

MIETE
MESTRADO EM INOVAÇÃO E
EMPREENDEDORISMO TECNOLÓGICO

**Sistemas de Gestão de Inovação em Empresas de Biotecnologia
em Portugal**

Telmo André Neves dos Santos

Dissertação

Orientador na FEUP: Prof. Alexandra Xavier



Universidade do Porto

Faculdade de Engenharia

FEUP

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Porto, setembro de 2014

Resumo

De acordo com a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico, inovação em contexto empresarial é um processo holístico de implementação de novas e significativas melhorias ao nível do produto ou serviço, do processo, do marketing ou da organização, que levará à criação de valor económico. A gestão de inovação é uma peça fundamental para o sucesso a longo prazo e para a competitividade de uma empresa já que exponencia o sucesso do processo de inovação.

Todavia, a realidade da inovação e sua gestão em empresas de biotecnologia no contexto português continua muito pouco estudado. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi aprofundar o conhecimento acerca da dinâmica da gestão de inovação nesta indústria de forma a contribuir para a sua melhoria e desenvolvimento suportado por conhecimento.

Com este propósito foi desenvolvido um questionário de preenchimento mais simples do que aqueles já existentes nesta área. O questionário foi estruturado de forma a permitir recolher informações relativas às características da Investigação & Desenvolvimento & Inovação (IDI) das empresas Portuguesas, os resultados dessa IDI e ainda identificar os subprocessos de inovação considerados mais importantes para as empresas nacionais de biotecnologia.

Os resultados indicam que as maiores diligências de inovação estão alocadas à inovação de produto ou serviço e de processo, através de um empenho maioritário em inovação mista, que combina a radical e a incremental. Os novos produtos ou serviços, lançados no mercado há menos de 4 anos, constituem uma percentagem minoritária no volume de vendas. Finalmente, no que toca aos subprocessos de gestão de inovação, foram eleitos como mais importantes para as empresas de biotecnologia as questões estratégicas, de recursos humanos e de desenvolvimento e vigilância tecnológica. Por outro lado, os subprocessos menos relevantes relacionam-se com as questões organizacionais.

Palavras-chave: Inovação, modelos de gestão e de avaliação de inovação, biotecnologia.

Innovation Management Systems of Biotechnologies Companies in Portugal

Abstract

According to the Organization for Economic Co-operation and Development, innovation in a business context is a holistic process of implementing new and significant improvements to the product or service, process, marketing or organization, leading to the creation of economic value. Innovation management is a cornerstone for long-term success and competitiveness of a company since it amplifies the success of the innovation process.

However, the reality of innovation and its management in biotechnology companies in the Portuguese context still remains understudied. Thus, the objective of this study was to deepen the knowledge about the dynamics of innovation management in this industry in order to contribute to its improvement and development supported by knowledge.

For this purpose a simpler survey than those already existing in this area was designed. The survey was structured to allow collecting information regarding Research & Development & Innovation (RDI) of Portuguese firms, their results and identify the sub-processes of innovation considered more important for national biotechnology companies.

The results indicate that the main endeavor of innovation are allocated to product or service and to process innovation through a major commitment in joint innovation, which combines radical and incremental innovation. As for the results, new products or services launched on the market for less than four years constitute a minority share in sales volume. Finally, with regards to the sub processes of innovation management, strategic issues, human resources and development, and technological surveillance were chosen as the most important for biotechnology companies. On the other hand, the least significant relate to organizational issues.

Keywords: Innovation, innovation management and evaluation models, biotechnology.

Agradecimentos

À professora Alexandra Xavier pela orientação, apoio e sábios conselhos.

À Carolina por toda a motivação e pelo apoio; à minha família pela preocupação e pela estabilidade.

Aos meus colegas do MIET por terem tornado estes dois anos muito mais divertidos.

Aos meus amigos de sempre por tornarem a vida muito mais divertida.

À BICS – Associação de Centros de Empresa e Inovação, na pessoa da Dra. Mara Marques, pela disponibilização da lista de empresas de biotecnologia em Portugal.

Índice de Conteúdos

1	Introdução	9
1.1	Âmbito e motivações da dissertação.....	9
1.2	Objetivos	9
1.3	Resumo da metodologia	9
1.4	Organização do documento	10
2	Revisão da Literatura	11
2.1	Inovação.....	11
2.2	Gestão da Inovação	12
2.3	Sistemas de Gestão de Inovação – Modelos Abordados Neste Estudo	16
2.4	Modelos de avaliação da Gestão de Inovação.....	22
3	Biotecnologia	25
4	Metodologia.....	28
4.1	Construção do questionário	28
4.2	Seleção da amostra e aplicação da ferramenta	31
4.3	Análise estatística	32
5	Resultados e discussão	33
5.1	Participação no questionário	33
5.2	Resultados do questionário.....	34
6	Conclusões e perspetivas de trabalho futuro.....	45
6.1	Conclusões	45
6.2	Limitações do trabalho e perspetivas futuras	45
	Referências bibliográficas	48
	Anexo A: Representação visual do Modelo <i>House of Innovation</i>	51
	Anexo B: Representação visual do Modelo <i>Innovation Excellence</i>	52
	Anexo C: Representação visual do Modelo de Aprendizagem Interativo Multicanal	53
	Anexo D: Questionário	54

Índice de Abreviaturas

OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
IDI	Investigação & Desenvolvimento & Inovação
NP 4557:2007	Norma Portuguesa 4557 : 2007
GI	Gestão de Inovação
SGI	Sistemas de Gestão de Inovação
ML	Modelos Lineares
MI	Modelos Interativos
I&D	Inovação & Desenvolvimento
MHI	Modelo <i>House of Innovation</i>
MIE	Modelo <i>Innovation Excellence</i>
MAIM	Modelo de Aprendizagem Interativo Multicanal
RH	Recursos Humanos
CAE	Classificação das Atividades Económicas Portuguesas por Ramo de Atividade

Índice de Tabelas

Tabela 1. Síntese dos tópicos presentes nos três modelos de inovação em estudo (MAIM, MIE e MHI).	20
Tabela 2. Síntese das principais características dos modelos de avaliação de GI estudados. ..	24
Tabela 3. Número total de respostas a cada pergunta do inquérito.	34
Tabela 4. Caracterização dos respondentes quanto à idade e à duração da colaboração com a empresa.	35
Tabela 5. Caracterização geral das empresas quanto às suas localizações, anos de fundação, localização em pólo tecnológico e dimensão.	36
Tabela 6. Tabela resumo do investimento financeiro e humano em atividades de inovação realizado pelas empresas respondentes.	37
Tabela 7. Valor médio de esforço das empresas estudadas quanto à inovação realizada para cada tipo de inovação (média \pm SEM).	39
Tabela 8. Importância dos novos produtos e serviços, lançados há menos de 2 e de 4 anos, no volume de faturação das empresas em percentagem.	40
Tabela 9. Classificação da inovação nas empresas quanto ao seu grau radical ou incremental, para cada um dos quatro tipos de inovação.	40
Tabela 10. Classificação da importância dos vários subprocessos de gestão de inovação na indústria da biotecnologia de acordo com as empresas e a avaliação da sua performance relativa em cada um deles.	41

Índice de Figuras

Figura 1. Distribuição das empresas de biotecnologia portuguesas por setor de atividade (Bics 2013).....	26
Figura 2. Distribuição das empresas de biotecnologia portuguesas de acordo com a dimensão (Bics 2013).	27
Figura 3. Distribuição geográfica das empresas de biotecnologia portuguesas (Bics 2013). ..	27
Figura 4. Distribuição geográfica das empresas de participantes neste estudo.	35
Figura 5. Gráfico com a relação entre o volume de vendas anual das empresas respondentes e a % do valor desse volume de vendas vestido em IDI.	38
Figura 6. Gráfico com a relação entre o volume de vendas anual das empresas respondentes e a % de colaboradores dedicada a atividades de IDI.	38
Figura 7. Importância dos produtos / serviços lançados para o mercado nos últimos 2 ou 4 anos, de acordo com o seu peso relativo no volume de vendas.	39
Figura 8. Classificação de cada tipo de inovação quanto ao seu grau predominantemente radical ou incremental em formato percentual.	41

1 Introdução

1.1 Âmbito e motivações da dissertação

A inovação é considerada atualmente como um dos principais fatores para a sustentabilidade das empresas e para o aumento da competitividade da economia, tanto a nível nacional como europeu (Crossan & Apaydin 2010; Gamal, *et al.* 2011; Lendel & Varmus 2011). Desta forma, há uma pressão e um interesse dos investigadores em continuar a desenvolver o seu conhecimento nos diversos aspetos desta área de estudo (Marques, *et al.* 2011).

