarial, revelando-se muitas vezes como um factor crítico de sucesso e potenciador de oportunidades de desenvolvimento de novas ideias e parcerias. A intervenção das entidades de interface pode revelar-se como um ingrediente essencial para ultrapassar muitos dos preconceitos e das barreiras culturais que se levantam ainda à interacção entre empresários e académicos.

O período temporal dos projectos, nalguns casos, pode não ser o mais adequado para tirar o maior partido dos resultados, designadamente do seu potencial sinérgico. Neste sentido, será pertinente prever a possibilidade de criar mecanismos que permitam a continuidade destes projectos. A articulação do PRAI com outros programas de apoio à inovação e empreendedorismo desempenha aqui um papel de grande importância.

No âmbito das necessidades de articulação de programas, importa acrescentar que, tendo em conta que o desenvolvimento e novos produtos ou processos tecnológicos implicam competências técnicas cuja disponibilidade no mercado trabalho pode ser escassa ou inexistente, será de ponderar a necessidade de identificar áreas de formação e apoiar iniciativas formativas adequadas às novas exigências de produção.

A análise de alguns dos projectos apoiados pelo PRAI sugere a existência de algumas situações que podem originar conflitos em termos de propriedade intelectual dos resultados dos projectos, diminuindo assim o potencial de comercialização de novos produtos/processos. Justifica-se assim a definição prévia de regras claras em termos da protecção da propriedade intelectual, no sentido de evitar indefinições que podem causar alguns problemas, nomeadamente entre a esfera privada e académica.

Um aspecto adicional refere-se às oportunidades de criar sinergias entre projectos que foram desperdiçadas no âmbito do PRAI 1. Como exemplo, o projecto SIMOD, promovido pela

<sup>1</sup> <http://www.innovation-network.org.uk/>

Universidade de Aveiro, apresentava ligações óbvias com o projecto SAMURAI, promovido pela Universidade da Beira Interior, não tendo, no entanto, devido ao desconhecimento dos promotores, sido obtidos quaisquer efeitos sinérgicos decorrentes das duas iniciativas.

Quatro dos seis projectos analisados pelo CEIDET inserem-se no domínio da valorização de resíduos. A análise efectuada permite antever um potencial de inovação significativo nesta área, tendo em consideração, por um lado, a acumulação de conhecimento científico em diversas instituições da região, e, por outro lado, a apetência do tecido empresarial relativamente ao tratamento e reaproveitamento de materiais residuais.

A análise dos projectos de valorização de resíduos apoiados pelo PRAI permite concluir pela necessidade de aprofundar o conhecimento sobre as implicações em termos de aquisição/desenvolvimento de tecnologias adequadas à integração plena dos processos tecnológicos na cadeia produtiva das empresas.

A importância económica e ambiental da área de valorização dos resíduos justifica um esforço analítico da viabilidade técnica e económica da criação de “centros de transferência” que se constituíssem como elementos facilitadores de dinâmicas eco-industriais, designadamente através da identificação dos produtores de resíduos e dos potenciais utilizadores e da capacidade instalada na região em termos científicos e da dinamização de plataformas de suporte à interacção entre os agentes regionais relevantes.

O trabalho realizado permitiu também constatar que a participação das empresas como parceiros foi originada, na maior parte dos projectos, pela necessidade de resolver problemas específicos, em detrimento de um esforço de evolução tecnológica. Esta constatação é facilmente associada à percepção de que o PRAI, na maior parte dos casos, foi perspectivado como uma oportunidade de financiamento para projectos “*em carteira*”.

## 5. Áreas tecnológicas

Neste capítulo inicia-se a discussão sobre as áreas tecnológicas relevantes para o tecido empresarial regional e que consubstanciam um potencial significativo em termos da promoção da interação entre o mundo empresarial e o sistema científico e tecnológico.

A reflexão mantida em torno da questão alimentou a percepção de que se torna relevante assegurar a conjugação das áreas tecnológicas associadas à procura, ou seja, aos sectores que podem beneficiar e que têm condições para aplicar os resultados das actividades de investigação, com as competências da oferta tecnológica. Este esforço de conjugação pode ser levado a cabo considerando os sectores da oferta e da procura tecnológica individual ou transversalmente. Acresce que a abordagem deve ter em conta, por um lado, a estrutura produtiva existente e, por outro, o potencial de desenvolvimento de novas empresas/sectores de elevado conteúdo tecnológico.

O objectivo consiste em identificar áreas tecnológicas cujo potencial de desenvolvimento possa contribuir, por um lado, para o reforço da competitividade do tecido produtivo existente e, por outro lado, para a criação de um ambiente favorável à promoção de dinâmicas empreendedoras “novas”. Importa, pois, explorar as características da estrutura produtiva e o potencial tecnológico e científico regional.

### 5.1 Diversidade sectorial

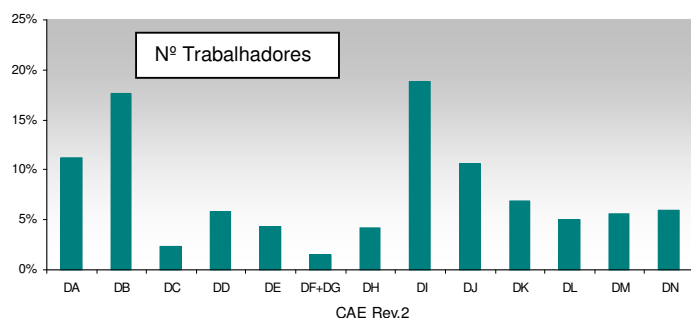
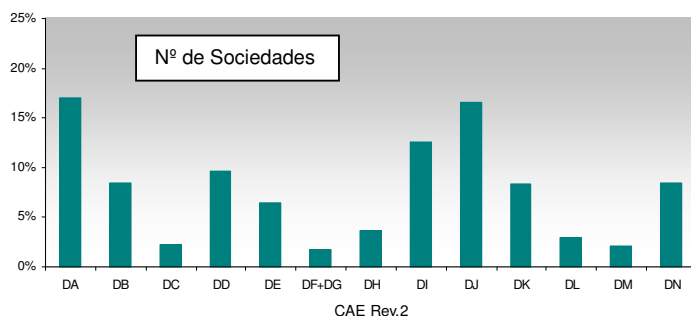
O tecido produtivo da Região Centro é caracterizado por uma grande diversidade sectorial, como se demonstra na **Figura 1**, e, também, pela existência de aglomerações produtivas marcadas por um elevado grau de especialização (por exemplo, os moldes na Marinha Grande/Leiria, a indústria alimentar em Castelo Branco, etc.) (**Figura 2**).

Esta diversidade confere à economia regional uma oportunidade de desenvolvimento que importa valorizar. O binómio diversidade-coerência emerge como um enquadramento adequado à abordagem a esta característica da região. De facto, se a coerência do sistema económico constitui um aspecto crucial para garantir a eficácia da estrutura de suporte à competitividade regional, essa coerência não deverá ser obtida em detrimento da diversidade, perspectivada aqui como um meio de fomentar a inovação. Daqui emerge um paradoxo aparente, o qual poderia, numa primeira análise, indiciar a necessidade de adoptar uma abordagem sectorial na construção de políticas e programas de apoio à inovação regional. Parece-nos, no entanto, que a valorização da diversidade como oportunidade de desenvolvimento, passa forçosamente por uma abordagem que, a partir das especificidades dos sectores individualmente considerados, privilegie intervenções transversais e sinérgicas, de forma a conferir ao tecido económico regional massa crítica acrescida.

