



AGÊNCIA NACIONAL  
DE INOVAÇÃO

# Observatório ANI

## *Spin-offs e Start-ups* de Base Académica em Portugal

---

---

Relatório Final  
Julho de 2020

Cofinanciado por:



UNIÃO EUROPEIA  
Fundo Europeu  
de Desenvolvimento Regional

## Ficha Técnica

### **Título**

Observatório ANI:  
*Spin-offs e Start-ups* de Base Académica em Portugal  
Relatório Final

### **Promotor / Cliente**

Agência Nacional de Inovação

### **Autoria**

EY-Parthenon

### **Supervisão**

Paulo Madruga

### **Coordenação**

Hermano Rodrigues

### **Equipa técnica**

Diogo Martins  
José Barbosa  
Nuno Sousa  
Pedro Coutinho  
Rui Ferreira  
Sofia Ferreira

Julho 2020

# Índice

1.	Introdução .....	4
1.1.	Âmbito do projeto.....	4
1.2.	Síntese dos trabalhos realizados.....	5
1.3.	Sinopse metodológica.....	5
1.4.	Caracterização da amostra .....	6
1.5.	Conteúdo e estrutura do relatório .....	7
2.	Retrato das <i>spin-offs</i> e <i>start-ups</i> de base académica .....	9
2.1.	Caracterização das empresas.....	9
2.2.	Caracterização dos fundadores e do quadro de pessoal .....	14
2.3.	Processo de criação e desenvolvimento da empresa .....	19
2.4.	Indicadores económicos e de valorização do conhecimento.....	22
2.5.	Serviços de apoio e fontes de financiamento .....	23
3.	Estudos de caso sobre <i>spin-off</i> académicas .....	28
3.1.	Advanced Cyclone Systems.....	29
3.2.	Delox.....	35
3.3.	ESI – Engenharia, Soluções e Inovação .....	41
3.4.	FASTinov .....	47
3.5.	GenSYS.....	53
3.6.	PETsys Electronics.....	59
3.7.	Sea4Us .....	65
3.8.	Sound Particles .....	71
3.9.	Sparos .....	77
3.10.	Veniam.....	83
4.	Conclusões e recomendações .....	90
4.1.	Conclusões .....	90
4.2.	Recomendações.....	92
4.3.	SWOT de síntese .....	95
	Anexo 1. Questionário às <i>spin-off</i> e <i>start-ups</i> .....	99
	Anexo 2. Guião de entrevista de suporte aos estudos de caso .....	107

# 1. Introdução

## 1.1. Âmbito do projeto

A Agência Nacional de Inovação ("ANI") tem vindo a promover o projeto "Iniciativa de Transferência de Conhecimento" que visa reforçar a transferência do conhecimento, potenciando a sua valorização e comercialização através de um conjunto de atividades que permitam uma maior e melhor articulação entre as empresas e o Sistema Científico e Tecnológico Nacional ("SCTN") e promovam internacionalmente o sistema de Investigação e Inovação ("I&I") nacional, a saber:

- ▶ Atividade 1 - Redes e iniciativas de promoção e transferência de conhecimento;
- ▶ Atividade 2 - Demonstrador tecnológico;
- ▶ Atividade 3 - Difusão de boas práticas de I&D no tecido empresarial;
- ▶ Atividade 4 - Fomento de projetos semente e *spin-offs* de base científica e tecnológica e valorização económica de resultados de I&D.

O projeto tem como público-alvo todos os atores que integram o Sistema Nacional de Inovação ("SNI"), desde a produção do conhecimento até à sua valorização económica:

- ▶ As entidades públicas às quais cabe a decisão e a responsabilidade de desenvolver, aplicar e fomentar as políticas públicas de ciência e tecnologia;
- ▶ As entidades de produção, valorização e transferência de conhecimento científico e tecnológico, incluindo Instituições de Ensino Superior ("IES"), Laboratórios do Estado ("LE"), Laboratórios Associados ("LA"), Unidades de I&D, Centros de Interface Tecnológico ("CIT"), Laboratórios Colaborativos ("CoLAB"), Parques de Ciência e Tecnologia ("PC&T"), Incubadoras de Base Tecnológica ("IBT"), Oficinas de Transferência de Tecnologia e Conhecimento ("OTIC"), Gabinetes de Apoio à Promoção da Propriedade Intelectual ("GAPI"), entre outras entidades responsáveis por desenvolver e disseminar o conhecimento;
- ▶ As empresas, enquanto protagonistas da incorporação e investimento na transformação do conhecimento em produtos.

Na subatividade 4.1 ("Born from Knowledge - Programa de Dinamização da Valorização do Conhecimento Científico e Tecnológico") está prevista a criação e dinamização de um Observatório que permita melhorar o conhecimento sobre a realidade da valorização e utilização do conhecimento científico do SCTN.

Destaca-se aqui o conhecimento sobre as *spin-offs* académicas, científicas e tecnológicas portuguesas que, enquanto empresas criadas para explorar o conhecimento (tipicamente tecnológico) originado dentro das IES, transportando o conhecimento do laboratório para o mercado, estão revestidas de significativo potencial económico e científico. Pretende-se recolher informação sobre os determinantes de sucesso, a caracterização organizacional e os mecanismos de apoio à criação e desenvolvimento e sustentabilidade das *spin-offs* portuguesas.

O presente trabalho tem como objetivo suportar a criação deste Observatório, designadamente com o desenvolvimento de um processo e metodologia de acompanhamento da realidade da valorização e utilização do conhecimento científico no SCTN que permita, através da recolha, sistematização, publicação e divulgação de informação.

Destacam-se neste propósito os seguintes objetivos específicos:

- ▶ Conhecer os investigadores/ promotores das *spin-offs* e *start-ups* de base académica, científica e tecnológica portuguesas, as suas fragilidades e fatores de sucesso;
- ▶ Conhecer a localização geográfica das *spin-offs* e *start-ups*;
- ▶ Conhecer as barreiras e dificuldades associadas à criação, desenvolvimento e crescimento das *spin-offs* e *start-ups* de base académica;
- ▶ Definir modelos de avaliação do impacto económico e social do conhecimento nos seus eixos mais relevantes, assim como o desenvolvimento de indicadores que permitam quantificar esta realidade;
- ▶ Participar na criação de recomendações para políticas públicas.

## 1.2. Síntese dos trabalhos realizados

Para responder aos desafios que este projeto encerrou, e por se tratar de trabalhos exploratórios que implicaram a produção de informação e conhecimento de raiz (informação primária), a equipa da EY-Parthenon desenvolveu as seguintes atividades, em estreito acompanhamento com a ANI:

- ▶ Levantamento e mapeamento das *spin-offs* académicas e *start-ups* tecnológicas ativas em Portugal como elemento preparatório do processo de inquirição realizado a estas empresas. Este trabalho envolveu a recolha e compilação das listas de empresas fornecidas pelos GIRC que responderam ao inquérito referido no ponto anterior, bem como à pesquisa online de empresas que poderiam ser *spin-offs* académicas e *start-ups* tecnológicas, identificadas no website das principais universidades e institutos politécnicos nacionais e dos restantes GIRC que não responderam ao inquérito. Importa referir que, por não existir qualquer obrigação de registo ou prestação de informação obrigatórios sobre criação de *spin-offs* académicas e *start-ups* tecnológicas, não foi possível determinar inequivocamente que as empresas presentes nos diretórios dos websites consultados eram, de facto, *spin-offs* académicas ou *start-ups* tecnológicas, o que obrigou depois a usar uma questão de despiste no inquérito realizado a estas entidades.
- ▶ Na sequência do levantamento e mapeamento das *spin-offs* académicas e *start-ups* tecnológicas, a EY-Parthenon estruturou e operacionalizou um inquérito dirigido a estas empresas com o intuito de recolher informação de caracterização da empresa, dos seus fundadores e colaboradores, sobre o processo de criação e desenvolvimento dos negócios, dos indicadores de valorização económica do conhecimento e sobre serviços de apoio e fontes de financiamento.
- ▶ Seleção de *spin-offs* académicas de sucesso para a realização de dez estudos de caso sobre o seu trajeto de vida, desde a génese até à atualidade, abordando os aspetos críticos da sua criação e desenvolvimento do negócio, como forma de demonstrar, em termos concretos, as barreiras e dificuldades sentidas e a forma como as ultrapassaram.

A informação das *spin-off* e *start-ups* nacionais, embora não abrangendo a totalidade do universo que se desejava auscultar, é de crucial importância para as autoridades públicas, em particular as que desempenham funções de desenho e operacionalização de políticas de promoção da inovação e de dinamização da transferência de conhecimento, como é o caso da ANI.

A informação recolhida foi sistematizada e analisada, tendo sido entregues vários relatórios de progresso ao longo do desenvolvimento dos trabalhos, tal como previsto no caderno de encargos que suportou a contratação do projeto à EY-Parthenon. Em concreto, foram entregues os seguintes documentos:

- ▶ Relatório metodológico, que apresentou o detalhe da metodologia a utilizar ao longo do projeto e uma versão preliminar dos instrumentos de suporte à auscultação, designadamente o questionário de suporte ao inquérito às *spin-offs* e *start-ups* de base académica;
- ▶ Relatórios de progresso, com a análise do inquérito realizado às *spin-offs* académicas e *start-ups* tecnológicas (4 relatórios intercalares e 1 relatório final);
- ▶ Resultados do levantamento das *spin-offs* académicas e *start-ups* tecnológicas e dos resultados do inquérito às mesmas em formato Microsoft Excel;
- ▶ Relatório de análise dos dez estudos de caso de *spin-offs* académicas.

## 1.3. Sinopse metodológica

Os objetivos do trabalho realizado, pela ambição associada, exigiram a mobilização de um variado leque de instrumentos metodológicos e, por outro lado, encerram desafios relevantes, que tornam os resultados do trabalho imprevisíveis, uma vez que dependiam do contributo voluntário de entidades externas.

Tal como sustentado num estudo recente de avaliação realizado pela Augusto Mateus & Associados (atualmente integrada na EY-Parthenon) sobre o Impacto dos Fundos Estruturais Europeus ao Investimento ("FEEI") na dinamização da transferência e valorização do conhecimento em Portugal, este aspeto particular do funcionamento dos sistemas de inovação ainda está pouco explorado em Portugal, existindo pouca informação disponível sobre a caracterização dos atores e dos processos de transferência e valorização do conhecimento.

Nesse sentido, o presente trabalho tem uma componente exploratória forte e pretende desbravar caminho para sustentação de um sistema de informação útil aos atores do SNI, capaz também de apoiar os decisores políticos no desenho de políticas públicas mais efetivas neste domínio.

Assim, tendo em conta o manancial de informação disponível, o trabalho teve uma componente intensiva de recolha de informação primária, em vários momentos de auscultação:

- ▶ Contacto com as IES públicas e privadas e outras infraestruturas tecnológicas para a solicitação da identificação e informação de contacto das *spin-offs* académicas e *start-ups* tecnológicas criadas no seu seio;
- ▶ Desenvolvimento e operacionalização de um inquérito online;
- ▶ Realização de processos de auscultação a promotores de *spin-offs* académicas e *start-ups* tecnológicas para o desenvolvimento dos estudos de caso.

Em paralelo, foi realizada uma pesquisa e revisão bibliográfica dos trabalhos produzidos neste domínio, incluindo estudos de natureza teórica (que contribuíram para o desenvolvimento do questionário que suportou o inquérito), estudos de natureza técnico-científica sobre o objeto de estudo e o respetivo contexto, brochuras e documentos de apresentação de *spin-offs* e/ou *start-ups*, incubadoras, centros de interface, entre outros e políticas públicas de apoio à transferência e valorização do conhecimento e respetivos estudos de avaliação.

O inquérito, cujo questionário pode ser consultados no Anexo 1 materializou uma das ferramentas metodológicas centrais neste trabalho, na medida em que com ele se construiu a primeira base de dados de *spin-offs* académicas e *start-ups* tecnológicas em Portugal, não só com a sua identificação, mas também com informação de caracterização das mesmas e dos seus promotores / fundadores.

Importa realçar que, na operacionalização do inquérito, foi respeitado o Regulamento Geral de Proteção de Dados (RGPD), mais concretamente ao nível dos contactos de email a utilizar para envio dos convites de resposta aos inquéritos. Sempre que esteja disponível um contacto de email pessoal válido<sup>1</sup> do responsável mais qualificado para responder ao *survey* das empresas alvo para o envio do inquérito, foi este o email utilizado para o envio do convite. Caso contrário, o convite foi remetido para o email geral da entidade convidada.

Os estudos de caso foram considerados integrados quando existiu mais do que uma única questão central ou unidade de análise. No âmbito deste trabalho, foram desenvolvidos 10 estudos de caso de *spin-offs* académicas e/ou *start-ups* tecnológicas, com particular foco em casos de boas práticas e de sucesso, que permitam servir de inspiração e exemplo e, dessa forma, apoiar novos processos de criação e desenvolvimento de *spin-offs* académicas em Portugal.

A seleção das *spin-offs* académicas e *start-ups* tecnológicas alvo de estudo foi realizada após o levantamento e mapeamento destas empresas em Portugal. Dado o carácter amplo que este trabalho adotou, foram respeitados (sempre que possível) os seguintes critérios de seleção:

- ▶ Empresas das várias regiões NUTS II de Portugal;
- ▶ Empresas em diferentes setores de atividade e áreas científicas do conhecimento;
- ▶ Empresas em diferentes estágios de desenvolvimento;
- ▶ Empresas com diferentes impactos económicos e sociais (criação de emprego, exportações, investimentos em I&D, etc.).

As empresas selecionadas para os estudos de caso foram convidadas a preencher o inquérito às *spin-offs* académicas e *start-ups* tecnológicas, sendo essa a fonte de informação principal a utilizar no processo de seleção e o ponto de partida para a criação do caso. Numa segunda fase, foi agendada uma entrevista por videoconferência ou partilhada uma lista de questões cujas respostas foram recebidas por escrito.

Não obstante a informação a recolher na entrevista depender dos aspetos particulares que se pretendia estudar em cada caso, foi utilizado um guião de entrevista com uma estrutura comum a todos os casos, que cobria de forma abrangente aspetos importantes nos processos de criação e desenvolvimento das empresas, nomeadamente, caracterização aprofundada da atividade e produtos/ serviços oferecidos pela empresa, dificuldades e fatores críticos de sucesso na criação e desenvolvimento da empresa, principais resultados e impactos da I&D e da criação da empresa, e recomendações para a facilitação da valorização económica do conhecimento. Esse guião de suporte às entrevistas encontra-se sistematizado no Anexo 2.

## 1.4. Caracterização da amostra

A operacionalização do inquérito a *spin-offs* académicas e *start-ups* tecnológicas no surgiu no seguimento de um inquérito prévio aos Gabinetes e Infraestruturas de Transferência de Conhecimento (GITC) nacionais, no âmbito do qual se solicitou a lista de *spin-offs* académicas que nasceram no seio de cada instituição.

---

<sup>1</sup> Entende-se como contacto válido um email pessoal cujo destinatário tenha concedido permissões para o envio de informação ou convites desta natureza.

Complementarmente, foi feito um levantamento de outras potenciais *spin-offs* académicas e *start-ups* tecnológicas por pesquisa online para os casos das GITC que não responderam e/ou não partilharam contactos de email para o envio do convite à participação no inquérito.

Nem todas as empresas convidadas para o inquérito corresponderam a *spin-offs* académicas ou *start-ups* tecnológicas.<sup>2</sup> Considerou-se, por isso, apenas as respostas *spin-offs* académicas e das *start-ups* tecnológicas.

Esta atividade exploratória foi um primeiro ensaio preparatório para uma monitorização mais permanente e efetiva do ecossistema de empreendedorismo científico e tecnológico nacional, que se recomenda ser levado a cabo pelo Observatório sobre a realidade da valorização e utilização do conhecimento científico no SCTN. As deficiências na informação que esteve na base no mapeamento, designadamente pela falta de acompanhamento das empresas *spin-off* e *start-ups* tecnológicas por parte das IES e outras entidades de produção de conhecimento do SCTN, assim como uma taxa de resposta relativamente reduzida (mas em linha com estudos de natureza semelhante) resulta numa caracterização não completa deste segmento do ecossistema empreendedor.

De acordo com o feedback recebido e a análise levada a cabo, e não obstante alguma calibração necessária no futuro, o questionário utilizado estará bastante próximo daquele que se deverá manter como padrão na recolha de informação sobre *spin-offs* académicas em Portugal.

O convite para a participação neste inquérito foi enviado para 728 empresas, mapeadas previamente por duas vias atrás descritas.

## 1.5. Conteúdo e estrutura do relatório

No capítulo que se segue (capítulo 2) são apresentados os resultados do inquérito realizado às *spin-offs* académicas e *start-ups* tecnológicas com o intuito de suportar o mapeamento e caracterização destas empresas em Portugal.

No capítulo 3 são apresentados os estudos de caso realizados sobre as 10 *spin-offs* e/ou *start-ups* selecionadas para o efeito, tendo em conta os critérios elencados na secção anterior.

No capítulo 4, de conclusões e recomendações, faz-se uma síntese das conclusões e recomendações para associadas à promoção do empreendedorismo científico e tecnológico em Portugal, visando uma melhor resposta aos desafios e barreiras que limitam a frequência e pujança da valorização económica do conhecimento científico no SCTN.

---

<sup>2</sup> Foi introduzida no questionário uma questão de despiste para garantir que a análise versa apenas sobre as empresas alvo do estudo.



## 2. Retrato das *spin-offs* e *start-ups* de base académica

Neste capítulo são apresentados os resultados do inquérito realizado pela EY-Parthenon com o intuito de suportar o mapeamento e caracterização de *spin-offs* académicas (e *start-ups* tecnológicas) em Portugal.

A estrutura do inquérito foi organizada em cinco grandes domínios:

- ▶ Identificação e caracterização das empresas inquiridas;
- ▶ Características dos fundadores e do quadro de pessoal das empresas inquiridas;
- ▶ Processo de criação e desenvolvimento das empresas inquiridas;
- ▶ Indicadores económicos e de valorização do conhecimento das empresas inquiridas;
- ▶ Serviços de apoio e fontes de financiamento de que as empresas inquiridas beneficiaram.

O detalhe das questões e opções de resposta apresentadas às empresas inquiridas pode ser encontrado no Anexo 2 deste relatório.

Como já referido, a operacionalização deste inquérito surgiu no seguimento de um inquérito prévio aos Gabinetes e Infraestruturas de Transferência de Conhecimento (GITC) nacionais, no âmbito do qual se solicitou a lista de *spin-offs* académicas que nasceram no seio de cada instituição. Complementarmente, foi feito um levantamento de outras potenciais *spin-offs* académicas e *start-ups* tecnológicas por pesquisa online para os casos das GITC que não responderam e/ou não partilharam contactos de email para o envio do convite à participação no inquérito.

Nem todas as empresas convidadas para o inquérito corresponderam a *spin-offs* académicas ou *start-ups* tecnológicas.<sup>3</sup> Considerou-se, por isso, apenas as respostas *spin-offs* académicas e das *start-ups* tecnológicas.

Esta atividade exploratória foi um primeiro ensaio preparatório para uma monitorização mais permanente e efetiva do ecossistema de empreendedorismo científico e tecnológico nacional, que se recomenda ser levado a cabo pelo Observatório sobre a realidade da valorização e utilização do conhecimento científico no SCTN. As deficiências na informação que esteve na base no mapeamento, designadamente pela falta de acompanhamento das empresas *spin-off* por parte das IES e outras entidades de produção de conhecimento do SCTN, assim como uma taxa de resposta relativamente reduzida (mas em linha com estudos de natureza semelhante) resulta numa caracterização não completa deste segmento do ecossistema empreendedor.

De acordo com o feedback recebido e a análise levada a cabo, e não obstante alguma calibração necessária no futuro, o questionário utilizado estará bastante próximo daquele que se deverá manter como padrão na recolha de informação sobre *spin-offs* académicas em Portugal.

A estrutura do capítulo segue a estrutura do inquérito realizado e especificada acima.

### 2.1. Caracterização das empresas

O convite para a participação neste inquérito foi enviado para 728 empresas, mapeadas previamente por duas vias: (i) lista de empresas partilhada pelos GITC que participaram no inquérito que lhes foi dirigido no âmbito deste projeto, e (ii) através da pesquisa *online* de empresas que apresentam características para potencialmente poderem ser classificadas como *spin-offs* académicas ou *start-ups* tecnológicas. Esta pesquisa foi feita, sobretudo, em bases de dados de empreendedorismo e consulta dos websites dos GITC e respetivas entidades-mãe.

Por forma maximizar a taxa de resposta, foram criados vários períodos de resposta ao inquérito e foram desencadeados vários processos de insistência à resposta.

O peso das empresas respondentes que se veio a revelar não serem *spin-offs* académicas ou *start-ups* tecnológicas no total das respostas válidas foi de 41%. Extrapolando esse valor para o número de empresas da lista inicial (659 empresas), concluímos que a dimensão da amostra (previsivelmente próxima do universo) de *spin-offs* académicas e *start-ups* tecnológicas considerada neste inquérito é de 387 empresas ( $[1 - 41\%] * 659$  empresas).

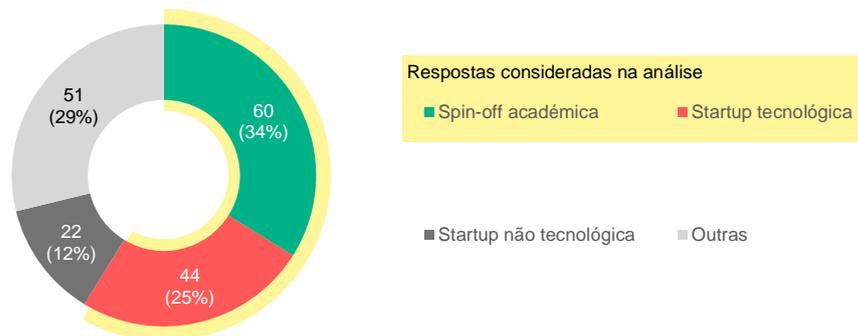
Foram recebidas 75 respostas consideradas completas (nem todas as questões eram de resposta obrigatória) e 29 respostas incompletas, cuja percentagem de preenchimento foi de 65% das respostas de cariz obrigatório. Temos, assim, um total de 104 respostas consideradas válidas, o que configura uma taxa de resposta de 27%.

<sup>3</sup> Foi introduzida no questionário uma questão de despiste para garantir que a análise versa apenas sobre as empresas alvo do estudo.

**Gráfico 1. Validade das respostas recebidas**

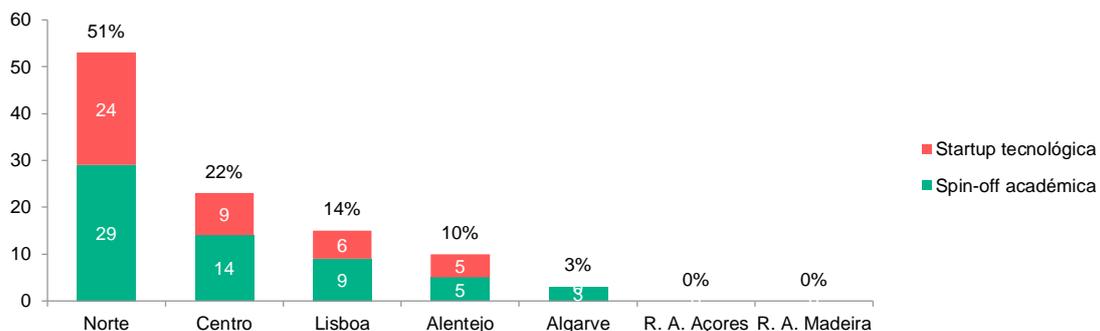
Fonte: Análise EY-Parthenon, com base nas respostas ao inquérito

Este inquérito foi direcionado a empresas *spin-offs* académicas e *start-ups* tecnológicas, mas, conforme referido, não havia a certeza de que tivesse sido enviado, também, a outras tipologias de empresa. Assim, por forma a filtrar as respostas não desejadas e de modo a permitir uma análise segmentada das restantes questões do inquérito, foi pedido aos respondentes qual a situação que melhor caracterizava a sua empresa. Das 177 respostas válidas recebidas, 60 empresas foram classificadas como *spin-offs* académicas, 44 como *start-ups* tecnológicas, 22 como *start-ups* não tecnológicas e 51 como outro tipo de empresas.

**Gráfico 2. Tipos de empresas respondentes**

Fonte: Análise EY-Parthenon, com base nas respostas ao inquérito

A distribuição geográfica das empresas respondentes ao inquérito evidencia um forte desequilíbrio entre regiões, com a região Norte a concentrar mais de metade das empresas (51%), seguindo-se a região Centro (22%), a região de Lisboa (14%), a região do Alentejo (10%) e a região do Algarve (3%). Não se conseguiram respostas de empresas visadas dos Açores e da Madeira. Tendo em conta as dinâmicas de empreendedorismo e de concentração de instituições académicas na AML, depreende-se que o grau de abrangência do mapeamento e/ou taxa de resposta ao inquérito foi inferior nesta região.

**Gráfico 3. Distribuição geográfica das empresas**

Fonte: análise EY-Parthenon, com base nas respostas ao inquérito

Existe uma especial concentração de empresas nas cidades do Porto, Braga e Guimarães (Norte), Cantanhede (Centro) e Lisboa.

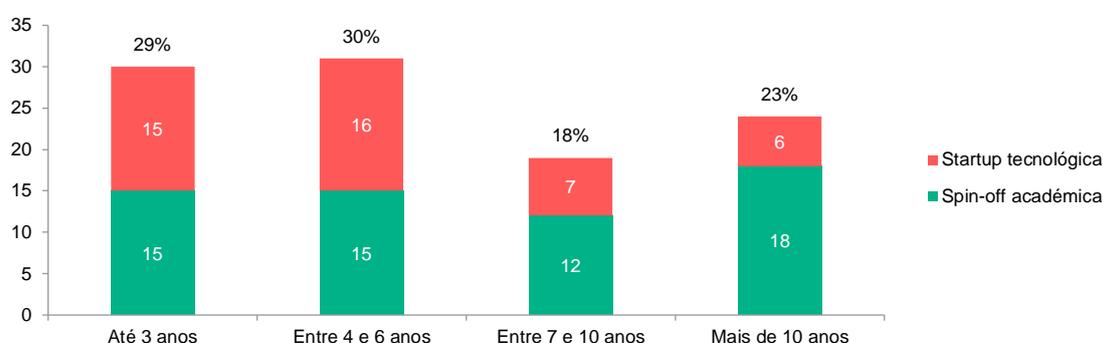
O peso das *spin-offs* académicas no total das empresas analisadas é relativamente homogéneo nas várias regiões de Portugal Continental (entre 50% a 60%), com a exceção do Algarve, cujas empresas respondentes foram apenas *spin-offs* académicas.

A empresas respondentes distribuem-se de forma bastante equilibrada pelos escalões os etários considerados, incluindo-se uma elevada percentagem de empresas já com mais de 10 anos de atividade (23%). Ainda assim, dominam as empresas mais jovens: 29% das empresas foram fundadas há 3 anos ou menos e 30% têm entre 4 e 7 anos.

Este equilíbrio é importante para a análise das respostas a este inquérito, na medida em que permite dar uma perspetiva mista dos diferentes estágios de desenvolvimento, caracterizados por diferentes barreiras e fatores de sucesso, mas também diferentes graus de valorização económica resultantes do conhecimento.

O peso das empresas classificadas como *startup* tecnológica é mais elevado nos escalões mais jovens, por razões conceptuais. Por hipótese, algumas das empresas inquiridas fundadas há mais tempo, podem ter sido um *startup* tecnológicas no início, mas com o decorrer do seu desenvolvimento deixarem de se considerar como tal.

**Gráfico 4. Distribuição das empresas por escalões etários**

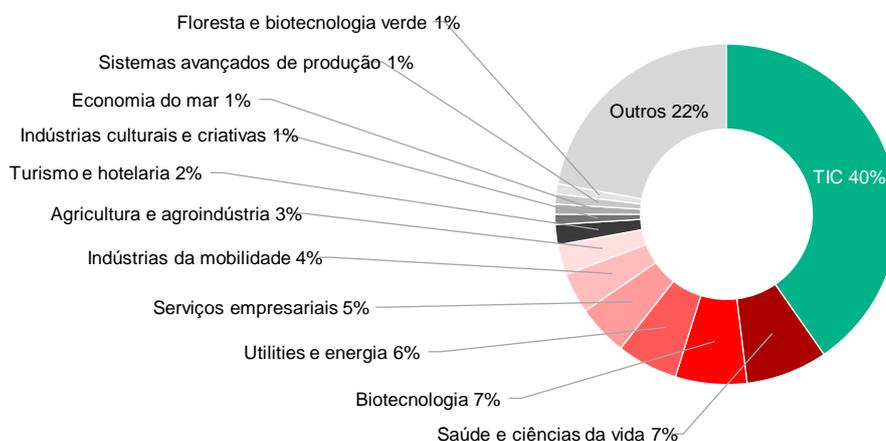


Fonte: Análise EY-Parthenon, com base nas respostas ao inquérito.

A maior parte das *spin-offs* académicas e *start-ups* tecnológicas atuam no setor das tecnologias da informação e comunicação (TIC) (40%), seguido pelo setor dos outros serviços (9%), da saúde e ciências da vida (8%) e da biotecnologia (7%).

A concentração no setor das TIC é mais significativa no grupo das *start-ups* tecnológicas (50% vs 33% nas *spin-off* académicas), enquanto o peso das *spin-offs* académicas nos setores da saúde e ciências da vida (10% 'vs' 5% nas *start-ups* tecnológicas) e da biotecnologia (10% 'vs' 2%) é superior.

**Gráfico 5. Distribuição das empresas por setor de atividade económica**



Fonte: Análise EY-Parthenon, com base nas respostas ao inquérito

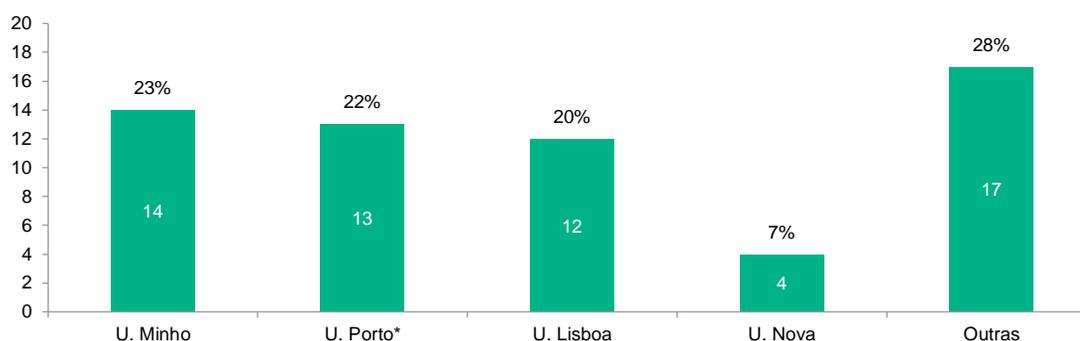
A engenharia e as atividades da indústria transformadora são as mais referidas pelas empresas que não viram tipificado o seu setor na lista apresentada na resposta à questão.

Cerca de dois terços das *spin-offs* académicas que responderam ao inquérito tiveram a sua génese no seio de três instituições de ensino superior: a Universidade do Minho (23%), a Universidade do Porto (22%) e a Universidade de Lisboa (20%), sendo seguidas pela Universidade Nova de Lisboa com 4 empresas.

Estes resultados demonstram que a taxa de resposta ao inquérito não foi particularmente elevada. Por exemplo, a Universidade Nova de Lisboa, que criou o selo NOVA SPIN-OFF, tem no seu portfolio de empresas 17 empresas, mas apenas 4 responderam a este inquérito (uma taxa próxima da taxa de resposta obtida).

A esmagadora maioria das empresas são originárias de universidades (90%). Responderam ao inquérito três *spin-offs* do Instituto Politécnico de Portalegre, uma do Instituto Politécnico de Tomar, uma do Instituto Politécnico de Leiria e uma do Instituto Politécnico do Cávado e Ave.

**Gráfico 6. Distribuição das spin-offs académicas segundo a entidade-mãe**

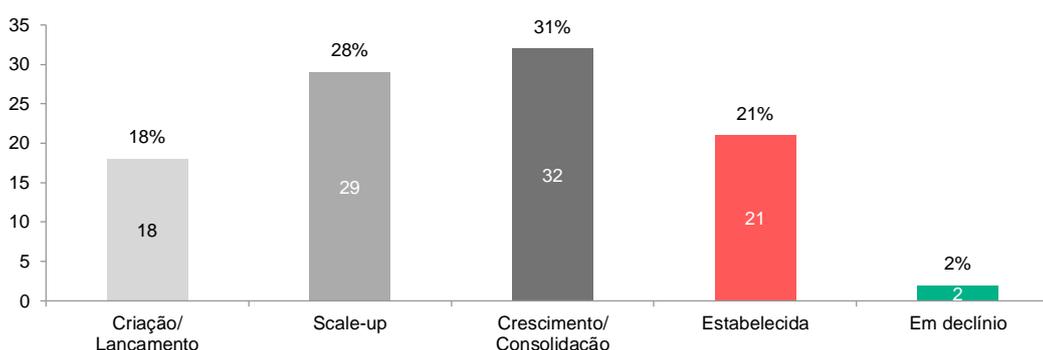


\* Inclui duas *Spin-offs* partilhadas com a U. Aveiro e a U. Coimbra.  
Fonte: Análise EY-Parthenon, com base nas respostas ao inquérito.

A amostra de respondentes ao inquérito apresenta uma distribuição bastante diversificada em termos de fases de desenvolvimento do negócio, com exceção da fase de "declínio", tal como seria expectável, tendo em conta a natureza das empresas auscultadas.

A maior parcela de empresas está na fase de "crescimento e consolidação" (31%), seguida da fase de "scale-up" (28%). Cerca de 1/5 das empresas já se encontram "estabelecidas" no seu mercado, um número ligeiramente superior daquelas que estão em fase de "criação ou lançamento".