Alguns dos fatores mais importantes para o sucesso da inovação estão dependentes da indústria em causa e da envolvente externa às empresas (Caraça, *et al.* 2009). Ora, o facto de este estudo se focar no contexto das empresas Portuguesas prende-se com a necessidade premente existente de aprofundar e contribuir para o conhecimento da realidade económica numa área que tem sido vista como uma das maiores apostas em termos futuros. O esforço feito por Portugal um de uma minoria de países Europeus onde foi implementado uma norma de certificação de Sistemas de Gestão da Inovação (NP 4557:2007). Adicionalmente, tendo o autor deste trabalho formação de base e experiência profissional nas áreas das Ciências Naturais e da Vida, tem um especial interesse em estudar concretamente empresas de biotecnologia. Esta escolha está associada à possibilidade de aprofundar conhecimentos relativos à organização e gestão das empresas desta área e de contribuir com conhecimento que pode concorrer para o aumento da competitividade e da melhoria das opções públicas neste campo.

1.2 Objetivos

O tema deste estudo surgiu da identificação de um problema de inexistência de qualquer trabalho público e acessível à comunidade que caracterize o desempenho das empresas Portuguesas do setor da biotecnologia quanto à inovação bem como os subprocessos de gestão de inovação que são considerados mais nesta indústria. Assim, é objetivo deste trabalho a avaliação da dinâmica da gestão de inovação em empresas do setor da biotecnologia em Portugal, ou seja, a elucidação de algumas características da inovação realizada por estas empresas, bem como da implementação da gestão de inovação.

1.3 Resumo da metodologia

Tendo em vista o objetivo do trabalho, a metodologia seguida foi:

- Levantamento do estado da arte quanto a modelos de gestão de inovação, modelos de avaliação de inovação;
- Caracterização do setor da biotecnologia em Portugal;

- Desenvolvimento de uma ferramenta quantitativa (questionário) para avaliação da dinâmica da inovação e da gestão da inovação em empresas, adequada ao setor da biotecnologia e menos complexa do que as existentes;
- Aplicação do questionário;
- Recolha e tratamento dos dados;
- Discussão e conclusão dos resultados.

1.4 Organização do documento

Neste primeiro capítulo é feita a introdução ao trabalho, com a sua fundamentação, motivações, objetivos e delineamento da metodologia e estrutura.

No segundo capítulo é apresentada a revisão da literatura, abordando temas de inovação, gestão da inovação e modelos para a sua gestão e avaliação.

No terceiro capítulo faz-se um enquadramento do setor empresarial português de biotecnologia.

No quarto capítulo é descrita a metodologia utilizada. Esta é uma metodologia quantitativa em que se desenvolveu um questionário que se pretendeu de resposta rápida quando comparado com outros questionários sobre o tema e a sua avaliação.

No quinto capítulo são apresentados os principais resultados do inquérito com recurso a tabelas, gráficos e descrição textual, acompanhados da respetiva análise e discussão. O capítulo termina com a identificação das principais limitações da metodologia.

Finalmente no último capítulo são resumidas as principais conclusões do trabalho.

2 Revisão da Literatura

2.1 Inovação

De acordo com o Dicionário da Língua Portuguesa (Porto Editora), inovação é o “ato ou efeito de inovar”, a “introdução de qualquer novidade na gestão ou modo de fazer algo; mudança renovação” e a “criação de algo novo; descoberta” (Dicionário da Língua Portuguesa, 2014). Já daqui se pode concluir que a inovação é mais do que apenas uma ideia, mas deve incluir também a sua adoção ou concretização e que pode resultar em mais do que um novo produto ou serviço, incluindo também novos métodos de gestão, modelos de negócio, processos de produção, entre outros (European Commission 2005). Porter vai mais longe e associa inovação a “uma nova forma de fazer as coisas que são comercializadas”, isto é, incluiu uma componente comercial/económica na definição (Porter 1990). (Sete décadas antes desta visão de Porter, tinha surgido a primeira definição relevante de inovação com Schumpeter. Para este autor a inovação prende-se com a obtenção de algo novo – produto ou serviço, método de produção, mercado ou estrutura de organização (Crossan & Apaydin 2010). Isto é, ao contrário do que é muitas vezes indicado, desde o início que a inovação foi vista como tendo muito mais dimensões do que apenas o desenvolvimento de produtos. Como é claro, desde aí que o conceito de inovação tem evoluído bastante (Hidalgo & Albors 2008; Storey 2000).) Em décadas anteriores a inovação era tida como o desenvolvimento contínuo resultante do trabalho individual de investigadores independentes. Atualmente, esta definição tornou-se obsoleta e a inovação é vista como um processo, mais do que uma ação, que é interativo e envolve uma relação de aprendizagem entre diferentes *stakeholders* que partilham conhecimento (Hidalgo & Albors 2008). A inovação é também encarada como um resultado que cria valor e diferenciação em empresas através de produtos ou serviços novos e melhorados ou novas formas de alcançar os objetivos de negócio (Crossan & Apaydin 2010; Leiponen & Helfat 2010). Como referência neste trabalho é utilizada a definição de inovação proposta pela 3ª edição revista do Manual de Oslo, proposta pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) (European Commission 2005), que diz que inovação é a implementação de novas e significativas melhorias ao nível do produto / serviço, do processo, do marketing ou da organização ao nível do negócio, local de trabalho ou relações externas (European Commission 2005). A visão holística da inovação observa-se na prática real das empresas. Nas organizações, não existe uma relação direta entre os recursos dedicados ao desenvolvimento de produtos inovadores *per se*, existindo diversos outros fatores importantes que influenciam a taxa de inovação (Rosenbusch, *et al.* 2011).

Igualmente de acordo com a 3ª edição do Manual de Oslo, o grau de inovação pode ser classificado de três formas: incremental, radical e misto. A inovação incremental é uma construção ou melhoramento das competências já utilizadas. A inovação radical constitui uma mudança abrupta que pode levar à exploração de novos mercados, mudanças organizacionais significativas e lançamento de produtos ou serviço totalmente novos. A inovação mista é uma combinação ou alternâncias das duas anteriores (Eveleens 2010).

BENEFÍCIOS DA INOVAÇÃO

Os estudos sobre inovação estão de acordo com o facto de que as empresas bem sucedidas são aquelas que investem em Inovação & Desenvolvimento & Inovação (IDI), de tal forma que a capacidade inovadora é hoje um dos principais determinantes da performance de uma empresa (Lendel & Varmus 2011; Mone, *et al.* 1998).

Os benefícios da inovação para as empresas são mais elevados quando existe uma orientação estratégica global para a inovação e não apenas o foco no desenvolvimento de novos produtos. As empresas ganham com a inovação já que esta facilita a criação de valor e o desenvolvimento uma cultura empreendedora dentro da empresa. Externamente, as empresas podem ainda beneficiar de melhor parceiros e de uma melhor perceção pelo mercado, com valorização da marca, diferenciação, lealdade dos clientes, margens de lucro mais elevadas e aumento das barreiras à entrada para novos entrantes.(Gamal, *et al.* 2011; Rosenbusch, *et al.* 2011) Todos estes fatores levam a que uma empresa tenha mais a ganhar quando aposta numa estratégia global de inovação (Leiponen & Helfat 2010; Rosenbusch, *et al.* 2011).

BARREIRAS À INOVAÇÃO

Apesar das vantagens que uma aposta na inovação representa, existem barreiras associadas. Estas barreiras encontram-se em três planos (Hidalgo & Albors 2008; Leiponen & Helfat 2010). Ao nível dos recursos, a falta de meios humanos e de tempo são as principais limitações, associados ao peso organizacional das estruturas de inovação. A nível percetual, encontra-se a aversão ao risco e o conceito de que a inovação não é necessária, embora esteja a haver aqui uma diminuição devido ao aumento do nível de escolaridade dos empresários e da necessidade de diferenciação no mercado global. Finalmente, a falta de tecnologia e de pessoal qualificado surge como um último entrave à inovação (O’leary 2005).