**Figura 1** - Número de sociedades e emprego (Indústria transformadora, Região Centro, 2001)

	Sociedades com Sede na Região		Pessoal ao Serviço nas Sociedades com Sede na Região	
	Nº	%	Nº	%
<b>Total</b>	<b>10131</b>	<b>100,00</b>	<b>198899</b>	<b>100,00</b>
<b>DA</b>	<b>1725</b>	<b>17,03</b>	<b>22394</b>	<b>11,26</b>
<b>DB</b>	<b>852</b>	<b>8,41</b>	<b>35059</b>	<b>17,63</b>
<b>DC</b>	<b>221</b>	<b>2,18</b>	<b>4657</b>	<b>2,34</b>
<b>DD</b>	<b>971</b>	<b>9,58</b>	<b>11525</b>	<b>5,79</b>
<b>DE</b>	<b>651</b>	<b>6,43</b>	<b>8625</b>	<b>4,34</b>
<b>DF+DG</b>	<b>178</b>	<b>1,76</b>	<b>3098</b>	<b>1,56</b>
<b>DH</b>	<b>371</b>	<b>3,66</b>	<b>8286</b>	<b>4,17</b>
<b>DI</b>	<b>1270</b>	<b>12,54</b>	<b>37308</b>	<b>18,76</b>
<b>DJ</b>	<b>1676</b>	<b>16,54</b>	<b>21111</b>	<b>10,61</b>
<b>DK</b>	<b>843</b>	<b>8,32</b>	<b>13805</b>	<b>6,94</b>
<b>DL</b>	<b>302</b>	<b>2,98</b>	<b>9970</b>	<b>5,01</b>
<b>DM</b>	<b>213</b>	<b>2,10</b>	<b>11117</b>	<b>5,59</b>
<b>DN</b>	<b>858</b>	<b>8,47</b>	<b>11944</b>	<b>6,01</b>

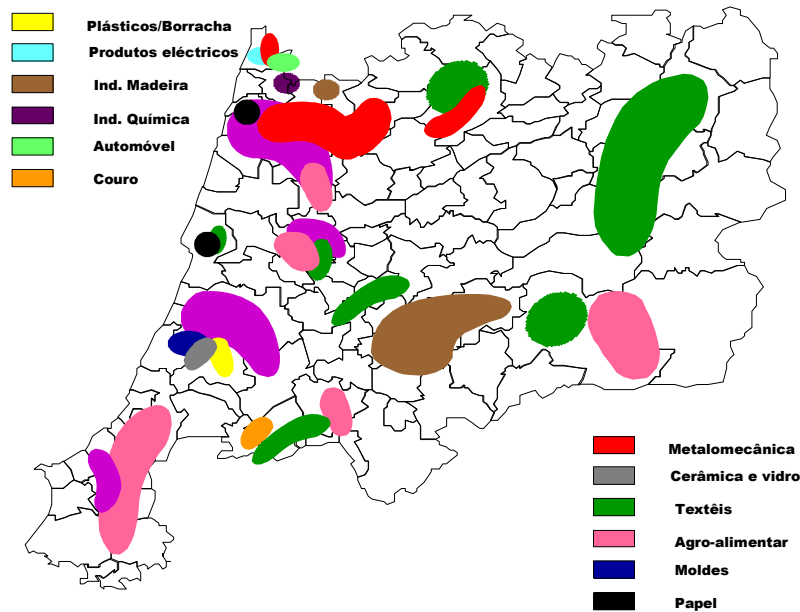
Fonte: INE



**CAE**

- DA** - Indústrias Alimentares, das Bebidas e do Tabaco
- DB** - Indústria Têxtil
- DC** - Indústria do Couro e dos Produtos do Couro
- DD** - Indústrias da Madeira e da Cortiça e suas Obras
- DE** - Indústrias de Pasta, de Papel e Cartão e seus artigos; Edição e Impressão
- DF** - Fabricação de Coque, Produtos Petrolíferos Refinados e Combustível Nuclear
- DG** - Fabricação de Produtos Químicos e de Fibras Sintéticas ou Artificiais
- DH** - Fabricação de Artigos de Borracha e de Matérias Plásticas
- DI** - Fabricação de Outros Produtos Minerais não Metálicos
- DJ** - Indústrias Metalúrgicas de Base e de Produtos Metálicos
- DK** - Fabricação de Máquinas e de Equipamentos, N.E.
- DL** - Fabricação de Equipamento Eléctrico e de Óptica
- DM** - Fabricação de Material de Transporte
- DN** - Indústrias Transformadoras, N.E.

**Figura 2 – Diversidade sectorial**



A adopção de uma perspectiva abrangente do tecido produtivo regional constitui também um meio de otimizar o contributo que as instituições do sistema científico e tecnológico podem oferecer às empresas.

Neste contexto, a definição de áreas tecnológicas a privilegiar no âmbito de programas regionais de apoio à inovação, deverá reflectir um esforço de consolidação do binómio coerência-diversidade, em conjugação com outros dois atributos que se assumem como essenciais para a capacidade de inovação regional: o equilíbrio entre competição e cooperação e a acumulação de conhecimento tecno-económico, codificado e tácito (Rosa Pires e Castro, 1997)<sup>2</sup>.

## 5.2 O potencial de geração/disseminação de conhecimento

A geração de conhecimento (individual e colectivo) relevante para a economia regional, assim como os canais de acesso a conhecimento gerado no exterior, têm nas instituições do Ensino Superior e nos Centros Tecnológicos sectoriais dois dos seus mais importantes elementos. Neste âmbito, pode dizer-se que a região dispõe de um potencial institucional significativo, cuja

<sup>2</sup> ROSA PIRES, A.; CASTRO, E. A. (1997), **Can a Strategic Project for a University be Strategic to Regional Development?**, in *Science and Public Policy*, Vol. 24, nº 1, pp. 15-20.

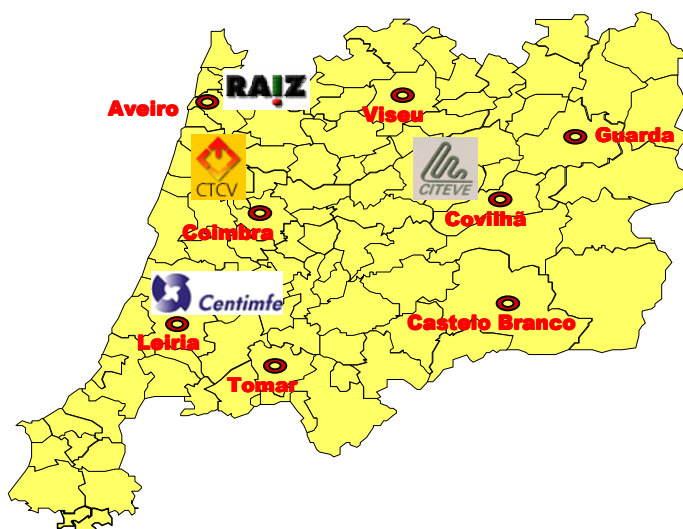
concretização, designadamente no que respeita à interacção com o tecido produtivo, se assume como um ingrediente essencial ao reforço da capacidade inovadora da região.

**Figura 3** – O sistema de Ensino Superior Público da Região Centro



O território regional encontra-se “coberto” por estabelecimentos de ensino superior público (três Universidades e sete Politécnicos) – **Figura 3**. Por outro lado, os Centros Tecnológicos sectoriais existentes – **Figura 4** - exercem a sua actividade em sectores fulcrais da economia regional (cerâmica e vidro, têxteis e vestuário, indústrias da fileira florestal e indústria de moldes.

**Figura 4** – Os centros tecnológicos





À riqueza institucional existente na região corresponde um leque alargado de competências científicas de grande relevância para a estrutura económica da região, quer a nível da qualificação de recursos humanos, quer em termos de desenvolvimento tecnológico. Pode argumentar-se que os *loci* de geração e disseminação de conhecimento configuram uma componente essencial para a prossecução dos objectivos de desenvolvimento regional que se podem associar aos três pares de atributos considerados atrás como alicerces da competitividade de uma economia regional.

Importa, neste contexto, ultrapassar as debilidades que, em termos gerais, e no que respeita aos estabelecimentos de Ensino Superior, ainda marcam a interacção com a esfera empresarial (a interacção Ciência-Economia é discutida com maior detalhe mais adiante). O capital relacional existente nos Centros Tecnológicos, os quais, nas últimas décadas, têm vindo a desempenhar um papel fundamental no reforço da competitividade do tecido produtivo, consubstancia uma mais valia que os programas de apoio à inovação devem forçosamente valorizar.