**Gráfico 7. Distribuição das empresas por estágio de desenvolvimento do negócio**

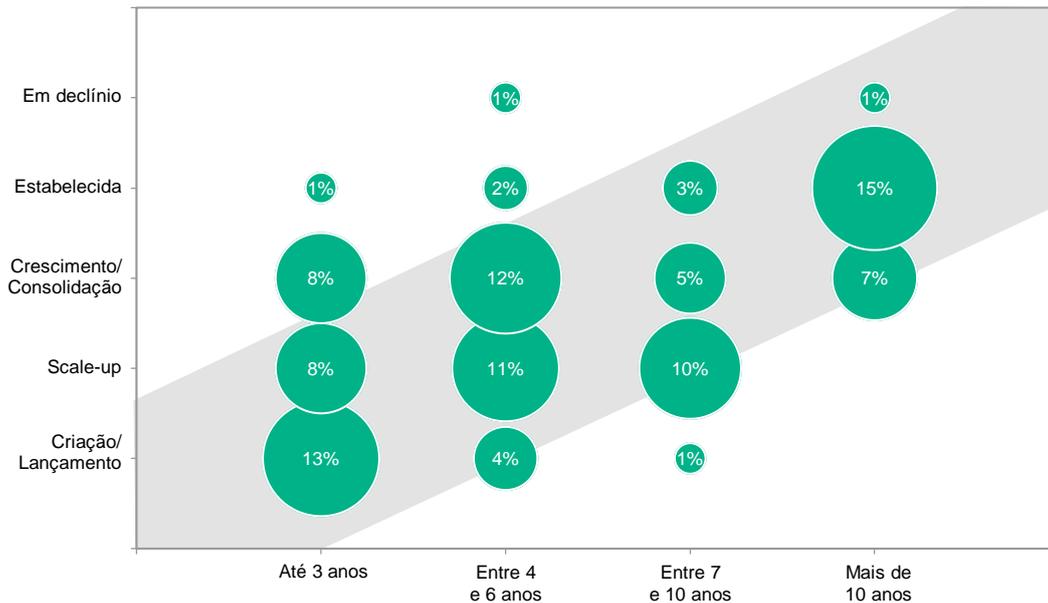


\* Inclui duas *spin-off* partilhadas com a U. Aveiro e a U. Coimbra.  
Fonte: Análise EY-Parthenon, com base nas respostas ao inquérito.

O período de tempo que cada empresa passa em cada estágio de desenvolvimento não varia com muito significado. Cruzando as respostas a estas duas questões, pode encontrar-se uma correlação positiva entre elas, e a maioria das respostas "caem" na banda a cinzento do Gráfico 8 que se segue.

No entanto, importa realçar a existência de uma empresa com mais de 6 anos e que ainda se encontram em fase de lançamento. Esta empresa atua no setor da biotecnologia, cujos processos de inovação são tendencialmente mais demorados e exigentes.

**Gráfico 8. Distribuição das empresas por estágio de desenvolvimento do negócio e escalões etários**



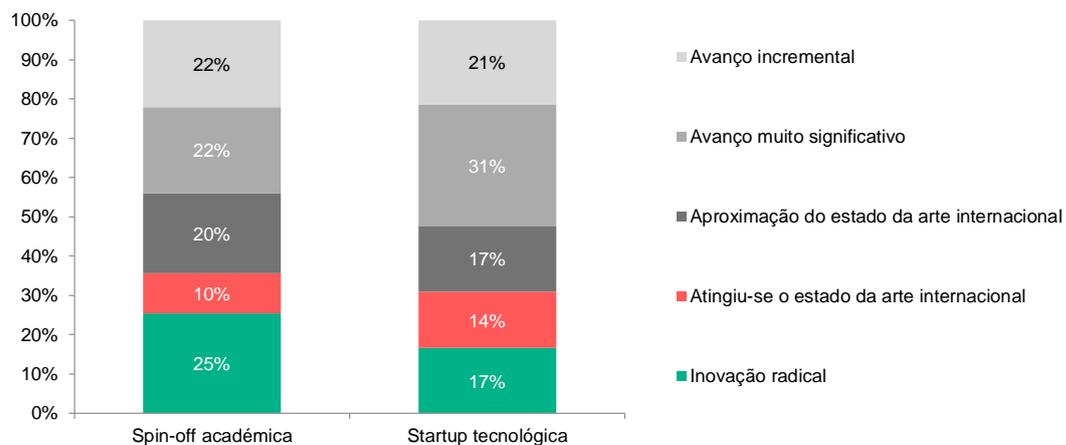
Fonte: Análise EY-Parthenon, com base nas respostas ao inquérito.

No geral, o peso de empresas que afirmam ter respondido ao mercado com inovações radicais foi elevado (22%). Se adicionarmos as empresas que afirmam ter atingido o estado da arte internacional, constata-se que mais de um terço das empresas inquiridas apresentou soluções de fronteira tecnológica.

Ainda assim, o grau de inovação mais frequente é o "avanço muito significativo" face às soluções apresentadas no mercado específico das empresas no contexto nacional (26%).

A comparação das respostas das *spin-offs* académicas e das *start-ups* tecnológicas evidencia que as empresas com fortes ligações à academia apresentam graus de inovação maiores com mais frequência. Enquanto 25% das *spin-offs* académicas introduziu inovações radicais, apenas 17% das *startups* tecnológicas o fizeram. Contudo, o peso das *startup* tecnológicas que afirma ter atingido o estado da arte internacional foi ligeiramente superior face às *spin-offs* académicas.

**Gráfico 9. Distribuição das empresas por estágio de desenvolvimento do negócio, por tipologia**



Fonte: Análise EY-Parthenon, com base nas respostas ao inquérito.

## 2.2. Caracterização dos fundadores e do quadro de pessoal

Um dos principais objetivos do inquérito realizado prendeu-se com o levantamento das características pessoais dos fundadores e do atual quadro de pessoal das empresas em análise.

As características abordadas incluíram a idade (ou escalão etário), o nível das habilitações literárias, a área científica da formação, bem como o nível de experiência académica e experiência empresarial (medida em número de ano).

No que toca ao quadro de pessoal, a análise incidiu sobre a distribuição funcional dos trabalhadores e os respetivos níveis de habilitações.

Estas questões foram respondidas pela maioria das 104 empresas cujas respostas foram consideradas válidas para análise neste estudo. Em concreto, registou-se uma "taxa de resposta" de 87% no caso das *spin-offs* académicas e 80% no caso das *start-ups* tecnológicas. Embora haja o compromisso de que esta informação apenas seria acedida pela EY-Parthenon e pela ANI, a mesma não deixa de ser sensível, o que pode ter inibido algumas empresas de partilhar informações pessoais sobre os seus fundadores.

**Gráfico 10. Taxa de resposta à questão sobre as características dos fundadores**



Nº de respostas: *Spin-offs Académicas* (52), *Start-ups Tecnológicas* (35).  
Fonte: análise EY-Parthenon, com base nas respostas ao inquérito

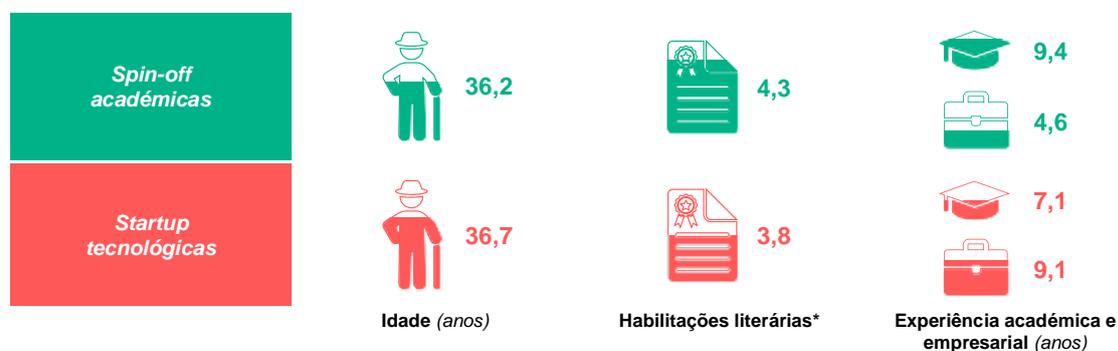
Nas respostas ao inquérito foram identificados 230 fundadores, 159 dos quais de *spin-offs* académicas e 71 de *start-ups* tecnológicas. Em média, cada *spin-off* académica tem 3 fundadores, enquanto cada *startup* tecnológica tem uma equipa de fundadores mais restrita, de apenas 2 pessoas.

A idade média dos fundadores é de 36 anos, sendo ligeiramente superior no caso das *start-ups* tecnológicas.

No que se refere ao nível de habilitações, as diferenças já são mais significativas e a proximidade com a academia está bem patente nos resultados. Considerando cinco níveis de habilitação literária (pontuados de 1 a 5, de forma crescente com o nível de habilitação), os fundadores das *spin-offs* académicas apresentam um nível de habilitação superior (4,3) face aos fundadores das *start-ups* tecnológicas (3,8). A média global é de 4,1. Isto significa que, em média, os fundadores têm o mestrado concluído.

Similarmente, a experiência académica e empresarial também distingue as duas tipologias de empresa analisadas. Enquanto os fundadores das *spin-offs* académicas têm mais anos de experiência académica (9,4 anos) do que empresarial (4,6 anos), os fundadores das *start-ups* tecnológicas evidenciam um resultado invertido (7,1 anos de experiência académica e 9,1 anos de experiência empresarial).

**Figura 1. Características do fundador médio das *spin-offs* académicas e *start-ups* tecnológicas**



\* Escalões de habilitações: (1) Inferior ao ensino secundário; (2) Ensino secundário; (3) Licenciatura; (4) Mestrado; (5) Doutoramento.  
Nº de respostas: *Spin-offs Académicas* (52) e *Start-ups Tecnológicas* (35).  
Fonte: Análise EY-Parthenon, com base nas respostas ao inquérito.

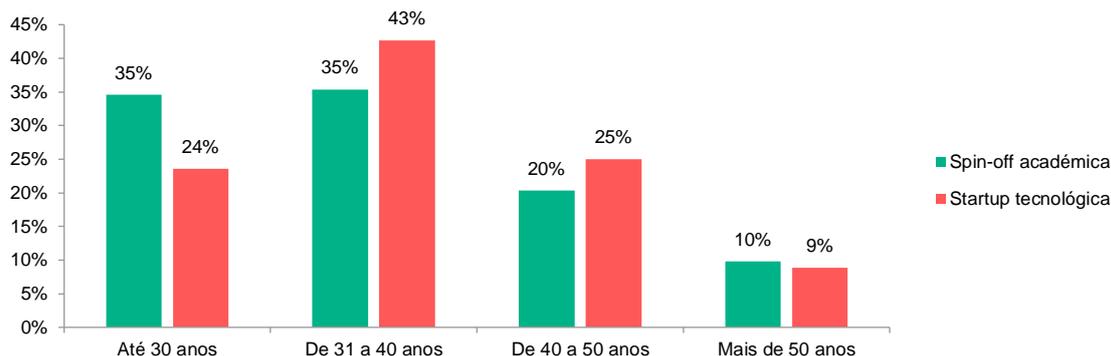
Como já referido, a idade média dos fundadores das empresas em análise é de 36,3 anos, revelando-se um pouco superior no caso das *start-ups* tecnológicas face às *spin-offs*.

Fundamentalmente, essa ligeira diferença verifica-se nos dois primeiros escalões etários. Ao contrário do que seria expectável, tendo em conta o nível de habilitações literárias (maior número de doutorados), o peso de fundadores com 30 anos ou menos é 11 pontos percentuais mais elevado nas *spin-offs* académicas do que nas *start-ups* tecnológicas.

Em contrapartida, o peso de fundadores nos escalões de 31 a 40 anos e de 41 a 50 anos é superior nas *start-ups* tecnológicas.

Apenas 1 em cada 10 fundadores tem mais de 50 anos em ambas as tipologias de empresa analisadas.

**Gráfico 11. Distribuição dos fundadores por escalões etários**

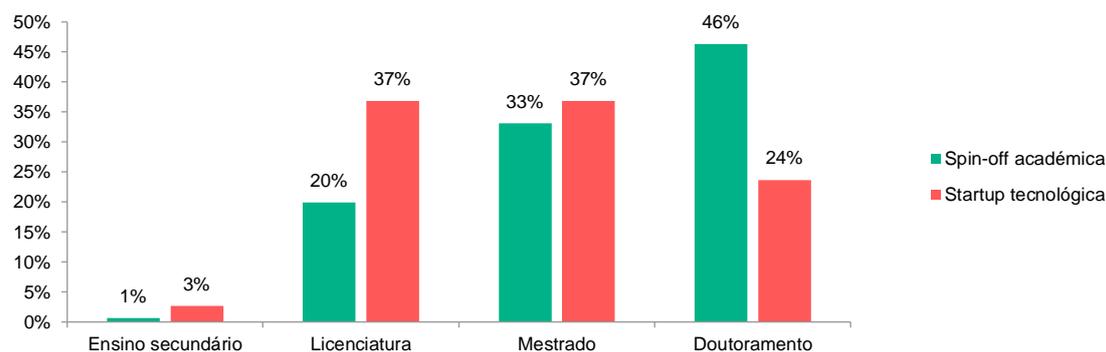


Nº de fundadores: *Spin-offs Académicas* (133), *Start-ups Tecnológicas* (68).  
Fonte: Análise EY-Parthenon, com base nas respostas ao inquérito.

Em termos de habilitações literárias, o peso dos fundadores com doutoramento é significativamente superior no âmbito das *spin-offs* académicas (46%) do que nas *start-ups* tecnológicas (24%). Essa diferença inverte-se no caso dos fundadores com licenciatura, já que o peso de fundadores com mestrado é próximo entre os dois tipos de empresas.

Importa referir que, como seria de prever, a equipa de fundadores destas tipologias de empresas é altamente qualificada. Nas respostas ao inquérito apenas foi identificado um fundador de *spin-off* académica e 2 fundadores de *start-ups* tecnológicas sem habilitações superiores (1% e 3%, respetivamente).

**Gráfico 12. Distribuição dos fundadores por habilitações literárias**



Nº de fundadores: *Spin-offs Académicas* (151); *Start-ups tecnológicas* (76).  
Fonte: Análise EY-Parthenon, com base nas respostas ao inquérito.

Quase dois terços dos fundadores das empresas em análise têm formação superior na área científica da "engenharia ou tecnologia" (61% no caso das *spin-offs* académicas e 66% no caso das *start-ups* tecnológicas). Este resultado é naturalmente influenciado pela distribuição setorial das empresas analisadas, onde as tecnologias da informação e comunicação têm um peso elevado (ver Gráfico 5 atrás).

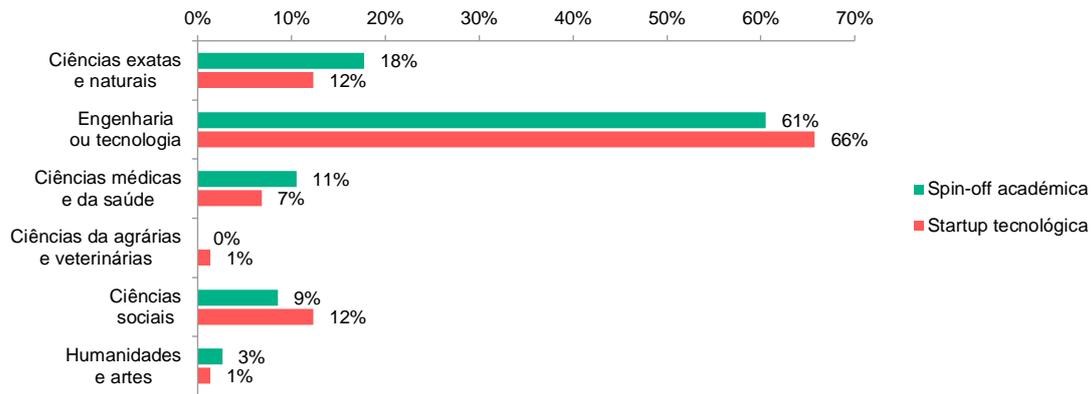
A segunda área científica mais frequente entre os fundadores das empresas analisadas é a das "ciências exatas e naturais" (16% no conjunto das empresas analisadas). Seguem-se as áreas das "ciências sociais" (10%) e das "ciências médicas e da saúde" (9%).

Cruzando a dimensão das habilitações literárias com as áreas científicas, é possível perceber que o peso de doutorados varia consideravelmente. Na área das "ciências médicas e da saúde", 57% dos fundadores tem doutoramento, seguindo-se a área das "ciências exatas e naturais" (49%) e a área das "engenharia ou tecnologia" (39%)<sup>4</sup>.

A diferença a este nível entre *spin-offs* académicas e *start-ups* tecnológicas pode encontrar-se na área das "engenharias ou tecnologia", na qual a taxa de doutorados nas primeiras é de 47% e nas segundas de apenas 23%.

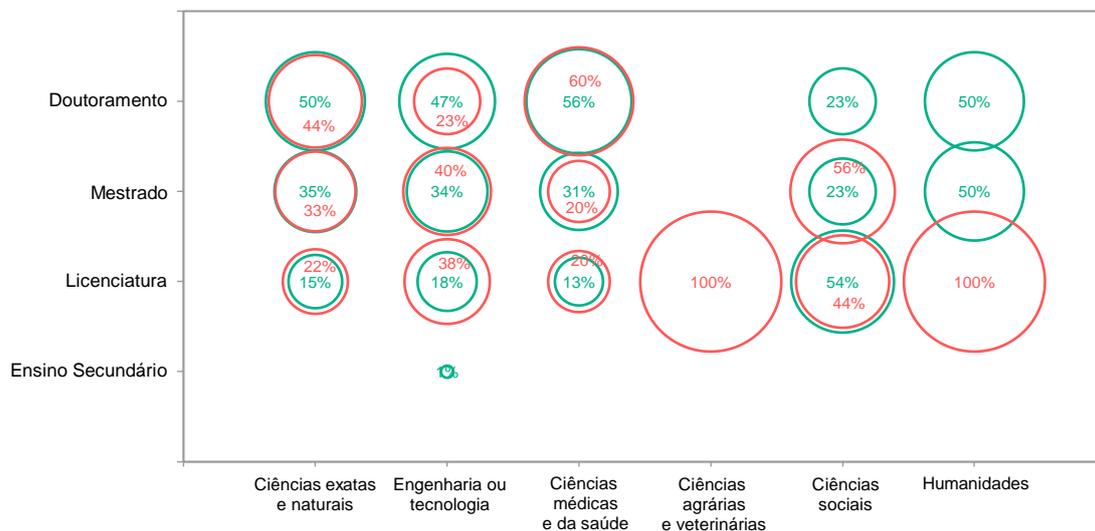
No âmbito das *start-ups* tecnológicas, nenhum dos fundadores formados nas áreas das "ciências agrárias e veterinárias", das "ciências sociais" e das "humanidades" possui doutoramento.

**Gráfico 13. Distribuição dos fundadores por área científica de formação**



Nº de fundadores: Spin-offs Académicas (152), Start-ups Tecnológicas (73).  
 Fonte: Análise EY-Parthenon, com base nas respostas ao inquérito.

**Gráfico 14. Distribuição dos fundadores por área científica de formação e habilitações literárias**



Nº de fundadores: Spin-offs Académicas (151), Start-ups Tecnológicas (73).  
 Fonte: Análise EY-Parthenon, com base nas respostas ao inquérito.

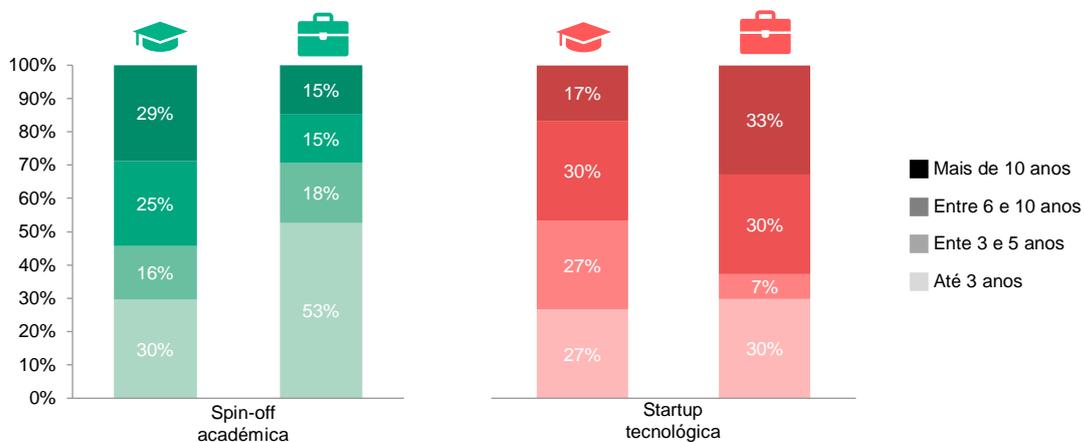
<sup>4</sup> A área das "humanidades" tem 40% de doutorados, mas dado o baixo número de fundadores com formação nesta área (5), este valor poderá não ser representativo.

Em termos de experiência académica e empresarial, os fundadores das *spin-offs* académicas analisadas apresentam uma experiência empresarial reduzida. De facto, mais de metade tem uma experiência inferior a 3 anos em ambientes empresariais, o que pode evidenciar algumas limitações de gestão e levar a maiores dificuldades na valorização económica do conhecimento. Importa, contudo, referir que estas empresas têm um elevado peso de fundadores jovens (com menos de 30 anos), o que ajuda a explicar este resultado. É também compreensível que a experiência académica dos fundadores deste tipo de empresas seja superior à experiência empresarial, atendendo ao facto de haver em Portugal um certo distanciamento entre o "mundo académico" e o "mundo empresarial".

No que concerne às *start-ups* tecnológicas os resultados mostram que as equipas de fundadores estão mais dispersas pelos quatro escalões de experiência considerados e que existe um peso relativamente baixo de fundadores com pouca experiência (inferior a três anos), quer ao nível académico quer ao nível empresarial.

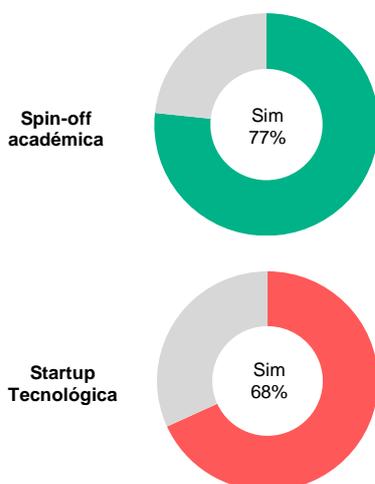
Inversamente ao que acontece com as *spin-offs* académicas, o peso dos fundadores das *start-ups* tecnológicas com elevada experiência empresarial é significativamente superior face aos fundadores com elevada experiência académica.

**Gráfico 15. Distribuição dos fundadores segundo a experiência académica e profissional**



Nº de fundadores: Spin-offs Académicas (118), Start-ups Tecnológicas (67).  
 Fonte: Análise EY-Parthenon, com base nas respostas ao inquérito.

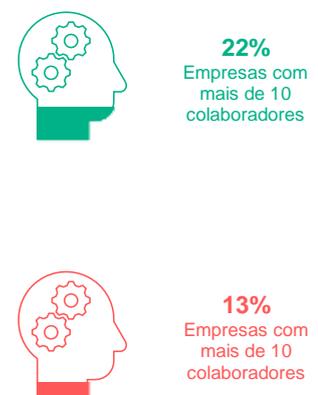
**Gráfico 16. Taxa de resposta à questão sobre o quadro de pessoal**



**Gráfico 17. Número médio de colaboradores (FTE) por empresa**



**Gráfico 18. Empresas por escalão de pessoal ao serviço (FTE)**

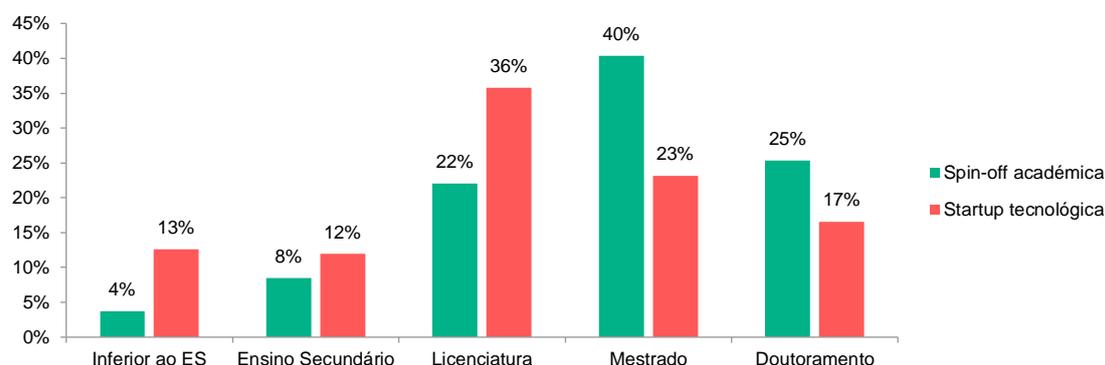


Nº de respostas: Spin-offs Académicas (46), Start-ups Tecnológicas (30).  
 Fonte: Análise EY-Parthenon, com base nas respostas ao inquérito.

A questão relativa ao quadro de pessoal foi respondida por 46 *spin-offs* académicas e 30 *start-ups* tecnológicas, configurando uma taxa de resposta à questão de 77% e 68%, respetivamente. Importa referir que a dimensão média das *spin-offs* académicas (7,4 colaboradores) é ligeiramente superior às das *start-ups* tecnológicas (6 colaboradores). Essa situação reflete-se ainda no peso das empresas com mais de 10 colaboradores que não supera os 22% no caso das *spin-offs* académicas e 13% nas *start-ups* tecnológicas.

Em termos de habilitações, ambos as tipologias de empresa apresentam uma taxa de emprego qualificado (peso de colaboradores com ensino superior no total) elevado, sendo de 83%, considerando todos os colaboradores das empresas respondentes. No caso das *spin-offs* académicas essa taxa é superior (88%) face à das *start-ups* tecnológicas (75%). O peso de doutorados nas *spin-offs* académicas é significativamente superior em relação aos das *start-ups* tecnológicas (25% e 17%, respetivamente), o que estará a ser influenciado pelo maior nível de habilitações dos fundadores (cf. Gráfico 12). Por outro lado, os resultados evidenciam que as *spin-offs* académicas valorizam mais colaboradores já com mestrado concluído (40% vs. 23%).

**Gráfico 19. Distribuição dos colaboradores (FTE) por habilitações literárias**

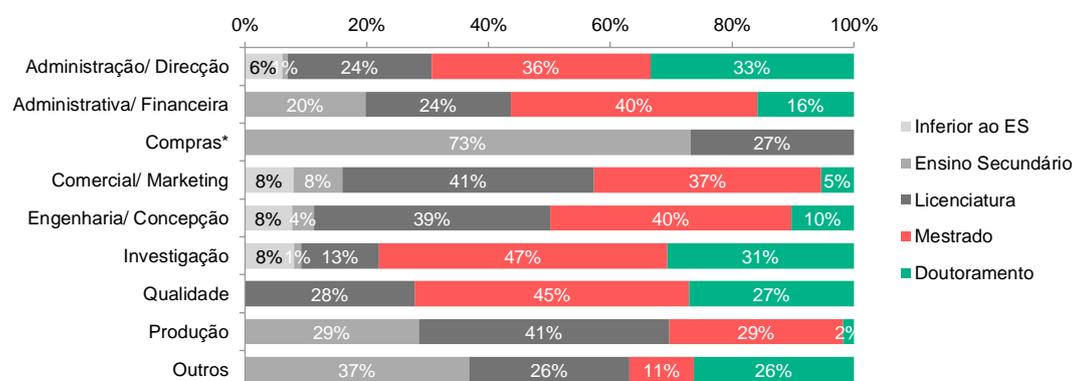


Nº de colaboradores: *Spin-offs Académicas* (342,3), *Start-ups tecnológicas* (179).

Fonte: Análise EY-Parthenon, com base nas respostas ao inquérito.

A análise da configuração do quadro de pessoal das empresas respondentes por função e nível de habilitações permite evidenciar as funções onde os recursos qualificados e, tendencialmente, a intensidade em conhecimento é mais intensiva. É na função de administração/direção onde se regista um peso maior de doutorados (33%), seguida da função de I&D (31%) e da qualidade (31%). Este resultado é influenciado pelo elevado nível de habilitações dos fundadores das empresas, que também assumem funções de gestão. Esse indicador é também superior na subamostra de *spin-offs* académicas (49%) face à *start-ups* tecnológicas (13%). Olhando para os resultados na perspetiva do emprego altamente qualificado, são as mesmas funções que se destacam, adicionando-se ainda ao leque de funções altamente qualificadas a engenharia e conceção (92%) e a comercial e marketing (92%).

**Gráfico 20. Distribuição dos colaboradores (FTE) por funções e habilitações literárias**



\* A função de "compras" tem uma baixa contagem de colaboradores, pelo que a distribuição por nível de habilitações pode não ser representativa.

Nº de respostas: *Spin-offs Académicas* (151), *Start-ups Tecnológicas* (76).

Fonte: Análise EY-Parthenon, com base nas respostas ao inquérito.

### 2.3. Processo de criação e desenvolvimento da empresa

Para além dos temas já analisados, o inquérito às *spin-offs* académicas e *start-ups* tecnológicas aborda também o processo de criação e desenvolvimento das empresas em análise, mais concretamente os fatores que motivaram a sua criação, as barreiras e dificuldades que se lhe colocaram no tempo e os fatores críticos de sucesso associados ao seu percurso.

A taxa de resposta a estas questões face às respostas consideradas globalmente válidas foi elevada e similar nas duas tipologias de empresas analisadas. Assim, foram analisadas 53 respostas de *spin-offs* académicas (em 60 consideradas globalmente válidas) e 39 respostas de *start-ups* tecnológicas (em 44), significando uma taxa de resposta de 88% e 89%, respetivamente.

As questões colocadas foram de resposta semi-aberta, já que além de uma lista de opções previamente definida apresentada no questionário, as empresas tinham espaço para adicionar outras opções que considerassem adequadas à sua situação.

**Gráfico 21. Taxa de resposta à questão sobre o processo de criação e desenvolvimento da empresa**



Nº de respostas: *Spin-offs académica* (53), *Startup tecnológica* (39).  
 Fonte: Análise EY-Parthenon, com base nas respostas ao inquérito.

De acordo com os resultados apresentados no Gráfico 22 que se segue, o principal fator motivador da criação das empresas respondentes foi a "identificação de uma oportunidade de mercado" (76%), seguido da "aplicação de competências pessoais dos empreendedores/fundadores" (57%), da "perspetiva de ganhos económicos futuros" (54%) e do "interesse em difundir a tecnologia e vê-la aplicada na prática" (50%). Os resultados mostram que as motivações não são puramente económicas, já que as motivações pessoais e o desejo de ver a tecnologia aplicada a bens e serviços também desempenha um papel importante.

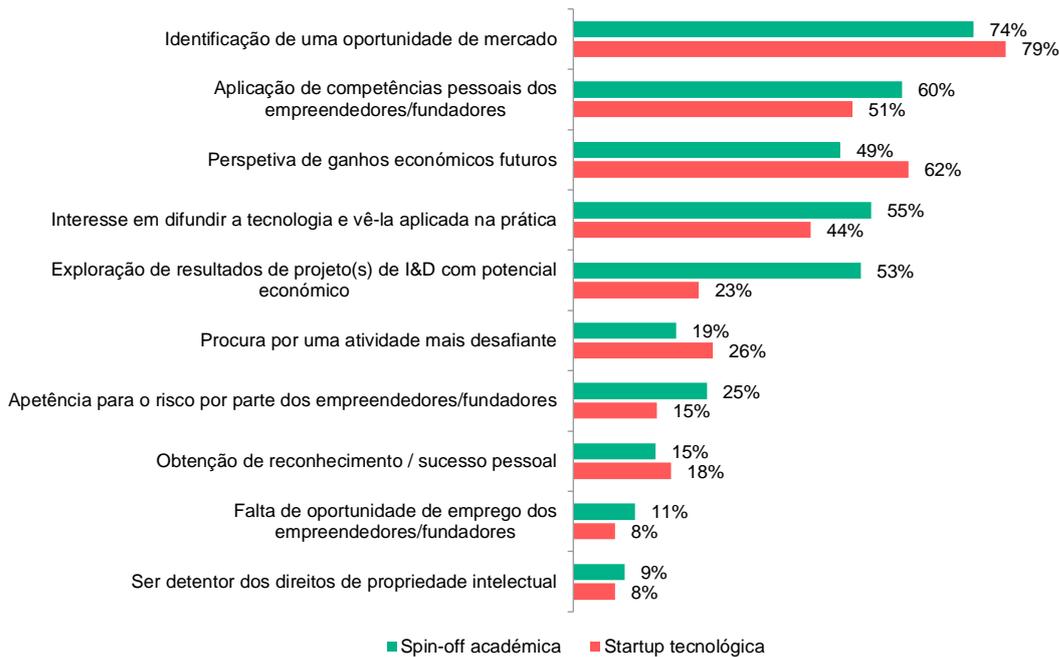
As diferenças nas respostas entre as duas tipologias de empresa mostram que as motivações económicas são mais evidentes no caso das *start-ups* tecnológicas (+ 5 pontos percentuais no motivo "identificação de uma oportunidade de mercado" e +13 pontos percentuais no motivo "perspetiva de ganhos económicos futuros"), enquanto os motivos pessoais são mais característicos na criação de *spin-offs* académicas (+ 9 pontos percentuais no motivo "aplicação de competências pessoais dos empreendedores/fundadores" e + 11 pontos percentuais no motivo "interesse em difundir a tecnologia e vê-la aplicada na prática").

Adicionalmente, importa destacar a "exploração de resultados de projeto(s) de I&D com potencial económico" no caso das *spin-offs* académicas, que motivou a criação de 53% das empresas criadas nesta tipologia (face a apenas 23% no caso das *start-ups* tecnológicas).

Os motivos tipificados nas opções de resposta parecem cobrir bem as motivações das empresas, já que apenas uma das respondentes apresentou motivos adicionais.

Por sua vez, as barreiras ou dificuldades na criação e desenvolvimento das empresas que foram mais citadas pelas empresas estão relacionadas com o contexto de inovação, especialmente no que se refere ao financiamento do negócio. Como se pode ver pelo Gráfico 23 que se segue, as principais barreiras foram a "falta ou desadequação de apoios ao empreendedorismo e à inovação" (54%), a "falta de capitais próprios para investir no negócio" (49%), e a "dificuldade na obtenção de financiamento de risco" (45%). É importante realçar esta última barreira, porque evidencia uma mudança de paradigma na mentalidade dos empreendedores de negócios qualificados. Tipicamente, os empresários nacionais têm maiores reticências na partilha de capital das suas empresas face a outros países. O estágio de desenvolvimento do mercado de capitais e de *venture capital* também ajuda a explicar essa realidade. Contudo, é interessante perceber que o empreendedorismo mais qualificado, que caracteriza as *spin-offs* académicas e as *start-ups* tecnológicas, sente restrições na captação deste tipo de financiamento, tornando a falha de mercado mais evidente pelo lado da oferta. A reduzida experiência empresarial também está bem patente nas respostas das *spin-offs* académicas, tanto ao nível da falta de competências em gestão (43%) como da deficiente rede de contactos (32%).

**Gráfico 22. Fatores que motivaram a criação da empresa**



Nº de respostas: Spin-offs Académicas (53), Start-ups Tecnológicas (39).  
 Fonte: Análise EY-Parthenon, com base nas respostas ao inquérito.

**Gráfico 23. Principais barreiras e dificuldades do processo de criação e desenvolvimento da empresa**



Nota: Apenas são apresentadas as 10 barreiras/dificuldades mais referenciadas pelas empresas.  
 Nº de respostas: Spin-offs Académicas (53), Start-ups Tecnológicas (39).  
 Fonte: Análise EY-Parthenon, com base nas respostas ao inquérito.