2.2 Gestão da Inovação

Para que uma empresa alcance o sucesso na sua componente de inovação é necessário que a sejam tidos em conta os vários subprocessos de inovação, isto é, que a inovação seja bem administrada (Cohn 2013). A esta área da gestão chama-se Gestão da Inovação (GI). GI consiste portanto na gestão de processos de inovação e na análise, documentação e controle da mudança dentro das organizações (Cohn 2013) com o objetivo de inventar e implementar novas práticas, processos, estruturas ou técnicas com o objetivo de fazer progredir a organização, no que à inovação diz respeito (Birkinshaw, *et al.* 2008). Durante muito tempo a GI foi uma arte quase empírica, embora neste momento esteja a evoluir para uma disciplina científica que usa dados objetivos, metodologias testadas e avaliação formal de resultados (Cohn 2013). As vantagens da utilização de um sistema de gestão de inovação nas empresas são amplas:

- Planear, organizar e monitorizar as unidades de inovação, bem como gerir de forma mais proveitosa os recursos;
- Aproveitar o conhecimento e *know-how* interno de uma forma sistemática;

- Estabelecer objetivos e metas de inovação;
- Acompanhar o desenvolvimento tecnológico e de mercado de forma a antecipar tendências e necessidades;
- Integrar a gestão de inovação com outros departamentos e sistemas de gestão internos;
- Aumentar a transparência das atividades de inovação, de forma a melhorar a imagem junto de entidades públicas e financiadores e de outras organizações do setor;
- Avaliar e identificar oportunidades de melhoria e implementá-las (Bento 2010).

Para que a gestão de inovação seja realmente útil é necessário que seja corretamente implementada, com ferramentas rigorosas, mas também simples, acessíveis e adequadas a cada organização. A vantagem destes sistemas existe apenas quando é possível concretizar a GI em atividades e indicações concretas e possíveis de quantificar (Crossan & Apaydin 2010) com o objetivo de diminuir a incerteza e imprevisibilidade da inovação (Hidalgo & Albors 2008). No caso da não aplicação de sistemas de gestão de inovação de forma sistematizada, a inovação continua a ocorrer, mas de uma forma acidental e pouco potenciada (Maier, *et al.* 2012).

O problema da gestão de inovação em contexto empresarial como objeto de estudo relevante é recente. A diversidade de desafios, estruturas e processos apresentados pelas diferentes empresas leva a que tenham surgido uma enorme variedade de sistemas de gestão de inovação (SGI) que estão, muitas vezes, fragmentados, precariamente sustentados na teoria e pouco testados (Crossan & Apaydin 2010). De entre todos os SGI existentes, apenas alguns são reconhecidos pelos técnicos da área e é pequena a percentagem de empresas que os conhece e menor ainda a percentagem que os aplica, apesar de reconhecerem a sua utilidade crescente. As principais razões apontadas para isso têm que ver com o investimento financeiro necessário para a sua implementação, a dificuldade em aceitar que os modelos também podem falhar, o acréscimo de burocracia associado e a necessidade de treino e formação. Por outro lado são muitos os benefícios apontados: aumento da flexibilidade e eficiência da inovação, redução dos tempos de desenvolvimento, facilitação do trabalho em equipa, melhorias na comunicação interna e externa, aumento do conhecimento e estreitamento da relação com o mercado, exploração de novos modelos de negócio, entre outras (Hidalgo & Albors 2008). Portanto, os sistemas de GI têm por objetivo aumentar a competitividade da organização através da gestão sistematizada dos processos de inovação da empresa (Coelho & Matias 2010).

EVOLUÇÃO DOS MODELOS DE GESTÃO DE INOVAÇÃO

A evolução dos modelos de inovação tem sido vista de diferentes formas por diferentes autores, não tendo reunido consenso. Alguns autores identificam quatro (Ortt & Van Der Duin 2008), cinco (Mir & Casadesús 2011) ou seis (Mir & Casadesús 2011) gerações de gestão de inovação até aos nossos dias. Estas últimas estão descritas abaixo:

- A primeira geração tem lugar aproximadamente durante a década de 1950 e está limitada a uma visão linear da inovação: 1) investigação fundamental, 2) design, 3) manufatura, 4) marketing, e 5) vendas. Nestes modelos a abordagem é

technology push, isto é, uma nova tecnologia é “empurrada” para o mercado sem se prestar a devida atenção às suas necessidades (Nemet 2009).

- A segunda geração evoluiu para uma perspetiva de *market pull*, que reconhece a importância de responder às necessidades do mercado (Nemet 2009), apesar de continuar a propor modelos lineares.
- Os modelos de inovação da terceira geração resultam da combinação entre *technology push* e *market pull*. Apesar de nestes modelos subsistirem fases distintas e sequenciais no processo de inovação, estas interagem, comunicam entre si e existe *feedback* (Eveleens 2010; Mir & Casadesús 2011; Nobelius 2004).
- A quarta geração caracteriza-se por existir uma integração funcional das atividades dos diferentes departamentos ao longo de todo o processo de inovação, simultaneamente com o desenvolvimento de produto. Nestes modelos as interações e *feedback* entre os diferentes departamentos (marketing, IDI, distribuição, operações, entre outros) são intensas e deixam de considerar a existência de fases bem definidas e sequenciais no processo de inovação.
- Na quinta geração surgem as redes de inovação em que diferentes atores – as empresas, universidades, clientes, fornecedores, e outros – trabalham em conjunto para a inovação, resolvendo problemas complexos. Estas estratégias permitem distribuir os riscos da inovação. Dois exemplos destes modelos são a *Open Innovation* e os *Innovation Labs* (Eveleens 2010; Mir & Casadesús 2011; Nobelius 2004).
- Finalmente, a sexta geração, ou “Inovação tecnológica” distancia-se da anterior essencialmente pelo uso intensivo de meios tecnológicos de topo, como a simulação, a modelagem ou a prototipagem rápida para o desenvolvimento de produto e o recurso a grandes bases dados de hábitos e de interesses dos consumidores para a caracterização das necessidades de mercado (Eveleens 2010; Mir & Casadesús 2011; Nobelius 2004).

Em geral, nos primeiros modelos de gestão de inovação o foco estava virado para o processo de inovação individual que foca cada projeto *per se*, mas falha na gestão da inovação do ponto de vista global. Ou seja, é dada relevância a apenas alguns pilares da inovação e não a todos. Podem-se encontrar exemplos desta limitação no Modelo Linear ou no Modelo do Funil de Ideias (Cohn 2013). No entanto as empresas necessitam de modelos a ser aplicados a nível hierárquico de topo e que permitam a gestão da inovação transversalmente a toda estrutura e de modo holístico.

Resumidamente, os modelos de inovação nas diferentes gerações têm origem em dois tipos principais, os modelos Lineares (ML) e os modelos interativos (MI). Os ML surgiram após a II Guerra Mundial e mantiveram o seu domínio até ao surgimento dos MI em 1986, quando Kline & Rosenberg propuseram o Modelo de Interações em Cadeia. Nos modelos lineares a I&D é vista como a peça quase exclusiva da inovação, o que revela uma abordagem tecnocrática do processo, com uma visão da inovação associada apenas à construção de artefactos e ao desenvolvimento de conhecimentos específicos relacionados com produtos e processos. Os Modelos Lineares desprezam as

atividades externas à I&D ao considerar a inovação somente como sequência de invenção, desenvolvimento, produção e comercialização (Miyata 2003). Pelo contrário, nos modelos interativos o centro da inovação é a empresa. Neste caso a I&D não é a base da inovação e a abordagem sequencial é apenas um caminho incompleto da inovação, no meio de interações, *feedbacks* e *loops* entre as diferentes atividades de inovação. Para além disto, nos Modelos Interativos há uma forte influência de *inputs* externos no processo de inovação, nomeadamente o mercado (Kline 1985).

IMPLEMENTAÇÃO DOS MODELOS DE GESTÃO DE INOVAÇÃO

A implementação de um sistema de gestão de inovação representa uma grande mudança na estratégia de uma empresa e acarreta muitos desafios. Alguns exemplos são a gestão dos recursos humanos, a gestão das redes de parceiros internas e externas às empresas, a criação de estruturas que promovam a interação dentro da organização ou o controlo do equilíbrio entre a ordem e o caos (Hidalgo & Albors 2008).