Neste âmbito, a cooperação entre as Universidades e os Politécnicos da região com os Centros Tecnológicos deve ser perspectivada como um dos meios para, por um lado, conferir coerência à estrutura de produção de conhecimento e, por outro lado, assegurar a integração desse conhecimento na cadeia de produção das empresas.

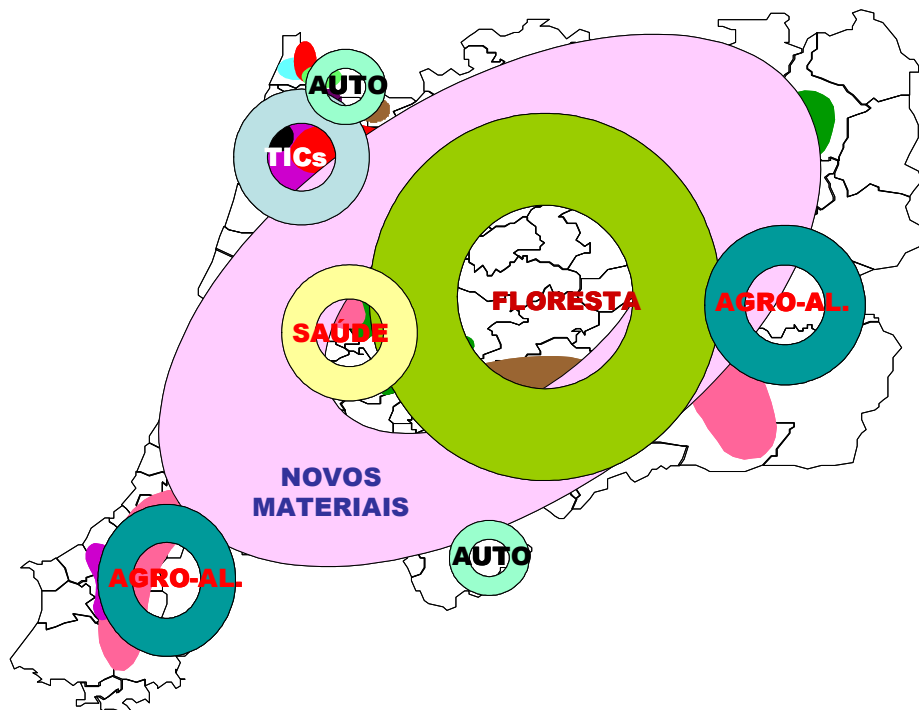
Importa ainda salientar que as instituições científicas, pelas dinâmicas de internacionalização que o exercício das suas funções acarreta, podem assumir-se como veículos privilegiados de ligação a redes de conhecimento alargadas.

### 5.3 Uma leitura transversal das competências científicas e produtivas

A valorização das oportunidades de desenvolvimento associadas à diversidade existente na região, quer em termos da procura, quer em termos da oferta tecnológica, leva-nos a concluir pela necessidade de efectuar uma leitura transversal daquilo que podemos designar por competências científicas e de produção. Essa leitura suporta a definição de "grandes agrupamentos" de actividades económicas a privilegiar como objecto de políticas/programas regionais de apoio à inovação e insere-se na perspectiva integradora que aponta para o reforço da competitividade do tecido produtivo existente, criando, em simultâneo, um ambiente favorável à promoção de novas dinâmicas empreendedoras.

Na **Figura 5** é apresentado um esboço da transversalidade científica e produtiva, cuja lógica de construção assenta na aglomeração de sectores já estabelecidos e de sectores emergentes.

**Figura 5** – Uma leitura transversal das competências científicas e de produção



Nas **Tabelas 1** e **2**, apresenta-se um conjunto de informação que visa, sobretudo, identificar o “elenco” de actividades económicas e de competências científicas que consubstanciam a leitura transversal da economia da região que atrás foi construída.

**Tabela 1**- Grandes agrupamentos e actividades económicas

Grandes agrupamentos	Actividades económicas	
<b>Agro-alimentar</b>	Agricultura	Cultivo e sementeiro
		Máquinas e utensílios
		Equipamento moagem/trituração
		Rega / Rec. Hídricos
	Alimentação	Alimentos (carnes, peixes, pão, frutas e legumes)
		Bebidas
		Equipamentos para a indústria alimentar
		Equipamentos de embalagem
	Pecuária	Equipamentos de frio
		Alimentos para animais
		Equipamentos
	Ambiente	Veterinária
	Higiene e Segurança Alimentar	Tratamento de Efluentes
Comercialização e Marketing		

<b>Automóvel</b>	Mecânica	Automação
		Direcção, suspensão e travões
		Motores
	Electromecânica	Energia
	Electrónica	Robótica e Automação
		TIC's
		Sistemas eléctricos e de iluminação
	Materiais	Têxteis
		Cerâmica e Vidro
		Plásticos e borrachas (polímeros e moldes)
Metalurgia		
Design	Ergonomia	
	Aerodinâmica	
Ambiente	Reciclagem (novos materiais)	
	Tratamento de efluentes	
<b>Floresta</b>	Ordenamento do Território	Gestão dos recursos naturais
		Ordenamento Florestal
	Silvicultura	Sementes e Plantas Florestais
		Equipamentos
	Transformação dos produtos da Floresta	Madeira
		Pasta de papel
		Novos materiais (ind. automóvel, calçado...)
		Equipamentos
	Protecção Florestal	Máquinas e utensílios
		Equipamentos de vigilância
TICs		
<b>Novos Materiais</b>	Materiais	Cerâmica
		Cortiça
		Madeira
		Metalúrgicos
		Pedra
		Plásticos e borrachas
		Têxteis
		Tintas e Vernizes
		Vidro
		Ambiente
<b>Saúde</b>	Equipamentos	Cirúrgicos
		Imagiologia
		Monitorização
		Telemática
	Instrumentos médico-cirúrgicos	
Produtos	Farmacêuticos	
	Biotechológicos	
	Próteses/Implantes	

**Tabela 2-** Competências científicas

Grandes agrupamentos	Centros de Investigação	Competências científicas
Agro-alimentar	<b>QOPNA/UA</b> - Química Orgânica e de Produtos Naturais e Agro-alimentares	Desenvolvimento e valorização de Produtos com aplicação na indústria alimentar
	<b>CBC/UA</b> - Centro de Biologia Celular	Biotecnologia, Microbiologia, Bioquímica, Toxicologia
	<b>CESAM/UA</b> - Centro de Estudos do Ambiente e do Mar	Ecotoxicologia, biomonitorização, Ecossistemas marinhos e modelação
	<b>TEMA/UA</b> - Centro para a Tecnologia Mecânica e Automação	Automação Industrial
	<b>BB/UBI</b> - Grupo de Bioquímica e Biotecnologia	Bioquímica e biotecnologia
	<b>QO/UBI</b> - Grupo de Química Orgânica	Química Orgânica
	<b>QA/UBI</b> - Grupo de Química Alimentar	Química Alimentar
	<b>CET/UC</b> - Centro de Estudos Farmacêuticos	Bromatologia
	<b>ESAC/IPC</b> - Escola Superior Agrária de Coimbra	Dep. Zoologia, Dep. Ciência e Tecnologia Alimentar
	<b>ESA/IPCB</b> - Escola Superior Agrária de Castelo Branco	Dep. Biociências, Engenharia Rural e Zootecnia
	<b>IAV</b> - Instituto do Ambiente e Vida	Ecologia, Microbiologia, ecotoxicologia e Monitorização Ambiental
	<b>IDARC</b> - Instituto para o Desenvolvimento Agrário da Região Centro	Ciências Agrárias: agricultura, pecuária, caça, pescas
...	...	...
Automóvel	<b>TEMA/UA</b> - Centro para a Tecnologia Mecânica e Automação	Processos de fundição, ciências dos materiais e engenharia, automação, robótica, biomecânica
	<b>CICECO/UA</b> - Centro de Investigação em materiais cerâmicos e compósitos	Materiais avançados, química e tecnologia de materiais poliméricos, lenhocelulósicos e biomateriais, Reciclagem e valorização de subprodutos industriais
	<b>IEETA/UA</b> - Instituto de Engenharia Electrónica e Telecomunicações de Aveiro	Processamento de sinal, Sistemas de Informação Telemática, Electrónicos e Computacionais
	<b>ISR/UC</b> - Instituto de Sistemas e Robótica	Automação e Robótica, Teoria do Controlo
	<b>CEMUC/UC</b> - Centro de Engenharia Mecânica da Univ. Coimbra	Tecnologia Mecânica, Controlo, Mecânica Estrutural
	<b>ESTG/IPG</b> - Escola Sup. Tecnologia e Gestão da Guarda	Departamento de Engenharia Mecânica (EGITeam)