A "experiência anterior dos empreendedores/ fundadores da empresa" (55%), os "produtos de difícil replicação por potenciais concorrentes ou incumbentes em mercados de produtos substitutos" (52%) e o "recurso a serviços de apoio de uma incubadora e/ou parque de ciência e tecnologia" (47%) foram os fatores críticos de sucesso selecionados com maior frequência pelas empresas respondentes, não havendo disparidades muito elevadas entre as respostas de *spin-offs* académicas e de *start-ups* tecnológicas. Existe, portanto, um misto de fatores a considerar na criação empresas qualificadas: por um lado, as competências (técnicas e de gestão) da equipa de empreendedores, o grau de novidade do produto ou serviço oferecido ao mercado e os serviços e infraestruturas de suporte disponíveis para o desenvolvimento do negócio e estabelecimento de redes de contactos.

Olhando para os resultados dos três fatores críticos mais relevantes, a maior disparidade surge ao nível da dificuldade de replicação do produto por potenciais concorrentes, no qual o peso das respostas no âmbito das *spin-offs* académicas é 11 pontos percentuais superior ao registado pelas *start-ups* tecnológicas.

A mesma disparidade é observada no que se refere à "existência de direitos de propriedade intelectual registados pela empresa". Estes resultados são coerentes com a intensidade inovadora dos negócios das empresas.

Importa ainda realçar a importância da IES de onde as *spin-offs* académicas são originárias para o aumento da notoriedade da empresa no mercado, um fator considerado crítico por cerca de um terço das *spin-offs* académicas.

Uma análise de coerência com a resposta a outras questões, mostra que o grau de inovação implementado pelas empresas está positivamente correlacionado com a resposta afirmativa à dificuldade de replicação do produto por concorrentes, i.e., à medida que o grau de inovação aumenta, o peso de empresas que respondeu afirmativamente é superior (com exceção do escalão "atingiu-se o estado da arte internacional", no qual apenas 36% das empresas considerou que a dificuldade de replicação foi fator crítico de sucesso).

Por outro lado, apenas 50% das empresas que registaram patentes consideraram que a existência de direitos de propriedade intelectual foram um fator crítico de sucesso no desenvolvimento da empresa.

**Gráfico 24. Fatores que determinaram o sucesso na criação e desenvolvimento da empresa**



Nº de respostas: *Spin-offs* Académicas (53), *Start-ups* Tecnológicas (39).

Fonte: Análise EY-Parthenon, com base nas respostas ao inquérito.

## 2.4. Indicadores económicos e de valorização do conhecimento

Um outro tema tratado no presente inquérito prendeu-se com a proteção e valorização do conhecimento. O presente ponto sistematiza os resultados derivados das respostas às questões colocadas às *spin-offs* académicas e *start-ups* tecnológicas sobre este tema, envolvendo a contabilização, por exemplo, do recurso a instrumentos de proteção de PI (e.g. patentes, registo de marca), mas também a valorização económica do conhecimento, materializada na criação de emprego, no volume de negócios ou nas exportações.

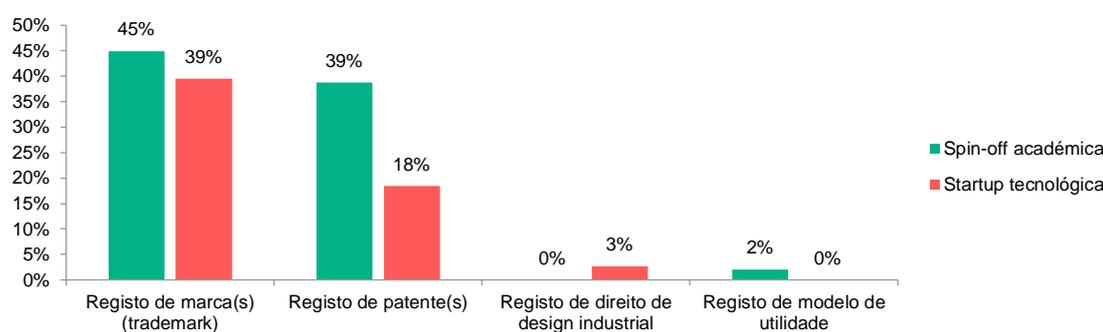
Importa referir que as questões colocadas nesta parte do inquérito eram as mais exigentes em termos de levantamento de informação para a sua resposta, uma vez que se solicitou às empresas inquiridas os valores (mesmo que aproximados) para vários indicadores para os anos de 2017 e 2018, alguns deles pouco presentes na mente dos fundadores das empresas. Em resultado, estas foram questões que contaram com taxas de resposta mais reduzidas do que na generalidade do inquérito, variando também entre cada indicador.

Considerando os resultados, verifica-se que uma parte relevante das empresas em análise recorre a mecanismos de proteção de propriedade intelectual. Com efeito, cerca de 80% das empresas respondentes recorreu a pelo menos um dos mecanismos de proteção de PI elencados no Gráfico 25.

O mecanismo mais utilizado pelas empresas é o registo de marcas comerciais (43%), seguido pelo registo de patentes (30%). O registo de direitos de design industrial ou de modelos de utilidade é pouco frequente.

A diferença entre *spin-offs* académicas e *start-ups* tecnológicas reside sobretudo ao nível do registo de patentes. Enquanto 39% das primeiras afirmou ter efetuado registos de patentes desde a criação da empresa, apenas 18% das segundas o afirmou ter feito. Este resultado parece ser influenciado pelo grau de inovação inerente aos produtos/serviços das empresas. Cruzando estas duas dimensões, as empresas que se posicionam no escalão de "inovação radical" (situação mais frequente no caso das *spin-off* académicas - Gráfico 9) são as que mais recorrem ao registo de patentes (58%). Ainda assim, olhando apenas para as empresas com "inovação radical", o peso das *start-ups* tecnológicas que registaram patentes (71%) é superior aos das *spin-offs* académicas (50%).

**Gráfico 25. Mecanismos de propriedade intelectual a que as empresas recorrem**



Nº de respostas: *Spin-offs* Académicas (49), *Start-ups* Tecnológicas (38).  
Fonte: Análise EY-Parthenon, com base nas respostas ao inquérito.

O levantamento de indicadores relativos a proteção de PI, no qual se solicitava o número de registos, o número de licenciamentos e o valor monetário associado a *royalties* dos licenciamentos dos vários mecanismos de PI, para o final do ano de criação da empresa e para o final do ano 2018, acabou por não ser bem-sucedida no âmbito deste inquérito. De facto, verificou-se uma baixa taxa de resposta às mesmas e algumas incongruências com as respostas dentro da mesma questão ou com as respostas a outras questões (e.g. relacionadas com o recurso a patentes), que inviabiliza a sua análise.

Embora em menor medida, a taxa de resposta relativamente aos indicadores económicos foi também mais baixa do que na generalidade do inquérito, tendo sido consideradas válidas apenas 35 respostas (29 para o ano de 2017, já que 6 das empresas apenas foram fundadas em 2018), 17 de *spin-offs* académicas e 18 de *start-ups* tecnológicas. Os valores agregados e os valores médios desta subamostra de empresas encontra-se refletido na Tabela 1 e na Tabela 2, respetivamente.

Em 2018, as 35 empresas respondentes totalizavam 171 postos de trabalho e faturaram 7,6 milhões de euros, dos quais 2,8 milhões tiveram como destino o exterior pela via de exportações (intensidade exportadora de 37%). Se em termos de emprego, as *spin-offs* académicas se equiparam com as *start-ups* tecnológicas, estas últimas ganham destaque ao nível do volume de negócios e das exportações. De facto, em 2018, a *startup* tecnológica média registou um volume de negócios de 265 mil euros e uma intensidade exportadora de 58%, enquanto a *spin-off* académica média não excedeu os 170 mil euros e registou uma intensidade exportadora insignificante.

No que concerne aos indicadores associados com a I&D e com a proteção de PI através de patentes, os termos comparativos são invertidos.

No final de 2018, as empresas analisadas tinham 17 patentes ativas e tiveram 2,4 milhões de euros de despesas em I&D. No entanto, a maior parte desses valores são explicados pelas *spin-offs* académicas, que apresentaram um rácio de despesas em I&D no volume de negócios de 52% (face a 19% das *start-ups* tecnológicas) e 0,7 patentes por empresa (face a 0,3 das *start-ups* tecnológicas). No entanto, importa realçar o crescimento alcançado pelas *start-ups* tecnológicas entre o ano de 2017 e 2018 em termos de despesas em I&D (140% em termos absolutos e 87% em valor médio).

Estes resultados mostram que a efetividade e eficácia no mercado não está a ser apenas justificada pelos mecanismos de PI utilizados ou por um maior grau de inovação ("inovação radical" é mais frequente nas *spin-offs* académicas).

**Tabela 1. Indicadores económicos das empresas (somatórios) | 2017-2018**

	Spin-off académica			Startup tecnológica			Total		
	2017	2018	Δ	2017	2018	Δ	2017	2018	Δ
Nº Colaboradores	78	87	12%	53	84	58%	131	171	31%
Volume de negócios	2.963.037	2.844.732	-4%	2.747.059	4.770.466	74%	5.710.096	7.615.198	33%
Exportações	147.766	81.690	-45%	1.382.301	2.743.069	98%	1.530.067	2.824.759	85%
Despesas em I&D	1.113.788	1.481.221	33%	374.955	901.547	140%	1.488.743	2.382.768	60%
Nº pedidos de patentes	5	8	60%	1	1	0%	6	9	50%
Nº de patentes ativas	9	12	33%	5	5	0%	14	17	21%
Nº empresas	15	17	13%	14	18	29%	29	35	56%

Nota: variação no número de empresas é justificado pela fundação de empresas no ano de 2018.

Nº de respostas: Spin-offs Académicas (17), Start-ups Tecnológicas (18).

Fonte: Análise EY-Parthenon, com base nas respostas ao inquérito.

**Tabela 2. Indicadores económicos das empresas (valores médios por empresa) | 2017-2018**

	Spin-off académica			Startup tecnológica			Total		
	2017	2018	Δ	2017	2018	Δ	2017	2018	Δ
Nº Colaboradores	5,2	5,1	-2%	3,8	4,7	23%	4,5	4,9	8%
Volume de negócios	197.536	167.337	-15%	196.219	265.026	35%	196.900	217.577	11%
Exportações	9.851	4.805	-51%	98.736	152.393	54%	52.761	80.707	53%
Despesas em I&D	74.253	87.131	17%	26.783	50.086	87%	51.336	68.079	33%
Nº pedidos de patentes	0,3	0,5	41%	0,1	0,1	-22%	0,2	0,3	24%
Nº de patentes ativas	0,6	0,7	18%	0,4	0,3	-22%	0,5	0,5	1%
Exportações / VN	5%	3%	-2,1	50%	58%	7,2	27%	37%	10,3
Despesas em I&D / VN	38%	52%	14,5	14%	19%	5,2	26%	31%	5,2

Nota: variação no número de empresas é justificado pela fundação de empresas no ano de 2018.

Nº de respostas: Spin-offs Académicas (17), Start-ups Tecnológicas (18).

Fonte: análise EY-Parthenon, com base nas respostas ao inquérito.

## 2.5. Serviços de apoio e fontes de financiamento

O último tema tratado no inquérito às *spin-offs* académicas e *start-ups* tecnológicas abordou os domínios dos serviços de apoio e as fontes de financiamento das empresas. Em causa estão questões de grande importância para o desenho de políticas públicas no âmbito da transferência e valorização do conhecimento.

Os serviços de suporte ao empreendedorismo estão geralmente associados à criação de infraestruturas de suporte como PCT ou IBT ou à promoção de um mercado ativo de serviços tecnológicos. Ambos os casos estão cobertos pelo *policy mix* nacional através de instrumentos de apoio (apoios à construção e reestruturação de PCT e IBT ou vale I&DT).

Por outro lado, as falhas no mercado de financiamento derivadas de assimetrias de informação e falta de histórico são razões frequentes para a existência de um expressivo défice de financiamento. No caso português, essa falha é mais efetiva, dado o baixo volume de venture capital disponível.

A taxa de resposta a este tema foi de 80% (48 spin-offs académicas e 35 start-ups tecnológicas, totalizando 83 empresas) na questão sobre serviços de suporte, e ligeiramente inferior em relação às fontes de financiamento.

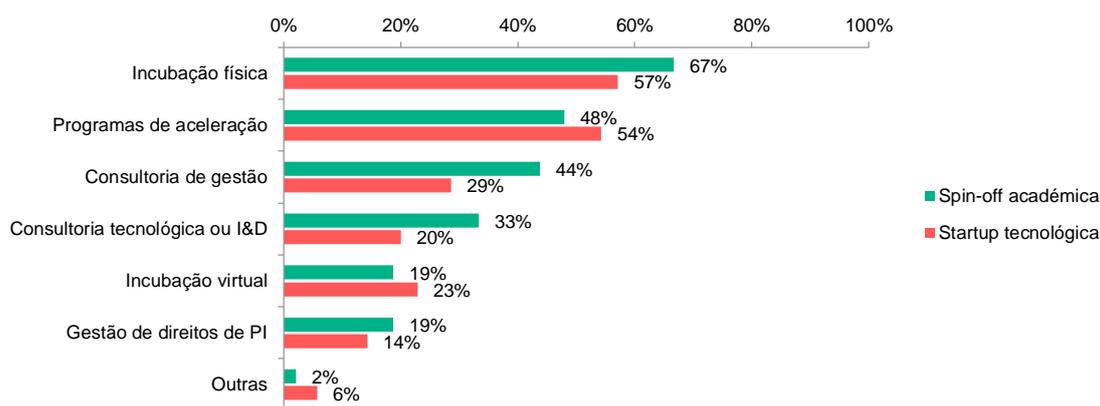
**Gráfico 26. Taxa de resposta à questão sobre o processo de criação e desenvolvimento da empresa**



Nº de respostas: Spin-offs Académicas (48), Start-ups Tecnológicas (35).  
Fonte: Análise EY-Parthenon, com base nas respostas ao inquérito.

O serviço de suporte a que as empresas respondentes mais recorreram foi o serviço de incubação física (63%), seguindo-se os programas de aceleração (51%) e a consultoria de gestão (37%). Estes dois últimos serviços estão normalmente disponíveis no âmbito das IBT em Portugal, principalmente nas mais relevantes no quadro nacional. Os resultados mostram ainda dois aspetos que devem ser realçados na análise comparativa das respostas entre as duas tipologias de empresa em análise. Em primeiro lugar, confirmando resultados de questões anteriores, as equipas de fundadores / gestão das *spin-offs* académicas evidenciam maiores limitações em termos de competências de gestão, estando bem cientes delas, o que ajuda a explicar a maior frequência à contratação de consultoria de gestão (44%, face a 29% nas *start-ups* tecnológicas). Em segundo lugar, as *spin-offs* académicas recorrem com maior frequência a consultoria tecnológica ou de I&D (33% face a 20%). As maiores exigências dos processos de I&D (por exemplo em termos de equipamentos) ou a proximidade com redes de investigação (em termos de contactos, capacidade de diálogo, identificação de competências, etc.) por parte dos fundadores destas empresas poderão explicar a maior propensão para a contratação destes serviços.

**Gráfico 27. Serviços de suporte a que as empresas recorreram desde a fundação**

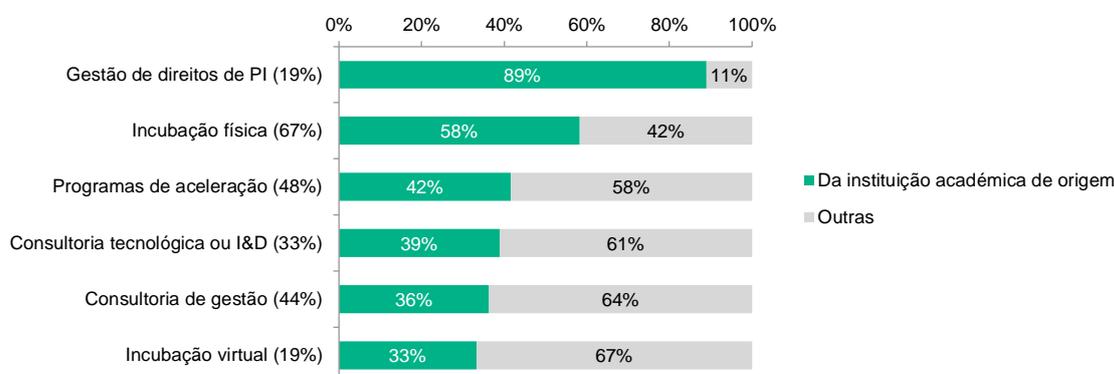


Nº de respostas: Spin-offs Académicas (48), Start-ups Tecnológicas (35).  
Fonte: Análise EY-Parthenon, com base nas respostas ao inquérito.

A análise das entidades prestadoras dos serviços de apoio mostra que as *spin-offs* académicas recorrem maioritariamente a "entidades externas", com a exceção dos serviços de gestão de direitos de PI e da incubação física, nos quais recorrem, maioritariamente, à instituição académica de onde são originárias (89% e 58%, respetivamente). Este último resultado é influenciado pela quantidade de empresas respondentes com origem nas principais universidades portuguesas (Universidade do Minho, Universidade do Porto e Universidade de Lisboa), nas quais existem boas condições de incubação.

Estes resultados são coerentes com o leque de serviços oferecidos normalmente pelas IES, onde a componente tecnológica e de ambiente empreendedor é privilegiado, e uma menor intensidade ao nível da oferta de serviços de apoio à gestão. Já no que se refere à consultoria tecnológica ou I&D, a baixa preponderância das IES de origem poderá dever-se às competências e/ou equipamentos específicos necessários pelas empresas, que não são encontradas nas IES de origem.

**Gráfico 28. Origem dos serviços de apoio a que as spin-offs académicas recorrem**

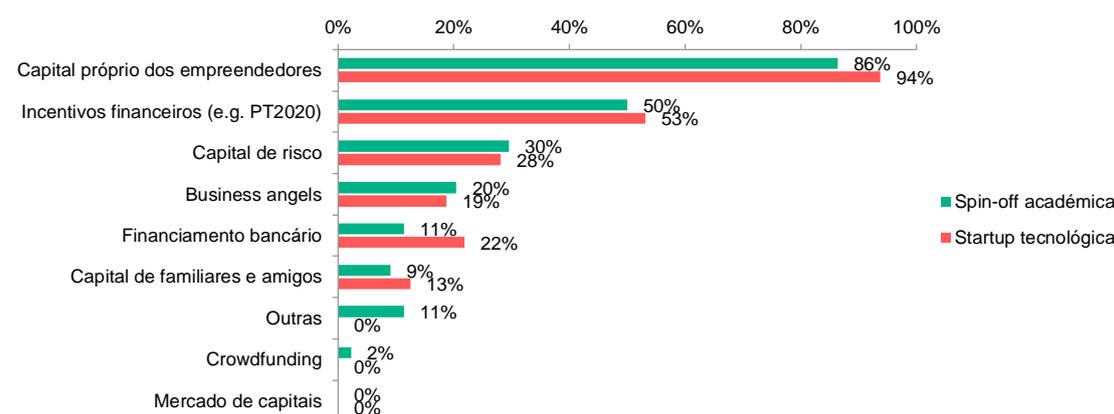


Nº de respostas: Spin-offs Académicas (48).

Fonte: Análise EY-Parthenon, com base nas respostas ao inquérito

A fonte de financiamento mais frequentemente utilizada pelas empresas é o capital próprio dos empreendedores (89%). Praticamente todas as empresas analisadas o fizeram. A segunda fonte mais relevante são os incentivos financeiros disponíveis à I&D e ao empreendedorismo (51%), sejam nacionais (e.g. QREN, Portugal 2020) sejam europeus, designadamente no âmbito do Horizonte 2020. O SME Instrument foi um instrumento particularmente relevante entre as empresas que captaram fundos europeus. As diferenças entre as duas tipologias de empresas em análise não são significativas nesta matéria. A terceira fonte de financiamento a que as empresas respondentes mais recorreram foi o capital de risco, seja com origem em fundos de capital de risco (29%) seja proveniente de *business angels* (20%). Novamente, o peso das *spin-offs* académicas que recorreu a este tipo de financiamento é muito semelhante ao das *start-ups* tecnológicas. O financiamento bancário, que é a principal fonte de financiamento das empresas portuguesas, é apenas a quinta fonte de financiamento mais frequentemente utilizada pelas empresas analisadas (12 num total de 76 empresas, ou 16%), o que se coaduna com os resultados evidenciados na literatura de especialidade.

**Gráfico 29. Fontes de financiamento utilizadas pelas empresas**



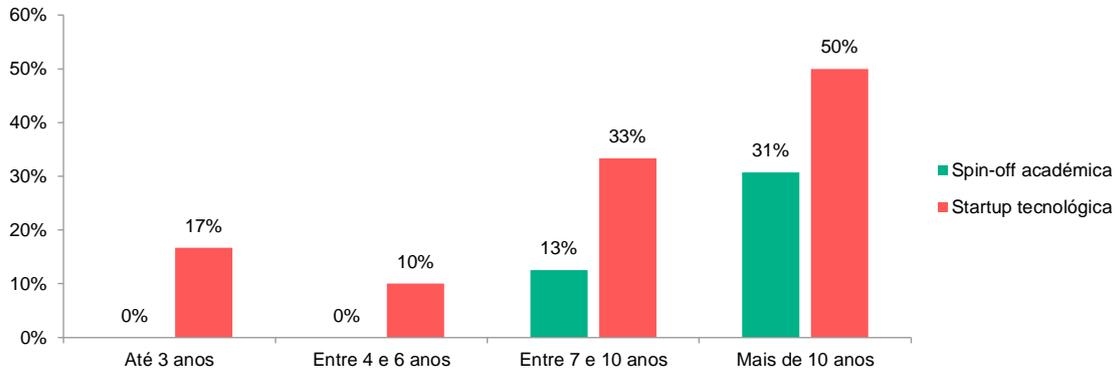
Nº de respostas: Spin-offs Académicas (44), Start-ups Tecnológicas (32).

Fonte: Análise EY-Parthenon, com base nas respostas ao inquérito.

Com efeito, estes resultados são perfeitamente consistentes com a teoria económica que fundamenta a existência de falhas no mercado de financiamento mais significativas numa fase inicial do ciclo de vida das empresas, em especial em negócios inovadores, onde a incerteza tecnológica e de mercado são mais sentidas, provocando maiores assimetrias de informação e maior risco nas operações.

As empresas com 7 anos ou mais apresentam um recurso mais frequente ao financiamento bancário. Esta correlação positiva é perceptível no Gráfico 30 **Error! Reference source not found.** Importa referir que, no caso das *spin-offs* académicas, das 23 empresas respondentes com menos de 7 anos, nenhuma delas recorreu a este tipo de financiamento. A maior intensidade inovadora (Gráfico 9) e as menores competências em gestão (Gráfico 23) das *spin-offs* académicas pode explicar, pelo menos em parte, o menor recurso ao financiamento bancário, quando comparado com as *start-ups* tecnológicas.

**Gráfico 30. Recurso ao financiamento bancário por escalão etário**

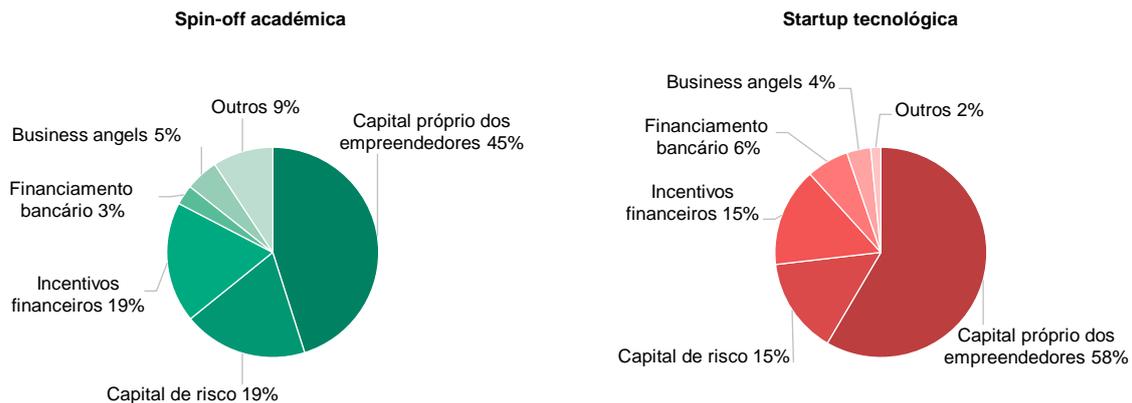


Nº de respostas: Spin-offs Académicas (44), Start-ups Tecnológicas (32).  
Fonte: Análise EY-Parthenon, com base nas respostas ao inquérito.

A análise da estrutura de financiamento média das empresas analisadas mostra que as *spin-offs* académicas apresentam uma maior dispersão de capital por várias tipologias de financiamento e que o compromisso de capital pelos empreendedores é tipicamente inferior face ao que acontece nas *start-ups* tecnológicas (45% e 58%, respetivamente). Em ambos os casos, as empresas têm um nível de capitais próprios bastante elevado, considerando ainda o financiamento proveniente de *business angels* e capital de risco.

O peso dos incentivos financeiros é relativamente reduzido em ambas as tipologias de empresa, sendo ligeiramente mais elevado no caso das *spin-offs* académicas. Estes resultados são coerentes com as barreiras identificadas pelas empresas, que colocam a "falta ou desadequação dos apoios ao empreendedorismo e à inovação" no topo da lista de barreiras mais frequentes.

**Gráfico 31. Estrutura de financiamento das empresas**



Nº de respostas: Spin-offs Académicas (33), Start-ups Tecnológicas (26).  
Fonte: Análise EY-Parthenon, com base nas respostas ao inquérito.



### 3. Estudos de caso sobre *spin-off* académicas

Neste capítulo são apresentados os estudos de caso das 10 *spin-off* académicas e/ou *start-ups* tecnológicas selecionadas para o efeito, tendo em conta o sucesso e grau de inovação que o seu negócio representa.

As empresas selecionadas foram:

- ▶ Advanced Cyclone Systems;
- ▶ Delox;
- ▶ ESI - Engenharia, Soluções e Inovação;
- ▶ FASTinov;
- ▶ GenSYS;
- ▶ PETsys Electronics;
- ▶ Sea4Us;
- ▶ Sound Particles;
- ▶ Sparos;
- ▶ Veniam.

# Advanced Cyclone Systems

## Perfil da empresa



### Breve descrição do negócio da empresa

Desde 2009 que a Advance Cyclone Systems (ACS) se dedica ao **desenvolvimento, comercialização e instalação de sistemas inovadores de filtração / separação de partículas finas com tecnologia ciclónica**, com necessidades de manutenção mínimas e vasto potencial de aplicação, quer na área do controlo da emissão de partículas em caldeiras, fornos e secadores, quer na área da recuperação de produto (pó), especialmente nas indústrias alimentares e farmacêuticas.

Atualmente, as tecnologias desenvolvidas pela empresa materializam-se em três linhas de produto: **Hurricane**, que inclui várias famílias de ciclones numericamente otimizados e adaptadas às necessidades de diferentes indústrias, **Recyclone MH**, um sistema de recirculação para aumentar a eficiência dos ciclones (sistema patenteado pela empresa) e, finalmente, **Recyclone EH**, um sistema de recirculação electrostática. Esta última tecnologia foi premiada, em 2009, pelo *Nation Environment Press Award*.

A partir da cidade do Porto, a ACS está particularmente **focada no mercado internacional**, em particular o mercado europeu e brasileiro, sendo a única empresa exclusivamente dedicada a sistemas de ciclones para separação de partículas.

### Equipa de fundadores



Romualdo Salcedo



Pedro Araújo





## A ideia de negócio

Num cenário em que a utilização de ciclones para coletar partículas finas era tida como um processo ineficiente, Romualdo Salcedo desenvolveu vários projetos de investigação no seio da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto relacionados com o conceito de aglomeração de partículas e otimização numérica. O vasto conhecimento científico desenvolvido em mais de 30 anos de experiência académica possibilitou a este Professor Catedrático da FEUP criar uma ferramenta de simulação numérica – Modelo PACyc – que permite conhecer o funcionamento dos ciclones na sua génese e, por esta via, otimizá-los.

Esta consecução, desenvolvida em ambiente académico desde 1993, captou a atenção, em 2000, de uma pequena empresa de engenharia parceira da FEUP (a Aeráulica, dissolvida em 2013), que objetivava a comercialização da tecnologia. Com o apoio desta empresa, foram desenvolvidos 8 protótipos prévios à criação da ACS. O sucesso deste produto pôs em evidência as potencialidades comerciais da tecnologia desenvolvida, sobretudo no mercado internacional. A nova tecnologia tinha como vantagem a muito menor necessidade de manutenção e maior versatilidade de aplicações, quer na área do controlo da poluição quer na área da recuperação de produto, bem como um custo significativamente mais baixo comparativamente às tecnologias alternativas com níveis de eficiência semelhantes.

A tecnologia em análise era já conhecida no mercado. No entanto, Romualdo Salcedo conseguiu otimizá-la através de modelação matemática e torná-la uma solução viável para vários segmentos de mercado, sendo, portanto, considerada um avanço incremental, mas importante, nesta área. Romualdo Salcedo foi ainda o primeiro investigador da FEUP a registar uma patente.



## Levar a ideia à prática

O desenvolvimento de protótipos aplicados no mercado, durante mais de 8 anos, pôs em evidência as potencialidades comerciais do produto criado por Romualdo Salcedo. Estes protótipos foram instalados com o apoio de uma parceria estabelecida entre a FEUP e uma pequena empresa de engenharia.

Em 2007, ano em que terminou a parceria, Pedro Araújo, formado em Engenharia de Gestão Industrial pela mesma universidade, abordou Romualdo Salcedo e realizou o enquadramento teórico para a aplicação, no mercado, do produto que o Professor Catedrático tinha vindo a desenvolver.

Em 2009, é criada a ACS com o apoio do programa *CoHiTec*, promovido pela Cotec Portugal – Associação Empresarial para a Inovação, com o patrocínio do grupo CGD e com o apoio de vários parceiros académicos. O programa *CoHiTec*, atualmente em desenvolvimento pela HiSeedTech, visava apoiar a criação de novos negócios a partir de projetos de I&D desenvolvidos em laboratórios nacionais e universidades. Para além de auxílio na captação de investimento, o programa providenciava relevantes ações de *training* e *mentoring* (com o apoio da Porto Business School, Nova School of Business and Economics e das Universidades Norte Americanas Brown University, North Carolina State University e Rutgers University), com o objetivo de garantir uma passagem bem sucedida dos projetos do laboratório para o mercado e que, neste caso, se revelou como fator crítico de sucesso.

O vasto portfolio de instalações em clientes de referência, como a Hovione, Merck, Teva, Efacec, EDP, Grupo RAR, Corticeira Amorim, enriqueceu as credenciais da empresa no mercado e facilitou a penetração da tecnologia.



## A equipa que torna o negócio um sucesso

Nos últimos oito anos, o número de pessoas ao serviço na ACS duplicou, implicando uma maior departamentalização da empresa – a equipa da ACS divide-se agora por cinco áreas: (i) administração, (ii) engenharia e desenho, (iii) marketing, (iv) desenvolvimento do negócio e (v) projeto e R&D. Atualmente, a empresa conta com 15 colaboradores.

A estrutura interna da *spin-off* académica visa responder às necessidades de mercado, com particular enfoque no constante esforço de inovação e na internacionalização.

Mais de 80% dos colaboradores são altamente qualificados (licenciatura ou superior), estando a taxa de doutorados próxima dos 20%.

Os quadros da empresa têm competências centradas sobretudo na área da engenharia, o que lhes permite alimentar um ritmo de desenvolvimento de produto constante, mas também responder às necessidades específicas dos clientes através da apresentação de soluções customizadas.

Dois dos 15 colaboradores mantêm uma ligação forte com a academia, o que permite à empresa aceder de forma facilitada a conhecimento e talento qualificado.



■ Não superior ■ Licenciatura  
■ Mestrado ■ Doutoramento



■ Menos de 30 ■ Entre 30 e 40  
■ Entre 40 e 50 ■ Mais de 50



## Acelerar o negócio

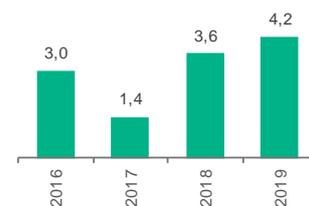
Depois do sucesso dos primeiros protótipos ter sido confirmado, a ACS foi fundada, apoiando-se em três fontes de financiamento: capital próprio (dos empreendedores), capital de risco (nomeadamente, através do investimento da Armilar Venture Partners SCR – antiga Espírito Santo Ventures) e incentivos financeiros do QREN/Portugal 2020.

O programa CoHiTec assumiu um papel fundamental na criação da empresa, “forçando” os fundadores a desenvolver um plano de negócios realista e bem fundamentado, e dotando-os das competências necessárias para a captação de investimento e, assim, para a aceleração do negócio.

O modelo de crescimento do negócio passou pela criação de uma vasta rede de parcerias com fornecedores de produtos que os sistemas da ACS integram, tais como fornecedores de caldeiras e secadores, mas também grandes empresas de engenharia dedicadas à gestão e implementação de projetos fabris chave-na-mão.

A fabricação dos equipamentos é igualmente subcontratada a parceiros industriais, mas cujo processo é controlado de perto pela ACS, desde a sua construção ao transporte e montagem. A elevada customização dos produtos exige que assim seja, uma vez que não existe escala e standardização suficiente para a empresa avançar com a internalização da produção, nem é aí que reside a sua vantagem competitiva.

Volume de negócios  
(milhões de euros)



### Fontes de financiamento

- ▶ Capitais próprios
- ▶ Capital de risco
- ▶ Incentivos financeiros



## As perspetivas de negócio futuro

O crescimento do volume de negócios da ACS nos últimos anos é um reflexo do seu posicionamento de mercado – a *spin-off* portuguesa tem conseguido diferenciar-se dos restantes *players* deste mercado por oferecer uma solução otimizada, com benefícios claros para várias indústrias.

Em termos de tecnologia desenvolvida, a ACS é considerada uma empresa focada, apresentando um linha reduzida de produtos, numa estratégia de concentração com diferenciação. A ambição da empresa não passa por ampliar a variedade do portfólio de produtos, mas antes disseminar a sua aplicação industrial, aumentando o conjunto de indústrias em que a tecnologia possa ser aplicada, assim como o seu alcance geográfico. Em 2019, a ACS contabilizava mais de 260 instalações bem sucedidas em mais de 37 países.

A sustentabilidade da vantagem competitiva da ACS tem sido assegurada através (i) dos mecanismos comuns de proteção de inovação – em particular, a empresa tem 4 patentes internacionais registadas e um pedido de patente submetido, assim como 2 marcas registadas, (ii) do estabelecimento de uma vasta rede de parceiros comerciais, em particular, produtores de bens complementares, e parceiros de produção e distribuição, cruciais para assegurar o alcance geográfico global da ACS, (iii) da visão e dos valores da empresa, promotores de um esforço de inovação constante, que se traduz, não só em produtos competitivos, mas também em inúmeros artigos científicos (em 2018, as despesas em I&D ascenderam a €227.295, um aumento de 2% face a 2017) e, finalmente, (iv) de inúmeros prémios e distinções que fortalecem a visibilidade da empresa e permitem atrair novos clientes.