A literatura identifica alguns dos passos para a implementação de um sistema de gestão de inovação. O primeiro de todos é a própria decisão de apostar na inovação como forma de diferenciação e competição com os concorrentes. De seguida, é necessário que a empresa determine em que área deve inovar, decidindo o que inovar, de que forma alocar os recursos, organizar cada atividade de inovação e planear a forma de cumprir os objetivos. Por fim é necessária que a definição da forma de avaliar cada atividade de inovação em particular e o desempenho do processo geral. Após a implementação do processo no terreno, é então indispensável analisar os resultados e decidir acerca do cancelamento ou ajustes a aplicar a cada projeto (Cohn 2013).

Neste sentido, Lendel fez um levantamento de algumas das principais recomendações para a implementação com sucesso de uma estratégia de inovação bem sucedida:

- Desenvolvimento aprofundado do processo de inovação indo para além de níveis superficiais;
- Existência de uma cultura de inovação nos diversos níveis da estrutura da empresa;
- Reconhecimento dos pontos mais importantes, isto é, os fatores limitantes da inovação;
- Definição muito clara dos objetivos a alcançar com a estratégia de inovação, considerando o enquadramento estratégico geral da empresa;
- Envolvimento dos recursos humanos na inovação e a compreensão do seu valor;
- Preocupação em analisar o estado de todo o processo de inovação de forma a identificar e corrigir eventuais falhas e pontos a melhorar (Lendel & Varmus 2011).

A DIMENSÃO DA EMPRESA E OS MODELOS DE INOVAÇÃO

A inovação apresenta vantagens para todas as empresas, todavia empresas com diferentes características, como a dimensão, poderão beneficiar de forma diferente.

Por um lado, as empresas mais pequenas possuem elementos dispersos pelos diversos departamentos que estão envolvidos em processos de inovação (O’leary 2005). Além disto, estas organizações comunicam internamente de forma mais rápida e têm estruturas de gestão mais pequenas, o que facilita o diálogo entre os diferentes níveis da organização. Isto leva a que sejam mais ágeis e que tenham maior capacidade de adaptação, sem tantas formalidades (Gamal, *et al.* 2011; O’leary 2005). Desta forma, podem responder rapidamente às necessidades dos consumidores e às mudanças conjunturais (Gamal, *et al.* 2011).

Por outro lado, as empresas de maiores dimensões possuem mais recursos – desde financeiros e humanos, a estruturais e de marketing – o que leva a que tenham mais capacidade de investir em inovação e de tirar partido dos seus resultados (Gamal, *et al.* 2011). Além disto, estas empresas possuem normalmente um departamento dedicado exclusivamente à inovação, com procedimentos e uma estrutura bem definidos (O’leary 2005).

2.3 Sistemas de Gestão de Inovação – Modelos Abordados Neste Estudo

A gestão de inovação, tal como referido acima, é um processo com uma complexidade elevada (Adams, *et al.* 2006). Esta complexidade leva a que tenham surgido e continuem a surgir um grande número de modelos de gestão de inovação. Estes modelos têm origem nas próprias empresas, em consultoras, na academia ou em entidades públicas ou grupos / associações empresariais. Apesar desta variedade, os modelos que são mais aceites e utilizados chegam a resultados comuns e têm normalmente conteúdo similar (Peetri 2013). Isto mesmo pode ser observado nos três modelos que foram escolhidos para serem mais detalhados no contexto deste trabalho: o *House of Innovation*, o *Innovation Excellence Model* e o Modelo de Aprendizagem Interativo Multicanal. Estes modelos foram selecionados por três ordens de razão: em primeiro lugar pretendeu-se que representassem alguma diversidade ao terem origem tanto em consultoras privadas como na academia; em segundo lugar foram escolhidos modelos aplicados diretamente por consultoras, mas também por programas públicos – IMP³rove e NP 4457:2007; por fim, os dois primeiros modelos são dos mais reconhecidos e aceites a nível internacional e o terceiro tem a mais elevada representatividade na indústria portuguesa, objeto deste estudo.

O MODELO A. T. KEARNEY *HOUSE OF INNOVATION* (MHI)

O MHI, cuja representação se encontra no Anexo A, é um modelo de gestão de inovação criado em 2006 pela consultora A. T. Kearney. Este modelo serve de referência para o projeto europeu que visa a criação de um modelo de gestão de inovação padrão, o IMP³rove (Peetri 2013). Os blocos que formam este modelo são:

- Estratégia de inovação;
- Cultura e organização da inovação;
- Gestão do ciclo de inovação:
 - Gestão de ideias;
 - Desenvolvimento de produtos e processos;
 - Lançamento (do produto) / melhoria contínua;
- Potenciadores de inovação:
 - Gestão de recursos humanos;
 - Gestão de conhecimento
 - Gestão de projetos;
 - Controlo e IT
- Análise de sucesso (Sánchez, et al. 2011).

A estratégia de inovação prende-se com a visão e a definição do foco estratégico que diz respeito à inovação e à sua implementação. A cultura e organização da inovação estão relacionadas com os papéis e responsabilidades, estrutura orgânica, cultura e clima organizacional com vista a potenciar a inovação. A gestão do ciclo de vida de inovação tem a ver com todo o processo de criação, desenvolvimento e lançamento do objeto da inovação. Aqui inclui-se a criação de ideias, a I&D e o lançamento ou implementação e consequente monitorização e melhoria. Numa posição transversal a todo o processo está a gestão e implementação das condições técnicas e humanas que o apoiam, internos ou externos. Neste ponto é identificada a gestão dos recursos humanos, gestão do conhecimento e propriedade intelectual, gestão dos projetos de inovação, controlo e tecnologias da informação (Sánchez, *et al.* 2011).

O MODELO *INNOVATION EXCELLENCE* (MIE)

O MIE, cuja representação se encontra no Anexo B, é um modelo de gestão de inovação criado em 1995 pela consultora Arthur D. Little, tendo sofrido várias alterações ao longo dos anos. Os blocos que formam este modelo atualmente são (Thuriaux-Alemán, *et al.* 2013):

- Estratégia de Inovação;
- Inteligência de negócio;
- Gestão de ideias;
- Gestão de portefólio de produtos / serviços;
- Gestão de portefólio tecnológico;
- Desenvolvimento e lançamento;
- Pós-lançamento;
- Gestão de recursos e competências.

A estratégia de inovação consiste na visão, objetivos e *roadmaps* da empresa no que diz respeito à inovação e a integração destes na estratégia geral da empresa.

A inteligência de negócio prende-se com as ferramentas e metodologias utilizadas para identificar, obter e analisar informação relevante para o negócio, nomeadamente as necessidades dos consumidores, as tecnologias emergentes, os concorrentes e outros.

A gestão de ideias consiste nas metodologias utilizadas pela empresa para obter e seleccionar ideias de novos produtos e serviços ou sua melhoria, nomeadamente ferramentas para estimular a geração de ideias ou para as recolher externamente.

A gestão de portefólio de produtos / serviços consiste no processo de decisão acerca da criação, desenvolvimento ou terminação da oferta de um produto ou serviço ou de alguma das suas componentes. Relacionada com este ponto, a gestão de portefólio tecnológico passa pela seleção e atribuição de prioridades a investimentos com vista à aquisição ou desenvolvimento de tecnologias.

O desenvolvimento e lançamento de produtos / serviços corresponde à I&D propriamente dita. O pós-lançamento, por seu lado, passa pelo desenvolvimento contínuo destes.

A gestão de recursos e competências tem que ver com a gestão de parcerias tecnológicas com outras empresas e instituições públicas, o desenvolvimento de competências internas e formação e a construção de redes de contactos (Arthur D. Little 2012).

O MODELO DE APRENDIZAGEM INTERATIVO MULTICANAL (MAIM)

O Modelo proposto por Caraça e Mendonça em 2006 serve de base para a Norma Portuguesa de Gestão da Investigação, Desenvolvimento e Inovação (IDI): Requisitos do sistema de gestão da IDI (NP 4457), homologada no ano de 2007, que foi desenvolvida pela COTEC Portugal – Associação Empresarial para a Inovação e é certificada pelo Instituto Português da Qualidade (Ipq 2007; Peetri 2013). O MAIM teve três princípios orientadores na sua conceção. Primeiro utilizou como base o Modelo de Interações em Cadeia que Kline e Rosenberg propuseram. Em segundo lugar, foi buscar as definições e conceptualizações ao Manual de Oslo (3ª edição, 2005). Finalmente, o modelo foi criado com o intuito de ser aplicado tanto na indústria de bens como de serviços e tanto em setores tradicionais como em mais recentes (Philips 2011).