	<b>ESTG/IPLei</b> - Escola Sup. Tecnologia e Gestão de Leiria	Departamento de Engenharia Mecânica
	<b>ESTA/IPT</b> - Escola Sup. Tecnologia de Abrantes	Proj. Enhydra
	<b>ADAI</b> - Assoc. para o Desenvolvimento da Aerodinâmica Industrial	Aerodinâmica de Veículos
	<b>CENTIMFE</b> - Centro Tecnológico da Indústria de Moldes, Ferramentas Especiais e Plásticos	Desenvolvimento Tecnológico
	...	...
<b>Floresta</b>	<b>CBC/UA</b> - Centro de Biologia Celular	Biotecnologia, Microbiologia, Bioquímica, Toxicologia e fisiologia das plantas
	<b>CESAM/UA</b> - Centro de Estudos do Ambiente e do Mar	Ordenamento do Território e Gestão de áreas sensíveis
	<b>GEMAC/UA</b> - Grupo de Emissões, Modelação e Alterações Climáticas	Qualidade do Ar Regional, Qualidade do Ar e Gestão de Riscos (Projs. Eufirelab, Quimera e Spread)
	<b>CICECO/UA</b> - Centro de Investigação em materiais cerâmicos e compósitos	Lenhocelulósicos e biomateriais, Reciclagem e valorização de subprodutos industriais
	<b>QO/UBI</b> - Grupo de Química Orgânica	Química Orgânica
	<b>DCTP/UBI</b> - Dep. Ciências e Tecnologia do Papel	Tecnologia do Papel
	<b>NICIF/UC</b> - Núcleo de Investigação Científica de Incêndios Florestais	Prevenção, risco meteorológico e cartografia de incêndios florestais, ecologia da paisagem
	<b>CIQP/UC</b> - Centro de Investigação em Engenharia dos Processos Químicos e dos Produtos da Floresta	Modelação e optimização de processos (pasta e papel)
	<b>CBV/UC</b> - Centro de Biologia Vegetal	Citologia, Ecofisiologia, Biotecnologia e Bioquímica Vegetal, Filotaxonomia
	<b>ESAC/IPC</b> - Escola Superior Agrária de Coimbra	Dep. Fitotecnia e Dep. Florestal
	<b>ESA/IPCB</b> - Escola Superior Agrária de Castelo Branco	Dep.s Fitotecnia, Sívicultura e Recursos Naturais
	<b>ESTG/IPG</b> - Escola Sup. Tecnologia e Gestão da Guarda	Dep. Informática (Robot Bombeiro)
	<b>ESTG/IPLei</b> - Escola Sup. Tecnologia e Gestão de Leiria	Dep.s Eng. Mecânica, Electrotécnica, Informática (SkyGuard)
	<b>RAIZ</b> - Instituto de Investigação da Floresta e do Papel	Silvicultura do eucalipto, tecnologia de produção de pasta
	<b>ADAI</b> - Associação para o Desenvolvimento da Aerodinâmica Industrial	Laboratório de estudos sobre incêndios florestais
...	...	

<b>Novos Materiais</b>	<b>CICECO/UA</b> - Centro de Investigação em materiais cerâmicos e compósitos	Materiais avançados e nanoestruturados, Lenhocelulósicos e biomateriais, Reciclagem e valorização de subprodutos industriais
	<b>FSCOSD/UA</b> - Física de Semicondutores, Optoelectrónica e Sistemas Desordenados	Desenvolvimento de materiais para os ramos das micro e nano electrónica
	<b>MIA/UA</b> - Minerais Industriais e Argilas	Desenvolvimento de novas matérias-primas, extracção e transformação de materiais
	<b>DCTP/UBI</b> - Dep. Ciências e Tecnologia do Papel	Engenharia do Papel
	<b>DCTP/UBI</b> - Dep. Ciências e Tecnologia Têxtil	Engenharia Têxtil
	<b>BB/UBI</b> - Grupo de Bioquímica e Biotecnologia	Bioquímica e biotecnologia
	<b>CIEPQPF/UC</b> - Centro de Investigação em Engenharia dos Processos Químicos e dos Produtos da Floresta	Engenharia bioquímica e biotecnologia
	<b>ICEMS/UC</b> - Inst. de Ciência e Eng. de Materiais e Superfícies	Materiais electrónicos e ultra-sons
	<b>CIEPQPF/UC</b> - Centro de Investigação em Engenharia dos Processos Químicos e dos Produtos da Floresta	Engenharia e Tecnologias Químicas
	<b>CEMDRX/UC</b> - Cent. de Est. em Materiais por Difraccção de Raios-X	Cristalografia física, estrutura electrónica e magnética dos materiais
	<b>CFNOA/UC</b> - Centro de Física Nuclear e Óptica Aplicada	Nanomateriais
	<b>RAIZ</b> - Instituto de Investigação da Floresta e do Papel	Sector da celulose e do papel - investigação aplicada
	<b>IPN</b> - Instituto Pedro Nunes	Materiais e Energia
	<b>CTCV</b> - Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro	Desenvolvimento tecnológico e científico às indústrias da cerâmica, vidro e sectores complementares
	<b>CITEVE</b> - Centro tecnológico das Indústrias Têxtil e do Vestuário	Desenvolvimento tecnológico das indústrias têxtil e do vestuário
	<b>CENTIMFE</b> - Centro Tecnológico da Indústria de Moldes, Ferramentas Especiais e Plásticos	Desenvolvimento tecnológico, estudos de materiais
...	...	
<b>Saúde</b>	<b>MIA/UA</b> - Minerais Industriais e Argilas	Geomedicina
	<b>IEETA/UA</b> - Instituto de Engenharia Electrónica e Telecomunicações de Aveiro	Aplicações de sistemas electrónicos e telemáticos nas áreas da saúde e dos cidadãos com necessidades especiais
	<b>LMC/UA</b> - Laboratório de Microbiologia Celular	Microbiologia Celular
	<b>BB/UBI</b> - Grupo de Bioquímica e Biotecnologia	Bioquímica e biotecnologia