A ACS tem como visão estratégica tornar-se líder global na produção e distribuição de sistemas de cidoses, perspetivando a abertura de filiais da empresa noutras geografias. Atualmente tem como principais mercados a França, Brasil, Canadá e Austrália, mas são os EUA que evidenciam maior potencial no futuro próximo. As crescentes exigências do mercado e dos governos na área da sustentabilidade irá, certamente, impulsionar a procura por soluções de aumento da sustentabilidade dos processos produtivos, indo ao encontro da proposta de valor da ACS.

Depois de, em 2016, ter feito uma tentativa de concentração no mercado malaio, que acabou por não ser bem sucedida, a empresa procura mercados geográficos onde mais rapidamente consiga escalar a sua atividade, o que depende do número de oportunidades homogêneas e abordáveis com soluções tecnológicas replicáveis.



## As recomendações para fomentar a transferência e valorização do conhecimento

- ▶ A ACS beneficiou de mecanismos de promoção do empreendedorismo qualificado e valorização de conhecimento que considera terem sido fundamentais para o sucesso comercial dos produtos desenvolvidos. A existência de programas como o CoHiTec é muito benéfica no momento da preparação do negócio por obrigar os empreendedores a validar comercialmente a tecnologia (interesse do mercado), a preparar um plano de negócios coerente e permitir o acesso a financiamento de risco. Os fundadores sentiram que a credibilidade dada pela participação neste programa teve efeitos muito positivos nos anos posteriores.
- ▶ O facto de a equipa de fundadores ser formada por dois perfis complementares, um cientista e um gestor, permitiu desenvolver um modelo de negócio mais robusto. A formação em gestão dos fundadores tende a ser deficiente. Assim, a criação de redes de negócios que tornem possível o encontro entre cientistas e investidores é uma boa prática relevante.
- ▶ Existe pouco incentivo a que os investigadores se tornem empreendedores, quando comparado com outros países. Embora não seja desejável que recém licenciados, mestres ou doutores se tornem empreendedores, por alguma falta de maturidade, a criação dos próprios negócios pelos investigadores não é uma prioridade.
- ▶ Portugal enfrenta constrangimentos ao nível do financiamento de risco, em especial para na fase de *scale-up* do negócio. No entanto, também existe uma mentalidade individualista dos sócios/acionistas que dificultam a abertura do capital das suas empresas a novos investidores.



## Breve síntese biográfica dos fundadores da empresa

### Romualdo Salcedo

Romualdo Salcedo, formado em Engenharia Química pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, é Professor na mesma instituição há mais em 36 anos. Em 1981, concluiu o seu Doutoramento na McGill University – Macdonald Campus.

Romualdo Salcedo fundou, em 2009, a Advanced Cyclone Systems S.A., assumindo atualmente a função de CTO.

### Pedro Araújo

Pedro Araújo é formado em Engenharia de Gestão Industrial pela Faculdade de Engenharia do Porto, tendo realizado um MBA na Universidade Nova de Lisboa. Após ter sido Logistics Manager na Throttleman durante dois anos, integrou a equipa da MyIndoor and Outdoor 7, onde assumiu as funções de General Manager e de Partner.

Pedro Araújo fundou, em 2009 a Advanced Cyclone Systems S.A., assumindo atualmente a função de CEO.

Delox

## Perfil da empresa



Saúde e Ciências da Vida



Número de colaboradores

2018

Ano de fundação



Website e redes sociais



Cascais, Portugal

Localização da Sede



Criação/Lançamento

Estádio de desenvolvimento



Entidade de origem

### Breve descrição do negócio da empresa

Criada em 2018, a Delox é uma *spin-off* da Faculdade de Ciência da Universidade de Lisboa (FCUL) dedicada ao desenvolvimento e produção de um amplo portefólio aparelhos de bio-descontaminação, que permitem eliminar microrganismos de forma automática e com um custo reduzido, com base na tecnologia proprietária *dryVHP*.

A tecnologia desenvolvida pela empresa tem uma aplicação vasta em contexto hospitalar e laboratorial, incluindo centros de saúde e hospitais de campanha em condições extremas. Adicionalmente, os robots de bio-descontaminação podem ter aplicação na indústria farmacêutica, na indústria de bens alimentares e na indústria aeroespacial e de defesa.

Desde a sua criação, a tecnologia proprietária da Delox foi já premiada por diversas vezes, salientando-se o terceiro lugar conquistado no *EIT Health InnoStars Headstart 2019*, um programa da Comissão Europeia e do Instituto Europeu de Inovação e Tecnologia que visa acelerar a inovação em saúde.

### Equipa de fundadores



Fadhil Yussuf Musa



Fernando Antunes



João Silva





## A ideia de negócio

O projeto Delox teve origem, em 2012, numa parceria entre dois professores da FCUL: João Silva (Químico) e Fernando Antunes (Bioquímico). Depois de dois anos de investigação em ambiente académico, Fadhil Musa, estudante do Mestrado em Bioquímica, juntou-se à equipa para desenvolver, no seio deste projeto, a sua tese sobre materiais de libertação de peróxido de hidrogénio.

A possibilidade de explorar comercialmente a tecnologia desenvolvida foi a principal motivação deste processo intensivo de I&D. Assim, anos antes da empresa ser criada, a equipa do projeto Delox concluiu que os materiais desenvolvidos para libertarem baixas quantidades de peróxido de hidrogénio num longo espaço de tempo seriam, também, capazes de libertar um grande volume deste composto químico num curto intervalo de tempo.

Inicialmente, o nano-transportador de Peróxido de Hidrogénio desenvolvido teria aplicação primordial na cicatrização de feridas e em diabéticos. No entanto, as elevadas barreiras à entrada neste mercado levaram os empreendedores a adaptar a tecnologia desenvolvida para fins de bio-descontaminação de pequenos volumes. Atualmente, as operações de esterilização, baseadas em VHP (Vaporized Hydrogen Peroxide), são bastante dispendiosas, não estando ao alcance de todas as instituições que beneficiariam desta prática. A partir deste entendimento, a Delox desenvolveu a tecnologia proprietária *dryVHP* (já patenteada), que permite a bio-descontaminação automática, acessível a todos e em qualquer espaço.



## Levar a ideia à prática

As potencialidades comerciais do produto em desenvolvimento durante mais de 8 anos levou, em 2016, dois dos empreendedores a participar no programa COHiTEC, promovido pela Cotec Portugal. Esta participação, além de um importante auxílio na captação de investimento, providenciou (com o apoio da Porto Business School, Nova School of Business and Economics e das Universidades Norte Americanas Brown University, North Carolina State University e Rutgers University) relevantes programas de *training* e *mentoring* para os investigadores nacionais. Em 2018, estavam reunidas as condições para fundar a Delox, com o objetivo de explorar comercialmente a tecnologia proprietária *dryVHP*.

Os principais desafios que a Delox tem enfrentado relacionam-se com a dificuldade na obtenção de financiamento. A falta de competências de gestão foi uma das barreiras à criação da empresa, o que dificultou a atração de investidores, sobretudo porque a *spin-off* da FCUL explora um mercado em que a procura é bastante incerta.

Os fatores críticos de sucesso relacionam-se com a vasta experiência dos empreendedores na área em estudo e com a contratação de novos membros que vieram reforçar o esforço de inovação da empresa, permitindo desenvolver, de forma contínua, um produto inovador e captar financiamento. O desenvolvimento de uma vasta rede de parceiros e investidores, com *know-how* prática de mercado, foi essencial para iniciar o negócio.

A empresa conta com uma série de parceiros estratégicos, designadamente a FCUL (I&D), o Protocale (no design e produção de protótipos), o Tec Labs Innovation Center (onde a empresa está instalada), o Centro de Investigação – Academia Militar (desenvolvimento de piloto e I&D), a Hovione (investidor inicial e *expertise* na indústria farmacêutica) e a Decontamination Speciality Equipment (empresa com grande experiência no domínio da biodescontaminação).

De igual forma, a participação em diversos programas de apoio à inovação, tal como o *Call for Projects of Science/N2Business*, permitiu atrair incentivos financeiros e acelerar o projeto de investigação no Tec Lab. Similamente, o *EIT Health Headstart 2019*, promovido pelo Instituto Europeu de Inovação e Tecnologia (EIT) e apoiado pela Comissão Europeia, não só atribuiu à Delox um fundo de €50.000, como também permitiu que a empresa acesse à rede de saúde EIT.



## A equipa que torna o negócio um sucesso

A Delox surge de um projeto de investigação partilhado por dois professores da FCUL. A equipa de fundadores da Delox (dois dos quais possuem Doutoramento e um concluiu já o Mestrado) possui um forte vínculo à academia. De facto, a FCUL possui atualmente uma quota de 3,5% da empresa. De acordo com os empreendedores, esta ligação à universidade traduz-se em importantes benefícios em termos de recursos (a Delox utiliza os laboratórios da FCUL em complemento ao seu laboratório, por exemplo, quando um equipamento que não possuem é necessário para certa tarefa), de reputação do projeto e, ainda, de captação de Recursos Humanos.

Durante o primeiro ano, dois novos membros vieram reforçar a equipa: um deles, já com o Mestrado concluído, veio intensificar o esforço de inovação, dedicando-se ao desenvolvimento e melhoria do produto, o outro novo membro, formado em gestão e engenharia, juntou-se à equipa com o objetivo de acompanhar os processos diários da equipa e gerir o cumprimento dos *milestones* delineados, garantindo a evolução sustentável da empresa.



■ Não superior    ■ Licenciatura  
■ Mestrado        ■ Doutoramento



## Acelerar o negócio

Para acelerar o negócio, a Delox estabeleceu uma vasta rede de parceiros, incluindo universidades e instituições de I&D e parceiros comerciais e de produção. Até à criação da empresa, o projeto Delox, desenvolvido com o apoio da FCUL, foi financiado sobretudo através de capital próprio dos investigadores e de vários prémios recebidos pelos membros.

Desde a sua criação, a Delox apoiou-se em duas fontes de financiamento: (i) capital de risco e (ii) incentivos financeiros. O investimento da Caixa Capital e da Hovione Capital, em 2018, ascendeu a €300.000, representando dois terços do financiamento total da empresa. A *spin-off* da FCUL beneficiou, ainda, de incentivos ao abrigo do programa H2020 – SME Instrument Phase I (€50.000) e do Portugal 2020 (€20.000 para proteção de propriedade intelectual e de marketing), com o objetivo de qualificar a Delox, criando condições para a entrada no mercado internacional.

Em 2018, a empresa beneficiou da participação e incubação na *ESA BIC Portugal*, uma rede da Agência Espacial Europeia, no âmbito da qual recebeu um apoio de €50.000. No ano seguinte participou no programa *Call to Orbit*, tendo tido a oportunidade de testar o seu equipamento em ambiente espacial, numa parceria com a empresa Open Cosmos.

A Delox participou, nesse mesmo ano, no programa *EIT Health Headstart*, promovido pelo Instituto Europeu de Inovação e Tecnologia (EIT) e patrocinado pela Comissão Europeia, com o objetivo de apoiar *startups* e SMEs na área da saúde. A empresa conquistou o 3º lugar no programa, recebendo um incentivo de €50.000 para acelerar o lançamento do produto no mercado. A participação no programa supracitado permitiu à empresa aceder a uma vasta rede de contactos, essencial para encontrar os parceiros certos na fase de testes e validação do projeto.

A empresa submeteu uma candidatura ao SME Instrument Phase II para o financiamento do *scale-up* do negócio (€1,5 milhões), cujos resultados não são ainda conhecidos à data da preparação deste estudo de caso.



**A tecnologia desenvolvida ainda não se encontra no mercado**

### Fontes de financiamento

- ▶ Capital de risco
- ▶ Incentivos financeiros
- ▶ Prémios



## As perspetivas de negócio futuro

A Delox dedica-se ao desenvolvimento de nano-transportadores de peróxido de hidrogénio, estando focada em adaptar esta tecnologia para a descontaminação de equipamento individual, para a descontaminação de grandes espaços. A empresa está a desenvolver um protótipo destinado ao setor da defesa em Portugal e outro para a descontaminação no espaço. O desenvolvimento da componente *hardware* do produto tem sido atribuído a parceiros de produção, uma vez que a *empresa* portuguesa não tenciona incorporar essa valência, pretendendo antes dedicar-se aos desenvolvimentos das suas competências *core*.

A vantagem competitiva da Delox relaciona-se com o facto de a sua tecnologia proprietária permitir encapsular peróxido de hidrogénio em nano-transportadores, dispensando assim a utilização de módulos de vaporização de peróxido de hidrogénio – um equipamento de grandes dimensões, que envolve custos avultados e implica uma técnica complexa. Esta vantagem tem particular significado na indústria aeroespacial e da defesa e em aplicações de descontaminação de volumes pequenos.

A sustentabilidade da vantagem competitiva da Delox tem sido assegurada através (i) dos mecanismos comuns de proteção de inovação (a empresa tem dois pedidos de patente submetidos, um dos quais em processo de conversão em patente internacional), (ii) do estabelecimento de uma vasta rede de parceiros comerciais, em particular, produtores de bens complementares, e parceiros de produção e distribuição e (iii) de inúmeros prémios e distinções que fortalecem a visibilidade da empresa, atraindo novos parceiros e investidores.

Apesar da tecnologia não ter sido ainda implementada no mercado, é ambição da empresa entrar no mercado norte-americano – uma geografia caracterizada por um grande número de *farmácias de oficina* (que procuraram soluções de descontaminação para pequenos volumes), por um ecossistema regulamentar mais simples e que envolve um custo menor. É nos EUA que estão sediadas as principais empresas deste mercado.

A médio prazo, a *spin-off* da FCUL tenciona entrar no mercado europeu e expandir a sua linha de produto, adaptando a sua tecnologia a descontaminação de fármacos e de dispositivos médicos.



## As recomendações para fomentar a transferência e valorização do conhecimento

Desde o projeto inicial de I&D até à valorização económica dos seus resultados, um longo percurso deve ser percorrido. A participação em várias concursos e iniciativas de fomento à inovação, destacando-se o programa *COHiTECH*, revelou-se essencial não só para captar financiamento, mas também para capacitar os investigadores em termos de competências de gestão e perspetivas de mercado.

O desenvolvimento de uma rede de parceiros estratégicos foi bastante positiva para a produção de protótipos e testes de campo, para aceder a produtos complementares e/ou preencher as carências da empresa em determinadas áreas e, finalmente, para atrair financiamento.

A proteção da propriedade intelectual e o desenvolvimento de protótipos revelaram-se essenciais para atrair parceiros e investidores, uma vez que reforçaram a credibilidade a tecnologia em desenvolvimento.

Para os fundadores da Delox é essencial fortalecer o ecossistema de inovação em Portugal e fomentar dinâmicas existentes em países mais avançados a este nível. Em primeiro lugar, é crucial estreitar a ligação entre a academia e o mercado empreendedor – as universidades assumem, atualmente, uma postura passiva e pouco dinâmica no que diz respeito a iniciativas empreendedoras. O sistema atual de avaliação de investigadores não considera as potencialidades comerciais dos projetos de I&D e, por isso, não cria incentivos para que os investigadores explorem economicamente os resultados obtidos. Em segundo lugar, o ecossistema de inovação em Portugal é ainda imaturo: são poucas as *startups* portuguesas em fase avançada do ciclo de vida, o que conduz a uma carência de capital de risco. A existência de programas como o MIT Portugal e Carnegie Mellon Portugal devem ser recorrentes para aumentar essa maturidade. O financiamento de risco disponível atualmente em Portugal é reduzido, faltando investidores experientes como noutros países e mais ex-empresários a converterem-se em investidores.



## Breve síntese biográfica dos fundadores da empresa

### Fadhil Yussuf Musa

Formado em Bioquímica pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL), Fadhil Musa concluiu o Mestrado em Bioquímica na mesma faculdade.

Fadhil Musa é também investigador da FCUL, participou no programa COHiTEC e já recebeu 12 prémios, dos quais se destaca o *Prémio Inovação Ageas – Novo Mundo*.

Atualmente, Fadhil Musa assume a função de CEO da Delox.

### Fernando Antunes

Fernando Antunes, formado e doutorado em Bioquímica pela FCUL, é Professor Associado desta faculdade, tendo uma vasta experiência de investigação na área da bioquímica, em instituições nacionais e internacionais, tais como a University of Southern California (USA), Mount Allison University (Canada), Linköping University (Sweden) e Matsuyama University (Japan).

Fernando Antunes participou, em 2016, no programa COHiTEC e é, atualmente, membro do Observatory SME Expert Group.

Na Delox, Fernando Antunes assume a função de CTO.

### João Pires da Silva

João Silva, formado e doutorado em Química pela Universidade de Lisboa, é Professor Associado há mais de 30 anos na mesma universidade, lecionando disciplinas diversas na área da Química.

Simultaneamente, o João Silva tem desenvolvido vários projetos de investigação, publicou mais de 150 artigos científicos e registou cerca de 9 patentes.

João Silva, tecnólogo da COTEC e da Building Global Innovators, foi também fundador da Adsorfoam - Espumas Adsorventes S.A., em 2007.

# ESI – Engenharia, Soluções e Inovação

## Perfil da empresa



Sistemas Avançados de Produção



Entre 10 e 50  
Nº de colaboradores

2007

Ano de fundação



Website e redes sociais



Famalicão, Portugal

Localização da Sede



Estabelecida

Estádio de desenvolvimento



Entidade de origem

### Breve descrição do negócio da empresa

Criada em 2007, a ESI - Engenharia, Soluções e Inovação é uma *spin-off* da Universidade do Minho dedicada ao desenvolvimento de soluções industriais e engenharia à medida das necessidades de cada cliente, proporcionando aumentos significativos de produtividade.

A oferta do grupo ESI é vasta, dividindo-se em robótica (área destinada ao desenvolvimento e comercialização de soluções robotizadas com aplicação em diversas indústrias) e serviços (área que inclui o desenvolvimento de soluções industriais *standard* ou customizadas, gestão global e integrada de projetos e apoio em atividades de I&D).

Atualmente, o grupo ESI é composto por três empresas: a ESI, empresa originária; a Industrial Solutions; e a Behind, uma empresa criada posteriormente com o objetivo de levar a robótica ao consumidor final, aplicando soluções tecnológicas à arquitetura, domótica, design e artes em geral.

A ESI trabalha sobretudo em Portugal e para diversas indústrias transformadoras: alimentar, automóvel, metalomecânica, farmacêutica, polímeros, madeiras e cortiça, cerâmica, entre outras, incluindo no seu portfolio de clientes empresas de referência nos seus setores como a Corticeira Amorim, a IKEA, a Continental ou a Prozis.

### Equipa de fundadores



Gil Sousa



Luís Leitão



Reinaldo Ribeiro





## A ideia de negócio

Alguns anos antes da constituição da empresa, três alunos de Engenharia Mecânica da Universidade do Minho desenvolveram, em ambiente académico, um sistema para elevar utilizadores de cadeiras de rodas para ambulâncias. Este sistema, desenvolvido no âmbito de uma unidade curricular do curso, diferenciava-se das soluções existentes por apresentar dimensões reduzidas e permitir uma poupança energética considerável. A tecnologia desenvolvida pelo grupo de estudantes estava em linha com o estado da arte internacional, apresentando algumas vantagens face às soluções existentes.

O sucesso deste projeto académico incentivou os alunos a participarem no primeiro *Concurso de Inovação* promovido pela TecMinho. A participação neste programa permitiu aos estudantes não só patentearem a tecnologia supracitada, como também contactarem com várias entidades tecnológicas e acederam a uma visão mais ampla do tecido empresarial português. O reconhecimento no âmbito deste concurso colocou em evidência o potencial comercial da tecnologia desenvolvida. Nesse sentido, com o apoio da TecMinho, a ESI surgiu em 2007 enquanto *spin-off* da Universidade do Minho.



## Levar a ideia à prática

As principais dificuldades sentidas pela *spin-off* académica relacionaram-se com o processo de certificação e homologação do equipamento desenvolvido. Essas dificuldades motivaram a empresa a adaptar a sua abordagem ao mercado, suportando-se nas competências e *know-how* em engenharia. Após uma primeira aproximação ao tecido empresarial português, os empreendedores identificaram uma carência de empresas aptas e disponíveis a prestar serviços de consultoria em projetos mecânicos e de engenharia industrial. Nesta fase, o apoio da TecMinho constituiu um fator crítico de sucesso, pelas atividades de *networking* promovidas e como mentor na área técnica e de gestão, tendo promovido várias formações nos domínios de marketing, gestão de empresas e gestão da propriedade intelectual, colmatando carências dos fundadores. Adicionalmente, a colaboração com a TecMinho permitiu reforçar a notoriedade da equipa e promover, junto da equipa, uma visão mais ampla das necessidades de mercado.

A ESI foi, assim, formalmente constituída com o objetivo de desenvolver soluções desenhadas à medida das necessidades de cada cliente, com vista a aumentos de produtividade, através da automatização de processos e aplicação de robótica. O sucesso das soluções culminou no registo de duas patentes, uma em nome da ESI e outra da Corticeira Amorim (cliente de uma solução de embalamento de rolhas).

Os principais handicaps sentidos pela empresa relacionaram-se com (i) a carência de financiamento bancário, (ii) com dificuldades no recrutamento de pessoal qualificado e (iii) com a resposta agressiva de empresas incumbentes de produtos substitutos. Estas barreiras foram ultrapassadas através do estabelecimento de uma vasta rede de negócios e investigação em vários domínios e do *know-how* da equipa e da sua capacidade técnica. Adicionalmente, a qualidade de *spin-off* da Universidade do Minho trouxe importantes benefícios ao nível da credibilidade e notoriedade das soluções desenvolvidas pela ESI.



## A equipa que torna o negócio um sucesso

Atualmente, a equipa da ESI é composta por 33 colaboradores e por 4 estagiários, apoiados pelo IEFP. Considerada multidisciplinar, a equipa possui valências nas áreas de I&D, mecânica, robótica e automação industrial. Cerca de 41% dos membros possui Mestrado e 35% dos membros possui Licenciatura.

A equipa mantém uma estreita ligação à academia, em particular à Universidade do Minho, acolhendo vários estágios curriculares. A empresa possui também um conjunto de protocolos com outras universidades. Dos benefícios associados a esta conexão, destacam-se a facilidade no acesso a recursos humanos especializados.



■ Não superior ■ Licenciatura  
■ Mestrado ■ Doutoramento



■ Menos de 30 anos ■ Entre 30 e 40  
■ Entre 40 e 50 ■ Mais de 50



## Acelerar o negócio

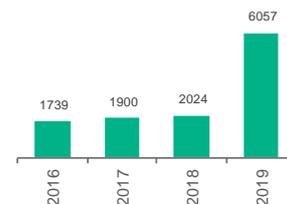
O crescimento do negócio da ESI apoiou-se num leque restrito de clientes de grande dimensão, com exigências concretas e com capital para o viabilizar, dando origem a vários projetos de I&D. Alguns destes projetos iniciais foram premiados e/ou resultaram em patentes, contribuindo, assim, para reforçar a visibilidade dos 3 empreendedores e, por esta via, captar mais clientes.

O capital que foi sendo gerado em cada projeto aplicado na indústria, foi utilizado para acelerar o negócio, através da sua aplicação em novas atividades de investigação. Desta forma, o crescimento da empresa apoiou-se apenas no capital próprio dos empreendedores e no valor gerado pela atividade da empresa.

Desde 2012, o volume de negócios da ESI tem crescido a uma taxa de 60% ao ano. Para isso contribuiu o desempenho do último ano encerrado (2019), no qual a empresa triplicou a sua faturação face ao ano anterior

O negócio cresceu de forma orgânica, isto é, por resposta às exigências de mercado. Para acelerar este processo, foi essencial ampliar a equipa: em 2012, a equipa era constituída por 3 membros (os sócios fundadores), atualmente a ESI conta com 33 colaboradores especializados em áreas diversas.

**Volume de negócios**  
(em milhares de euros)



### Fontes de financiamento

- ▶ Capital próprio (dos empreendedores)
- ▶ Financiamento bancário



## As perspetivas de negócio futuro

A ESI é uma empresa de engenharia e integradora de tecnologias industriais de players multinacionais com quem desenvolveu verdadeiras relações de parceria, tais como a Kuka, Fanuc, ABB, Festo, entre outros, entregando ao cliente uma solução completa e adaptada às suas necessidades (incluindo programações específicas).

A ESI enfrenta concorrência no mercado das soluções industriais de players como a Tecnogial, Inese, Iberana Technical ou Robowork, mas sustenta a sua vantagem competitiva na I&D e na capacidade de desenvolver soluções adaptadas a um vasto conjunto de indústrias, nomeadamente nos fins de linha de produção, com soluções de paletização robotizada que já foram aplicadas em empresas de diferentes setores, como a madeira, cortiça, detergentes, entre outros. Ao longo dos anos, a empresa não se especializou em melhorar os processos produtivos de uma indústria específica. Ao invés, o alcance das tecnologias desenvolvidas pela *spin-off* da Universidade do Minho é amplo, o que resulta numa acumulação de conhecimento multidisciplinar e permite a transferência de tecnologia entre diferentes setores (fertilização cruzada). Contudo, em termos de estratégia futura, está a abraçar novas oportunidades na área da saúde, as quais poderão envolver alguma especialização mais vincada.

A sustentabilidade da vantagem competitiva da ESI tem sido assegurada através (i) do estabelecimento de uma vasta rede de parceiros comerciais e institucionais, em particular, produtores de bens complementares (ii) da visão e dos valores da empresa, promotores de um esforço de inovação constante, que se traduz numa vasta linha de produtos robóticos competitivos (em 2018, as despesas em I&D ascenderam a €250.000, um aumento de 67% face a 2017) e, finalmente, (iii) da participação em diversas conferências e eventos empresariais assim como a nomeação para inúmeros prémios e distinções, que fortalecem a visibilidade da empresa, atraindo novos clientes.

A ESI tem excelentes perspetivas em relação à manutenção do crescimento nos próximos 5 anos, dando seguimento ao trajeto do passado recente. A ESI planeia consolidar, no médio prazo, a sua presença em setores de atividades estratégicos, em particular na indústria metalomecânica e nas indústrias dos plásticos, da cortiça, alimentar e saúde. No últimos 2 anos, a equipa da ESI desenvolveu engenharia relevante para a aplicação mais específica na indústria da saúde com elevado potencial de valorização. A ESI tem como objetivo atingir 10 milhões de euros de faturação no prazo de dois anos.



## As recomendações para fomentar a transferência e valorização do conhecimento

Considerando a evolução do Grupo ESI, *spin-off* da Universidade do Minho, a ESI considera que o ecossistema empreendedor e a valorização do conhecimento em Portugal beneficiariam de:

- ▶ Mais iniciativas, em contexto académico, de fomento ao empreendedorismo – em particular, promoção de concursos universitários destinados à identificação de jovens empreendedores, à avaliação das suas ideias e posterior apoio àquelas com potencial de valorização económica. De facto, a participação no *Concurso de Inovação*, promovido pela TecMinho, foi o principal motor da exploração comercial dos resultados da atividade de I&D desenvolvida pelos 3 estudantes universitários;
- ▶ Criação de centros regionais, dedicados exclusivamente a apoiar empreendedores na avaliação de conceitos inovadores e na posterior aplicação dos mesmos na indústria. Através do estabelecimento de uma forte rede de parceiros constituída por universidades, centros de investigação, empresas e especialistas nos diversos setores, o apoio dos centros regionais incluiria, ainda, a investigação do estado da arte, das necessidades tecnológicas emergentes e tendências de mercado futuras. O alinhamento destes centros regionais com os diversos programas de incentivos financeiros nacionais e europeus seria crucial.



## Breve síntese biográfica dos fundadores da empresa

### **Gil Sousa**

Gil Sousa é licenciado e mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade do Minho, desde 2006, tendo sido um dos elementos do projeto do qual nasceu a ESI.

Foi um dos fundadores da ESI e, desde então, tem desenvolvido funções de direção comercial, inicialmente da empresa e, após a criação da i-Solutions e da Behind, do Grupo ESI.

Foi ainda um dos fundadores da Dental & Engineering Innovation, em 2016.

Atualmente, Gil Sousa assume a função de Diretor Comercial no Grupo ESI.

### **Luís Leitão**

Luís Leitão concluiu a sua licenciatura em Engenharia Mecânica pela Universidade do Minho, em 2006, tendo sido um dos elementos do projeto do qual nasceu a ESI.

Foi um dos fundadores da ESI e, desde então, tem desenvolvido funções de direção das atividade e segmento de I&D, inicialmente da empresa e, após a criação da i-Solutions e da Behind, do Grupo ESI.

Foi ainda um dos fundadores da Dental & Engineering Innovation, em 2016.

Atualmente, Luís Leitão assume a função de Diretor do Departamento de I&D no Grupo ESI.

### **Reinaldo Ribeiro**

Reinaldo Ribeiro concluiu a sua licenciatura em Engenharia Mecânica pela Universidade do Minho em 2005, tendo sido um dos elementos do projeto do qual nasceu a ESI.

No mesmo ano, ingressou a equipa da Mibal - Minas de Barqueiros, S.A..

Foi um dos fundadores da ESI e, desde então, tem desenvolvido funções de direção de robótica, inicialmente da empresa e, após a criação da i-Solutions e da Behind, do Grupo ESI.

Foi ainda um dos fundadores da Dental & Engineering Innovation, em 2016.

Atualmente, Reinaldo Ribeiro assume a função de Diretor do Departamento de Robótica no Grupo ESI.

# FASTinov

## Perfil da empresa



Diagnósticos in vitro  
(microbiologia)



Nº de  
colaboradores

2013

Ano  
de fundação



Website  
e redes sociais



Matosinhos, Portugal

Localização  
da Sede



Scale-up

Estádio de  
desenvolvimento



Entidade  
de origem

### Breve descrição do negócio da empresa

FASTinov desenvolveu e está a explorar economicamente uma tecnologia que permite melhorar significativamente a realização de testes de suscetibilidade antimicrobiana (AST), apelidada de FAST (*Flow Cytometry Antimicrobial Susceptibility Test*).

Com base nesta tecnologia, a *spin-off* da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto (FMUP) desenvolveu o *All-in-one Kit*, que permite perceber em menos de 2 horas (contra as 48 horas da tecnologia atualmente utilizada) se uma determinada bactéria é suscetível ou resistente a um determinado fármaco, apoiando uma decisão clínica eficaz.

A FASTinov está a desenvolver novas linhas de investigação, destacando-se novos testes de suscetibilidade a fungos e outros microrganismos de crescimento difícil, a aplicação da tecnologia FAST à Medicina Veterinária, assim como novos projetos na área da medicina personalizada.

A FASTinov tem sede em Matosinhos, mas tem as suas instalações produtivas e laboratório na UPTec desde 2017.

### Equipa de fundadores



Cidália Pina-Vaz



Acácio Rodrigues



Sofia Oliveira





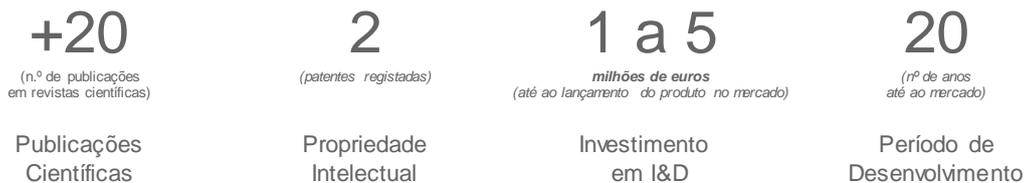
## A ideia de negócio

Na era pós-antibiótica, a Organização Mundial de Saúde considera a propagação da resistência antimicrobiana uma emergência com expressão global. A metodologia AST convencional, de deteção de bactérias e da avaliação da sua suscetibilidade a antibióticos, apenas apresenta resultados ao fim de 2 a 3 dias. Este período de espera conduz a tratamentos tardios e frequentemente ineficazes, sendo necessário recorrer a antibióticos de largo espectro.

Os fundadores da FASTinov, médicos de formação, são confrontados na sua rotina diária hospitalar com esta limitação. A necessidade de tornar este procedimento mais rápido e eficiente motivou o início do projeto de investigação, há aproximadamente 20 anos, no âmbito do doutoramento da Dra. Cidália Pina-Vaz. Mais tarde, a tecnologia FAST começou a ser desenvolvida pelo consórcio europeu FAST-bact, liderado pela FASTinov e composto pela  $\mu$ Robotics (empresa portuguesa responsável pelo desenvolvimento do software), Hospital Ramón y Cajal (responsável pela validação clínica), a Eurodone Diagnostica (empresa italiana responsável pela produção industrial dos painéis de suscetibilidade) e a Profess Medical Consultancy BV (empresa de consultoria que apoia empresas da área farmacêutica no cumprimento dos requisitos regulatórios).

A tecnologia FAST permite a determinação da suscetibilidade do microrganismo em apenas 2 horas, diretamente a partir de culturas positivas de sangue, urina ou isolados de colónias de bactérias e leveduras. Este produto resulta da aplicação da citometria, uma metodologia já utilizada para outros fins laboratoriais, à microbiologia. O kit produzido pela empresa inclui um *software* que permite que a realização do teste seja automatizada e que recomenda a melhor utilização de antibióticos de acordo com as recomendações internacionais (EUCAST e CLSI).

As atividades de I&D desenvolvidas pela equipa deram origem a mais que 20 publicações científicas. Os protótipos desenvolvidos foram alvo de divulgação pública através de reuniões médicas e industriais internacionais.



## Levar a ideia à prática

Na área da saúde, os processos de desenvolvimento de produto são normalmente longos e exigem um esforço de investimento significativo. Os fundadores da empresa identificam a aproximação ao mercado e o *scale-up* do negócio como as principais dificuldades sentidas. No que se refere às barreiras, destaca-se a dificuldade na captação de financiamento de risco e a falta ou desadequação de apoios públicos, essenciais para escalar o negócio. Apesar da vasta experiência académica dos fundadores, existia uma carência de experiência empresarial (dos 3 fundadores, apenas Acácio Rodrigues tinha 5 anos de experiência empresarial) e, conseqüentemente, uma insuficiência de competências em gestão. Os fundadores confrontaram-se com a falta de disponibilidade (ou inadequação) de espaços físicos de instalação, uma vez que o desenvolvimento do kit *All-in-one* implicou a instalação de equipamentos de grande porte.

Estas barreiras foram ultrapassadas através da constituição do consórcio europeu FAST-bact, que, por incluir entidades multidisciplinares de diferentes países europeus, permitiu alavancar a experiência anterior dos seus intervenientes e preencher as carências sentidas pela equipa. Este consórcio conseguiu captar fundos europeus essenciais para escalar o negócio – a empresa estima um investimento total de 2 milhões de euros em atividade de I&D desde o início do projeto até à colocação da tecnologia no mercado.

Um outro fator crítico para o sucesso do negócio relaciona-se a notoriedade da FMUP, instituição de origem desta empresa. A qualidade de *spin-off* da FMUP reforçou a notoriedade do projeto, permitindo captar mais facilmente parceiros e financiamento.