O MAIM assenta em três grades pilares de base: o conhecimento científico e tecnológico, o conhecimento interno sobre a organização e o conhecimento do mercado (Ipq 2007). Estes pilares refletem-se em três interfaces que configuram a abertura da inovação ao exterior em cada um dos domínios. Analisando os três pilares, facilmente se percebe que a inovação resulta da interação entre as competências da própria empresa e de fontes exteriores (Philips 2011).

Tal como pode ser observado na sua representação visual (Anexo C), o MAIM pode ser dividido em três níveis (Cunha 2010).

O nível central constitui o processo de desenvolvimento de produto / serviço. Este subdivide-se, tratando-se respetivamente de um produto ou de um serviço, em “invenção e desenho básico” ou “conceção”; “desenho detalhado” ou “piloto”; “redesenho, demonstração” ou “teste e produção”; e “comercialização” ou “implementação”. A progressão entre estas diferentes etapas prevê sempre a possibilidade de *loop*, isto é, de se recuar para a etapa anterior com vista à reformulação do que aí foi conseguido (Ferreira 2012). Paralelamente a estas etapas encontram-se a

análise da viabilidade técnica / económica que tem em conta o mercado potencial e as ações de planeamento da IDI: gestão das ideias e sua avaliação e o planeamento dos próprios projetos de IDI (Taborda 2012).

O segundo nível do MAIM é constituído pelas três interfaces referidas acima, concretamente a organizacional, a de mercado e a tecnológica (Cunha 2010). As interfaces são essenciais para uma gestão eficaz da inovação uma vez que gerem a ligação ao conhecimento existente ou dão lugar à criação de novo conhecimento (Taborda 2012).

Na interface organizacional está incluído o estímulo e aproveitamento da criatividade interna, os modelos e estruturas para a inovação na empresa e a gestão do conhecimento interno da empresa e das necessidades de conhecimento externo (Taborda 2012). A investigação sobre métodos e organizações, que conduz à inovação organizacional está ligada a esta interface (Ferreira 2012).

Na interface de mercado está incluída a forma como as empresas identificam, avaliam e angariam novos clientes e mercados, a análise do contexto interno e externo e a gestão da propriedade intelectual.

A interface tecnológica define a forma como se faz a prospeção da tecnologia presente no mercado e das tendências e novidades tecnológicas, bem como a promoção e gestão de parcerias com outras organizações com vista à partilha e desenvolvimento de tecnologia (Taborda 2012).

O terceiro nível do MAIM consiste nas tarefas de análise da microenvolvente (fornecedores, parceiros, especialistas, clientes, etc.) e a macroenvolvente (sistemas de educação e científico, condições legais e reguladores, etc.) da empresa (Cunha 2010). O conhecimento existente está constantemente a ser revisto ao que se acresce o facto de não estar todo reunido num único local. De acordo com o Modelo, as três grandes fontes de conhecimento no contexto da inovação empresarial são o conhecimento tecnológico e científico, conhecimento acerca de organizações e estruturas de administração e conhecimento acerca de técnicas de marketing e de consumo (Caraça, *et al.* 2009).

Da análise dos três modelos de gestão de inovação acima verifica-se que todos partilham muito do seu conteúdo e partem de premissas semelhantes, apesar de a estrutura e a organização poder ser diferente em alguns aspetos. Isto mesmo pode ser verificado na Tabela 1. Esta tabela sintetiza e identifica os tópicos presentes em cada modelo e permite observar os aspetos comuns.

Tabela 1. Síntese dos tópicos presentes nos três modelos de inovação em estudo (MAIM, MIE e MHI).

	MAIM	MIE	MHI
Estratégia de inovação	-	Estratégia de inovação	Estratégia de inovação
Políticas de RH de incentivo à inovação	-	-	Organização e cultura de inovação
Vigilância e cooperação tecnológica	Interface tecnológica	Inteligência de negócio & Gestão do portefólio tecnológico	Gestão de PI e conhecimento
Vigilância de mercado	Interface de mercado	Inteligência de negócio	-
Conhecimento organizacional	Interface organizacional	-	-
Sistema de gestão de ideias	Seleção de ideias	Gestão de ideias	Gestão de ideias
Gestão de portefólio de projetos de I&D e inovação	Núcleo de desenvolvimento de produto / serviço	Gestão do portefólio de produtos / serviços & Gestão do portefólio tecnológico	Desenvolvimento de produto / serviço / modelo de negócio / organização / processo & Gestão de projetos e programas
Formação contínua de RH envolvidos na IDI	-	Gestão de recursos e competências	-
Avaliação dos resultados dos projetos de IDI	Avaliação de resultados	Pós-lançamento	Melhoria contínua / resultados da inovação

2.4 Modelos de avaliação da Gestão de Inovação

Os três modelos de gestão de inovação apresentados acima, *House of Innovation*, Modelo de Aprendizagem Interativo Multicanal e *Innovation Excellence*, estão associados a três questionários construídos com base em cada um deles, respetivamente “IMP³rove Assessment”, “Innovation Scoring” e “The 8th Innovation Excellence Survey”. Os três questionários são de preenchimento *online*. O objetivo principal das duas primeiras ferramentas é o de avaliar a forma como o processo de inovação decorre e é gerido em cada uma das empresas. Esta avaliação pode ser feita a montante ou a jusante da aplicação do modelo de GI, servindo em qualquer um dos casos para detetar os erros e pontos fracos do processo com vista à sua melhoria. Estes sistemas de avaliação estão associados ao programa europeu IMP³rove e à norma nacional NP 4457:2007. No caso de “The 8th Innovation Excellence Survey”, além do objetivo comum relativamente aos questionários anteriores, permite também caracterizar o setor industrial em causa quanto aos aspetos críticos para a inovação e às condições que a propiciam.

O “IMP³rove Assessment” é um questionário que avalia os aspetos selecionados como mais importantes para a inovação, mas não as atividades de inovação em particular. As perguntas estão organizadas em blocos que correspondem às cinco dimensões da *House of Innovation*. A apresentação destes resultados é feita acompanhada com a comparação com empresas de elevada performance (Kai Engel, *et al.* 2008).

O “Innovation Scoring” tem por base o Modelo de Aprendizagem Interativo Multicanal, apesar de trabalhar mais dimensões. Tal como o modelo de GI que lhe está na origem, o “Innovation Scoring” foi desenvolvido como uma ferramenta vocacionada principalmente para as empresas Portuguesas. Este questionário é organizado em nove blocos de perguntas (Picoito 2007). Os primeiros blocos tratam da caracterização da organização e indicadores de atividade:

- Dados gerais da empresa;
- Colaboradores, concretamente número de colaboradores e formação;
- Certificações;
- Dados financeiros, concretamente variados dados contabilísticos;
- Investigação, desenvolvimento e inovação, concretamente uma breve referência a investimentos e peso dos resultados da IDI nas vendas.

Os blocos seguintes questionam concretamente acerca da forma como a inovação é implementada. Para isso dividem um largo conjunto de atividades de inovação previamente definidas em quatro blocos:

- Condições, onde são abordadas temáticas de liderança e estratégia;
- Recursos, que tratam do capital humano, competências, relacionamentos externos e estruturas;

- Processos, com a gestão de atividades de IDI, formação e proteção de resultados;
- Resultados, com os temas de mercado e de impacto externo (Picoito 2007).

“The 8th Innovation Excellence Survey” é o questionário desenvolvido pela Arthur D. Little para avaliar a inovação em contexto empresarial. Este questionário começa por fazer uma larga contextualização, explicando a proposta de valor do mesmo e quais as vantagens para a empresa. O primeiro bloco de perguntas corresponde a questões de caracterização geral da empresa, à avaliação dos resultados de inovação do ponto de vista quantitativo e à caracterização da inovação realizada pela empresa. Este bloco tem ainda uma pergunta relativa à importância de cada subprocesso de inovação, tal como descrita no modelo de inovação da consultora. Os oito blocos de perguntas seguintes abordam as atividades de inovação correspondentes a cada um dos subprocessos já identificados acima para o modelo *Innovation Excellence*. A apresentação destes resultados é feita com a comparação de empresas de elevada performance (Arthur D. Little 2012; Thuriaux-Alemán, *et al.* 2013).