<b>CICS/UBI</b> - Centro de Investigação e Ciências da Saúde	Ciências da Saúde
<b>LGFE/UA</b> - Laboratório de Genómica Funcional Evolutiva	Genómica Funcional Evolutiva
<b>IBILI/UC</b> - Instituto Biomédico de Investigação da luz e da Imagem	Tecnologias Biomédicas
<b>IB/UC</b> - Instituto de Bioquímica	Neurociências e Oncologia
<b>UC/UC</b> - Unidade de Citogenética	Biologia Médica
<b>IFT/UC</b> - Instituto de Farmacologia e Terapêutica	Biotecnologia, Imagiologia molecular e bioquímica
<b>IF/UC</b> - Instituto de Fisiologia	Fisiologia
<b>IHMS/UC</b> - Instituto de Higiene e Medicina Social	Saúde Pública
<b>ICH/UC</b> - Instituto de Climatologia e Hidrologia	Hidrologia Médica
<b>CHPEBD/UC</b> - Centro de Histofisiologia, Patologia Experimental e Biologia do Desenvolvimento	Histofisiologia
<b>IHE/UC</b> - Instituto de Histologia e Embriologia	Histologia e Embriologia
<b>II/UC</b> - Instituto de Imunologia	Imunologia
<b>IAP/UC</b> - Instituto de Anatomia Patológica	Anatomia Patológica
<b>IPG/UC</b> - Instituto de Patologia Geral	Fisiopatologia
<b>CPUC/UC</b> - Centro de Pneumologia da Universidade de Coimbra	Medicina Nuclear e Metabolismo Ósseo
<b>CEF/UC</b> - Centro de estudos Farmacêuticos	Farmacognosia, Bromotologia, Microbiologia e Galénica
<b>CNBC/UC</b> - Centro de Neurociências e Biologia Celular	Neurociências, Biotecnologia, Biologia Molecular, Toxicologia Médica
<b>IGM/UC</b> - Instituto de Genética Médica	Genética e Oncogenética
<b>ERMN/UC</b> - Espectroscopia de Ressonância Magnética Nuclear	Biotecnologia, Imagiologia molecular e Bioquímica
<b>LIFEP/UC</b> - Lab. de Instrumentação e Física Experimental de Partículas	Física da Radiação
<b>CFRM</b> - Centro de Física da Radiação e dos Materiais	Biofísica, Física da radiação, Física Nuclear e Óptica Aplicada
<b>CEMDRX/UC</b> - Cent. de Est. em Materiais por Difracção de Raios-X	Cristalografia física, estrutura electrónica e magnética dos materiais

	CI/UC - Centro de Instrumentação	Instrumentação atómica, nuclear e electrónica, sistemas de automação e processamento de sinal
	...	...

## 5.4 Áreas tecnológicas

A definição de áreas tecnológicas a privilegiar no âmbito de um segundo PRAI deve conjugar o perfil diversificado de competências científicas e produtivas que acima foi delineado, com os limites, nomeadamente financeiros e temporais, que lhe estão subjacentes. Daqui resulta a percepção da necessidade de introduzir uma postura selectiva na identificação de áreas tecnológicas, maximizando porém o potencial de impacte na economia regional. Trata-se assim de estabelecer prioridades de intervenção, acolhendo, por um lado, os ensinamentos do PRAI 1 e, por outro, a possibilidade de alargar a abrangência do programa a novos domínios.

Neste contexto, afigura-se como necessário definir um quadro de referência para as áreas tecnológicas a privilegiar, ou, por outras palavras, um enquadramento de estratégia de desenvolvimento regional. É evidente que não se pode esperar que programas como o PRAI, *per se*, se possam constituir como meios de concretização plena dos objectivos dessa estratégia. No entanto, o cariz de programas como o PRAI, dado o efeito demonstrador e, porventura, multiplicador, das iniciativas levadas a cabo no seu âmbito, permite atribuir-lhe relevância significativa como factor catalítico.

### A. A Região Centro como região eco-eficiente

O conceito de eco-eficiência pode ser associado à aplicação continuada de uma estratégia ambiental integrada, para a redução do consumo de materiais e energia nos processos e produtos / serviços das empresas. Integra-se neste conceito o desenvolvimento de um ecossistema industrial, uma comunidade de empresas industriais e de serviços procurando um desempenho ambiental e económico melhorado, através da gestão conjunta de questões ambientais e de recursos, incluindo energia, água e materiais.

A introdução na região do conceito de eco-eficiência industrial (uma estratégia eco-industrial regional), com particular incidência na valorização de resíduos industriais, pode ser justificada, por um lado, pela estrutura produtiva da região (assente em sectores, como por exemplo a cerâmica, a metalomecânica e a indústria florestal, sectores que são geradores em larga escala de resíduos



industriais passíveis de aproveitamento e valorização) e, por outro lado, pelo conhecimento científico disponível. As oportunidades económicas e ambientais demonstradas pelos resultados dos projectos PRAI, consubstanciam a percepção de que a(s) área(s) tecnológica(s) com ligação à valorização de resíduos industriais deverá(ão) merecer atenção particular.

Neste âmbito, torna-se crucial conferir uma dimensão regional a esta problemática, sensibilizando e mobilizando os agentes relevantes em torno de um objectivo comum e apelativo que poderia ser enquadrado pelo conceito de eco-eficiência industrial. O fomento de uma rede de cooperação facilitadora da interacção entre empresas produtoras de resíduos, empresas utilizadoras desses resíduos, centros de conhecimento e entidades promotoras de políticas públicas, pode assumir-se como um primeiro passo.

De salientar que na Região Centro há conhecimento acumulado no domínio da eco-eficiência industrial. Este conhecimento, associado ao desenho de uma estratégia de desenvolvimento eco-industrial para o Município de Estarreja, pode ser valorizado se enquadrado por uma dimensão regional substantiva.

<b>Áreas tecnológicas associadas</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Valorização de resíduos industriais</li><li>▪ Energia</li><li>▪ Novos materiais</li><li>▪ Tecnologias da informação e comunicação</li></ul>

## **B. A Região Centro como espaço de suporte à inovação**

As problemáticas da mobilidade, da acessibilidade, do *habitat* ou da infra-estruturação, entre outras, são vertentes relevantes na promoção do desenvolvimento regional. Neste âmbito, pode ser considerado um conjunto alargado de áreas produtivas e científicas, abrangendo sectores económicos com grande peso na região (a cerâmica, a metalomecânica, por exemplo) e propiciando uma ligação forte com actividades de carácter transversal, como seja as tecnologias da informação e da comunicação e os novos materiais.

Cabe aqui também uma referência àquilo que pode ser designado por condicionantes espaciais da capacidade de inovação, incidindo sobre a qualidade das zonas de acolhimento de actividades económicas, sejam elas zonas industriais tradicionais ou parques de ciência e tecnologia. Trata-se de promover processos de qualificação territorial que, evitando “*catedrais no deserto*”, possam conduzir à criação das condições físicas de suporte efectivo à inovação. É neste sentido que se sugere o planeamento territorial como área tecnológica relevante para a região.

Áreas tecnológicas associadas
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Domótica</li><li>▪ Novos materiais</li><li>▪ Tecnologias de transporte</li><li>▪ Tecnologias da informação e comunicação</li><li>▪ Planeamento territorial</li></ul>

### C. A Região Centro e a Sociedade da Informação

As competências científicas existentes na Região Centro no domínio das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) são já amplamente reconhecidas. A transversalidade deste domínio releva as TICs como uma área essencial no âmbito de iniciativas programáticas de apoio à inovação. A diversidade de aplicações das TICs confere um vasto leque de oportunidades de reforço da capacidade inovadora de um conjunto alargado de sectores, propiciando acréscimos de competitividade económica ao tecido produtivo e factores catalizadores de uma melhoria da qualidade de vida das populações.

A área das TICs, dado o seu potencial de inovação tecnológica, assume particular relevância para concretizar a perspectiva de que programas como o PRAI devem ser dirigidos não só para o apoio às actividades produtivas existentes, como também para a facilitação do surgimento de novas dinâmicas empresariais. De facto, as TICs são, por um lado, um elemento fundamental no reforço da capacidade competitiva do tecido económico existente e, por outro lado, assumem-se como um domínio que encerra um potencial de criação de novas empresas com elevado conteúdo tecnológico. Importa salientar que, designadamente em Coimbra, há já capacidade instalada no desenvolvimento de iniciativas empresariais inovadoras no campo da TICs, experiência que pode ser replicada noutros contextos territoriais da região.

Uma área tecnológica que poderá ser passível de apoio no âmbito de programas similares ao PRAI consiste no desenvolvimento de sinergias entre a produção de plataformas “*digitais*” e a produção de conteúdos no âmbito da sociedade da informação.