## A equipa que torna o negócio um sucesso

A FASTinov foi fundado por 3 clínicos especializados na área da microbiologia clínica e em citometria de fluxo.

Atualmente, a equipa é constituída por 6 membros, dos quais 3 possuem Mestrado e os restantes concluíram já o seu Doutoramento. A equipa é caracterizada por uma significativa diversidade etária, sendo que metade dos membros possui menos de 30 anos.

Os três fundadores possuem uma vasta experiência académica (entre 15 e 20 anos), com estreita ligação à FMUP. Atualmente, o vínculo entre a FASTinov e o meio académico mantém-se, sendo considerado pela empresa um importante *interface* com o conhecimento científico. É através desta relação, sobretudo com a FMUP, que a *spin-off* tem captado importantes recursos humanos, garantindo que o *know-how* da equipa seja regularmente renovado.

No médio prazo, a empresa prevê ampliar a equipa em dois ou três membros, com o objetivo de acomodar a colocação da tecnologia no mercado.



■ Não superior ■ Licenciatura  
■ Mestrado ■ Doutoramento



■ Menos de 30 anos ■ De 30 a 40 anos  
■ De 40 a 50 anos ■ Mais de 50 anos



## Acelerar o negócio

Depois de vários anos de investigação, a FASTinov foi fundada em 2013 para que a tecnologia FAST (já patenteada) pudesse sair da esfera universitária, atraindo o financiamento necessário para colocar o produto no mercado.

Para escalar o negócio, a empresa recorreu a 4 fontes de financiamento: para além do capital próprio dos empreendedores, em 2015, a empresa conseguiu captar o investimento da Armilar Ventures e da BusyAngels (atual Bynd Venture Capital), no valor de 450 mil euros.

Em 2016, o consórcio da FAST-bact foi apoiado pelo programa de incentivos Horizonte 2020 (num total de 2,6 milhões de euros), através do FTI (Fast Track to Innovation) – a componente de promoção da inovação na fase de aproximação ao mercado.

Para acelerar o negócio, foi “fundamental” mudar as instalações da FASTinov: em 2017, a empresa deslocou a sua atividade do CINTESIS, na FMUP, para a UPTEC. Este passo permitiu não só afirmar a independência da empresa, projetando uma nova imagem para o exterior, como também adquirir equipamentos de grande porte para iniciar a produção dos *Kits All-in-one*, seguindo as recomendações estabelecidas pelo protocolo europeu EUCAST e pelo protocolo americano CLSI.



**A tecnologia desenvolvida ainda não se encontra no mercado**

### Fontes de financiamento

- ▶ Capital próprio dos fundadores
- ▶ Business Angels
- ▶ Capital de Risco
- ▶ Incentivos financeiros (Horizonte 2020)



## As perspetivas de negócio futuro

A capacidade de captação de investimento por parte do consórcio *FAST-bact* é um reflexo do seu posicionamento de mercado – embora haja concorrência, a tecnologia desenvolvida consegue diferenciar-se de todos os produtos existentes no mercado, pois, em apenas 2 horas, permite determinar a suscetibilidade de um microrganismo, algo que nenhuma outra tecnologia está apta a fazer.

Desta forma, a vantagem competitiva da empresa está intimamente relacionada com o *know-how* da equipa e com a sua vasta experiência na área, que permitiu o desenvolvimento da tecnologia FAST (considerada uma inovação radical).

Esta vantagem competitiva tem sido mantida por via de (i) um processo contínuo de inovação (em 2018, foram investidos €350.847 em atividades de I&D, representando um aumento de 22% face ao ano anterior), (ii) dos métodos comuns de proteção de inovação – a FASTinov tem já 2 patentes internacionais, (iii) do estabelecimento de uma rede de parceiros estratégicos (que compõem o consórcio liderado pela FASTinov), que permite colmatar eventuais carências da equipa, e, finalmente, (iv) da estreita ligação da empresa a reputadas universidades e instituições de I&D, que apoiam, deste o início do projeto, a atividade de investigação que lhe está inerente, assim como fortalecem a sua notoriedade.

A empresa prevê a colocação da tecnologia FAST no mercado em 2021, altura em que se iniciará uma comercialização global. Até lá, a FASTinov estima que serão necessários entre 2 a 3 milhões de euros, destinados à realização de validações clínicas noutros locais e à ampliação do portefólio de produtos da empresa.

Sendo a FASTinov líder do consórcio *FAST-bact*, a tecnologia desenvolvida pertence à *spin-off* da FMUP, ainda assim a empresa planeia, após a entrada no mercado, manter algumas das parcerias, em particular com a  $\mu$ Robotics, responsável pelo desenvolvimento do software, e com a Euroclone Diagnostica, responsável pela produção dos *kits*.

Futuramente, é ambição da FASTinov desenvolver um amplo portefólio de produtos, assim como registar várias patentes.



## As recomendações para fomentar a transferência e valorização do conhecimento

De acordo com a FASTinov, o ecossistema empreendedor e a valorização de conhecimento em Portugal, sobretudo no domínio da Medicina, beneficiaria de algumas medidas, relacionadas, maioritariamente, com os apoios financeiros à disposição dos empreendedores:

- ▶ Aumento dos apoios públicos a projetos considerados de interesse nacional e que contribuem para o aumento do emprego qualificado em Portugal. De facto, a FASTinov emprega 6 membros altamente qualificados, sendo que 37% destes possui Doutoramento e os restantes possuem Mestrado.
- ▶ Disponibilização atempada dos fundos, em particular dos fundos do Portugal 2020 – há projetos que ficam alguns anos sem acesso aos fundos, não conseguindo investir e avançar com os trabalhos.



## Breve síntese biográfica dos fundadores da empresa

### Cidália Pina-Vaz

Licenciada e doutorada pela Faculdade de Medicina da Universidade do Porto (FMUP), Cidália Pina Vaz é médica especialista em Patologia Clínica, integrando o corpo clínico do Centro Hospitalar de São João desde 1994.

Cidália Pina Vaz é, também, investigadora integrada do grupo de investigação MicroMed, do CINTESIS, e Professora Associada na FMUP, no Laboratório de Microbiologia, desde 2000. Cidália já subscreveu cerca de 100 artigos científicos e acumula no seu curriculum vários galardões, atribuídos por entidades como os Laboratórios LabMed e a Pfizer, por exemplo.

Atualmente, Cidália Pina-Vaz é CEO da FASTinov e pertence à direção da Sociedade Portuguesa de Doenças Infecciosas e Microbiologia Clínica (SPDIMC). Adicionalmente, Cidália Pina-Vaz é representante nacional do EUCAST (organismo que, na Europa, regula os testes de suscetibilidade aos antibióticos) e membro do *Steering Committee*.

### Acácio Rodrigues

Licenciado pela Faculdade de Medicina da Universidade do Porto (FMUP), Acácio Rodrigues passou pelo Instituto de Bacteriologia Clínica da Universidade de Uppsala (Suécia), entre 1989 e 1991, e apresentou os seus trabalhos de doutoramento em 1999. Especializou-se em Anestesia e Cuidados Intensivos e realizou uma subespecialidade em Medicina de Emergência. Atualmente, exerce atividade clínica no Centro Hospitalar de São João, na qualidade de coordenador da Unidade de Queimados do Serviço de Cirurgia Plástica, Reconstructiva e Estética.

Para além de ser Professor associado na FMUP, Acácio Rodrigues dirige o Laboratório de Microbiologia, integra também o Conselho Científico da FMUP e coordena o grupo de investigação MicroMed, do CINTESIS.

Acácio Rodrigues tem mais de uma centena de artigos científicos publicados em revistas internacionais indexadas e cerca de 250 comunicações científicas e palestras.

### Sofia Oliveira

Sofia Oliveira, formada em Microbiologia na Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica Portuguesa, realizou o Douramento em Biomedicina e Mestrado em Epidemiologia e Saúde Pública pela Universidade do Porto.

Atualmente, Sofia Oliveira é Professora Assistente da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto. Em 2016, foi premiada com a Bolsa do *GIS/Astellas* de Investigação em Micologia Médica.

# GenSYS

## Perfil da empresa



### Breve descrição do negócio da empresa

Criada em 2016, a GenSYS é uma *spin-off* da Universidade do Minho dedicada ao desenvolvimento de soluções IT inteligentes de gestão da produção em ambientes caracterizados por uma grande diversidade de artigos e personalização em massa, aplicável a todas as indústrias.

Atualmente, a oferta da GenSYS divide-se em 4 áreas: (i) desenvolvimento de sistemas IT (materializados em 3 linhas de produto: *GenPDM* – Gestão de informação de produto, *GenPPC* – Planeamento e controlo de produção e *GenSFC* – Controlo do chão de fábrica), (ii) projetos de I&D, (iii) serviços de consultoria na área de gestão e programação da produção e, ainda, (iv) desenvolvimento de programas de *training*.

O software desenvolvido pela empresa já foi premiado, tendo vencido em 2016 o *SpinUM - Concurso de Ideias de Negócio*, e foi adotado por multinacionais líderes de mercado, como a Bosch Car Multimedia e a Coindu.

Atualmente, a GenSYS está sediada no parque de ciência e tecnologia AvePark, no SpinPark – uma plataforma de incubação de empresas de base tecnológica.

### Equipa de fundadores



António Brasil



José Amorim



Paulo Martins



Guilherme Pereira



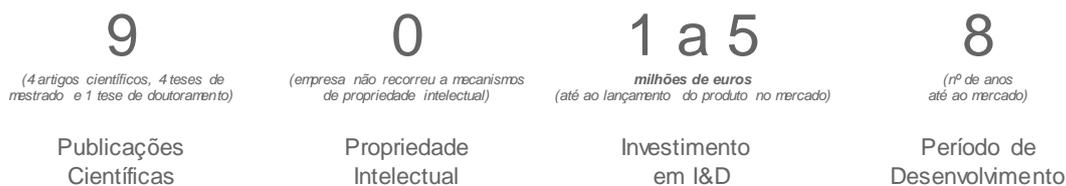


## A ideia de negócio

A ideia de negócio surgiu em 2008, cerca de 8 anos antes da criação da empresa, quando um grupo de investigadores da Universidade do Minho se candidataram ao Programa IDEA promovido pela Agência Nacional de Inovação. A equipa propôs criar um conjunto de novos modelos para gestão de informação de artigos e para planeamento e controlo de produção. O projeto surgiu numa altura em que as principais indústrias nacionais e internacionais enfrentavam os primeiros desafios colocados pela hoje apelidada “indústria 4.0”: cada vez mais o consumidor final procurava personalizar o produto adquirido (sem que tal se refletisse no preço final), resultando num considerável aumento da diversidade de artigos produzidos que, tipicamente se traduzia no aumento do custo de produção. Os sistemas convencionais, usados pela maioria das indústrias, estavam vocacionados para lidar com a produção de grandes quantidades de artigos pouco diversificados, perdendo desempenho com a maior diversidade.

Para responder a esta limitação e desafio no progresso da indústria 4.0, os quatro fundadores começaram a desenvolver um sistema de gestão inteligente da informação, planeamento, controlo e programação da produção aplicável a uma grande diversidade de indústrias que, em paralelo, respondesse à diversidade de produtos, especificações e tarefas do *shopfloor*.

Esta tecnologia disruptiva baseada em *Generic Structures*, um tipo de estrutura matemática, que permite, com base nas regras de produção de artigos criadas por cada organização, gerar automaticamente informação sobre uma grande diversidade de produtos que até então teria de ser inserida manualmente no sistema. Assim, o conjunto de sistemas desenvolvidos pela GenSYS permite eliminar as ineficiências associadas à customização de produto, possibilitando implementar em qualquer indústria o conceito de *Personalização em Massa*, através de modelos de programação detalhada da produção baseados em Kanbans e capazes de sincronizar as atividades de todas as entidades que constituem o sistema produtivo de uma organização.



## Levar a ideia à prática

Após vários anos de investigação, a GenSYS foi criada em 2016 com o objetivo de explorar comercialmente as tecnologias desenvolvidas. Os primeiros projetos em I&D foram co-promovidos com vários parceiros complementares, como a Universidade do Minho (criação de modelos), o Centro de Computação Gráfica (gestão do projeto) e a Martins & Agrelos (desenvolvimento de protótipos).

Na fase de criação da GenSYS, três fatores foram críticos para o sucesso inicial da empresa, tendo permitido ultrapassar algumas destas barreiras. A qualidade de *spin-off* da Universidade do Minho e o suporte inicial da TecMinho foram cruciais (programas “Laboratório de Empresas” e “NOE – Noroeste Empreendedor”), que não só facilitaram o contacto da empresa com potenciais parceiros e clientes, fortalecendo a notoriedade da empresa, como também promoveram várias formações nos domínios de gestão de empresas e assessoria de negócios, colmatando eventuais carências dos investigadores nestes domínios. O estabelecimento de uma vasta rede de parceiros estratégicos, com uma presença vincada em diversas indústrias, permitiu à GenSYS testar e validar no mercado a tecnologia em desenvolvimento. Nesse sentido, a Bosch Car Multimedia Portugal e a Coindu foram pioneiros na adoção dos produtos da GenSYS, validando a tecnologia e, por esta via, atraindo potenciais clientes.

A deslocação das atividades da *spin-off* nacional para um parque de Ciência e Tecnologia – o AvePark – em particular, para a plataforma de incubação de empresas de base tecnológica (o SpinPark), colocou a empresa numa posição estratégica para o estabelecimento de parcerias, de investigação e comerciais.



## A equipa que torna o negócio um sucesso

Os quatro fundadores da empresa são formados em Engenharia, sendo que dois deles concluíram o doutoramento e os outros dois concluíram o mestrado. Dois dos fundadores mantêm ainda ligações à academia, não só na qualidade de docentes, como também enquanto investigadores.

O vínculo entre a GenSYS e as universidades, em particular com o departamento de Produção e Sistemas da Universidade do Minho, tem sido crucial para o consolidação e desenvolvimento de áreas funcionais do sistema de Planeamento e Controlo de Produção, para a captação de recursos humanos especializados e para o fortalecimento da imagem da GenSYS junto do mercado.

Atualmente, a equipa é composta por 20 colaboradores, todos eles altamente qualificados, isto é, com formação superior. A taxa de doutorados é de 15% e metade dos colaboradores possui mestrado.

A equipa da GenSYS é bastante jovem, tendo na sua maioria menos de 40 anos de idade.



■ Não superior ■ Licenciatura  
■ Mestrado ■ Doutoramento



■ Menos de 30 anos ■ De 30 a 40 anos  
■ De 40 a 50 anos ■ Mais de 50 anos



## Acelerar o negócio

O esforço inicial de investigação e o desenvolvimento do produto em análise foi realizado em contexto académico, durante aproximadamente 8 anos. Os primeiros sistemas foram instalados no mercado com o apoio de vários parceiros industriais, dos quais se destaca a Bosch Car Multimedia Portugal com estreita ligação à Universidade do Minho.

Numa segunda fase, a empresa deparou-se com algumas barreiras no acesso ao financiamento e ao mercado, mas encontrou soluções criativas e cooperativas para as ultrapassar. A GenSYS foi integrada no Grupo Pinto Brasil (GPB) – um grupo com mais de 25 anos de experiência que agrega várias empresas em 4 áreas de atividade distintas: Indústria, Serviços, Construção e TI. A integração com o grupo empresarial, que se dedica fundamentalmente à produção de máquinas industriais, foi essencial para acelerar o negócio, pois potencia a interligação da solução desenvolvida pela GenSYS com os mais diversos sistemas ciber-físicos e possibilita a construção de verdadeiras *smart factories*. Desta forma, a GPB e a GenSYS conseguem oferecer ao mercado soluções integradas em matéria de digitalização industrial.

Além da diferenciação face à concorrência, esta relação de parceria permitiu à GenSYS ter um pivot e alavanca na validação de conceito e alcance de mercado, permitindo a instalação do software em clientes da GPB que serviram de demonstradores em ambiente real, bem como dar um maior suporte financeiro na etapa crítica de *scale-up* do negócio.

**Volume de negócios**  
(em milhares de euros)



### Fontes de financiamento

- ▶ Capitais próprios
- ▶ Autofinanciamento
- ▶ Empréstimos dos acionistas
- ▶ Incentivos financeiros



## As perspetivas de negócio futuro

O volume de negócios estável registado pela GenSYS nos três primeiros anos de atividade é um reflexo do seu posicionamento de mercado – a empresa portuguesa tem conseguido diferenciar-se dos restantes *players* deste mercado por oferecer um sistema único que permite às empresas que o adotem passar de um ambiente de produção em massa para um de customização em massa, sem perder eficiência. A notável capacidade de adaptação do sistema a alterações que ocorram durante o processo produtivo (permitindo manter a sincronização de todos os intervenientes na cadeia de valor) e o elevado grau de compatibilidade com os sistemas de gestão previamente utilizados pelas empresas são outros importantes fatores de diferenciação.

A GenSYS é considerada uma empresa focada em termos tecnológicos, apresentado um portfólio de produtos reduzido. No entanto, a solução comercializada pela *spin-off* da UMinho tem uma aplicação vasta em termos setoriais – este sistema genérico não está associado a nenhuma indústria nem a nenhum artigo, pelo que o mercado potencial da empresa é bastante amplo. O facto de a GenSYS não se especializar em nenhuma indústria resulta numa acumulação de conhecimento multidisciplinar e permite a transferência de tecnologia entre diferentes setores.

Com efeito, através da oferta de um novo paradigma de trabalho e gestão do *shopfloor*, criando o verdadeiro conceito de “*smart manufacturing systems*”, a empresa não tem uma concorrência direta no mercado, existindo, porém, um conjunto de outras soluções parcelares que, sincronizadas, poderão obter resultados semelhantes. O desenvolvimento contínuo das suas soluções é o elemento crítico para a sustentação da vantagem competitiva da empresa no mercado, procurando mantê-la na fronteira do conhecimento.

As perspetivas de crescimento são positivas e a empresa pretende duplicar o quadro de pessoal atual já em 2021. O objetivo da empresa é tornar-se um *player* global nas soluções de digitalização industrial.



## As recomendações para fomentar a transferência e valorização do conhecimento

De acordo com a empresa, o desenvolvimento do ecossistema de empreendedorismo nacional deve estar melhor preparado, sobretudo ao nível da articulação entre os diferentes atores (universidades, centros de interface, centros tecnológicos, empresas, clusters, autarquias e das infraestruturas de apoio ao empreendedorismo – incubadoras, fundos de investimento e entidades governamentais). A rede relacional deverá ser dinamizada sobretudo pelas universidades, assumindo-se como verdadeiros motores de desenvolvimento regional e de inovação.

Por outro lado, em termos de política pública, a empresa identifica cinco eixos fundamentais de intervenção para as agências públicas promoverem um melhor ecossistema empreendedor:

- ▶ Inovação baseada em ciência e tecnologia a transferir para as empresas, contribuindo para o desenvolvimento de soluções inovadoras para dar resposta aos desafios emergentes nos mercados globais;
- ▶ Reconversão e qualificação do potencial humano do ecossistema regional, de modo a desenvolver competências e a transferir conhecimento técnico especializado em áreas críticas para o desempenho das empresas;
- ▶ Modernização e adequação das infraestruturas e capacidades produtivas das empresas, bem como o investimento em novos equipamentos e tecnologias para a industrialização de produtos e processos;
- ▶ Definição de estratégias de proteção da propriedade industrial que se traduzem em investimentos na proteção internacional, através do patenteamento dos ativos intelectuais mais importantes;
- ▶ Promoção de instrumentos de política pública, destinados a organizar sinergicamente os atores do ecossistema de empreendedorismo.



## Breve síntese biográfica dos fundadores da empresa

### António Brasil

Licenciado em Engenharia Mecânica pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, António Brasil iniciou a sua atividade profissional na General Electric.

Em 2012, António Brasil integrou a equipa da Pinto Brasil, dirigindo o Departamento de Produção. Desde 2015, António Brasil assume a função General Manager na mesma empresa.

Desde 2016, António Brasil assume a função de CEO na GenSYS.

### José Amorim

Formado em Engenharia Civil pela Universidade de Coimbra, José Amorim possui uma vasta experiência empresarial, tendo integrado a equipa da Bento Pedroso Construções durante 4 anos e fundado a Bettencourt Amorim e Araújo - Desenvolvimento de Projetos, Lda.

Em 2002, José Amorim completou o Mestrado em Engenharia Civil com especialização em Materiais e construção de Reabilitação pela Universidade do Minho, tendo publicado vários artigos científicos. José Amorim participou em vários projetos de I&D, tais como *HMIEXCEL* e *iFACTORY*.

Desde 2016, José Amorim assume a função de *Project Manager* na GenSYS.

### Paulo Martins

Formado em Sistemas e Informática pela Universidade do Minho, Paulo Martins concluiu o Mestrado em Sistemas de Informática de Gestão e o Doutoramento em Produção e Sistemas de Engenharia pela mesma universidade.

Paulo Martins é Professor Auxiliar no Departamento de Produção e Sistemas na Universidade do Minho e possui uma vasta experiência em atividade de I&D, tendo participado em vários projetos de I&D - *IDEIA*, *HMIEXCEL* e *iFACTORY*.

### Guilherme Pereira

Formado em Engenharia e Gestão Industrial pela Universidade do Minho, Guilherme Pereira concluiu o Mestrado em *Operational Research* e o Doutoramento em *Manufacturing and Mechanical Engineering* pela University of Birmingham, England.

Guilherme Pereira é Professor Associado do Departamento de Produção e Sistemas da Universidade do Minho, tendo sido Diretor da Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial entre 2000 e 2010. No mesmo período, Guilherme Pereira foi também Vice-Presidente do Conselho de Cursos de Engenharia e Diretor-Adjunto do Centro de Investigação *ALGORITMI*. Foi ainda Vice-Presidente da Escola de Engenharia entre 2013 e 2016.

Guilherme Pereira possui uma vasta experiência de investigação, privilegiando projetos de I&D com aplicação industrial, tendo publicado mais de 60 artigos científicos.

Guilherme Pereira é Pró-Reitor da Universidade do Minho desde 2016, assumindo o pelouro da Avaliação Institucional e Projetos Especiais.

# PETsys Electronics

## Perfil da empresa



Tecnologia aplicada à Saúde



Número de colaboradores

2013

Ano de fundação



Website e redes sociais



Oeiras, Portugal

Localização da Sede



Scale-up

Estádio de desenvolvimentos



Entidade de origem

### Breve descrição do negócio da empresa

Fundada em 2013, a PETsys Electronics dedica-se ao desenvolvimento e produção de sistemas de deteção precoce do cancro para Tomografia por Emissão de Positrões (PET) ou para outros sistemas de deteção.

A tecnologia desenvolvida pela *spin-off* portuguesa, em colaboração com o CERN e outras instituições portuguesas de I&D, permite melhorar o desempenho dos equipamentos PET (em particular, em termos de resolução e de qualidade de imagem) através de módulos de deteção que podem ser incorporados em sistemas PET já existentes, possibilitando a deteção precoce do cancro a um custo reduzido.

Para além da aplicação clínica, a capacidade de detetar ténues porções de luz tem também uma aplicação vasta em diversos setores de atividade (e.g. deteção de radiação, LIDAR).

Sediada no Taguspark, em Oeiras, a PETsys Electronics é o único produtor independente desta tecnologia e dedica-se exclusivamente ao mercado internacional, que representa a totalidade do seu volume de negócios. A *spin-off* académica portuguesa foi já reconhecida com 3 selos de excelência atribuídos pela Comissão Europeia.

### Equipa de fundadores



João Varela



Stefaan Tavernier



Vasco Varela



Pedro Almeida





## A ideia de negócio

Em 2002, um grupo de investigadores portugueses ligados à Organização Europeia para a Pesquisa Nuclear (CERN) começou a desenvolver uma nova tecnologia direcionada para a deteção precoce de tumores.

A deteção e gestão de tumores é comumente feita com recurso a um exame imagiológico, o PET, que mediante a administração de uma injeção de um fármaco, Fluór-18, permite detetar tumores com cerca de 4 a 5 milímetros. O sistema de deteção desenvolvido pelos investigadores portugueses utiliza fotomultiplicadores de silício, substituindo os tradicionais tubos fotomultiplicadores, permitindo melhorias substanciais em termos de resolução espacial das imagens, maior sensibilidade na deteção (deteção de tumores sólidos com dimensão entre 1 a 2 mm), diminuição da exposição a radiação e redução dos custos de produção dos PET scanners.

Em 2003, foi criado o consórcio de I&D *PET Mamography* composto, ao longo dos anos, por 10 instituições de I&D e universidades, destacando-se o IBEB/FCUL, INEGI, INESC-INOV, INESC-ID, LIP (atuais *shareholders* da empresa) e Taguspark, IBILI, HGO, IPO Porto, ICNAS, com o apoio da Agência Nacional de Inovação. Os projetos de I&D *PET Mamography* deram origem a inúmeros artigos científicos e a várias teses de Mestrado e Doutoramento. O processo de investigação desenvolvido durante mais de 5 anos resultou numa “inovação radical”, materializada em 3 patentes, com amplo espectro de aplicação (clínica e não clínica).



## Levar a ideia à prática

Os resultados dos projetos de I&D *PET Mamography* foram valorizados economicamente através da criação de duas empresas. Em 2008, foi fundada a PETsys Systems que se orientava para o desenvolvimento de equipamentos completos (*PET scanner para mamografia*), cuja estrutura acionista era composta por 5 instituições que faziam parte do consórcio (FFCUL/IBEB, LIP, INEGI, INESC INOV e INESC-ID), o investidor Stefaan Tavernier (Business Angel), os membros fundadores e alguns colaboradores do projeto.

Já a PETsys Electronics foi criada em 2013 para se focar apenas nos detetores PET, componentes críticos dos PET scanners. Esta alteração estratégica visava tornar o domínio de grandes empresas que marcam o ritmo do mercado internacional, tornando-as potenciais clientes em vez de concorrentes. Os acionistas desta nova empresa são a PETsys Systems, a Portugal Ventures e os gestores e principais diretores da empresa.

As principais barreiras ao sucesso desta *spin-off* académica surgiram, sobretudo, na fase da sua constituição e desenvolvimento dos primeiros protótipos. As barreiras iniciais estiveram associadas (i) à carência de pessoal qualificado para apoiar o projeto, (ii) à dificuldade na atração de financiamento, (iii) às tentativas de cópia da tecnologia desenvolvida pela empresa e (iv) à entrada no mercado internacional, caracterizado por grandes empresas instaladas.

Estas limitações iniciais foram maioritariamente ultrapassadas através da captação do capital de risco da Portugal Ventures e pelo estabelecimento de uma vasta rede de parcerias, que incluiu reputadas instituições de ensino, instituições de I&D nacionais e internacionais e parceiros clínicos (destacando-se o IPO-Porto e o APHM - *Hôpital Marseille Nord* - que permitiram testar a nova tecnologia em casos reais).

A participação nesta rede de investigação agilizou a obtenção de incentivos públicos à I&D e inovação concedidos ao abrigo de programas nacionais e europeus (e.g. FP7, SME Instrument, SI I&DT do Portugal 2020), cruciais para o desenvolvimento dos primeiros protótipos e testes clínicos. Adicionalmente, a PETsys Electronics beneficiou do *know-how* de mercado de alguns destes parceiros, essencial para a exploração comercial da tecnologia. De acordo com a empresa, o facto de estar sediada no Taguspark trouxe benefícios sobretudo ao nível na notoriedade da empresa no contexto português.



## A equipa que torna o negócio um sucesso

Atualmente, a equipa da PETsys Electronics é composta por 10 membros.

Uma das principais dificuldades sentidas pela empresa no momento da sua constituição relacionou-se com a captação de pessoal com as habilitações necessárias para participar no projeto. Aliás, a elevada exigência do mesmo em termos de atividades de I&D refletiu-se na elevada taxa de doutorados na equipa.

Os quatro fundadores (três dos quais com Doutoramento) possuem uma vasta experiência académica nas áreas core, fator considerado crítico para o sucesso inicial da empresa.

A forte e longa ligação dos seus fundadores à academia fortaleceu a reputação da empresa e contribuiu para o envolvimento de parceiros e investidores, cruciais para escalar o negócio. Atualmente, o vínculo da empresa a universidades mantém-se, sendo considerado uma fonte essencial de conhecimento científico.



■ Não superior ■ Licenciatura  
■ Mestrado ■ Doutoramento



■ Menos de 30 anos ■ De 30 a 40 anos  
■ De 40 a 50 anos ■ Mais de 50 anos



## Acelerar o negócio

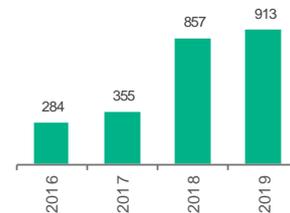
A criação da empresa apoiou-se em fundos públicos de I&D e no capital próprio dos empreendedores e de *Business Angels*.

Inicialmente, foram desenvolvidas dois protótipos, cujos primeiros testes clínicos foram realizados no IPO do Porto e no Hospital Marselha Norte, em França, ambos parceiros clínicos da empresa. A eficácia posta em evidência por estes testes iniciais permitiu captar o financiamento da Portugal Ventures, em 2013.

Nesse mesmo ano, a PETsys Electronics foi criada para se focar apenas no desenvolvimento e comercialização de módulos de deteção de tumores, deixando de produzir o equipamento completo. A atividade comercial da PETsys Electronics iniciou-se em 2014. Globalmente, desde a sua criação, a empresa apoiou-se em 4 fontes de financiamento: (i) capital próprio (empreendedores e acionistas), (ii) *Business Angels*, (iii) capital de risco, e (iv) incentivos financeiros de programas nacionais e europeus. A empresa beneficiou ainda do apoio de instituições de I&D.

Em termos de incentivos financeiros, a PETsys Electronics captou fundos públicos através de um projeto de internacionalização, da realização do projeto demonstrador *ASIC2* e do projeto TPPT (*TOF-PET for Proton Therapy*). Após a realização do projeto demonstrador *ASIC2* (respeitante ao lançamento mundial da nova versão do circuito integrado desenvolvido pela empresa), a faturação da PETsys Electronics quase triplicou, em 2018.

Volume de negócios  
(milhares de euros)



### Fontes de financiamento

- ▶ Capital próprio (dos empreendedores)
- ▶ *Business Angels*
- ▶ Capital de Risco
- ▶ Incentivos financeiros



## As perspetivas de negócio futuro

Desde 2014, ano de início da atividade comercial da PETSys Electronics, o volume de negócios da empresa tem crescido a uma taxa de variação média anual de 38%. Atualmente, estão a ser desenvolvidos 11 protótipos de *PET scanners* que incorporam a tecnologia PETSys Electronics, por clientes da PETSys distribuídas por 3 continentes. O produto desenvolvido e comercializado pela empresa destina-se, sobretudo à *Indústria PET* - entre os principais clientes da empresa, destacam-se institutos de I&D, fabricantes de equipamentos PET para animais de pequeno e médio porte e fabricantes de PET scanners para corpo inteiro ou específicos para determinados órgãos.

De facto, o mercado internacional representa a totalidade do volume de negócios gerado em 2019. A empresa construiu uma rede de clientes espalhada por mais de 20 países, em 4 continentes.

Atualmente, já existe concorrência direta às soluções comercializadas pela PETSys Electronics. No entanto, o facto de a empresa portuguesa ter sido pioneira na utilização de ASICs, cristais cintilantes e fotomultiplicadores permitiu que esta mantivesse, ao longo dos anos, a liderança em termos de performance atingida - a um preço competitivo, a tecnologia PETSys aumenta consideravelmente a resolução da imagem e a sensibilidade da análise clínica.

Esta vantagem competitiva tem sido mantida por via de (i) da acumulação de *know-how* bastante específico e da sua experiência singular nesta área, que torna a tecnologia desenvolvida de difícil replicação, (ii) um processo contínuo de inovação (mais de 70% do investimento efetuado na empresa desde a sua criação tem sido investido em atividades de I&D), (iii) dos métodos comuns de proteção de inovação - a empresa tem já 3 famílias de patentes internacionais registadas/pendentes, (iv) de inúmeros prémios internacionais e certificados de excelência que fortalecem a notoriedade da empresa (destaca-se o *European Venture Contest* e os 3 "Seal Of Excellence" atribuídos pela Comissão Europeia), e, finalmente, (iv) da estreita ligação da empresa a reputadas universidades e instituições de I&D, que apoiam, deste o início do projeto, a atividade de investigação que lhe está inerente, assim como fortalecem a sua notoriedade.

A tecnologia desenvolvida tem aplicação fora na *Indústria PET*. A utilização desta tecnologia estende-se à deteção de radiações, deteção de fotões, aplicações laboratoriais e à indústria automóvel (LIDAR). A estratégia da PETSys Electronics passa por focar-se na *Indústria PET*, que tem crescido consideravelmente em anos recentes, e desenvolver as restantes aplicações supracitadas apoiando-se em parcerias.

Globalmente, a empresa em estudo estima que, em 2024, o volume de negócios anual aumente significativamente após uma ou mais adoções pela *indústria PET*.



## As recomendações para fomentar a transferência e valorização do conhecimento

De acordo com a PETSys Electronics, o ecossistema empreendedor e a valorização do conhecimento em Portugal beneficiaria de:

- ▶ Apoios aos mecanismos de capital de risco, sobretudo no que respeita às rondas que se seguem ao *seed funding*;
- ▶ Alteração dos planos letivos e adaptação da abordagem aos alunos - a apresentação de casos bem sucedidos de *spin-off* académicas tenderá a motivar os alunos, incentivando ao empreendedorismo nas Universidades portuguesas.

De acordo com a empresa, o estabelecimento de parcerias estratégicas foi um fator crítico para o sucesso na criação da empresa. Em particular, a presença no Taguspark trouxe importantes benefícios ao nível da reputação e credibilidade do projeto. Adicionalmente, a abertura de entidades públicas (maioritariamente hospitais públicos) nacionais e internacionais foi bastante importante, na medida em que possibilitou a realização de testes clínicos.



## Breve síntese biográfica dos fundadores da empresa

### João Varela

João Varela, formado em Engenharia Eletrotécnica pela Universidade Técnica de Lisboa (IST), concluiu o seu Doutoramento em High-Energy Physics na École Polytechnique e na University Paris XI, em 1984.

João Varela é Professor no Departamento de Física no IST. Entre 1986 e 1993, foi codiretor do LIP, em Lisboa, tendo coordenado vários projetos de investigação internacionais. O diretor do projeto *PET-Mammography Consortium*, foi também membro de vários *scientific boards* no CERN.

João Varela publicou mais de 300 artigos científicos em jornais internacionais e, desde 2006, é editor no *Journal of Instrumentation*. Atualmente, assume a função de Presidente na PETsys Electronics.

### Stefaan Tavernier

Doutorado em Física pela Vrije Universiteit Brussel e pela Faculté des Sciences de Paris, Stefaan Tavernier é Professor Catedrático na Vrije Universiteit Brussel (VUB) desde 2000.