Tabela 2. Síntese das principais características dos modelos de avaliação de GI estudados.

Modelo de avaliação	Modelo de GI de base	Dimensões	Contexto de utilização
<i>IMP³rove Assessment</i>	<i>House of Innovation</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Estratégia de inovação; • Cultura e organização da inovação; • Gestão do ciclo de inovação: <ul style="list-style-type: none"> ○ Gestão de ideias; ○ Desenvolvimento de produtos e processos; ○ Lançamento (do produto) / melhoria contínua; • Potenciadores de inovação: <ul style="list-style-type: none"> ○ Gestão de recursos humanos; ○ Gestão de conhecimento ○ Gestão de projetos; ○ Controlo e IT 	Europeu, público
<i>Innovation Scoring</i>	Modelo de Aprendizagem Interativo Multicanal	<ul style="list-style-type: none"> • Dados financeiros • IDI • Condições • Recursos • Processos • Resultados 	Português, público
The 8th Innovation Excellence Survey	<i>Innovation Excellence</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Estratégia de Inovação • Inteligência de negócio • Gestão de ideias • Gestão de portefólio de produtos / serviços • Gestão de portefólio tecnológico • Desenvolvimento e lançamento • Pós-lançamento • Gestão de recursos e competências 	Global, consultadoria privada

3 Biotecnologia

A primeira definição de biotecnologia foi proposta por Ereky em 1919 que a fraseou como “a ciência dos métodos que permitem a obtenção de produtos a partir de matéria-prima, mediante a intervenção de organismos vivos”. Atualmente, e de acordo com a OCDE, a definição evoluiu para “a aplicação científica e tecnológica a organismos vivos, as suas partes, produtos e modelos destinados a modificar organismos vivos e/ou materiais aplicados à produção de conhecimentos, bens e serviços” (Malajovich 2011). A biotecnologia é uma rede complexa de conhecimentos onde a ciência e a tecnologia se entrelaçam e se complementam.

As atividades de biotecnologia são classificadas de acordo com as suas áreas de aplicação. De acordo com o Congresso Europeu de Biotecnologia, em 2005, as quatro áreas principais são saúde; agrícola, pecuária e florestal; industrial e ambiente; e organismos aquáticos. Para além destas são também comumente consideradas as aplicações e investigações relativas ao bioterrorismo e guerra biológica, meio ambiente, bioinformática e bionanotecnologia, desertos e zonas áridas, patentes, publicações e invenções e alimentos e indústria alimentar (Kafarski 2012).

O SECTOR DA BIOTECNOLOGIA EM PORTUGAL

O setor empresarial da biotecnologia em Portugal tem tido uma evolução lenta e uma dimensão muito pequena quando comparada com outros países europeus e da América do Norte. Esta realidade resulta, por exemplo, dos reduzidos montantes de capital de risco para empresas de biotecnologia, do investimento pequeno em I&D pelo setor privado e do baixo número de patentes de invenções nacionais registadas.

Apesar dos indicadores negativos e de se encontrar longe dos países mais desenvolvidos, a biotecnologia em Portugal tem vivido uma evolução muito positiva nos últimos anos. Por exemplo, entre 2008 e 2011 o setor cresceu 61,7%. No entanto, continua a haver a necessidade de crescimento do investimento público e privado em I&D e uma sensibilização do tecido empresarial para as vantagens de utilizar a tecnologia e a transferência de tecnologia como vantagem competitiva (Bics 2013).

A partir do ano 2000 verificou-se um aumento significativo do número de empresas em Portugal justificada pelo aumento de jovens doutorados nas áreas das Ciências da Vida que, no fim da sua formação, optam pela via do empreendedorismo de forma a valorizar empresarialmente o seu conhecimento (Caraça, *et al.* 2009). Desta situação resulta que as empresas de biotecnologia surjam muitas vezes associadas a laboratórios de investigação, fornecendo serviços numa primeira fase e evoluindo para o desenvolvimento de produtos numa fase posterior. Este facto justifica-se também pelo longo período de tempo que um produto leva desde os primeiros resultados experimentais até ao mercado – 8 a 12 anos. Daqui resulta que os bioempreendedores não dedicam a totalidade do seu tempo à empresa, o que aliado ao défice de formação em gestão e transferência de tecnologia, inviabiliza muitas vezes o sucesso da própria empresa (Arantes-Oliveira 2004).

SETORES DE ATIVIDADE DAS EMPRESAS PORTUGUESAS

Os principais setores indústrias de biotecnologia a nível nacional são saúde, agroalimentar, energia e ambiente (Bioemprende 2013). No caso da saúde existe uma grande sobreposição com a indústria farmacêutica, visto que a biotecnologia assume aqui um papel importante. Em Portugal, a Indústria Farmacêutica está concentrada essencialmente na área da Grande Lisboa e do Norte do País.

O setor agroalimentar tem também bastante a ganhar com a utilização da biotecnologia. Para além de muitos dos processos tradicionais serem de facto processos biotecnológicos, como por exemplo a produção de laticínios, cerveja e vinho, existem ferramentas mais recentes que podem trazer muitas vantagens ao setor: modificação genética de culturas agrícolas, utilização de enzimas e microrganismos para o fabrico de alimentos ou introdução de novas características em produtos alimentares (Bioemprende 2013).

Quanto ao setor energético nacional, as principais utilizações da biotecnologia passam pela produção de biocombustíveis, sendo que esta tem um papel fundamental no aumento do rendimento e produtividade da produção, com a diminuição dos recursos necessários.

No setor ambiental, a biotecnologia refere-se à utilização de organismos para gestão de resíduos, prevenção de contaminações e tratamento de águas, por exemplo através da biomonitorização e tratamento de efluentes, a biorremediação de solos ou a remoção de metais pesados (Bioemprende 2013).

CARACTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS DE BIOTECNOLOGIA PORTUGUESAS

O estudo mais significativo, completo e recente efetuado em Portugal relativamente ao setor biotecnológico do ponto de vista industrial e empresarial foi apresentado em 2013 e foi realizado pela BICS – Associação dos Centros de Empresa e Inovação Portugueses. Este trabalho faz um levantamento das empresas que utilizam biotecnologia para produzir bens ou serviços e/ou que fazem elas próprias I&D na área. Utilizando uma metodologia coesa, os autores levantaram um total de 174 empresas que se categorizam como biotecnológicas distribuídas por setores de acordo com a figura 1

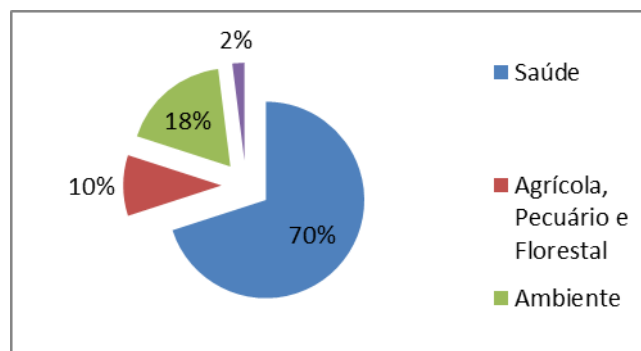


Figura 1. Distribuição das empresas de biotecnologia portuguesas por setor de atividade (Bics 2013).

Quanto à dimensão, as microempresas, que faturam menos de dois milhões de euros anualmente, são as mais comuns, como se verifica na figura 2.

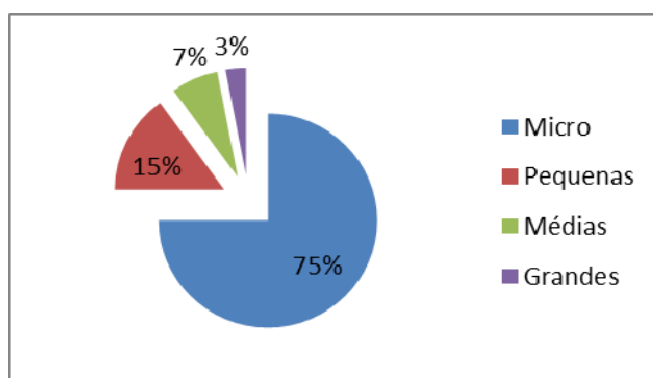


Figura 1. Distribuição das empresas de biotecnologia portuguesas de acordo com a dimensão (Bics 2013).