Áreas tecnológicas associadas
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Tecnologias da informação e comunicação</li><li>▪ Desenvolvimento de conteúdos e plataformas “<i>digitais</i>”</li></ul>

#### D. A Região Centro como espaço de excelência na área da Saúde

As competências científicas existentes na Região Centro no que toca à área da saúde são evidentes e reconhecidas. A estrutura institucional da região, quer em termos de unidades prestadoras de serviços de apoio à saúde, quer em termos de meios de produção de conhecimento, dá azo à percepção de que se justifica plenamente uma intervenção forte e conseqüente das políticas públicas de incidência regional. Porém, a fragmentação que caracteriza os esforços de progresso tecnológico em curso na região acaba por fragilizar o potencial de desenvolvimento nela existente. Neste contexto, a promoção das áreas tecnológicas com ligação à saúde deverá assumir como objectivo primordial o reforço da capacidade institucional da região, por meio da congregação das competências regionais.

A transversalidade que pode caracterizar a aplicação de tecnologias e o conhecimento existente na região, leva-nos a evidenciar as oportunidades de desenvolvimento regional que se podem associar à interacção entre o campo da saúde, o domínio dos novos materiais e as TICs.

Áreas tecnológicas associadas
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Biotecnologia</li><li>▪ Novos materiais</li><li>▪ Tecnologias da informação e comunicação</li></ul>

#### E. A Região Centro como região de excelência hálío-agro-alimentar

O sector da alimentação tem vindo a sofrer alterações significativas no que toca aos paradigmas de produção, transformação e comercialização, resultantes, em larga escala, da concorrência internacional acrescida e das exigências em termos de qualidade e de adaptação aos modos de vida das sociedades contemporâneas.

A Região Centro regista uma grande diversidade de actividades que se inserem no sector alimentar. A existência de um vasto número de sociedades no sector que produzem bens alimentares utilizando métodos tradicionais ou métodos de processamento que implicam o acesso a tecnologias relativamente avançadas, permite afirmar a importância deste domínio para a economia regional

Para além da existência de Escolas Agrárias e de Tecnologias do Mar, integradas nos Politécnicos, com tradição em termos da promoção de actividades de interacção com o tecido económico, a região dispõe de um grande potencial de conhecimento num conjunto vasto de domínios relevantes para os sectores hálío-agro-alimentares (por exemplo, nas áreas da química, biologia, mecânica, etc.).

Refira-se que a integração do hálvio-agro-alimentar no conjunto de domínios a privilegiar, deixa antever efeitos positivos no que respeita à atenuação da concentração, quer geográfica, quer institucional, que caracterizou o PRAI 1. De facto, uma abordagem integradora ao conjunto de sectores que estruturam o hálvio-agro-alimentar tem a vantagem de implicar uma abrangência territorial alargada, da orla costeira às montanhas do interior. Acresce que essa abordagem permite contemplar os agrupamentos de concelhos que passaram da Região de Lisboa e Vale do Tejo para a Região Centro, agrupamentos que registam actividade económica significativa no ramo da indústria alimentar.

<b>Áreas tecnológicas associadas</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Refrigeração e conservação</li><li>▪ Higiene e segurança alimentar</li><li>▪ Gestão e logística</li><li>▪ Biotecnologia</li><li>▪ Tecnologias da informação e comunicação</li></ul>

#### **F. A Região Centro como região florestal sustentável**

As características geográficas da Região Centro, só por si, deixam perceber que a fileira da floresta constitui um notável recurso de desenvolvimento regional. A maximização do potencial de desenvolvimento associado ao largo espectro de actividades que configuram a chamada *fileira* da floresta, se, por um lado, passa pelo reconhecimento e valorização da diversidade já existente, exige, por outro, a identificação de produtos/actividades de carácter inovador e dotados de elevado valor acrescentado.

Neste contexto, o contributo que as actividades de I&D podem oferecer abrange uma grande variedade de domínios científicos, sendo certo que a região dispõe, através das suas instituições do Ensino Superior e do RAIZ, de um grande potencial de acumulação de conhecimento relevante.

<b>Áreas tecnológicas associadas</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Tecnologias do papel</li><li>▪ Novos materiais</li><li>▪ Energia</li><li>▪ Detecção remota</li></ul>

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Biotecnologia</li><li>▪ Gestão florestal</li><li>▪ Valorização de resíduos florestais</li><li>▪ Tecnologias da informação e comunicação</li></ul> |
|---|

### G. A Região Centro como espaço de desenvolvimento de materiais inovadores

As competências científicas no domínio da produção de novos materiais, bem patenteadas no PRAI 1, e a variedade dos campos de aplicação, deixam perceber que as actividades de investigação, desenvolvimento e aplicação neste campo devem constituir um foco privilegiado dos programas de apoio à capacidade de inovação regional.

O desenvolvimento de novos materiais encerra oportunidades significativas para o lançamento no mercado de produtos de alto valor acrescentado, destacando-se as aplicações de novos materiais nas indústrias cerâmica e têxtil e o desenvolvimento de bio-materiais para a área da saúde.

A relação entre o desenvolvimento de novos materiais e a valorização de resíduos industriais e florestais afigura-se também como um campo de intervenção de grande relevância para a região.

<b>Áreas tecnológicas associadas</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Novos materiais</li></ul>

## 6. Sobre a interacção Ciência-Economia

As instituições do Ensino Superior (IES), no contexto da economia do conhecimento e da aprendizagem, desempenham um papel fundamental como factor de desenvolvimento económico, social e cultural. As dinâmicas de rápida mudança que marcam a evolução da sociedade contemporânea suscitam novas expectativas da sociedade em relação à esfera universitária, expectativas que se têm vindo a consubstanciar no alargamento da missão das IES para domínios que vão para além das tradicionais funções de ensino e investigação. As IES assumem-se, cada vez mais, como agentes de desenvolvimento e como elementos da complexa engrenagem feita de relações institucionais e organizacionais que suporta os processos de inovação. Pode assim dizer-se que as IES são uma componente essencial da estrutura social que configura os sistemas de inovação, com especial incidência para a sua dimensão regional.

Rosa Pires e Castro (1997)<sup>3</sup> contribuem para clarificar a percepção do papel das IES como agentes de desenvolvimento, ao discutirem a nova missão no contexto da construção de políticas regionais. Os autores partem do argumento que aponta para a dependência da competitividade de uma economia regional em relação à capacidade da região em sintetizar três pares de atributos: i) a coerência e heterogeneidade do sistema produtivo regional, ii) competição e cooperação e iii) o acesso a conhecimento técnico e económico de natureza tácita e codificada. Tendo em conta os três pares de atributos, como podem as IES contribuir para reforçar a capacidade competitiva de um tecido económico regional?

Seguindo de perto Rosa Pires e Castro (id.), a coerência de um sistema regional pode ser consolidada através de uma selecção adequada de cursos e de *curricula* adaptados às necessidades tecnológicas regionais e através do apoio ao desenvolvimento de culturas técnicas locais, resultando daqui a acumulação de conhecimento codificado. Por outro lado, os processos de criação, aquisição, adaptação e difusão de conhecimento novo que têm lugar nas IES podem assumir-se como fontes geradoras de diversidade. Como componentes activas do sistema regional, e facilitando a acumulação de conhecimento de natureza tácita, as IES podem consolidar a capacidade relacional da região onde estão inseridas, promovendo a realização de projectos específicos que envolvam acções de cooperação entre empresas e que possam contribuir para diminuir o fosso existente entre a ciência e tecnologia e a sociedade, entre a investigação fundamental e aplicada e entre a descoberta de novas tecnologias e o desenvolvimento de produtos e processos de produção viáveis.

Este conjunto de argumentos sugere de forma clara que as IES devem ser consideradas como actores essenciais no seio de sistemas económicos sujeitos a acentuadas e rápidas mudanças e a processos de ajustamento dinâmico.

---

<sup>3</sup> *Ibidem*

Apesar do crescente reconhecimento de que o potencial científico e tecnológico existente nas IES pode contribuir de forma decisiva para reforçar o nível tecnológico e a competitividade dos tecidos produtivos, há ainda barreiras que continuam a tolher a relação entre as esferas académica e industrial, com especial incidência para o predominante sector das PME. É evidente que o contexto territorial, institucional e produtivo afecta o grau de dificuldade no estabelecimento de ligações entre as duas esferas. No entanto, pode argumentar-se que há barreiras dificilmente contextualizáveis, designadamente as que resultam de preconceitos enraizados na diferenciação cultural que marca os dois meios.