Com uma vasta experiência académica e de investigação na área de instrumentação nuclear (incluindo instrumentação para Medicina Nuclear), Stefaan publicou mais de 300 artigos científicos, registou 3 patentes e publicou 2 livros científicos.

Stefaan foi *scientific advisor* em várias empresas (incluindo IBA, CPI Crystal Photonics INC., e Raytest). Atualmente, assume a função de Vice-Presidente na PETsys Electronics.

### Vasco Varela

Formado em Engenharia Eletrotécnica pela Universidade Técnica de Lisboa (IST), Vasco Varela concluiu o Mestrado em Matemática Aplicada e Ciências da Computação, na mesma universidade, tendo realizado uma pós-graduação em Gestão, na AESE, em 1994.

Vasco Varela foi diretor do Taguspark, diretor executivo de um *International Partnerships Program*, entre 2007 e 2012, que envolveu várias universidades portuguesas e internacionais (MIT, CMU, UT Austin, Harvard).

Adicionalmente, Vasco Varela foi CEO do distribuidor nacional da SUN Microsystems e membro do conselho de administração de várias empresas de IT. Atualmente, assume a função de CEO na PETsys Electronics.

### Pedro Almeida

Pedro Almeida é Doutor em Engenharia Biomédica (Universidade de Paris) e atualmente Professor Auxiliar com Agregação na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, onde é Sub-Diretor.

A sua experiência científica centra-se no desenvolvimento de equipamentos médicos, reconstrução de imagem e física médica. Publicou mais de 200 comunicações internacionais e é revisor para várias revistas científicas e para a FCT.

É Certificado pelo Ministério da Saúde como Especialista em Física Médica e Perito em Proteção, atuando como consultor para instituições de saúde pública e privadas.

# Sea4Us

## Perfil da empresa



Sea4Us



Biofarmacêutica



Entre  
10 e 50

Nº de  
colaboradores

2013

Ano  
de fundação



Website  
e redes sociais



Sagres, Portugal

Localização  
da Sede



Criação/Lançamento

Estádio de  
desenvolvimento



Entidade  
de origem

### Breve descrição do negócio da empresa

Criada em 2013 no seio da NOVA Medical School, a Sea4Us é uma empresa bio-farmacêutica dedicada à descoberta e ao desenvolvimento e inovação de substâncias e moléculas bioativas de origem marinha para necessidades clínicas, através de processos de recolha, análise e estudo de organismos marinhos da costa portuguesa.

As principais atividades da Sea4Us estão relacionadas com a geração de uma biblioteca de compostos (com origem em organismos marinhos únicos, que são importantes fontes de moduladores de canais iónicos), com a descoberta de fármacos e com o seu desenvolvimento.

### Equipa de fundadores



Pedro Lima



Nuno Leitão



Hugo Pacheco



Filipe Vilas-Boas



Marisa Sousa



André Bastos



Clara Patrício





## A ideia de negócio

Anos antes da criação da Sea4Us, um grupo de investigadores da Universidade Nova de Lisboa (UNL) detetou uma necessidade de mercado relacionada com a dor crónica. A dor crónica é uma síndrome que, à data, afetava 21% da população mundial, não existindo um tratamento eficaz ou satisfatório. De acordo com os investigadores, a inexistência de um tratamento adequado não só tem consequência físicas, psicológicas e sociais para o indivíduo, como também tem um impacto económico: em Portugal, os custos diretos e indiretos relacionados com a síndrome supracitada representam 3% do PIB.

Em ambiente académico, o Dr. Pedro Lima detetou que um dado invertebrado marinho presente no mar português apresenta importantes fontes de moduladores de canais iónicos situados em gânglios neuronais localizados fora da coluna vertebral, que são proteínas que controlam atividades fisiológicas centrais. A modulação da atividade do canal iónico Kv nos neurónios desses gânglios consiste num novo mecanismo de ação para impedir a perceção cerebral da dor, sem causar anestesia.

Em 2011, dois anos antes da constituição da empresa, a equipa iniciou trabalhos preliminares, em cooperação com a UNL, com a coleta de invertebrados marinhos. Posteriormente, com os respetivos extratos, foram realizados testes de bioatividade analgésica em modelos representativos de dor crónica, seguidos de um estudo químico bio-guiado dos extratos naturais para purificação e consequente identificação da estrutura química das pequenas moléculas. O produto desenvolvido apresenta várias vantagens comparativamente às soluções já existentes (em particular os opióides, a classe de medicamentos padrão para alívio da dor severa), não só no que diz respeito à sua eficiências, mas também no que se relaciona com a previsível ausência de efeitos nocivos para o organismo.



## Levar a ideia à prática

O desenvolvimento completo de medicamentos é um processo extremamente complexo, pelo tempo e custos associados. Considerando estas barreiras à entrada, a Sea4Us surgiu em 2013 com o intuito de se especializar apenas na descoberta e nas etapas iniciais do desenvolvimento de fármacos, estabelecendo, posteriormente, acordos de licenciamento externo dos produtos desenvolvidos a empresas farmacêuticas.

A principais dificuldades sentidas pela empresa no momento da sua criação relacionaram-se, sobretudo, com a ausência de conhecimentos de gestão por parte dos investigadores fundadores, com a carência de financiamento e com o elevado grau de incerteza do potencial de valorização comercial que caracteriza a fase do ciclo de vida dos produtos da Sea4Us.

A inclusão de colaboradores com formação em gestão e a participação no programa COHITEC, promovido pela COTEC Portugal com o patrocínio do grupo CGD, e com o apoio de vários parceiros académicos, permitiu dotar a equipa de conhecimento de gestão. Adicionalmente, a participação em vários concursos públicos de financiamento (QREN e PROMAR) e um longo processo de negociação com *Business Angels* permitiram à empresa captar financiamento necessário ao seu desenvolvimento.

A empresa identifica como principais fatores críticos de sucesso: (i) a contratação de recursos humanos altamente qualificados, com conhecimentos nos domínios do mar, dos organismos marinhos, do ecossistema envolvente e da sua manutenção, que permitiram uma enorme diversificação de produtos; (ii) a constituição de uma vasta rede de parceiros académicos e empresariais, que foi crucial para entrar num mercado com elevadas barreiras à entrada (entre outros, a Sea4Us beneficiou da participação no *Projeto ALGARED+* e no *Projeto Ocean Medicines*, ambos caracterizados por uma rede de excelência formada por universidades, centros de investigação, empresas públicas e privadas europeias); e (iii) um enorme esforço de divulgação dos trabalhos desenvolvidos pela empresa, através da publicação de artigos científicos, da participação em várias conferências e da produção de conteúdo de marketing digital.



## A equipa que torna o negócio um sucesso

Com o objetivo de acelerar o negócio, foi necessário ampliar a equipa através da contratação de recursos humanos especializados nas áreas de Bioquímica, Biotecnologia, Biologia Molecular e Marinha, mas também nas áreas de Gestão e da Economia.

Atualmente, a equipa é composta por 14 elementos, dos quais 5 concluíram doutoramento e 9 concluíram mestrado.

Dos 7 fundadores iniciais (5 investigadores e 2 financeiros/gestores) apenas 4 continuam a exercer funções na Sea4Us. Neste momento, nenhum dos fundadores iniciais exerce qualquer função de investigação numa entidade de I&D (universidade ou instituto público), pois essa investigação ocorre exclusivamente na Sea4Us.

Não obstante, a equipa mantém estreita ligação ao meio académico através de colaborações estabelecidas com universidades e instituições de I&D nacionais e internacionais, em particular, com a NOVA Medical School e com a Universidade do Algarve.



■ Não superior ■ Licenciatura  
■ Mestrado ■ Doutoramento



## Acelerar o negócio

Até que os resultados da I&D atinjam o grau de maturidade necessários para a sua comercialização (venda dos compostos pela Sea4Us ainda em fase de desenvolvimento), um longo percurso tem que ser percorrido, envolvendo a recolha de amostras sazonais e um demorado ciclo de testes pré-clínicos e clínicos.

O crescimento da empresa foi apoiado em três tipos de fontes de financiamento: (i) iniciativas de *crowdfunding*, (ii) capital de risco, (iii) incentivos financeiros.

Para dar início a estes trabalhos, a Sea4Us captou investimento de um grupo de 10 investidores, dos quais se destacam a Intercapital e a Bene Farmacêutica (que constituiu o “seed funding”), possibilitando a participação da empresa em projetos de fundos do PROMAR e QREN. Posteriormente, a empresa foi apoiada por fundos ao abrigo do programa INTERREG, do programa Fundo Azul, por fundos do Portugal 2020 (projeto I&DT Individual), e por fundos do Horizonte 2020 (SME Instrument). Globalmente, a empresa captou €1.210.000 (fundos não reembolsáveis) e €500.000 (fundos reembolsáveis) de fundos públicos para projetos de I&D, e cerca de €750.000 em capital de risco.

A Sea4Us construiu um rede de parceiros estratégicos, destacando-se a NOVA Medical School, entidade de origem da empresa e a Universidade do Algarve. A empresa portuguesa foi um dos membros fundadores da BLUEBIO ALLIANCE, uma plataforma portuguesa de biotecnologia e bio-recursos marinhos, que tem permitido alargar a sua rede de contactos.



**A tecnologia desenvolvida ainda não se encontra no mercado**

### Fontes de financiamento

- ▶ Crowdfunding
- ▶ Incentivos financeiros
- ▶ Capital de Risco



## As perspetivas de negócio futuro

A Sea4Us posiciona-se na fase mais a montante do ciclo de vida do produto. O mercado global de medicamentos para o controlo da dor crónica é altamente competitivo, sendo caracterizado por uma procura constante de ampliação do portfólio de produtos. Nesse sentido, a *spin-off* portuguesa perspetiva licenciar os direitos de comercialização de um analgésico baseado num novo mecanismo de ação a uma empresa farmacêutica já estabelecida com capacidade financeira para dar seguimento ao desenvolvimento do fármaco.

A capacidade de captação de investimento e o franco crescimento da equipa (que atualmente se divide por dois polos de trabalho: Sagres, onde se localiza a sede da empresa e o laboratório marinho; e Lisboa, onde se encontra o laboratório de fisiologia) são um reflexo da crescente notoriedade da empresa no mercado e da sua diferenciação sustentada pela sua vasta biblioteca exclusiva de compostos bioativos extraídos de organismos marinhos, utilizada para a investigação e desenvolvimento de novos fármacos com vantagens comparativas face às soluções existentes, não só no que diz respeito à sua eficiências, mas também no que se relaciona com a previsível ausência de efeitos nocivos para o organismo.

A “proteção” desta vantagem competitiva tem sido assegurada através (i) dos mecanismos comuns de proteção de inovação (2 patentes submetidas e um pedido de patente em preparação – que incluem a estrutura e aplicações das moléculas, alvos terapêuticos e novos mecanismos de ação), (ii) do estabelecimento de uma vasta rede de parceiros institucionais e de produção, (iii) da visão e dos valores da empresa, que promovem um esforço de inovação constante, traduzido produtos com elevado potencial comercial e produção científica (em 2018, as despesas em I&D ascenderam a €244.960, um aumento de 38% face a 2017) e, (iv) de um amplo esforço de divulgação dos produtos desenvolvidos pela empresa, através da participação em conferências, académicas e empresariais, da publicação de artigos científicos, da participação em eventos promovidos pelos parceiros académicos e institucionais, que tem permitido consolidar a notoriedade da empresa, atraindo parceiros, investidores e potenciais clientes.

A empresa prevê que a primeira transação comercial ocorra em 2022 e através do licenciamento da molécula analgésica *premium* em desenvolvimento a uma empresa farmacêutica. As receitas geradas por esta transação servirão sobretudo para financiar o pipeline de I&D dos próximos anos. O modelo de negócio da Sea4Us é baseado nos acordos de licenciamento externo dos seus produtos a empresas farmacêuticas, que incluem pagamentos *upfront*, pagamentos por *milestones* e *royalties* sobre as vendas. Estes licenciamentos fornecerão fluxos de caixa importantes que permitirão o reinvestimento na descoberta e desenvolvimento de novos compostos, o retorno financeiro do investimento e sustentar o crescimento sustentado da empresa. A empresa prevê que, num horizonte de 2 a 5 anos, o volume de negócios anual varie entre os 10 e os 60 milhões de euros.



## As recomendações para fomentar a transferência e valorização do conhecimento

De acordo com a Sea4Us, o ecossistema empreendedor em Portugal tem evoluído positivamente, o que se reflete num aumento do número de incubadoras de empresas e de aceleradores tecnológicos, num aumento de investimento de risco no país e, finalmente, no aumento das investigações aplicadas em ambiente académico. Ainda assim, a equipa acredita que existe um caminho a percorrer, recomendando:

- ▶ Uma melhor articulação dos tecidos académico e empresarial – direcionando os estudos académicos para necessidades concretas da sociedade;
- ▶ Uma melhor estruturação do financiamento para fases intermédias de desenvolvimento de produtos: existem incentivos financeiros públicos para iniciar projetos e desenvolver as fases iniciais e existem incentivos financeiros privados para fases mais avançadas, mas existe uma carência de incentivos financeiros (privado e público) para fazer a ponte entre os dois;
- ▶ Uma análise mais objetiva da distribuição dos financiamentos por região, sendo importante flexibilizar os incentivos financeiros por região, com o objetivo de permitir uma realocação de meios a projetos com potencial de outras regiões.



## Breve síntese biográfica dos fundadores da empresa

### Pedro Lima

Licenciado em Biologia Marinha pela UAIG, Pedro Lima concluiu o seu Doutoramento em Neurofisiologia pela University of Sheffield / Plymouth Marine Biological Association of the UK.

Pedro Lima é Professor Auxiliar de Fisiologia na UNL, onde também desenvolve vários projetos I&D. Atualmente, Pedro Lima assume as funções de Director de Investigação, Director Geral e Gestor de Projetos na Sea4Us.

### Filipe Vilas-Boas

Formado em Biologia Microbiana e Genética pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Filipe Vilas-Boas completou o Doutoramento em Ciências Biomédicas - Biologia do Desenvolvimento, na mesma Universidade. Posteriormente, Filipe Vilas-Boas realizou o MBA na AESE Business School.

O co-fundador da Sea4Us esteve já envolvido em vários projetos de I&D na University of Dundee, no Instituto de Medicina Molecular e no Centro de Química e Bioquímica. Atualmente, Filipe Vilas-Boas assume as funções de Director de Operações (COO) e Gestor da Inovação, Desenvolvimento e Investigação (GIDI) na Sea4Us.

### Marisa Sousa

Formada em Anatomia Patológica pelo Instituto Politécnico de Lisboa, Marisa Sousa concluiu o Doutoramento em Bioquímica - Genética Molecular pela Universidade de Lisboa.

Marisa Sousa esteve envolvida em vários projetos de I&D. A Marisa Sousa está envolvida no estabelecimento de modelos animais e no cumprimento da ética em investigação na Sea4Us. Posteriormente, a Marisa Sousa concluiu a Licenciatura em Medicina pela Universidade do Algarve, estando a exercer funções em Lisboa.

### Hugo Pacheco

Formado em Economia pelo ISEG, Hugo Pacheco conduziu o Mestrado em Finanças e Análise Financeira na mesma universidade.

Hugo Pacheco foi *Business Analyst* na EPAL – Empresa Portuguesa das Águas Livres, *Cobol Developer* na Novabase e *Project Manager* na BLKO. Hugo Pacheco é, atualmente, o *Head of Presales & Solution* na empresa privada Papersoft-DMS.

### Nuno Leitão

Nuno Leitão concluiu o Mestrado em Contabilidade e Fiscalidade, pelo ISCTE. Posteriormente, Nuno Leitão assumiu a função de Director Financeira na OY Osteri Imobiliária.

Nuno Leitão foi, também Chief Accountant no Grupo Lusort e Financial Controller na A4F-Algafuel. Atualmente assume a função de Chief Financial Officer na Sea4Us.

### André Bastos

Formado em Bioquímica pela FCUL, André Bastos concluiu o Doutoramento em Bioquímica – Biofísica Molecular pela mesma Faculdade.

André Bastos esteve envolvido em várias atividades de I&D na FCUL, sendo, atualmente, investigador R&D manager na Sea4Us.

### Clara Patrício

Formada em Bioquímica pela Universidade de Lisboa, Clara Patrício possui uma vasta experiência em investigação científica em Neurociências e Fisiologia.

# Sound Particles

## Perfil da empresa



Tecnologias da  
Informação e  
Comunicação



Nº de  
colaboradores

2016

Ano  
de fundação



Website  
e redes sociais



Leiria, Portugal

Localização  
da Sede



Scale-up

Estádio de  
desenvolvimento



Entidade  
de origem

### Breve descrição do negócio da empresa

Criada em 2016, a Sound Particles é uma *spin-off* do Instituto Politécnico de Leiria (IPL) dedicada ao desenvolvimento e comercialização de *software* de áudio que, tirando proveito do poder da computação gráfica e aplicando-a ao som, consegue atingir resultados sonoros imersivos.

Atualmente, esta tecnologia é usada em todos os grandes estúdios de Hollywood, em produções mediáticas com “*Game of Thrones*”, “*Frozen II*” e “*StarWars 5*”.

A empresa portuguesa já foi distinguida com diversos prémios, destacando-se o *Bom From Knowledge 2017*, promovido pela Agência Nacional de Inovação (ANI), *Best Startup 2008* e *High Impact Startup Award 2019*, ambos promovidos pela Associação Portuguesa de Business Angels. A Sound Particles foi um dos nomeados para os prestigiados prémios da *Cinema Audio Society* (Associação de Misturadores de Som de Hollywood), na categoria de *Outstanding Product*, em 2016 e 2018 e finalista do prémios científico da Academia de Cinema dos EUA (Oscars) em 2018.

Com sede em Leiria, a Sound Particles possui um representante em Londres e planeia a abertura de um escritório em Los Angeles.

### Equipa de fundadores



Nuno Fonseca





## A ideia de negócio

Em 2002, 14 anos antes da criação da Sound Particles, Nuno Fonseca, investigador e professor universitário, constatou que os efeitos visuais mais impactantes nas grandes produções de Hollywood tinham por base sistemas de partículas – uma técnica de computação gráfica que permite criar milhões de pequenos objetos que simulam fogo, chuva, areia, entre outros. Inspirado por essa tecnologia, o fundador da Sound Particles, considerou ser possível aplicar o mesmo conceito aos efeitos sonoros e, assim, gerar milhares de partículas de som que, uma vez juntas, criariam efeitos sonoros complexos e imersivos. Assim, a *spin-off* materializou um avanço da fronteira tecnológica em tecnologias de som, dando-lhe uma terceira dimensão (em contraste com as tecnologias de som 2D presentes no mercado).

Uma década depois, após concluir o seu doutoramento (numa área não relacionada diretamente com a tecnologia e produtos da Sound Particles), Nuno Fonseca começou a desenvolver este conceito individualmente e em ambiente académico. A atividade de I&D resultou numa tecnologia altamente disruptiva, materializada num primeiro protótipo em 2014. Este protótipo inicial foi alvo de disseminação pública através de apresentações realizadas pelo fundador aos mais mediáticos estúdios de Hollywood (e.g. Disney, Paramount, Pixar, Warner Bros. Entertainment, entre outros). Em 2015, foi lançada a primeira versão do *software na Mac App Store*, cujo sucesso pôs em evidência as potencialidades da tecnologia desenvolvida pelo académico, não só em termos comerciais, mas também no que diz respeito à capacidade de impactar radicalmente a indústria.

0	2	n.d.	4
<small>(foram realizadas algumas publicações prévias à criação da empresa)</small>	<small>(marca registada em Portugal e nos EUA)</small>	<small>(investimento individual do fundador)</small>	<small>(nº de anos até ao mercado)</small>
Publicações Científicas	Propriedade Intelectual	Investimento em I&D	Período de Desenvolvimento



## Levar a ideia à prática

Com o objetivo de levar a tecnologia desenvolvida do laboratório para o mercado e explorar o seu potencial económico, Nuno Fonseca, sem qualquer apoio financeiro, iniciou um longo percurso de apresentações do protótipo finalizado e de reuniões com profissionais do setor, marcando presença em diversos eventos internacionais na área do áudio. Este esforço de divulgação inicial foi crucial para validar o potencial comercial desta tecnologia proprietária. De facto, as primeiras vendas foram concretizadas ainda antes da empresa ter sido formalmente criada, em 2016.

Após a criação da Sound Particles, as principais dificuldades sentidas pelo fundador da empresa foram, sobretudo, as associadas ao período de aproximação ao mercado internacional e de *scale-up* do negócio. Mais concretamente, entre as principais barreiras, destaca-se a dificuldade sentida na captação de financiamento de risco, à qual acresceu a falta ou desadequação de apoios públicos, essenciais para escalar o negócio. Adicionalmente, o fundador confrontou-se com a falta de disponibilidade de espaços físicos de instalação ou com condições inadequadas.

O principal fator crítico de sucesso na criação da empresa foi mesmo o “pensar em grande e apontar para as estrelas”. Com essa visão em mente, Nuno Fonseca projetou o negócio para vender soluções aos principais estúdios de cinema do mundo. O facto de ter conseguido chegar aos potenciais clientes mais sofisticados do seu principal mercado alvo, aumentou rápida e significativamente a notoriedade da empresa.

A vasta experiência de Nuno Fonseca e a constituição de uma equipa multidisciplinar permitiram ultrapassar algumas das dificuldades sentidas. De igual forma, a constituição de uma vasta rede de parceiros, sobretudo comerciais, permitiu que a *spin-off* do IPL ampliasse bastante o seu alcance geográfico.



## A equipa que torna o negócio um sucesso

A atividade de I&D que veio a dar origem ao software comercializado pela Sound Particles foi realizada apenas por Nuno Fonseca. A partir do primeiro protótipo, foram validadas as potencialidades comerciais destas tecnologias que, para serem exploradas, requeriam o alargamento da equipa.

Atualmente, a empresa é constituída por 17 membros (16 destes em Portugal e 1 em Londres), formando uma equipa multidisciplinar. Dois dos membros concluíram doutoramento, cinco concluíram mestrado e dez concluíram licenciatura (dos quais 3 estão a frequentar o mestrado), o que significa uma taxa de emprego altamente qualificado de 100%, com um peso de doutorados superior a 10%.

Vários membros da equipa mantêm relação com a academia, conjugando a carreira académica com o trabalho desenvolvido na Sound Particles. A estreita ligação da empresa ao Instituto Politécnico de Leiria tem trazido importantes benefícios em termos de captação de talento: alguns dos recursos humanos mais jovens na Sound Particles conjugam esta atividade profissional com a conclusão do respetivo ciclo de estudos.

A empresa prevê a abertura de um novo escritório em Los Angeles, para garantir uma presença física junto do seu principal mercado e clientes.



■ Não superior ■ Licenciatura  
■ Mestrado ■ Doutoramento



## Acelerar o negócio

Depois de vários anos de investigação, a Sound Particles foi criada em 2016 com o objetivo de explorar economicamente a tecnologia desenvolvida em laboratório.

Tendo em vista a aceleração do negócio, foi crucial aumentar a equipa. Considerando que, atualmente, a *spin-off* está única e exclusivamente focada no mercado intemacional, foi essencial a colocação de um representante da empresa em Londres, assim como o desenvolvimento de uma rede de parceiros comerciais que asseguram a presença da empresa nacional em diversos países europeus.

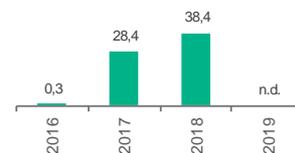
O desenvolvimento da empresa em análise apoiou-se em 4 fontes de financiamento: (i) capital próprio do empreendedor, (ii) *Business Angels*, (iii) Capital de Risco e (iv) incentivos financeiros e prémios.

Em 2019, a Sound Partides ganhou o prémio de "High Impact Startup" pela Associação Portuguesa de Business Angels, após obter financiamento da RedAngels.

No mesmo ano, a Sound Particles captou 400 mil euros numa primeira ronda de financiamento de risco liderada pela Indico Capital Partners.

No final do mesmo ano, a *spin-off* do IPL angariou um financiamento de 1,25 milhões de euros, ao abrigo do *SME Instrument Phase II*, do Horizonte 2020.

**Volume de negócios**  
(em milhares de euros)



### Fontes de financiamento

- ▶ Capital próprio do fundador
- ▶ Autofinanciamento
- ▶ Business Angels
- ▶ Capital de risco
- ▶ Incentivos financeiros



## As perspetivas de negócio futuro

O atual volume de negócios da Sound Particles é ainda reduzido, mas iniciado uma trajetória de crescimento acelerado, que reflete o seu posicionamento de mercado – a *spin-off* portuguesa tem conseguido diferenciar-se dos restantes *players* deste mercado por oferecer um software único, que permite a criação de sons complexos, de forma mais rápida e com melhor qualidade.

Em termos de tecnológicos, a Sound Particles é uma empresa bastante focada, apresentando um linha restrita de produtos. Atualmente, a empresa comercializa o software *Sound Particles* e os *plugins* de pós-produção *Doppler + Air*. Continua a ser a única empresa no mundo a oferecer uma solução de criação de som nativamente em 3D.

Atualmente, a empresa exporta a totalidade da sua “produção” com recurso a uma rede de parceiros comerciais que lhe permite estar presente em vários países. Em termos de mercados-alvo, a tecnologia desenvolvida pela empresa destina-se aos mercados do entretenimento, maioritariamente, para a indústria cinematográfica, de televisão e de videojogos (incluindo aplicação a conteúdos em realidade virtual).

A vantagem competitiva da empresa está intimamente relacionada com o *know-how* da equipa e com a sua vasta experiência na área, que permitiu o desenvolvimento de uma tecnologia proprietária altamente disruptiva. O registo de patentes não foi um mecanismo de proteção intelectual utilizado no passado pela empresa devido aos riscos que acarreta, designadamente de publicação do funcionamento interno da tecnologia, enquanto a empresa não tem estrutura e mecanismos para garantir que a mesma não é desrespeitada por outros *players*. No entanto, com o *scale-up* do negócio, a Sound Particles deverá registar a primeira patente durante o ano de 2020.

A proteção desta vantagem competitiva tem sido mantida através de (i) contínuo desenvolvimento de novos produtos e melhorias nos produtos já existentes, garantindo que a tecnologia oferecida está permanentemente em linha com o estado da arte da indústria (o investimento em atividades de I&D em 2018 ascendeu a €200.000, o que representa um aumento de 233% face ao ano anterior), (ii) de inúmeros prémios e distinções que fortalecem a visibilidade da *spin-off*, atraindo investimento e novos clientes e, finalmente, (iii) da relação mantida com o IPL, que tem permitido atrair e reter recursos humanos cruciais para acelerar o negócio. Adicionalmente, o facto da tecnologia desenvolvida pela Sound Particles ser de difícil replicação por potenciais concorrentes tem um impacto positivo na sustentabilidade da vantagem competitiva da empresa.

A empresa prevê que no horizonte de 5 anos poderá superar a meta de 100 colaboradores e uma faturação acumulada de 100 milhões de euros.



## As recomendações para fomentar a transferência e valorização do conhecimento

O fundador Nuno Fonseca enfrentou algumas dificuldades na fase de I&D cujos resultados estão a ser valorizados através da Sound Particles, designadamente a valorização excessiva de atividades de investigação em conjunto ou parceria. No caso concreto da tecnologia desenvolvida pelo fundador, não havia as competências necessárias no IPL e ele acabou por decidir avançar individualmente e sem apoios (e.g. através de bolsas de investigação). Este projeto mostrou, contudo, que a investigação individual também consegue produzir frutos.

Maior coerência dos objetivos de política pública de promoção da I&D e da inovação e critérios de mérito dos instrumentos de apoio, designadamente, ao nível do *trade-off* entre a divulgação e disseminação de resultados científicos e a proteção da propriedade intelectual. O caso da Sound Particles acaba por ser demonstrativo a este nível, já que a vantagem competitiva da empresa se sustenta no segredo industrial e onde os riscos de divulgação de informação através da submissão de pedidos de patente são dificilmente controlados pela empresa.

O fundador, com largos anos de experiência como docente do ensino superior, considera ainda que o regime de exclusividade (que pesa cerca de um terço da remuneração) que caracteriza a maioria das relações dos docentes e investigadores com as universidades é contrário aos interesses do país e fortemente inibidor das dinâmicas de transferência e valorização do conhecimento, dos resultados científicos através do empreendedorismo qualificado, já que não existe qualquer incentivo para que os investigadores e docentes trabalhem com e em empresas, e enfraquece a qualidade das aulas no ensino superior.



## Breve síntese biográfica dos fundadores da empresa

### Nuno Fonseca

Formado em Engenharia Eletrotécnica pelo Instituto Superior Técnico, Nuno Fonseca conclui o Mestrado em Engenharia da Informática pela Universidade de Coimbra e o Doutoramento em Engenharia Informática pela Faculdade de Engenharia de Universidade do Porto.

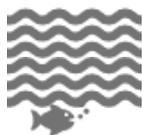
Adicionalmente, Nuno Fonseca foi Professor no ESTG (Instituto Politécnico de Leiria) e na Escola de Música de Lisboa. Simultaneamente, Nuno Fonseca esteve envolvido em diversas atividades de I&D, tendo publicado mais de 20 artigos científicos.

Nuno Fonseca publicou, em 2012, o livro *Introdução à Engenharia do Som* e, em 2013, foi coautor do livro *Desenvolvimento em iOS*.

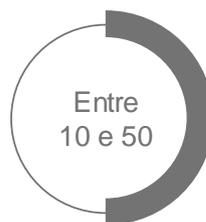
Atualmente, Nuno Fonseca assume a função de CEO na Sound Particles.

# Sparos

## Perfil da empresa



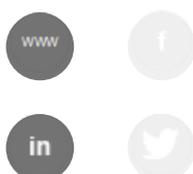
Ciências e tecnologias do mar



Entre 10 e 50  
Nº de colaboradores

2008

Ano de fundação



Website e redes sociais



Faro, Portugal

Localização da Sede



Scale-up

Estágio de desenvolvimento



Entidade de origem

### Breve descrição do negócio da empresa

Fundada em 2008, a Sparos é uma *spin-off* do Centro de Ciências do Mar da Universidade do Algarve (CCMAR) dedicada ao desenvolvimento e comercialização de novos produtos e soluções inovadoras na área da nutrição e alimentação de peixes e camarões.

Atualmente, as atividades da Sparos estão organizadas em duas áreas de negócio: (i) Serviços de Investigação Industrial, que incluem realização de ensaios nutricionais e serviços de prototipagem de novas soluções nutricionais prestados a parceiros industriais, e (ii) Produtos Comerciais. Os produtos comerciais dividem-se na gama de alimentos *HATCHERY FEEDS* (dedicada ao mercado da aquacultura), no alimento *ZEBRAFEED* (para o mercado da investigação biomédica) e, finalmente, no *software FEEDNETICS*, para avaliar o crescimento dos peixes e o impacto ambiental em aquacultura.

A *spin-off* académica algarvia está permanentemente envolvida projetos de I&D, muitos deles em co-promoção com outros parceiros, estando atualmente com 12 projetos em curso.

Em 2019, a Sparos foi distinguida como o selo *PME Líder*, uma iniciativa promovida pelo IAPMEI.

### Equipa de fundadores



Jorge Dias



Luís Conceição





## A ideia de negócio

A ideia que esteve na génese da Sparos surgiu de um desfasamento (detetado por dois investigadores do CCMAR, Dr. Luís Conceição e Dr. Jorge Dias) entre os recursos ao dispor no meio académico e as práticas industriais, ou seja, do hiato entre as necessidades empresariais, especialmente das que operam no mercado da aquacultura, e o conhecimento desenvolvido nas Universidades e nos Centros de I&D sobre estas atividades. Para além disso, existiam barreiras que impediam a transferência de conhecimento entre as instituições supracitadas. Nesse sentido, os primeiros projetos de I&D desenvolvidos pelos fundadores da *spin-off* algarvia envolviam ambos os tipos de entidades, académicas e empresariais, nacionais e europeias, por forma a assegurar a transferência da tecnologia e a sua valorização no mercado.

A empresa surgiu no âmbito da segunda edição do *Concurso Ideias em Caixa* promovido pela CGD e pelo CRIA – Divisão de Empreendedorismo e Transferência de Tecnologia da Universidade do Algarve (UALg). A participação neste concurso pôs em evidência o potencial comercial da tecnologia e do conhecimento gerado pela atividade de I&D realizada pelos dois investigadores. De facto, sobretudo na área dos serviços de investigação industrial a SPAROS teve, desde a sua criação, um posicionamento único a nível global.

Os resultados da atividade de I&D foram alvo de disseminação pública, através da participação em vários eventos nacionais (e.g., *Seminário da Associação Portuguesa de Aquacultores*, e *Workshop Aquaimprove*) e internacionais (Conferência/Feira Anual da Sociedade Europeia de Aquacultura, Conferência/Feira Anual da Sociedade Mundial de Aquacultura).



## Levar a ideia à prática

Com o objetivo de explorar comercialmente os resultados dos projetos de I&D, a Sparos foi criada em 2008. De acordo com os fundadores, o CRIA (Divisão de Empreendedorismo e Transferência de Tecnologia da Universidade do Algarve) assumiu um papel central na fase inicial da empresa, uma vez que permitiu colmatar algumas carências da equipa de fundadores em experiência empresarial, apoiando, através de formações e auxílio personalizado no que se relaciona com a gestão da empresa. Adicionalmente, a participação no *Concurso Ideias em Caixa* permitiu que os dois investigadores contactassem com os patrocinadores do programa (dos quais se destaca a Caixa Geral de Depósitos, a Bloco D e a Numericonta) e estabelecessem parcerias estratégicas.

Após um período de incubação na UALg, em 2012, a Sparos deslocou a sua atividade para a Zona Industrial de Olhão, com o intuito de colocar no mercado os primeiros produtos comerciais, marco registado no ano de 2015. Nos anos subsequentes, entre 2015 e 2018, a empresa viveu uma fase de transição entre a prestação exclusiva de serviços para a comercialização de produtos próprios. Para conciliar as duas vertentes do negócio, foi necessária uma reorganização interna, que implicou uma reestruturação do processo produtivo (por forma a autonomizar e alargar as capacidades tecnológicas na área de serviços de investigação industrial) e várias ações de formação interna.

O forte *know-how* e redes de contactos a nível europeu dos dois sócios fundadores foram fatores críticos para ultrapassar estas barreiras iniciais. Adicionalmente, os incentivos institucionais (destacando-se o concurso que motivou a criação da empresa) e financeiros (QREN, Portugal 2020, FP7 e Horizonte 2020) de que a empresa beneficiou assumiram um papel essencial na sua criação e desenvolvimento.



## A equipa que torna o negócio um sucesso

Atualmente, a equipa da Sparos é composta por 21 colaboradores, cujas áreas e nível de formação vai ao encontro das necessidades exigidas pelos projetos desenvolvidos pela empresa.

A Sparos tem uma taxa de emprego altamente qualificado (com ensino superior) em tomo dos 80%, sendo os restantes profissionais formados no Centro de Formação Profissional de Pescas e do Mar (FOR-MAR). O peso de doutorados no total de colaboradores é de 29%. Isto significa que a Sparos conta com uma equipa composta por 6 doutorados, todos eles com estreita ligação à academia, 7 mestres e 4 licenciados.