Finalmente, a maior fatia destas empresas encontra-se nas áreas de Lisboa, Coimbra e Porto – figura 3.

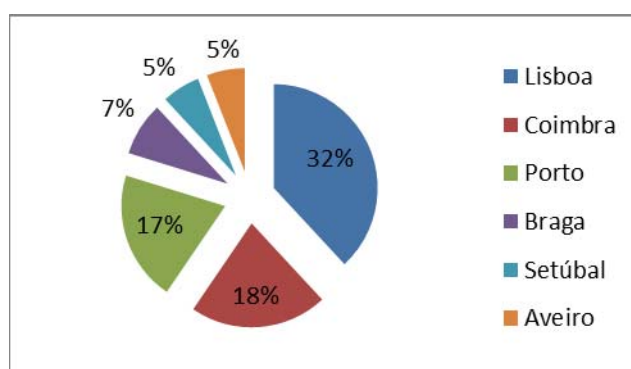


Figura 2. Distribuição geográfica das empresas de biotecnologia portuguesas (Bics 2013).

4 Metodologia

Com o objetivo de avaliar a inovação e a implementação da gestão de inovação em empresas do setor da biotecnologia em Portugal, foi desenvolvida uma ferramenta quantitativa que foi aplicada numa amostra de empresas selecionada. Posteriormente, as respostas obtidas foram trabalhadas e analisadas.

4.1 Construção do questionário

A ferramenta utilizada foi um questionário, que se apresenta no Anexo B deste documento.

O questionário utilizado no presente trabalho foi construído tendo por base as boas práticas de construção de questionários tendo em conta as especificidades da aplicação online, como por exemplo:

- Existência de um fluxo lógico na ordem das perguntas;
- Preocupações no sentido de as perguntas não manipularem as escolhas das respostas;
- Existência de poucas perguntas de resposta aberta;
- Objetividade e clareza das perguntas, adequadas à população de respondentes;
- Facilidade de medição de resultados (Academic Technology Center, 2014);
- Utilização de poucas cores para aumentar a legibilidade e compreensão;
- Utilização de um ecrã de boas vindas e de contextualização do inquérito;
- Ausência de menus *dropdown*;
- Limitações do comprimento das linhas para evitar que as perguntas ultrapassassem as margens do ecrã (Umbach 2004).

Adicionalmente o questionário foi revisto e ajustado de acordo com a opinião de uma especialista na área da gestão e avaliação da inovação e por uma especialista em ciências humanas e com larga experiência na aplicação de questionários junto de várias populações. Antes da sua finalização, o questionário foi ainda analisado por dois membros com responsabilidades na administração e I&D de uma empresa de biotecnologia que deram a sua opinião quanto à facilidade de preenchimento e percetibilidade das próprias perguntas.

O questionário do estudo foi construído com base em três questionários de base, concretamente *IMP³rove Assessment, Innovation Scoring e The 8th Innovation Excellence Survey*. Mais à frente será explicitado a contribuição de cada um dos suprarreferidos.

De seguida, vão ser enquadradas as perguntas apresentadas no questionário:

1 – Sobre a empresa

Neste grupo pretendeu-se recolher os dados fundamentais da empresa, concretamente a sua localização, o ano de fundação, a inserção ou não em um Pólo Tecnológico e a classificação quanto à dimensão – micro, pequena, média ou grande. Estas perguntas têm como principal objetivo caracterizar a amostra de empresas que responde ao questionário. Desta forma é possível verificar se esta amostra é representativa da realidade da população total e, além disso, servir como base de referência para estudos comparativos.

2 – Sobre o respondente

Neste grupo pretendeu-se caracterizar os profissionais que respondem ao questionário, nomeadamente quanto à sua posição na empresa. Além disto, tal como no ponto anterior, é possível utilizar estes dados servir como base de referência para estudos comparativos. Isto é relevante se tivermos em conta que fatores como a antiguidade na empresa ou idade influenciam o tipo de respostas dadas em inquéritos.

As questões deste grupo prendem-se com a idade, posição na empresa e antiguidade na empresa. As duas primeiras perguntas são de resposta aberta e a terceira apresenta três opções de resposta: 0-5 anos, 5-10 anos, 10-15 anos.

3 – Desempenho da empresa quanto à inovação

Este grupo de perguntas permite caracterizar as empresas quanto ao seu desempenho e investimento em termos de inovação. Visto que, tanto quanto temos conhecimento, não existe qualquer tipo de relatório ou estudo público e recente que aborde este tema quanto às empresas de biotecnologias portuguesas estas perguntas permitiram-nos obter uma indicação do que poderá ser a realidade das empresas nacionais.

As perguntas apresentadas no Grupo 3 tiveram como referência as perguntas do capítulo “Company details and innovation performance” do “The 8th Innovation Excellence Survey” (Arthur D. Little 2012) e as perguntas sob o título “Investigação, Desenvolvimento e Inovação” do “Innovation Scoring” (Picoito 2007), tanto em termos do conteúdo inquirido como da própria formulação e estruturação das perguntas. As perguntas prendem-se com os seguintes temas:

- Utilização ou não de um sistema de gestão de inovação (e.g., NP 4457: 2007 ou *Innovation Excellence*);
- Peso da IDI, ao nível financeiro e de recursos humanos, relativamente à capacidade total da empresa;
- Tipos de inovação sujeitos a um maior esforço relativo por parte da empresa. O nível de esforço é classificado numa escala típica de cinco níveis – muito baixo, baixo, médio, alto e muito alto – e os tipos de inovação são aqueles previstos na 3ª Edição revista do Manual de Oslo e já apresentados acima – produto / serviço, processo, marketing e organizacional;

- Peso de novos produtos ou serviços, lançados nos últimos dois ou quatro anos, no volume de vendas da empresa. Esta pergunta centra-se apenas num tipo de inovação, a de produto / serviço, e da sua valorização para a empresa;
- Estabelecer uma relação entre o tipo de inovação e a sua classificação – incremental, mista ou radical – e ao mesmo tempo perceber o foco da empresa no que concerne ao grau de inovação.

As escalas utilizadas em todas as perguntas basearam-se nas utilizadas nos três questionários de base. No tratamento dos resultados, as escalas utilizadas nas terceira e quarta pergunta foram transformadas em escalas numéricas sequências. Na terceira pergunta a escala [muito baixo, baixo, médio, alto, muito alto] foi transformada em [1, 2, 3, 4 e 5]. Na quarta pergunta a escala do questionário (0-5%, 5-10%, 10-20%, 20-40%, 40+%) para também à escala (1, 2, 3, 4, 5).

4 – Importância das diferentes componentes do processo de gestão de inovação

O último grupo de questões questiona, para cada um dos subprocessos do processo de inovação identificadas, a importância atribuída no contexto da indústria em que a empresa se insere, bem como a capacidade da empresa quando comparada com as suas concorrentes. Desta forma é possível ordenar os subprocessos de inovação de acordo com a sua importância na área da biotecnologia e classificar cada empresa em cada um desses pontos. A estrutura e a finalidade deste grupo foram baseadas na pergunta A.4 do capítulo “Company details and innovation performance” do “The 8th Innovation Excellence Survey”. No entanto o conteúdo das perguntas foi construído tendo por base os três modelos referidos acima e os respetivos questionários associados. Os subprocessos selecionados foram os seguintes:

- Estratégia de inovação;
- Políticas de recursos humanos de incentivo à inovação;
- Vigilância e cooperação tecnológica;
- Vigilância de mercado;
- Conhecimento organizacional;
- Sistema de gestão de ideias;
- Gestão de portefólio de I&D e inovação;
- Formação contínua de RH envolvidos na IDI;
- Avaliação dos resultados dos projetos de IDI.

Estes subprocessos foram selecionados tendo como base principal o MAIM, já que é este no qual a NP 4457:2007 se baseia. No entanto, no sentido de se obter uma lista mais completa e que contornasse eventuais limitações daquele modelo, foram adicionados a “estratégia de inovação”, “políticas de RH de incentivo à inovação” e “formação contínua de RH envolvidos na IDI” que se encontram nos dois outros modelos de inovação.