Se as características dos tecidos industriais influenciam de sobremaneira a natureza da relação Ciência-Economia, não se poderá dizer que os obstáculos a uma mais efectiva interacção tenham a sua raiz exclusiva na esfera industrial. A atitude das academias, pode emergir como um factor desencorajador do desenvolvimento de actividades de cooperação. Por exemplo, uma eventual escassez de tradição de trabalho científico multidisciplinar ou a prioridade dada a critérios estritamente académicos na progressão na carreira docente reflectem uma atitude que exerce um efeito de barreira à cooperação com o mundo exterior. Acresce que a administração das IES é geralmente enquadrada por regras e normas que não são compatíveis com uma gestão eficaz do relacionamento com a indústria.

## 6.1 A interacção Ciência-Economia na Região Centro

A análise SWOT realizada pela equipa que coordenou a candidatura ao PRAI 1 (2001) evidencia as debilidades da região em termos de capacidade de inovação. Entre os diversos aspectos então referidos, foram apontados alguns de particular importância para a reflexão que este capítulo configura, designadamente a *“falta de atitude e insuficiente esforço de inovação”*, a *“predominância de sectores com dificuldades de modernização”* e a *“fraca articulação entre o sector produtivo e unidades de I&DT”*.

O diagnóstico da estrutura económica e social da Região Centro então efectuado indicia a inexistência de um ambiente favorável à interacção Ciência-Economia. De facto, em termos gerais, pode considerar-se que as vantagens competitivas do tecido produtivo regional assentam em factores tradicionais, como sejam o acesso a recursos naturais (cerâmica, agro-alimentar, etc.), ou a relação favorável entre custos do trabalho e produtividade (metalomecânica, têxteis e vestuário, etc.), secundarizam a inovação como factor de competitividade. A esfera académica, por seu lado, e apesar dos desenvolvimentos institucionais registados nas IES da região, para além das dificuldades inerentes às características da procura, sofrem ainda de algum auto-fechamento.

Não se poderá assim esperar que o desenvolvimento de ligações de cooperação entre as empresas e as IES surja espontaneamente, cabendo às políticas públicas um papel crucial na sua dinamização.

Importará, no entanto, referir que, apesar das barreiras que se levantam à interacção entre as IES e o tecido económico, a Região Centro, nos últimos anos, tem assistido a algumas iniciativas de empreendedorismo académico bem sucedidas, as quais têm contribuído, não só para aumentar a capacidade tecnológica de um conjunto (reduzido, diga-se) de empresas, como também para o surgimento de iniciativas empresariais em actividades de média/alta tecnologia. As incubadoras de empresas associadas às Universidades, com particular destaque para o Instituto Pedro Nunes, constituem um bom exemplo.

## 6.2 Dinamizar a interacção Ciência-Economia

A dinamização da interacção Ciência-Economia, no contexto da Região Centro, implica sobretudo orientar as actividades de I&D segundo uma lógica informada pela procura de tecnologia por parte das empresas. Importa contrariar a tendência que aponta para a definição da agenda de investigação tendo em conta exclusivamente as capacidades científicas e as apetências dos centros de saber.

Como ficou bem patente na apreciação realizada aos projectos apoiados pelo PRAI 1, a interacção entre as IES e as empresas depende em larga escala de conhecimentos pessoais e/ou de relações de confiança estabelecidas previamente. Esta constatação sugere que um dos primeiros passos para criar um ambiente mais favorável à interacção entre as empresas e as IES consistirá no estabelecimento de canais de comunicação entre as duas esferas. A promoção de plataformas interactivas, nas quais os agentes regionais podem construir uma visão partilhada dos problemas e das oportunidades e criar condições de fertilização cruzada de ideias, emerge como um ingrediente crucial para a operacionalização e a gestão das iniciativas de transferência de tecnologia/conhecimento entre as IES e as empresas.

Refira-se que a dinamização da interacção Ciência-Economia na Região Centro constitui um campo no qual a experiência de outras regiões europeias, como, por exemplo, o País de Gales, que, nos últimos anos, tem vindo a centrar a sua estratégia de desenvolvimento sócio-económico nessa dinamização, pode oferecer valiosos ensinamentos.

Concluindo, a promoção da relação Ensino Superior-Empresas, tendo em conta as características do tecido institucional da região e o estágio de desenvolvimento da interacção entre as



duas esferas, deverá passar, prioritariamente, pela implementação de um processo de aprendizagem que contemple:

- O estabelecimento e consolidação de canais/plataformas de comunicação, com vista à criação e reforço de relações de confiança e de sinergias;
- A divulgação dos casos de sucesso, num esforço demonstrador de que vale a pena;
- A articulação das estratégias/programas de apoio à interacção entre as IES e as empresas com programas regionais / nacionais / europeus, no sentido da optimização, por sinergia, de recursos;
- A articulação de centros regionais de competência científica, com vista à criação de massa crítica na região.

## 7. Sobre o PRAI 2...

A experiência obtida na construção e implementação do PRAI 1 deve ser perspectivada como uma oportunidade de aprendizagem consequente, propiciadora de ensinamentos que poderão constituir um valioso contributo para o sucesso, não só de uma segunda iniciativa PRAI na Região Centro, mas também da implementação de políticas e programas públicos de promoção da capacidade de inovação regional.

Este processo de aprendizagem deverá contribuir para a valorização das competências científicas e tecnológicas existentes na região, a qual passa por privilegiar o apoio à articulação entre diferentes centros de excelência regionais. Esta articulação é uma forma de evitar os problemas que advêm da escassa troca de informação e experiências existentes entre os diferentes centros científicos, contribuindo ainda para alimentar sinergias que configuram uma massa crítica científica a nível regional. Trata-se assim de articular o sistema científico e tecnológico da Região Centro, assegurando simultaneamente complementaridades sectoriais que suportem a transversalidade das áreas de aplicação da investigação e do desenvolvimento tecnológico.

A formação de uma massa crítica para a promoção da capacidade inovadora da região depende também da articulação de iniciativas como o PRAI com outros programas de promoção da inovação e do empreendedorismo. Esta articulação, assumindo grande relevância em termos gerais, ganha importância acrescida a nível regional, como ingrediente vital para a coerência das políticas públicas de incidência regional.

A articulação entre programas pode ser estendida à qualificação de recursos humanos, assumida unanimemente como um dos factores inibidores do desenvolvimento sócio-económico da região. A inserção de licenciados em empresas (por exemplo, no âmbito de pós graduações) afigura-se como uma oportunidade de melhoramento dos níveis de qualificação do tecido empresarial. Não será de menosprezar a eventualidade de valorizar este tipo de iniciativa no âmbito de um PRAI 2.

O PRAI 2 pode também assumir-se como uma oportunidade para criar e/ou alargar espaços de debate e de disseminação de conhecimento, visando a partilha de objectivos e linhas de rumo entre os diferentes agentes regionais, assumindo-se assim como um contributo para a construção de uma estratégia regional de inovação forte e sustentada no tempo.

Num âmbito mais específico, a experiência do PRAI 1 sugere que a viabilidade comercial dos resultados da investigação nem sempre foi devidamente tratada na fase de candidatura. A obtenção de resultados de I&D com elevado potencial de integração no mercado é assumida como uma das pedras basais dos critérios a utilizar na apreciação de projectos que poderão ser objecto de apoio por um segundo PRAI. Neste contexto, recomenda-se que a apreciação da vertente comercial dos

projectos a apoiar seja reforçada, devendo os promotores ser sensibilizados para a necessidade de adoptar uma postura prospectiva no desenho das suas propostas.

No que respeita à valorização dos seis projectos analisados, individualmente considerados, sugere-se de seguida um conjunto de medidas que visa acrescer o potencial de desenvolvimento das iniciativas apoiadas pelo PRAI 1. Importa salientar que um eventual apoio à concretização dessas medidas poderá não passar pelo PRAI 2. De facto, algumas das medidas de valorização não se integram plenamente na filosofia do PRAI, justificando-se a ponderação das possibilidades de aceder a outros programas de apoio à inovação e empreendedorismo (por exemplo, os programas IDEIA e NEST).