Os dois sócios continuaram a ser investigadores do CCMAR a tempo parcial nos primeiros anos de vida da empresa (entre 2008 e 2012). Com o objetivo de acelerar o negócio e colocar no mercado produtos próprios, foi necessário que os dois investigadores se dedicassem exclusivamente à empresa. O grupo de investigação do CCMAR onde os fundadores eram elementos preponderantes na aquisição de financiamentos e gestão de projetos de I&D, continuou a desenvolver a sua atividade com grande dinâmica, tendo ainda hoje uma colaboração nuclear com a empresa.



■ Não superior    ■ Licenciatura  
■ Mestrado        ■ Doutoramento



## Acelerar o negócio

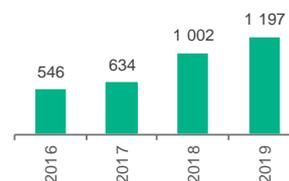
Numa fase inicial, a Sparos dedicava-se exclusivamente à prestação de serviços de investigação industrial. A atividade de I&D da empresa resultou não só em novos projetos de investigação, mas também em produtos com potencialidades comerciais. Para escalar a produção, foi necessário adaptar as instalações da empresa: em 2012, a Sparos deslocou a sua atividade para um pavilhão industrial com cerca de 900 m<sup>2</sup> de área dedicada à produção de alimentos.

Para acelerar o negócio, a Sparos recorreu, na altura, a duas fontes de financiamento: financiamento bancário e incentivos financeiros.

A evolução da Sparos tem sido marcada por sucessivos projetos de I&D (alguns realizados individualmente, outros realizados em co-promoção) que têm permitido à empresa captar financiamento. Globalmente, a Sparos beneficiou de incentivos ao abrigo do QREN, Portugal 2020, FP7, H2020 e ainda do programa Eurostars. Houve ainda um apoio importante do IEFP, através da incubação inicial no CACE de Loulé, bem como no financiamento de vários estágios profissionais.

Dos 26 projetos de I&D em que a Sparos participou ou lidou, destaca-se o projeto *ALISSA*, cujo consórcio promotor incluiu 7 entidades, tendo captado um investimento de 1,2 milhões de euros de fundos comunitários (FEDER) do Portugal 2020 (Compete 2020 e CRESC Algarve 2020). De igual forma, o projeto *Mysis* permitiu à empresa captar 50.000 euros de financiamento, no âmbito do Instrumento PME do Horizonte 2020.

**Volume de negócios**  
(em milhares de euros)



### Fontes de financiamento

- ▶ Capital próprio dos fundadores
- ▶ Financiamento bancário
- ▶ Incentivos financeiros



## As perspetivas de negócio futuro

O volume de negócios da *spin-off* do CCMAR tem evoluído positivamente – entre 2016 e 2020, o volume de negócios da Sparos aumentou 88%. A perspetivas de crescimento são otimistas – nos próximos 5 anos, é esperado que o volume de negócios da empresa cresça a uma taxa média anual de 12%, duplicando o valor registado em 2019. A empresa prevê contratar mais 7 colaboradores até 2025.

A evolução positiva da empresa é um reflexo da sua vantagem competitiva. A capacidade de elaborar protótipos nutricionais customizados em associação com a realização de ensaios experimentais para o desenvolvimento de novos produtos para a alimentação de peixes e camarões de aquacultura foi um importante elemento de diferenciação, pois esta dupla valência era inexistente nos seus concorrentes, tanto a nível europeu como mundial.

Atualmente, a empresa enfrenta concorrência em cada uma das suas valências, no entanto o posicionamento de mercado atual da Sparos é único. Assim, a vantagem competitiva da empresa está associada ao *know-how* da equipa e à sua estreita ligação com universidades e centros de I&D, dando maiores garantias de que os produtos que apresenta ao mercado estejam permanentemente em linha com o estado-da-arte internacional (ou marcando essa fronteira). Adicionalmente, a empresa algarvia desenvolve os seus produtos numa escala piloto, conferindo aos seus projetos flexibilidade suficiente para que as soluções sejam adaptadas às necessidades de cada cliente e a possibilidade de desenvolvimento de testes prévios.

Esta vantagem competitiva tem sido protegida por via de (i) métodos tradicionais de proteção da inovação, em particular através do registo de marcas e do segredo industrial, (ii) promoção de vários projetos de I&D, apostando num processo contínuo de inovação (que se tem refletido numa elevada produção científica e num investimento anual de aproximadamente 800 mil euros em I&D), (iii) captação de parceiros e investidores estratégicos, que têm permitido à empresa disseminar a sua tecnologia e, finalmente, (iv) várias certificações e prémios (dos quais se destaca a certificação de PME Líder, que fortalecem a visibilidade da empresa no mercado, sendo cruciais para captar mais investimento e novos clientes).



## As recomendações para fomentar a transferência e valorização do conhecimento

De acordo com a equipa da Sparos, o ecossistema empreendedor nacional e a valorização do conhecimento em Portugal poderia beneficiar de:

- ▶ Alterações na formação universitária no que diz respeito ao empreendedorismo, adaptando os planos letivos e a oferta formativa às necessidades da indústria nacional e internacional;
- ▶ Apoios para a valorização profissional de Doutorados em Portugal;
- ▶ Simplificação dos processos administrativos, tanto nos licenciamentos industriais, como na relação com a administração pública;
- ▶ Melhorias no controlo técnico-científico dos projetos de IDI cofinanciados pelo Estado, acompanhado de simplificação dos processos administrativos, mudando o ênfase do controlo financeiro estrito para o controlo dos objetivos técnico-científicos.



## Breve síntese biográfica dos fundadores da empresa

### Jorge Dias

Formado em Biologia Marina, Jorge Dias concluiu o Mestrado em Tecnologia dos Alimentos pela Universidade de Bordéus e a Licenciatura em Biologia Marinha e Pescas pela Universidade do Algarve. Posteriormente, Jorge Dias concluiu o Doutoramento em Nutrição de Peixes, na Universidade do Porto.

Simultaneamente, Jorge Dias desenvolveu vários projetos de I&D, tendo sido investigador no CCMAR e na DSM Nutritional Products.

Atualmente, Jorge Dias assume a função de Gestor de Produção na Sparos.

### Luís Conceição

Formado em Ciências do Meio Aquático pela Universidade do Porto, Luís Conceição completou o Mestrado e o Doutoramento em Aquacultura na Wageningen University.

Simultaneamente, Luís Conceição desenvolveu vários projetos de I&D, tendo sido investigador no CCMAR e no SINTEF, na Noruega.

Atualmente, Luís Conceição assume a função de Coordenador de Projetos de I&D na Sparos.

# Veniam

## Perfil da empresa

VENIAM



Tecnologias da  
informação e  
comunicação



Nº de  
colaboradores

2012

Ano  
de fundação



Website  
e redes sociais



Porto, Portugal

Localização  
da Sede



Scale-up

Estádio de  
desenvolvimento

U.PORTO



Entidades  
de origem

### Breve descrição do negócio da empresa

A Veniam é uma *spin-off* académica que disponibiliza e gere tecnologias e soluções de redes sem fios para comunicação entre veículos, com especial enfoque em aplicações de mobilidade inteligente e na ligação de veículos à Internet. A sua plataforma tecnológica permite transferir dados entre automóveis e a *cloud*, utilizando as várias redes disponíveis.

Em 2014, a empresa desenvolveu a maior rede de veículos conectados do mundo, em plena cidade do Porto, uma rede que inclui táxis, veículos de recolha de resíduos e a maior frota de autocarros da cidade (STCP). Dois anos depois, esta rede foi expandida para Nova Iorque e Singapura.

Desde 2017, esta *spin-off* da Universidade do Porto (U.Porto) e da Universidade de Aveiro (UA) dedica-se exclusivamente ao setor automóvel, tendo construído uma vasta rede de parceiros dominada pelos principais fabricantes de automóveis e operadores de telecomunicações.

### Equipa de fundadores



João Barros



Susana Sargento



Robin Chase



Roy Russel





## A ideia de negócio

A Veniam surgiu de um conjunto alargado de projetos de investigação desenvolvidos no Instituto de Telecomunicações e na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto em conjunto com a Universidade de Aveiro. Estes projetos de investigação envolveram, ainda, universidades americanas como a Carnegie Mellon University e o MIT no âmbito dos programas de parcerias internacionais geridos pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT).

Em 2012, dois estudantes de doutoramento das duas universidades portuguesas supracitadas iniciaram a construção da *Internet of Moving Things*, visando a conexão de todos os veículos entre si e com a internet e permitindo a transmissão de grandes quantidades de dados entre o mundo físico e a *cloud*. A partir desta tecnologia “altamente disruptiva”, foi construído um *testbed* em cerca de 60 táxis. Este protótipo inicial atraiu várias empresas do setor automóvel à cidade do Porto, pondo em evidência o potencial comercial deste projeto académico. A apresentação desta tecnologia por João Barros (professor na FEUP, MIT e CMU) no MIT atraiu a atenção de Robin Chase e Roy Russel (Fundadores da Zipcar, a maior empresa de *carsharing* do mundo), com o objetivo de desenvolver uma versão comercializável da mesma.

Os primeiros modelos da *Internet of Moving Things* começaram a ser desenvolvidos após a criação da empresa, tendo sido alvo de disseminação pública em vários canais. Em 2013, um ano após a constituição da empresa, os protótipos foram replicados, tendo sido criada a primeira rede de veículos comerciais conectados entre si do mundo (como já referido, na cidade do Porto).



## Levar a ideia à prática

É muito difícil inovar com resultados a partir de uma *startup*. As principais barreiras ao sucesso desta *spin-off* académica surgiram, sobretudo, na fase da sua constituição e desenvolvimento dos primeiros protótipos. As barreiras iniciais estiveram associadas quer à carência de apoio à criação do negócio quer à carência de suporte financeiro necessário à conversão da tecnologia inicialmente desenvolvida num produto comercializável.

Estas limitações foram ultrapassadas através (i) de parcerias estabelecidas com importantes players do setor automóvel, designadamente com a DENSO, empresa líder mundial na produção de sistemas e componentes avançados com aplicação ao automóvel, e do setor das telecomunicações, nomeadamente com a StarHub, o segundo maior operador de telecomunicação de Singapura, e (ii) do esforço bem sucedido de atração de investidores nacionais e internacionais.

Adicionalmente, a qualidade de *spin-off* do Instituto de Telecomunicações e da Universidade do Porto trouxe importantes benefícios para a Veniam, em particular o acesso privilegiado ao DSRC (um protocolo *open-source* para comunicação *wireless* especificamente desenhado para o setor automóvel).



## A equipa que torna o negócio um sucesso

A equipa da Veniam é composta por pessoas altamente qualificadas e empenhadas, que procuram a inovação e a excelência no seu trabalho. A flexibilidade e o pragmatismo são traços essenciais, bem como a empatia e a capacidade de colaboração. Tudo isto se reflete nos Core Values da empresa: Act Selflessly, Bring Grit, Deliver Excellence, Keep Learning e Own It.

No que respeita a qualificações, 94% da equipa tem formação superior concluída, 51% possui um mestrado e 13% doutoramento. Cerca de três quartos da força de trabalho tem formação em engenharia, maioritariamente eletrotécnica e de telecomunicações, e competências nas áreas de software embebido e soluções cloud.

A grande parte dos doutorados desenvolveu o doutoramento com a Veniam, contribuindo atualmente para diferentes áreas da empresa, como software, produto e data, alguns em funções de liderança.

De forma a garantir que todos os colaboradores têm a capacidade e oportunidade de crescer e evoluir, a Veniam implementou desde muito cedo programas de formação e sistemas de avaliação de performance. A aprendizagem contínua tem um papel central na cultura da empresa e existem diversas iniciativas internas que procuram promover a partilha de conhecimento, como as All-Hands Meetings semanais e o programa Veniam Learning, que convida membros da equipa a preparar webinars sobre temas que dominam para partilhar com os colegas.



## Acelerar o negócio

O esforço inicial de I&D e os primeiros protótipos de *hardware* e *software* foram desenvolvidos em ambiente académico e apoiados por fundos da União Europeia (QREN e PT2020) e da Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), através do programa Carnegie Mellon Portugal.

Em 2013, a empresa em análise captou a atenção de 5 *angel investors*, que investiram \$500.000 neste projeto, permitindo a contratação dos primeiros 3 engenheiros.

Em 2014, através da serie A de financiamento, a Veniam conseguiu captar um investimento de \$4,9 milhões. Dois anos após esta segunda ronda de financiamento, a *spin-off* da UP e UA conseguiu atrair um investimento de cerca de \$25 milhões, alargando o conjunto de investidores estratégicos.

A capacidade de atração de financiamento da Veniam permitiu e motivou a abertura de um segundo escritório em Silicon Valley e uma sucursal em Singapura. Simultaneamente, foram recrutados mais de 50 colaboradores de diversas áreas.

### Fontes de financiamento

- ▶ Incentivos financeiros (UE e da FCT)
- ▶ Capital de risco (True Venture, USV, Cane Investment)
- ▶ *Private equity* (Verizon, Cisco, Orange, Yamaha, Liberty Global)



## As perspetivas de negócio futuro

Oito anos após a sua fundação, a Veniam desenvolveu um vasto portefólio de parceiros e clientes, trabalhando atualmente com importantes produtores automóveis (OEMs) e com os principais fornecedores de sistemas e componentes do setor automóvel (*Tier 1*). Este esforço reflete-se no aumento da rede de veículos conectados através da tecnologia desenvolvida pela empresa (mais de 600 veículos “veniamizados”) e em vários projetos atualmente em curso, focados no desenvolvimento de veículos autónomos.

A prosperidade do negócio não só espelha a vantagem competitiva da empresa como, também, a capacidade de a manter e assegurar.

De acordo com João Barros, fundador da Veniam, a vantagem competitiva da empresa está intimamente relacionada com o *know-how* da equipa e com a sua vasta experiência no desenvolvimento de veículos conectados. Adicionalmente, a qualidade de *spin-off* do Instituto de Telecomunicações dotou os fundadores de uma visão multisetorial relativamente ao potencial da sua tecnologia: enquanto o mercado entendia que o principal benefício da conexão entre veículos se esgotava no aumento da segurança dos passageiros, a Veniam percebeu que, uma vez atingida a massa crítica de veículos conectados numa cidade, poderia expandir drasticamente a cobertura de rede wireless, reduzindo o seu custo, e, simultaneamente, aceder e armazenar importante dados físicos com aplicações para a gestão inteligente das cidades.

Esta vantagem competitiva tem sido mantida por via de (i) captação de parceiros e investidores estratégicos localizados em 3 continentes (aliás, em 2018, a empresa tornou-se membro da 5G Automotive Association, o que lhe tem permitido disseminar a sua tecnologia), (ii) de uma visão e valores de promover a inovação (250 invenções desde a fundação da empresa), refletidos num crescimento rápido da propriedade intelectual e, conseqüentemente, do portefólio de patentes, e, finalmente, (iii) em inúmeros prémios, que fortalecem a visibilidade da empresa, sendo, portanto, cruciais para que a empresa atinja a massa crítica de veículos conectados.

A ambição da Veniam passa por conectar milhões de automóveis, construindo um ecossistema onde a mobilidade é oferecida como serviço.



## As recomendações para fomentar a transferência e valorização do conhecimento

Um longo caminho foi percorrido desde o desenvolvimento inicial da tecnologia em análise até à sua valorização económica.

De acordo com João Barros, o desenvolvimento de um protótipo aplicado à realidade, em plena cidade do Porto, foi crucial para o reconhecimento inicial do produto.

No entanto, foi a apresentação da tecnologia no MIT, onde o fundador era também professor, que permitiu criar a empresa e escalar o negócio.

Na fase inicial, esta empresa beneficiou, não só das ligações dos seus fundadores à academia, como também da estreita ligação entre universidades portuguesas e americanas.

As relações estreitas com a academia não se esgotam ao nível dos fundadores. A empresa aposta na receção frequente de estagiários para o desenvolvimento de teses de mestrado ou estágios de Verão, de universidades nacionais e internacionais, que ajudam a manter um influxo de conhecimento permanente na empresa para o desenvolvimento de soluções.

Adicionalmente, para a Veniam, é essencial fortalecer o ecossistema de inovação em Portugal através do fomento do financiamento a empresas inovadoras, da manutenção de incentivos à I&D e do esforço de retenção de recursos humanos especializados no país.



## Breve síntese biográfica dos fundadores da empresa

### João Barros

João Barros, atual CEO da Veniam, é Professor Catedrático de Engenharia Eletrotécnica na Faculdade de Engenharia do Porto e Professor convidado no MIT, em Stanford University, na Technische Universität Muenchen (TUM), na Cornell University e no Carnegie Mellon University.

João Barros desenvolveu mais de 140 *research papers* publicados em conceituados jornais da área. O cofundador da Veniam foi já premiado por diversas vezes.

Adicionalmente, João Barros foi fundador e diretor do Instituto de Telecomunicações do Porto e, em 2012, da Streambólico.

### Susana Sargento

Susana é Professora na Universidade de Aveiro e investigadora no Instituto de Telecomunicações. Susana foi Professora convidada na Universidade do Porto e na Carnegie Mellon University, sendo, atualmente, Diretora Científica do Carnegie Mellon Portugal Program.

Em 2016, Susana foi premiada com o *EU Prize for Women Innovators*.

### Robin Chase

Robin Chase foi fundadora e é a atual CEO da Zipcar, a maior empresa de *carsharing* do mundo, tendo fundado também o Buzzcar, um serviço de *carsharing* em França, e da GoLoco, uma comunidade *online* de *ridesharing*. Atualmente, Robin Chase é membro do conselho de administração da Tucows e do World Resources Institute.

Com um livro lançado, Robin Chase foi premiada por diversas vezes, destacando-se o *Time 100 Most Influential People*, *Fast Company Fast50 Innovators* e o *BusinessWeek Top 10 Designers*

### Roy Russel

Atualmente, Roy Russel já não assume funções na Veniam, mas mantém-se como CTO na Buzzcar e na GoLoco, empresas por si fundadas. No passado, Roy Russel foi diretor de desenvolvimento de *software* na Lernout and Hauspie Speech Products e na Kurzweil AI.

Roy Russel foi também investigador no MIT, tendo desenvolvido projetos nas áreas de *computer system management*, equipamento *hardware* de laboratório e *software design*.



## 4. Conclusões e recomendações

Este capítulo final sistematiza as conclusões resultantes do processo de auscultação de um conjunto alargado de *spin-offs* e *start-ups* de base académica, identificando-se as principais forças e debilidades do empreendedorismo tecnológico, bem como os caminhos mais adequados para as endereçar.

As problemáticas frequentemente levantadas por *spin-offs* e *start-ups* mostram que a maturidade do sistema científico e tecnológico nacional em termos de valorização do conhecimento é baixa. Não existe uma orientação para resultados e valorização económica suficiente no mundo académico, limitado pela configuração das carreiras e regimes remuneratórios, o reporte de informação sobre o desempenho técnico-científico e económico é deficiente e são poucas as IES que apresentam boas dinâmicas na incubação de ideias e negócios.

Neste sentido, na criação do Observatório sobre a Realidade de Valorização e Utilização do Conhecimento no SCTN é fundamental apostar nos seguintes domínios:

- ▶ Monitorização de desempenho - criação de mecanismos de reporte de informação por parte dos GITC em matéria de transferência/valorização de conhecimento e, em particular, criação de *spin-offs* académicas e *start-ups* tecnológicas;
- ▶ Formação e apoio ao empreendedor - produção de informação útil de apoio ao empreendedor científico e criação de repositório desse tipo de informação, quer produzida internamente, quer produzida externamente;
- ▶ Radar de negócios - criação de pequena equipa de pesquisa de projetos e ideias com função de fazer levantamento contínuo junto das IES e outros GITC de ideias de negócio e fazer a ligação com *stakeholders* relevantes (e.g. financiadores, programas de incentivos, etc.), dando suporte às equipas dos GITC dedicadas à promoção da transferência de conhecimento e valorização económica (neste âmbito, o Observatório poderia patrocinar uma iniciativa/concurso anual se seleção e apoio de melhores ideias<sup>5</sup>).

Atendendo às atividades enquadradas nos três domínios atrás, este Observatório deverá evoluir para uma organização pública participada pela Agência Nacional de Inovação, pela Fundação para a Ciência e Tecnologia e por outras entidades públicas, semi-públicas e privadas consideradas relevantes para a sua missão.

### 4.1. Conclusões

No inquérito realizado às *spin-off* académicas e *startup* tecnológicas foram recebidas 75 respostas consideradas completas (embora nem todas as questões tenham sido de resposta obrigatória) e 29 respostas incompletas, o que configurou uma taxa de resposta de 27% (deduziu-se que o universo de empresas alvo ronda as 380). As empresas foram classificadas nessas duas tipologias, o que permitiu uma análise das respostas mais rica, tendo em conta as diferenças das características entre estes dois grupos.

Foram recebidas respostas de empresas localizadas em todas as regiões de Portugal continental (as regiões autónomas não contaram com qualquer resposta), havendo uma grande concentração de respostas de empresas da região Norte e Centro do país. A taxa de resposta na região de Lisboa foi significativamente baixa.

A distribuição setorial das *spin-offs* académicas e *start-ups* tecnológicas que participaram no inquérito está alinhada com a focalização setorial das GITC que participaram no inquérito respetivo: a maior fatia das empresas atuam no setor das TIC (40%), que é seguido pelo setor da saúde e ciências da vida (7%) e biotecnologia (7%). A concentração no setor das TIC é mais significativa no grupo das *start-ups* tecnológicas (50% vs 33% nas *spin-offs* académicas), enquanto o peso das *spin-offs* académicas nos setores da saúde e ciências da vida (10% 'vs' 5% nas *start-ups* tecnológicas) e da biotecnologia (10% 'vs' 2%) é superior.

#### Fase de “*scale-up*” e de “crescimento e consolidação” são as mais usuais

A maioria das empresas analisadas encontra-se nas fases de *scale-up* e de crescimento e consolidação que, cruzando com a sua idade, seguem um padrão de desenvolvimento relativamente homogéneo. A exceção mais relevante prende-se com empresas da área da biotecnologia, cujo processo de desenvolvimento é tendencialmente mais demorado.

---

<sup>5</sup> Tomando o CoHiTEC como exemplo de boa prática.

### Capacidade de inovação é forte

A capacidade inovadora das empresas, principalmente das *spin-offs* académicas, é elevada. Um quarto das *spin-offs* académicas diz ter introduzido inovações radicais (além do estado da arte internacional) e 17% das *start-ups* tecnológicas também atingiu esse patamar. Cerca de metade das empresas comercializa produtos que, tecnologicamente estão próximos ou na fronteira tecnológica.

### Fundadores são altamente qualificados, mas nem sempre possuem forte experiência empresarial

As características dos fundadores das empresas mostram que o fundador médio tem cerca de 36 anos de idade e que é altamente qualificado, especialmente no caso das *spin-offs* académicas. Apesar do maior nível de habilitações dos fundadores das *spin-offs* académicas (taxa de doutorados em torno dos 50%), o que é compreensível tendo em conta as aspirações de carreira académica, os fundadores das *start-ups* tecnológicas acabam por equilibrar melhor a experiência académica com a experiência empresarial. Em média, os fundadores das *spin-offs* académicas têm uma experiência empresarial de 4,6 anos contrastando com mais de 9 anos dos fundadores das *start-ups* tecnológicas (apenas 30% dos fundadores de *spin-offs* académicas têm uma experiência empresarial superior a 5 anos, enquanto no caso das *start-ups* essa percentagem sobe para 63%). Estes resultados são consistentes com as barreiras associadas à não valorização da componente empresarial e de valorização económica do conhecimento na carreira de investigador e docente, bem como com as barreiras citadas frequentemente ao nível da falta de competências de gestão ou deficiente rede de contactos por parte dos fundadores das *spin-offs* académicas. Por outro lado, a experiência anterior dos fundadores é o fator crítico de sucesso mais frequentemente citado pelas empresas analisadas.

### Motivações de arranque nem sempre são de natureza económica

A análise dos motivos para a criação da empresa evidencia que as motivações não são puramente económicas, já que as motivações pessoais e o desejo de ver a tecnologia aplicada a bens e serviços também desempenha um papel importante, principalmente no caso das *spin-offs* académicas. O principal fator motivador da criação das empresas respondentes foi a "identificação de uma oportunidade de mercado" (76%), seguido da "aplicação de competências pessoais dos empreendedores/fundadores" (57%), da "perspetiva de ganhos económicos futuros" (54%) e do "interesse em difundir a tecnologia e vê-la aplicada na prática" (50%).

Adicionalmente, importa destacar a "exploração de resultados de projeto(s) de I&D com potencial económico" no caso das *spin-offs* académicas, que motivou a criação de 53% das empresas criadas nesta tipologia, face a apenas 23% no caso das *start-ups* tecnológicas, que mostra uma tendência mais formal e estruturada do processo de inovação no caso das primeiras.

### Competências da equipa e capacidade de inovação são os principais fatores críticos de sucesso

No reverso da medalha, os fatores críticos de sucesso mais citados pelas empresas são originários de diferentes domínios: as competências (técnicas e de gestão) da equipa de empreendedores, o grau de novidade do produto ou serviço oferecido ao mercado (capacidade de inovação), e os serviços e infraestruturas de suporte disponíveis para o desenvolvimento do negócio e estabelecimento de redes de contactos (serviços de suporte).

Por sua vez, não é claro que o registo de patentes seja um mecanismo que garanta o sucesso da empresa, já que apenas 50% das empresas que registaram patentes consideraram que a existência de direitos de propriedade intelectual foram um fator crítico de sucesso no desenvolvimento da empresa.

Cerca de 80% das empresas respondentes recorreu a pelo menos um dos mecanismos de proteção de propriedade intelectual, sendo o mecanismo mais utilizado o registo de marcas comerciais (43%), seguido pelo registo de patentes (30%). As *spin-offs* académicas apresentam uma propensão muito superior às *start-ups* tecnológicas no registo de patentes, o que pode ser explicado pela maior intensidade de inovação dos produtos, mas também por um maior suporte das instituições de origem nesta matéria.

### Valorização económica do conhecimento é débil

As *spin-offs* académicas criaram, em média, 7,4 postos de trabalho, enquanto as *start-ups* tecnológicas se ficaram pelos 6 postos de trabalho. O peso das empresas com mais de 10 colaboradores é de 22% e 13%, respetivamente. Os postos de trabalho são, na esmagadora maioria, altamente qualificados (taxa de emprego altamente qualificado de 88% no caso das *spin-offs* académicas e 75% no caso das *start-ups* tecnológicas).

A evidência recolhida<sup>6</sup> mostra uma valorização económica do conhecimento relativamente débil (empresa média fatura cerca de 220 mil euros e tem cerca de 5 colaboradores), especialmente no caso das *spin-offs* académicas: apesar da maior dimensão orgânica (em termos de colaboradores), têm um volume de negócios significativamente inferior às *start-ups* tecnológicas e uma orientação exportadora insignificante. Em contraste, a relevância das despesas em I&D no volume de negócios é mais elevada.

<sup>6</sup> Importa referir que o número de respostas às questões de indicadores económicos foi bastante baixo, pelo que os resultados podem não ser representativos da realidade do universo e, por isso, analisados com cautela.

### **Incubação é o tipo de serviço de suporte mais procurado**

O serviço de suporte a que as empresas respondentes mais recorreram foi o serviço de incubação física (63%), seguindo-se os programas de aceleração (51%) e a consultoria de gestão (37%). Estes dois últimos serviços estão normalmente disponíveis no âmbito das IEBT em Portugal, principalmente nas mais relevantes no quadro nacional. A análise das entidades prestadoras dos serviços de apoio mostra que as *spin-offs* académicas recorrem maioritariamente a "entidades externas", com a exceção dos serviços de gestão de direitos de PI e incubação física.

### **Problemas de financiamento constituem o principal handicap**

As barreiras ou dificuldades na criação e desenvolvimento das empresas que foram mais citadas pelas empresas estão relacionadas com o contexto de inovação, especialmente no que se refere ao financiamento do negócio ("falta ou desadequação de apoios ao empreendedorismo e à inovação", a "falta de capitais próprios para investir no negócio", e a "dificuldade na obtenção de financiamento de risco"). É importante realçar esta última barreira, porque evidencia uma mudança de paradigma na mentalidade dos empreendedores de negócios qualificados. Tipicamente, os empresários nacionais têm maiores reticências na partilha de capital das suas empresas face a outros países. O estágio de desenvolvimento do mercado de capitais e de venture capital também ajuda a explicar essa realidade. Contudo, é interessante perceber que o empreendedorismo mais qualificado, que caracteriza as *spin-offs* académicas e as *start-ups* tecnológicas, sente restrições na captação deste tipo de financiamento, tornando a falha de mercado mais evidente pelo lado da oferta.

### **Capital próprio é a fonte de financiamento mais usual**

A fonte de financiamento mais frequentemente utilizada pelas empresas é o capital próprio dos empreendedores (peso deste tipo de financiamento mais relevante nas *start-ups* tecnológicas do que nas *spin-offs* académicas). A segunda fonte mais relevante são os incentivos financeiros disponíveis à I&D e ao empreendedorismo (51%), sejam nacionais (e.g. QREN, Portugal 2020) sejam europeus (Horizonte 2020). O SME Instrument foi um instrumento particularmente relevante entre as empresas que captaram fundos europeus. A terceira fonte de financiamento a que as empresas respondentes mais recorreram foi o capital de risco, seja com origem em fundos de capital de risco, seja proveniente de *business angels* (peso na estrutura de financiamento das *spin-offs* académicas é superior face aos das *start-ups* tecnológicas). As empresas com 7 anos ou mais apresentam um recurso mais frequente ao financiamento bancário, e a evidência recolhida mostra uma correlação positiva entre a idade da empresa e o recurso ao financiamento bancário, como seria expectável tendo em conta as falhas do mercado de financiamento mais significativas na fase inicial do ciclo de vida das empresas. Importa referir que, no caso das *spin-offs* académicas, das 23 empresas respondentes com menos de 7 anos, nenhuma delas recorreu a financiamento bancário.

### **Muitos dos fundadores possuem pouca ou nenhuma experiência empresarial**

Os dez estudos de caso de *spin-offs* académicas de sucesso realizados permitiram validar, em concreto, muitos dos resultados do inquérito realizado às *spin-offs* académicas, mas também compreender melhor o impacto das barreiras e fatores críticos de sucesso na criação e desenvolvimento das *spin-offs* académicas. Um dos exemplos mais paradigmáticos prende-se com a falta de experiência empresarial e de incentivo dos investigadores e docentes universitários na criação de empresas para valorizarem conhecimento científico. A verdade é que a carreira de investigador e docente apresenta importantes barreiras ao empreendedorismo, seja pela elevada remuneração do regime de exclusividade, seja pela não consideração da valorização económica na avaliação de desempenho científico. Por outro lado, as fracas competências em gestão e uma baixa preparação dos fundadores de *spin-offs* académicas para a criação e gestão do negócio é influenciado por debilidades curriculares na área de empreendedorismo durante o período de formação superior.

## **4.2. Recomendações**

Os resultados globais do inquérito realizado às *spin-offs* académicas e *start-ups* tecnológicas demonstram claramente que existem debilidades de partida nestas empresas que precisam de ser minimizadas através de políticas públicas de promoção do empreendedorismo, bem como fraquezas do ecossistema de empreendedorismo que continuam a merecer atenção. Apresenta-se de seguida um conjunto de sugestões e recomendações que poderão ajudar a potenciar as iniciativas de empreendedorismo qualificado que emerge nos meios científicos e tecnológicos.

### **Apoio à inclusão de fundadores com competências em gestão é fundamental ou à capacitação de fundadores**

A evidência recolhida mostrou debilidades importantes ao nível das competências em gestão especialmente dos fundadores de *spin-offs* académicas, sendo os próprios a recomendar um reforço curricular dos cursos superiores ao nível do empreendedorismo. Estas fraquezas iniciais podem, contudo, ser minimizadas no momento de constituição da equipa de fundadores.

De facto, a esmagadora maioria das *spin-offs* académicas têm equipas de fundadores muito qualificadas do ponto de vista técnico e científico, mas são poucas as que conjugam essas competências com a inclusão de um ou mais membro com características e competências complementares. A regra é procurar estas competências externamente, por exemplo, junto de serviços de apoio em incubadoras ou empresas de consultoria, ou fomentadas no momento da captação de financiamento de risco, através de *Business Angels* ou fundos de capital de risco que, com os fundos, exigem e acrescentam maior profissionalização da gestão da empresa.

No entanto, muitos serão os negócios mal-sucedidos numa fase inicial por não existir a capacidade de tornar a ideia de um produto ou serviço num negócio rentável e atrativo para os investidores de risco. Assim, recomenda-se um forte apoio à inclusão de membros com estas competências na equipa de fundadores das *spin-off* académicas recém-criadas, fator que poderá aumentar em muito o seu grau de sucesso ou reduzir o número de casos de fracasso precocemente. Outra alternativa é a aposta em programas formativos eficazes de fundadores, em modelos do tipo CoHiTec promovido pela COTEC Portugal, do BfK Rise ou do BfK Ideas promovidos pela ANI.

### **Importa potenciar mais o círculo virtuoso de empreendedor-investidor no país**

A experiência anterior do fundador é também muito importante no processo de criação e desenvolvimento de *spin-offs* académicas. Em Portugal, dado o baixo nível de maturidade do ecossistema empreendedor, ainda não se verifica um fenómeno muito presente em países mais desenvolvidos a este nível (como os EUA), que pode potenciar fortemente a dinâmica de empreendedorismo científico: a criação de um círculo virtuoso empreendedor-investidor, no qual os empreendedores com negócios de sucesso acumulam riqueza suficiente para a reinvestir em novos negócios como investidores de capital de risco. Neste sentido, os fundadores de novas empresas (ou em perspetiva de criação da empresa) devem procurar investidores (e.g. *Business Angels*) que possam aportar *know-how* e experiência ao projeto, mesmo que isso signifique perder uma parte significativa do capital da empresa.

### **Existência de GIRC efetivos é decisiva**

As dinâmicas de empreendedorismo nas IES nacionais, salvo algumas exceções, são bastante reduzidas e são poucas aquelas que possuem um gabinete/núcleo de transferência e valorização de conhecimento com dimensão e competências críticas para, de facto, criar boas dinâmicas de valorização de conhecimento. Se, numa lógica *top-down*, deve haver uma maior orientação estratégica da reitoria para esta temática, numa lógica *bottom-up*, devem ser os docentes e investigadores a promover uma mentalidade empreendedora e a "forçar" essa mentalidade junto da reitoria. Em concreto, um dos primeiros passos deverá ser a criação de um gabinete/núcleo de transferência e valorização de conhecimento, cujas competências devem ser intensivamente procuradas e capitalizadas pelas equipas de investigação. Os primeiros casos de sucesso em termos de valorização, possivelmente com participação financeira da IES, olearão um círculo virtuoso dentro da própria instituição.