**Projecto 1- Valorização dos resíduos da fileira florestal para a produção de agregados leves**

- abertura de uma nova linha de investigação sobre a redução dos custos de transporte das lamas provenientes das celulosos;
- realização de estudo sobre a substituição de argila por outro tipo de resíduos sílico-aluminosos;

**Projecto 2- Síntese por combustão de nitretos de alumínio e processamento de substratos de AlN por tape casting em meio aquoso**

- apoio ao estudo da viabilidade económica de uma iniciativa empresarial que possa tirar partido dos resultados do projecto;
- apoio à inserção de futuras parcerias regionais em redes de conhecimento internacionais no domínio técnico-científico.

**Projecto 3- Obtenção e caracterização de blocos isolantes ou placas isolantes a partir de granulados não conformes de argila expandida, partículas de despoeiramento e lamas argilosas da lavagem de britas calcárias.**

- apoio ao desenvolvimento de investigação no domínio do processamento de resíduos industriais por geopolimerização;
- apoio ao desenvolvimento de investigação técnica e económica no domínio da construção de placas isolantes de grandes dimensões a partir de resíduos industriais.

**Projecto 4- Reutilização de lamas de tratamento de efluentes industriais**

- apoio a iniciativas de demonstração, que possam ser potenciadoras do alargamento da solução a outras empresas do mesmo sector, e a longo prazo, a outro tipo de resíduos.
- apoio ao processo do registo de patentes.

**Projecto 5- Caracterização e reciclagem de lamas derivadas do corte de rochas naturais e ornamentais.**

- apoio a investigação que permita a utilização da tecnologia desenvolvida com outro tipo de rochas, designadamente a ardósia, e a valorização dessa investigação no sentido do desenvolvimento de materiais inovadores.

**Projecto 6- SIMOD- sistema inteligente de monitorização domiciliária de variáveis fisiológicas e psicosociais.**

- Apoio a investigação visando o alargamento dos resultados do projecto a outras especialidades médicas, nomeadamente psiquiatria e medicina desportiva;
- apoiar, logo que estabelecida a viabilidade comercial do serviço, a valorização empresarial dos resultados da investigação.
- Identificar e suprir as necessidades de formação que o novo serviço implica;

As acções de divulgação e sensibilização a empreender ganham particular relevo e assumem-se como fundamentais para o alcance dos objectivos e repercussões que programas como o PRAI preconizam e ambicionam. A necessidade de sensibilizar as empresas para as questões da economia baseada no conhecimento e de aproximar as instituições do Sistema Científico e Tecnológico, quer entre si, quer do tecido produtivo regional, fazem com que o esforço de divulgação adquira uma importância acrescida.

De facto, dadas as características da Região Centro e do seu tecido institucional, e ponderados alguns dos ensinamentos decorrentes do desenvolvimento do PRAI 1, importa preparar um conjunto de acções de divulgação e sensibilização que possam responder de forma mais adequada aos impactos e adesão que se pretende que os programas tenham na Região

Neste sentido, há que distinguir dois grandes objectivos que se podem assumir como complementares:

- Um primeiro prende-se com a disseminação dos resultados dos projectos apoiados pelo PRAI 1, na perspectiva, por um lado, de potenciar a comercialização/utilização, ou mesmo o desenvolvimento, dos resultados que foram obtidos e, por outro lado, de promover no seio do tecido institucional regional as virtualidades do programa;
- Um outro, já relacionado com um eventual PRAI 2, visando dar a conhecer o programa e fomentar o surgimento de novas parcerias que resultem na apresentação de candidaturas à realização de projectos nas áreas tecnológicas identificadas como estratégicas para a Região.

Interessa ainda deixar claro que, embora o objectivo de aproximação entre Ciência e Economia na Região Centro seja fundamental nos programas desta natureza, estes não deverão inibir a participação de outras entidades regionais (que não as ligadas ao sistema científico e tecnológico e ao mundo empresarial), ou mesmo de outras regiões, em determinados projectos, se tal se mostrar vantajoso para o seu desenvolvimento.

Para que as acções de divulgação e sensibilização possam ser eficazes importa ponderar três aspectos:

- as mensagens que se querem passar;
- os públicos-alvo a atingir;
- os meios de divulgação a utilizar.

#### *Sobre as mensagens a transmitir...*

Dada a pertinência do estabelecimento de parcerias e o envolvimento de parceiros regionais (e não só) neste tipo de programas, as informações a difundir devem ser claras e motivadoras. De referir que o conjunto de informação deve transmitir a filosofia subjacente ao programa, assim como os mecanismos processuais associados à sua operacionalização. Neste âmbito, as acções de divulgação e sensibilização a encetar devem, numa primeira fase, fornecer aos potenciais beneficiários do PRAI 2 informações sobre os objectivos do programa, regras de funcionamento e acompanhamento, áreas tecnológicas a privilegiar, critérios de elegibilidade de projectos e do acesso a financiamento, *timings*, questões ligadas à propriedade intelectual, etc.

A divulgação do programa deve ser complementada por um esforço de demonstração das virtualidades decorrentes da aproximação entre produtores e utilizadores de conhecimento. Trata-se afinal de aproveitar a divulgação do programa para sensibilizar, por um lado, as IES e outras entidades do sistema científico e tecnológico, no sentido da consolidação da missão que lhes confere o estatuto de agentes de desenvolvimento regional e, por outro lado, o tecido produtivo relativamente

às questões da inovação e aos benefícios associados à interacção com o sistema científico e tecnológico.

Identifica-se assim uma oportunidade de se adoptar uma perspectiva integradora da divulgação do PRAI 2 e dos resultados dos projectos apoiados pelo PRAI 1, contribuindo assim para demonstrar que vale a pena participar na iniciativa e assumir-se como um elemento motivador à constituição de parcerias e à apresentação de projectos.

#### *Sobre os públicos-alvo...*

Tendo em conta os objectivos do PRAI, os públicos-alvo das acções de divulgação abrangem:

- As associações empresariais;
- O tecido empresarial;
- As instituições do ensino superior;
- Os centros tecnológicos;
- Os órgãos do poder local e da administração pública, designadamente aquelas cuja actividade seja relevante no âmbito das áreas tecnológicas a privilegiar.

#### *Sobre os meios a utilizar...*

A grande panóplia de instrumentos de divulgação disponíveis obriga, no sentido de assegurar a sua eficácia, a uma postura selectiva. Neste contexto, sugerem-se quatro formas de divulgação:

- **Contactos directos** – o estabelecimento de contactos directos com os agentes regionais emerge como uma das vertentes mais relevantes do esforço de divulgação do PRAI. Sugere-se assim a realização de um conjunto de acções dirigidas a um público previamente seleccionado (por exemplo, seminários em vários pontos da região, organizados em colaboração com associações empresariais, autarquias, centros tecnológicos), assegurando a participação de agentes envolvidos no PRAI 1 e, eventualmente, pelo menos nalgumas das acções, de agentes com experiência noutras iniciativas de promoção da inovação a nível regional (quer a nível nacional quer internacional).

- **Internet** – a crescente importância da *World Wide Web* como instrumento de divulgação, dá azo à percepção da necessidade de proceder à reformulação do actual sítio do PRAI, transformando-o num veículo substantivo de promoção do programa;
- **Imprensa escrita** – a imprensa escrita, nacional e regional, pode constituir um eficaz meio de divulgação do PRAI. Neste âmbito, importa estudar as possibilidades de inserção de artigos em jornais de carácter nacional como, por exemplo, o Expresso (caderno de economia) e o Diário Económico, e em publicações de carácter regional (para além de artigos, o PRAI poderia ser tema de um destacável).
- **Material de divulgação** – edição de material promocional do PRAI 2 e dos resultados do PRAI 1. O desenvolvimento de uma *newsletter* (em formato electrónico ou em papel) pode acrescer a eficácia do conjunto de material de divulgação.