### **Intensificação da ligação das *start-ups* ao meio académico deve ser apoiada no tempo**

A ligação umbilical entre as *spin-offs* académicas e as IES de origem não deve ser (e geralmente não é) cortada após a criação da empresa. Os estudos de caso mostram que existem benefícios importantes associados à captação de talento (negócios cujo *scale-up* normalmente exige a contratação de um grande número de perfil altamente qualificados), na manutenção de um influxo de conhecimento útil para o negócio (inovação contínua é vantagem competitiva da maioria das empresas), e na ajuda na resolução de problemas técnicos e científicos durante o desenvolvimento da empresa (e.g. serviços de I&D). Recomenda-se, assim, vivamente a adoção de instrumentos de apoio que estimulem a cooperação entre *spin-offs* académicas e as suas entidades de origem, designadamente através de apoios à contratação de novos técnicos e investigadores.

### **Propriedade intelectual precisa de ser gerida de forma estratégica e profissional**

Noutra perspetiva, constata-se que as empresas criadas para valorizar o conhecimento científico e tecnológico se deparam frequentemente com um *trade-off* importante no momento da invenção ou da inovação e que deve ser alvo de uma importante reflexão estratégica: a manutenção do segredo industrial ou a divulgação de informação crítica em publicações científicas ou registo de patentes. Embora a produção científica seja um importante indicador de avaliação de investigadores e docentes, quando os fundadores da empresa estão perante um potencial de valorização económica, poderá ser mais adequado interromper a divulgação científica para evitar a perda de valor pela via da imitação de concorrentes, pelo menos enquanto essa propriedade não se encontra protegida por patente nos principais mercados. Por outro lado, apesar de o registo de patentes ser incentivado do ponto de vista de políticas públicas e de ser, efetivamente, um eficaz mecanismo de proteção da propriedade intelectual na grande maioria das situações, o segredo industrial pode ser a opção mais eficaz para a sustentação da vantagem competitiva da empresa durante os primeiros anos de vida, a par de uma seleção de mercados que minimize os riscos de engenharia inversa.

O *trade-off* entre segredo industrial e a disseminação de conhecimento e registo de patentes sobre o qual os inventores de uma tecnologia se devem debruçar precisa também deve ser reconsiderado no âmbito da política pública de promoção da inovação, mais concretamente no desenho dos critérios de seleção e análise de mérito dos vários instrumentos de política. De facto, acaba por ser contraproducente majorar projetos pela disseminação de conhecimento e tecnologia e, ao mesmo tempo, maximizar o valor económico na exploração comercial, caso a proteção intelectual da tecnologia não seja efetuada e/ou haja um controlo efetivo sobre a mesma.

### **Apoio a provas de conceito, a pilotos de escala industrial e a demonstradores é absolutamente crítica**

A estratégia de entrada no mercado é, como vimos, muito relevante não só em termos de preparação da propriedade intelectual, mas também em termos de aumento de notoriedade do mercado. O reconhecimento do potencial da tecnologia é um dos maiores desafios das empresas, na medida em que sem provas de conceito em ambiente industrial é extremamente difícil a novas empresas introduzir novas tecnologias no mercado. Neste capítulo é, pois, essencial apoiar os fundadores a promover contactos e apresentações a potenciais clientes de referência no mercado para projetos piloto que, em caso de sucesso, podem aumentar decisivamente a notoriedade da empresa e do produto no mercado.

Os incentivos públicos de promoção da inovação não se limitam ao financiamento da I&D e inovação, do investimento ou a criação de infraestruturas de suporte à inovação. De facto, os serviços públicos nos países desenvolvidos têm uma dimensão e diversidade tal que podem ser efetivos canais de demonstração tecnológica. A resposta a desafios societários depende decisivamente de uma parceria público-privada efetiva entre os esforços de inovação de iniciativa privada e a proatividade dos serviços públicos em criarem projetos piloto de novas tecnologias e inovação (e.g. Veniam na área da mobilidade, FASTInov na área da saúde – não exaustivo).

### **Espírito empreendedor necessita de ser muito mais estimulado na academia**

Conforme referido, é importante aumentar o espírito empreendedor em ambiente académico, seja através do enriquecimento curricular seja do incentivo de investigadores e docentes na criação de negócios suportados em conhecimento científico. Na primeira das soluções, é importante referir que a adição simples de disciplinas aos planos de estudos não é suficiente para se garantirem resultados. Os novos conteúdos curriculares devem ser preparados e lecionados por docentes com experiência empresarial e com uma orientação de ensino eminentemente prática. Por exemplo, com uma forte componente de estudos de caso sobre os processos de criação e desenvolvimento empresarial (e respetivas barreiras e desafios) e/ou com avaliações práticas, como a simulação empresarial em de empresas "virtuais". Já no caso do incentivo a investigadores e docentes, a solução é mais complexa.

### **Carreira académica e carreira de investigação precisa de ser revista**

O afastamento "crónico" entre o meio académico e o meio empresarial em Portugal pode ser explicado, em boa medida, pelo enviesamento provocado pelos mecanismos de avaliação dos docentes e investigadores (que dão pouca ou nenhuma importância à criação de empresas e à valorização económica do conhecimento) e a sua remuneração e financiamento. De facto, a remuneração do regime de exclusividade dos docentes, que pesa cerca de um terço da remuneração total de um docente, constitui um importante desincentivo ao empreendedorismo académico.

A introdução de mecanismos de transição ou substituição da remuneração associadas à exclusividade dos no caso da criação de *spin-offs* académicas é uma solução possível. Por exemplo, o caso da criação de uma *spin-off* académica participada pela IES de origem e pelos inventores / investigadores, em que os lucros da valorização económica são partilhados, não deveria configurar uma violação do regime de exclusividade por parte do docente ou investigador e, por isso, a perda de rendimento. Ao invés, o potencial de retorno económico com a valorização do conhecimento poderia aumentar o incentivo ao empreendedorismo no seio académico.

Por outro lado, a introdução de alterações no sistema de avaliação do desempenho de investigadores e docentes, designadamente, atribuindo-se valor à dinâmica empreendedora do docente / investigador tal como se valoriza a sua produção científica será um passo crítico para fomentar o trabalho conjunto entre o mundo académico e o mundo empresarial.

### **Monitorização no tempo de resultados técnico-científicos e de valorização económica é indispensável**

A análise do desempenho dos investigadores e docentes em termos de transferência e valorização do conhecimento terá que ter subjacente um melhor reporte e controlo de indicadores técnico-científicos e de valorização económica dos projetos e entidades de investigação, financiadas com fundos públicos. Este reporte de informação é importante no contexto do desenho de melhores políticas de inovação e conhecimento, promovendo a eficiência na afetação dos fundos e orientando crescentemente as equipas de investigação para resultados.

### Manutenção do goPORTUGAL é desejável

No que se refere à promoção do espírito empreendedor em redes internacionais de ciência e tecnologia, deve continuar a promover-se programas de parceria com as principais IES internacionais (goPORTUGAL - Parcerias Globais em Ciência e Tecnologia), caracterizadas por terem um ecossistema de inovação maduro, como é o caso dos programas MIT Portugal e o Carnegie Melon Portugal, cujos resultados têm sido muito positivos, tendo gerado inúmeras *spin-offs* académicas e *start-ups* tecnológicas de sucesso.

### Programas estruturados de apoio ao empreendedorismo científico e tecnológico precisam de ser robustecidos

Do lado empresarial, a organização de programas estruturados de empreendedorismo científico e tecnológico com parceiros financiadores / investidores que ajudem os investigadores a transformar os resultados da I&D em produtos e serviços e na criação da empresa foi identificada por algumas das empresas alvo de estudo de caso como fatores críticos de sucesso. Com efeito, a Advanced Cyclone Systems, a Delox e a Sea4Us foram três das empresas participantes no programa CoHiTEC, promovido pela COTEC até 2017, e que atestaram a sua pertinência e utilidade pois permitiu-lhe refletir sobre a melhor estratégia de valorização comercial da tecnologia e a realização de um plano de negócios robusto e de acordo com as exigências, não só de uma equipa de gestão mais profissional mas também de potenciais investidores e financiadores.

Num contexto em que o mercado de financiamento de risco é ainda insuficiente, estes programas de "formação aplicada" com parceiros financiadores constituem ações de promoção da ligação entre a oferta de fundos e projetos verdadeiramente disruptivos. O inquérito às *spin-off* académicas mostrou que a abertura destas empresas ao capital de risco é muito mais elevada do que aquela que caracteriza a generalidade das empresas e empresários nacionais.

### Apoio ao *scale-up* precisa de ser muito reforçado no país

No entanto, é na fase de *scale-up* que se têm sentido os maiores constrangimentos na captação de financiamento de risco, pelo maior compromisso de capital exigido quando o risco de mercado ainda é elevado. Os casos de *start-ups* nacionais de maior sucesso (e.g. Fartfetch, Feedzai, Talkdesk, OutSystems, SwordHealth, DefinedCrowd) mostram, sem exceção, que a deslocalização para outros países como os EUA e o Reino Unido é essencial para garantir o seu crescimento. Assim, para promover o desenvolvimento destes fundos, é essencial criar incentivos de mercado para a criação de fundos de *scale-up* co-financiados (e.g. 200M).

## 4.3. SWOT de síntese

Forças	Fraquezas
<ul style="list-style-type: none"> <li>Um número relevante das <i>spin-offs</i> e <i>start-ups</i> tecnológicas sinalizam forte capacidade inovadora e conseguem superar, nalguns casos, a fronteira tecnológica do seu mercado</li> <li>Os negócios / produtos / serviços explorados pelas <i>spin-offs</i> e <i>start-ups</i> tecnológicas nacionais são geralmente intensivos em conhecimento e trazem consigo a criação de postos de trabalho altamente qualificados, incluindo um peso relevante doutorados.</li> <li>As motivações para a criação das <i>spin-offs</i> e <i>start-ups</i> tecnológicas não são puramente económicas e financeiras, existindo também um forte interesse genuíno do investigador em ver a tecnologia aplicada na prática num número significativo de casos.</li> <li>Fundadores das <i>spin-offs</i> e <i>start-ups</i> tecnológicas apresentam uma forte disponibilidade na abertura do capital da empresa a financiadores de risco, em forte contraste com o que acontece na generalidade do tecido empresarial português.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fundadores das <i>spin-offs</i> e <i>start-ups</i> tecnológicas têm, em regra, pouca experiência empresarial e evidenciam fragilidades ao nível das competências de gestão.</li> <li><i>Spin-offs</i> e <i>start-ups</i> tecnológicas reportam frequentemente restrições ou dificuldade na obtenção de financiamento de risco, referindo que esse mercado em Portugal está pouco desenvolvido.</li> <li>As <i>start-ups</i> tecnológicas auscultadas registaram um volume de negócios e uma orientação exportadora, em média, superior ao das <i>spin-offs</i> académicas, enquanto estas últimas apresentam uma intensidade em I&amp;D superior.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• A grande maioria das <i>spin-offs</i> e <i>start-ups</i> tecnológicas recorre a mecanismos de proteção de propriedade intelectual (e.g. patentes, registo de marcas) e admite ter bom conhecimento sobre o funcionamento dos mesmos.</li> <li>• As <i>spin-offs</i> e <i>start-ups</i> tecnológicas recorrem com frequência aos incentivos financeiros disponíveis tanto de âmbito nacional (QREN e PT2020) como também de âmbito europeu (H2020).</li> </ul>	
Oportunidades	Ameaças
<ul style="list-style-type: none"> <li>• O processo de criação de <i>spin-offs</i> e <i>start-ups</i> tecnológicas deve ser estimulado e apoiado no sentido de incluir um quadro de fundadores com competências mais abrangentes e complementares, em contraste com a elevada predominância dos inventores, com perfis marcadamente técnicos.</li> <li>• Importa promover o reforço curricular dos cursos superiores ao nível do empreendedorismo, para potenciar a mentalidade empreendedora de futuros docentes / investigadores e aumentar a sua competência de gestão e planeamento do negócio, pelo menos numa fase inicial de criação da empresa.</li> <li>• Os programas de aceleração de ideias em modelos semelhantes aos programas CoHiTec promovido pela COTEC Portugal e BfK Rise ou BfK Ideas da ANI devem ser mais estimulados em Portugal.</li> <li>• É fundamental promover mais o espírito empreendedor no seio das IES, tanto numa lógica "top-down" através de uma orientação estratégica mais vincada para a valorização do conhecimento por parte das reitorias das IES, como numa lógica "bottom-up", com uma promoção dessa mentalidade por parte de docentes e investigadores.</li> <li>• As <i>spin-offs</i> e <i>start-ups</i> tecnológicas devem ser estimuladas e apoiadas a manter e robustecer relações com as instituições de origem, já que essa relação garante uma fonte de conhecimento regular e útil para o negócio, acesso a infraestruturas de investigação para o desenvolvimento de novos produtos e uma fonte privilegiada de talento para suportar o crescimento orgânico da empresa.</li> <li>• A gestão da propriedade intelectual (incluindo a decisão do registo de patentes) deve ser feita com cautela e analisadas outras alternativas, por vezes mais estratégicas (e.g. segredo industrial).</li> <li>• É fundamental apoiar os fundadores das <i>spin-offs</i> e <i>start-ups</i> tecnológicas a promover contactos e apresentações a potenciais clientes de referência no mercado para projetos piloto que, em caso de sucesso, podem aumentar decisivamente a notoriedade da empresa e do produto no mercado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise das fases de desenvolvimento do negócio das <i>spin-offs</i> e <i>start-ups</i> tecnológicas e da sua idade mostra que algumas áreas, como a biotecnologia, têm processos de inovação mais longos, o que exige um maior investimento em capital e tempo até à valorização económica da ideia.</li> <li>• O financiamento bancário só começa a ser mais relevante nas empresas com mais de 7 anos de atividade, o que demonstra a importância da existência de mecanismos de financiamento alternativos, designadamente capital semente, <i>business angels</i> e capital de risco.</li> <li>• Fundadores das <i>spin-offs</i> e <i>start-ups</i> tecnológicas reportam frequentemente que as carreiras de docente e investigador são desincentivadoras da iniciativa empresarial.</li> <li>• Maior aposta no desenvolvimento do mercado de financiamento de risco em Portugal, em especial no segmento de <i>scale-up / growth</i>.</li> <li>• Falta de mecanismos de incentivo (ou eliminação dos desincentivos) nas carreiras de docente / investigador relacionados com a valorização económica de resultados de I&amp;D, incluindo a criação de empresas e o volume de negócios associado ou as receitas de royalties gerados pela IES associada a esses resultados.</li> </ul>

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• É igualmente importante fomentar a realização de projetos piloto e de demonstração de aplicação de novas tecnologias em entidades e empresas públicas, principalmente aquelas que envolvem resposta a desafios sociais (e.g. Veniam na área da mobilidade).</li><li>• Recomenda-se, ainda, o fomento do desenvolvimento de programas de parceria com as principais IES internacionais, como aconteceu com o MIT Portugal e o Carnegie Mellon Portugal, cujos resultados têm sido muito positivos.</li></ul> |  |
|---|--|



## Anexo 1. Questionário às *spin-off* e *start-ups*

### I. Identificação

1. Designação social: [resposta aberta]
2. NIPC/NIF: [resposta aberta]
3. Morada: [resposta aberta]
4. Código postal: [resposta aberta]
5. Ano de constituição: [número inteiro de 4 dígitos]
  
6. Setor de atividade: [múltipla escolha]
  - Agricultura e agroindústria
  - Floresta e biotecnologia verde
  - Economia e recursos marítimos
  - Utilities e energias renováveis
  - Indústrias da mobilidade (e.g. automóvel, aeronáutica, etc.)
  - Biotecnologia
  - Saúde e ciências da vida
  - Sistemas avançados de produção
  - Tecnologias da informação e comunicação
  - Indústrias culturais e criativas
  - Turismo e hotelaria
  - Serviços de apoio às empresas
  - Serviços sociais
  - Outros serviços
  - Outros setores de atividade
  
7. Classificação das Atividades Económicas Principal (CAE): [número inteiro até 5 dígitos]
  
8. Qual das seguintes definições classifica melhor a génese da criação da empresa?

	Classificação	Definição
<input type="checkbox"/>	A empresa é uma Spin-off Académica	Nova empresa criada por estudantes, investigadores e/ou professores de uma Instituição de Ensino Superior, com o objetivo de explorar economicamente o conhecimento, tecnologia ou resultados de investigação desenvolvidos pelos próprios na sua atividade de investigação nessa entidade
<input type="checkbox"/>	Spin-off não Académica	Nova empresa criada com o objetivo de explorar economicamente o conhecimento, tecnologia ou resultados de investigação desenvolvidos no seio de entidades que não as Instituições de Ensino Superior (Empresas, CIT, outros).
<input type="checkbox"/>	A empresa é uma Startup Tecnológica	Startup Tecnológica é uma startup fundada para explorar economicamente novos bens ou serviços baseados em tecnologia.
<input type="checkbox"/>	A empresa é uma Startup Não Tecnológica	Startup Não Tecnológica é uma startup fundada para explorar economicamente novos bens ou serviços em que a tecnologia não tem um papel fundamental na sua criação, distribuição ou consumo
<input type="checkbox"/>	Nenhuma das anteriores.	Especificar: [resposta aberta]

9. Designação da instituição (universidade, unidade de I&D, etc.) de origem da empresa spin-off:  
[resposta aberta]

10. Estádio de desenvolvimento da empresa / do negócio: [múltipla escolha]

- Criação/Lançamento
- Scale-up
- Crescimento/Consolidação
- Estabelecida
- Em declínio

11. Diga qual o grau de inovação do produto/serviço/processo relativamente a outros análogos, no momento da constituição da empresa. [múltipla escolha]

- Aproximação do estado da arte internacional
- Atingiu-se o estado da arte internacional
- Avanço incremental
- Avanço muito significativo
- Inovação radical

*(continua na página seguinte)*

## II. Equipa

12. Identifique por favor os empreendedores / promotores que fundaram a empresa:

Nome	Idade	Habilitações	Área científica
[resposta aberta]	[número inteiro]	[múltipla escolha]	[múltipla escolha]
[resposta aberta]	[número inteiro]	[múltipla escolha]	[múltipla escolha]
[resposta aberta]	[número inteiro]	[múltipla escolha]	[múltipla escolha]
[resposta aberta]	[número inteiro]	[múltipla escolha]	[múltipla escolha]
[resposta aberta]	[número inteiro]	[múltipla escolha]	[múltipla escolha]
[resposta aberta]	[número inteiro]	[múltipla escolha]	[múltipla escolha]
[resposta aberta]	[número inteiro]	[múltipla escolha]	[múltipla escolha]
[resposta aberta]	[número inteiro]	[múltipla escolha]	[múltipla escolha]
[resposta aberta]	[número inteiro]	[múltipla escolha]	[múltipla escolha]
[resposta aberta]	[número inteiro]	[múltipla escolha]	[múltipla escolha]

*Habilitações: Inferior ao ensino secundário; Ensino secundário; Licenciatura; Mestrado; Doutoramento; NS/NR*

*Área científicas: Ciências exatas e naturais; Engenharia ou tecnologia; Ciências médicas e da saúde; Ciências agrárias e veterinárias; Ciências sociais; Humanidades e artes; NS/NR*

13. Preencha o quadro de pessoal por área funcional em FTE (full-time equivalent) a 31 de dezembro de 2018:

Função	Inferior Ensino Secundário	Ensino Secundário	Licenciatura	Mestrado	Doutoramento
Administração/Direcção	[número 1 casa decimal]	[número 1 casa decimal]	[número 1 casa decimal]	[número 1 casa decimal]	[número 1 casa decimal]
Administrativa/Financeira	[número 1 casa decimal]	[número 1 casa decimal]	[número 1 casa decimal]	[número 1 casa decimal]	[número 1 casa decimal]
Aprovisionamento	[número 1 casa decimal]	[número 1 casa decimal]	[número 1 casa decimal]	[número 1 casa decimal]	[número 1 casa decimal]
Comercial/Marketing	[número 1 casa decimal]	[número 1 casa decimal]	[número 1 casa decimal]	[número 1 casa decimal]	[número 1 casa decimal]
Engenharia, Concepção e Projecto	[número 1 casa decimal]	[número 1 casa decimal]	[número 1 casa decimal]	[número 1 casa decimal]	[número 1 casa decimal]
Investigação	[número 1 casa decimal]	[número 1 casa decimal]	[número 1 casa decimal]	[número 1 casa decimal]	[número 1 casa decimal]
Qualidade	[número 1 casa decimal]	[número 1 casa decimal]	[número 1 casa decimal]	[número 1 casa decimal]	[número 1 casa decimal]
Operacional (Produção)	[número 1 casa decimal]	[número 1 casa decimal]	[número 1 casa decimal]	[número 1 casa decimal]	[número 1 casa decimal]
Outros	[número 1 casa decimal]	[número 1 casa decimal]	[número 1 casa decimal]	[número 1 casa decimal]	[número 1 casa decimal]

(continua na página seguinte)

### III. Processo de criação e desenvolvimento da empresa spin-off/startup

14. Que fatores motivaram a criação da sua empresa?

- ] Perspetiva de ganhos económicos futuros
- ] Apetência para o risco por parte dos empreendedores/fundadores
- ] Aplicação de competências pessoais dos empreendedores/fundadores
- ] Identificação de uma oportunidade de mercado
- ] Interesse em difundir a tecnologia e vê-la aplicada na prática
- ] Obtenção de reconhecimento / sucesso pessoal
- ] Procura por uma atividade mais desafiante
- ] Ser detentor dos direitos de propriedade intelectual
- ] Falta de oportunidade de emprego dos empreendedores/fundadores
- ] Exploração de resultados de projeto(s) de I&D com potencial económico
- ] Outros. Quais? [resposta aberta]

15. Que barreiras e dificuldades sentiu na criação e desenvolvimento da empresa:

- ] Falta de competências em gestão por parte dos empreendedores/fundadores
- ] Aversão ao risco
- ] Estabilidade do emprego académico
- ] Restrições impostas pela instituição académica de origem
- ] Reduzida rede de contactos dos empreendedores/fundadores
- ] Burocracia associada à criação de uma empresa
- ] Dificuldades na obtenção de financiamento bancários
- ] Dificuldades na obtenção de financiamento de risco (e.g. venture capital, business angels, etc.)
- ] Falta de capitais próprios para investir no negócio
- ] Falta ou desadequação de apoios públicos ao empreendedorismo e à inovação
- ] Serviços de incubação e aceleração de fraca qualidade
- ] Falta de disponibilidade de espaços físicos de instalação ou com condições (físicas ou financeiras) inadequadas
- ] Dificuldades no recrutamento de pessoal qualificado (seja por falta de disponibilidade ou por custo)
- ] Falta de confiança na partilha de produtos / serviços inovadores
- ] Dificuldades em obter matérias-primas ou componentes
- ] Procura de mercado incerta para os produtos/serviços da empresa
- ] Falta de informação sobre os mercados relevantes para a empresa
- ] Empresas incumbentes de produtos substitutos responderam de forma agressiva
- ] Outras. Quais? [resposta aberta]

16. Quais os principais fatores que determinaram o sucesso na criação e desenvolvimento da sua empresa:

- Experiência anterior dos empreendedores/fundadores da empresa
- Existência de mentores com experiência de negócio
- Existência de mentores com experiência na área de atuação
- Participação em redes de negócios, investigação (para agilizar a obtenção de financiamento e know-how de mercado)
- Existência de um mentor experiente
- Recurso a serviços de apoio de uma incubadora e/ou parque de ciência e tecnologia
- Existência de direitos de propriedade intelectual registados pela empresa (e.g. patente)
- Produto/serviço/tecnologia/etc. é de difícil replicação por potenciais concorrentes ou incumbentes em mercados de produtos substitutos
- Notoriedade da instituição de ensino superior de onde a empresa spin-off é originária
- Contexto macroeconómico favorável
- Outras. Quais? [resposta aberta]

*(continua na página seguinte)*

## VII. Indicadores económicos e de valorização do conhecimento

17. A que tipo de mecanismos de proteção intelectual a sua empresa recorreu desde a sua criação?

- Registo de patente(s)  
 Registo de modelo de utilidade  
 Registo de marca(s) (trademark)  
 Registo de direito de design industrial  
 Outras. Quais? [resposta aberta]

18. A que tipo de mecanismos de proteção intelectual a sua empresa recorreu desde a sua criação?

	No final do ano da criação da empresa		No final de 2018	
	Nacional	Internacional	Nacional	Internacional
<b>Registo (nº)</b>				
Patente	[número inteiro]	[número inteiro]	[número inteiro]	[número inteiro]
Marca	[número inteiro]	[número inteiro]	[número inteiro]	[número inteiro]
Design	[número inteiro]	[número inteiro]	[número inteiro]	[número inteiro]
Modelo de utilidade	[número inteiro]	[número inteiro]	[número inteiro]	[número inteiro]
<b>Licenciamento (nº)</b>				
Patente	[número inteiro]	[número inteiro]	[número inteiro]	[número inteiro]
Marca	[número inteiro]	[número inteiro]	[número inteiro]	[número inteiro]
Design	[número inteiro]	[número inteiro]	[número inteiro]	[número inteiro]
Modelo de utilidade	[número inteiro]	[número inteiro]	[número inteiro]	[número inteiro]
<b>Valor associado ao licenciamento / royalties / venda de PI</b>				
Patente	[número inteiro]	[número inteiro]	[número inteiro]	[número inteiro]
Marca	[número inteiro]	[número inteiro]	[número inteiro]	[número inteiro]
Design	[número inteiro]	[número inteiro]	[número inteiro]	[número inteiro]
Modelo de utilidade	[número inteiro]	[número inteiro]	[número inteiro]	[número inteiro]

19. Indique os valores da sua empresa para os seguintes indicadores nos últimos 2 anos (2017-2018):

Indicador	2017	2018
Nº de trabalhadores (em FTE)	[número inteiro]	[número inteiro]
Nº de trabalhadores (em nº de colaboradores)	[número inteiro]	[número inteiro]
Volume de negócios (em euros)	[número inteiro]	[número inteiro]
Exportações (em euros)	[número inteiro]	[número inteiro]
Despesas em I&D (em euros)	[número inteiro]	[número inteiro]
Nº de patentes submetidas	[número inteiro]	[número inteiro]
Nº de patentes ativas no final do ano	[número inteiro]	[número inteiro]

## VII. Serviços de apoio e fontes de financiamento

20. A que tipo de serviços de apoio recorreu desde a criação da sua empresa?

	Da instituição académica de origem	Outras
Incubação física	[S/N]	[S/N]
Incubação virtual	[S/N]	[S/N]
Programas de aceleração	[S/N]	[S/N]
Gestão de direitos de propriedade intelectual/industrial	[S/N]	[S/N]
Consultoria tecnológica ou em I&D	[S/N]	[S/N]
Consultoria de gestão (financeira, recursos humanos, etc.)	[S/N]	[S/N]
Outras. Quais?	[S/N]	[S/N]

21. Indique a que fontes de financiamento recorreu desde a criação da empresa:

	Recorreu?	Peso aproximado no financiamento total (0-100)
Capital próprio (dos empreendedores)	[S/N]	[número inteiro]
Capital de familiares e amigos	[S/N]	[número inteiro]
Financiamento bancário	[S/N]	[número inteiro]
Business angels	[S/N]	[número inteiro]
Venture capital (capital de risco)	[S/N]	[número inteiro]
Crowdfunding	[S/N]	[número inteiro]
Incentivos financeiros (QREN, Portugal 2020, etc.)	[S/N]	[número inteiro]
Mercado de capitais (e.g. emissão de ações/obrigações em bolsa)	[S/N]	[número inteiro]
Outras. Quais?	[S/N]	[número inteiro]

Obrigado pela sua colaboração!



## Anexo 2. Guião de entrevista de suporte aos estudos de caso

### Parte 1: Caracterização da atividade e da *spin-off* académica

1. Qual é a atividade e os produtos/serviços oferecidos pela empresa?
2. Qual a génese da empresa? Teve como objetivo explorar economicamente os resultados de projetos de I&D? Individuais ou em co-promoção? Quais foram os parceiros?
3. Qual o grau de novidade das soluções oferecidas pela empresa aquando da sua criação (no contexto nacional e internacional)? Qual era o estado-da-arte tecnológico (ao nível mundial) nessa altura?
4. Atualmente, já existe concorrência direta às soluções da empresa? Quem são os principais concorrentes?
5. A empresa / investigadores protegeram intelectualmente os resultados da I&D? De que forma?

### Parte 2: Dificuldades e fatores críticos de sucesso na criação e desenvolvimento da *spin-off* académica

6. Quais foram as dificuldades e barreiras que enfrentaram desde o momento em que se atingiram os primeiros resultados de I&D? De que forma foram ultrapassadas?
7. Que fatores considera terem sido críticos para o sucesso na criação e desenvolvimento da empresa *spin-off*?

### Parte 3: Principais resultados e impactos dos resultados de I&D e da criação da *spin-off* académica

8. Os resultados do(s) projeto(s) de I&D que deram origem à empresa *spin-off* foram alvo de disseminação pública? Os protótipos / produtos / serviços da empresa foram divulgados em sessões de demonstração a outros atores económicos e/ou entidades do SCTN?
9. Os resultados do(s) projeto(s) de I&D que deram origem à empresa *spin-off* foram alvo de outros tipos de valorização (económica ou de conhecimento)?
10. Como evoluiu o volume de negócios e o emprego criado pela empresa desde a sua constituição? E quais os objetivos para um horizonte de 5 anos?
11. Os empreendedores/promotores da empresa *spin-off* eram e/ou continuam a ser investigadores? Ou a criação da empresa determinou a saída de algum elemento da equipa core de uma entidade de I&D?
12. Quais as principais fontes de financiamento do crescimento da empresa e valorização de resultados de I&D

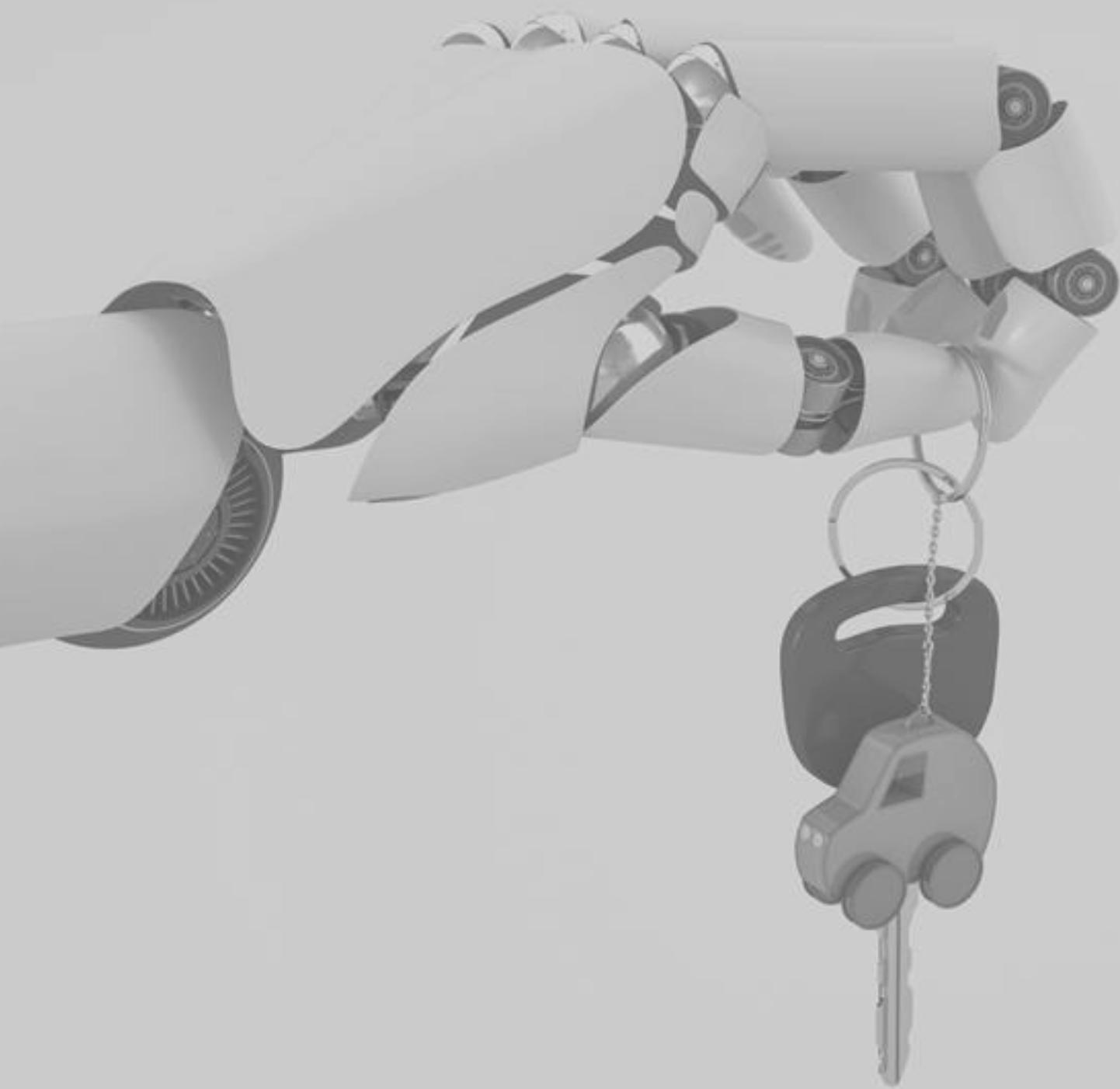
### Parte 4: Recomendações de melhoria para a facilitação na valorização económica do conhecimento

13. Como será possível melhorar o ecossistema empreendedor e a valorização do conhecimento em Portugal?
14. Que recomendações daria às entidades públicas / decisores políticos para que o ecossistema empreendedor e a valorização do conhecimento se torne mais efetivo em Portugal e nas suas regiões?



## Lista de siglas e acrônimos

ANI	Agência Nacional de Inovação
CIT	Centros de Interface Tecnológico
CIT/CVTT	Centros de Interface Tecnológicos e Centros de Valorização e Transferência de Tecnologia
CoLAB	Laboratórios Colaborativos
EPO	European Patent Office
FEEI	Fundos Estruturais Europeus ao Investimento
FTE	Full time equivalent (equivalente a tempo completo)
GAPI	Gabinetes de Apoio à Promoção da Propriedade Intelectual
GITC	Gabinetes e Infraestruturas de Transferência de Conhecimento
I&I	Investigação e Inovação
IBT	Incubadoras de Base Tecnológica
IES	Instituições de Ensino Superior
INPI	Instituto Nacional da Propriedade Industrial
LA	Laboratórios Associados
LE	Laboratórios do Estado
OTIC	Oficinas de Transferência de Tecnologia e Conhecimento
OTT	Oficinas de Transferência de Tecnologia
PC&T	Parques de Ciência e Tecnologia
PCT	Parques de Ciência e Tecnologia
SCTN	Sistema Científico e Tecnológico Nacional
SNI	Sistema Nacional de Inovação
TTO	Technology Transfer Offices
USPTO	United States Patent and Trademark Office



Cofinanciado por:



UNIÃO EUROPEIA  
Fundo Europeu  
de Desenvolvimento Regional