Para cada subprocesso identificado foram ainda apresentadas uma a três perguntas específicas com o objetivo de validar a resposta principal, isto é, de reforçar a reflexão do respondente relativamente ao tema em causa. Esta é também a estratégia seguida nos três dos modelos de avaliação de GI estudados. Para isso, foram selecionadas nos três inquéritos as perguntas com o mesmo conteúdo e, dessas, escolhidas duas que se enquadrassem em cada tópico.

As escalas utilizadas em todas as perguntas basearam-se nas utilizadas nos três questionários de base. De forma semelhante à anterior, os resultados são interpretados através da média dos valores obtidos pela transformação da escala apresentada no questionário para uma escala numérica ordinal. Assim, na coluna “Importância estratégica na indústria da sua empresa” a escala [baixa, média, alta, muito alta] passou a [1,2,3,4,] e na coluna “Capacidade da sua empresa quando comparada com os concorrentes” a escala [25% inferiores, abaixo da média, acima da média e 25% superiores] passou a [1, 2, 3, 4].

4.2 Seleção da amostra e aplicação da ferramenta

As empresas que integraram a amostra em estudo foram selecionadas partindo do princípio de que deveriam realizar investimento financeiro e/ou humano em inovação, já que só assim faria sentido questioná-las acerca dos seus processos de inovação. Contudo as instituições e a administração pública não dispõem de um diretório central de empresas que formam o setor biotecnológico nacional. Portanto, a seleção das empresas foi realizada partindo da lista obtida no estudo “Caracterização do sector – Biotecnologia” realizado pela BICS - Associação dos Centros de Empresa e Inovação Portugueses com dados referentes a 2012 (Bics 2013), gentilmente cedida pela BICS. Os autores desse estudo obtiveram a lista de empresas da seguinte forma:

- Identificação das empresas com CAE (Classificação das Atividades Económicas Portuguesas por Ramo de Atividade) em “Investigação e desenvolvimento em biotecnologia”, “indústrias alimentares e bebidas”, “fabricação de têxteis”, “fabricação de produtos químicos e de fibras sintéticas ou artificiais, exceto produtos farmacêuticos”, “fabricação de produtos farmacêuticos de base e de preparações farmacêuticas” e “fabricação de artigos de borracha e de matérias plásticas”;
- Exclusão das empresas repetidas nos diferentes CAE;
- Exclusão das empresas sem participação em programas ou projetos de I&D;
- Exclusão das empresas cuja atividade era apenas a comercialização e distribuição de produtos.

Daqui resultou um conjunto de 174 empresas. No contexto desta dissertação, esta lista foi ainda refinada através da:

- Exclusão das empresas que declararam insolvência desde a publicação do estudo acima até ao fim do primeiro semestre 2014;
- Exclusão das empresas que não desenvolviam atividades de inovação ou apenas ofereciam serviços de consultoria científica ou comercial;

- Exclusão das empresas sem contactos públicos disponíveis.

Daqui resultou a lista final de 88 empresas.

O questionário desenvolvido (Anexo D) foi aplicado junto das 88 empresas selecionadas por meio *online* na plataforma Qualtrics.com, em versão para computador, *Tablet* e telemóvel inteligente (Android® e iOS®) durante 22 dias. As empresas foram contactadas via E-mail e telefone no sentido de dar a conhecer o questionário e apelar ao seu preenchimento por elementos da direção, da equipa de gestão ou responsáveis pela inovação. O questionário acessível às empresas foi uma reprodução fiel daquele que se encontra no Anexo D, pelo que se vai partir deste documento para fazer a análise daquele.

4.3 **Análise estatística**

Na análise estatística dos dados foram utilizadas várias ferramentas do programa SPSS v.22 para Windows.

5 Resultados e discussão

Os resultados apresentados nesta dissertação foram obtidos através do questionário apresentado acima. Neste capítulo será feita uma descrição dos resultados acompanhada pela análise e discussão dos mesmos e terminando na identificação das principais limitações do trabalho. A estrutura seguida será a seguinte:

- Participação no questionário;
- Descrição dos respondentes;
- Descrição geral da empresa;
- Desempenho da empresa quanto à inovação;
- Importância das diferentes componentes do processo de gestão de inovação;
- Limitações do trabalho.

De um universo de 88 empresas contactadas, houve um total de 11 questionários terminados. Destes 11 questionários, 2 foram respondidos pelo mesmo respondente, tendo respostas iguais. Assim, obteve-se um total de 10 questionários válidos.

5.1 Participação no questionário

Na tabela 3 está indicado o número de respostas válidas para cada pergunta. Nos casos em que está referida apenas a pergunta geral do grupo e não cada um dos pontos em particular, o número de respostas em cada um destes é igual e é o indicado.

Tabela 3. Número total de respostas a cada pergunta do inquérito.

Pergunta	Número de respostas
Localização da empresa	10
Ano de fundação da empresa	10
Está inserida num Pólo Tecnológico	10
Classificação da empresa	10
Idade	10
Posição na empresa	9
Há quanto tempo é colaborado na empresa	10
A empresa tem implementado algum sistema formal de gestão de inovação	9
Total aproximado de investimento anual em IDI (€)	6
Percentagem aproximada do investimento em IDI em relação ao valor total de vendas	6
Número de colaboradores a tempo inteiro	7
Número de colaboradores a tempo parcial	6
Número de colaboradores dedicados a tempo inteiro a atividades de IDI	6
Número de colaboradores a tempo parcial a atividades de IDI	6
Classifique o esforço relativo (pessoas, orçamento, etc.) despendido na sua empresa em cada tipo de inovação	9
Estimativa da proporção do volume de vendas que é atribuído a novos produtos e serviços	8
O tipo de inovação em cada uma das áreas	9
Como avalia a importância de cada elemento do processo de inovação e capacidade da empresa quando comparada com os concorrentes	8

5.2 Resultados do questionário

DESCRIÇÃO DOS RESPONDENTES

Os respondentes do inquérito estão caracterizados na Tabela 4 quanto à sua idade e à duração da colaboração com a empresa. Observa-se portanto que a maioria dos respondentes tem entre 30 e 39 anos, seguido dos 50-59 anos e, por fim, 40-49 e 60-69 anos *ex aequo*. Nenhum dos respondentes tem uma idade inferior ou igual a 29 anos nem superior a 70 anos. A maioria dos respondentes colabora com a empresa há um período inferior ou igual a 5 anos (60%) ou entre 5-10 (20%) ou 10-15 (20%).

Tabela 4. Caracterização dos respondentes quanto à idade e à duração da colaboração com a empresa.

		Número total de respondentes	Percentagem de respondentes
Idade (anos)	18-29	0	0%
	30-39	6	60%
	40-49	1	10%
	50-59	2	20%
	60-69	1	10%
	70+	0	0%
Duração da colaboração com a empresa (anos)	0-5	6	60%
	5-10	2	20%
	10-15	2	20%
	15+	0	0%

Ainda de acordo com a tabela 4, mais de metade dos respondentes colaboram com a empresa há 5 anos ou menos. Ora, se tivermos em conta que 4 em 10 empresas estudadas existem também há 5 anos ou menos (tabela 5), este valor elevado seria de esperar. Importa ainda salientar que a grande maioria dos respondentes (8 em 10) têm posições de chefia dentro da empresa ou, pelo menos, são líderes da inovação, tal como os autores deste estudo ambicionavam. Isto é um aspeto que confere bastante rigor e validade às respostas já que está garantido que quem responde ao inquérito conhece a situação da empresa de muito perto e está em condições de responder de ser rigoroso.

DESCRIÇÃO GERAL DA EMPRESA

Através do questionário foram descritas algumas das características gerais das empresas em estudo. Os resultados encontram-se na tabela 5.

Quanto à localização, a maioria das empresas encontram-se distribuídas de forma igual nos distritos de Porto e Lisboa (30%), seguido de Braga, Aveiro e Coimbra (10%), tendo uma resposta sido considerada inválida. A maioria também se encontra fora dos pólos tecnológicos (70%).

No que diz respeito ao ano de fundação, as empresas que participaram no estudo foram criadas, na sua larga maioria, nos últimos 10 anos (8 em 10). Apenas uma empresa foi criada no ano 2000 e uma outra em 1987.

Finalmente, no que diz respeito à dimensão, a maioria das empresas estudadas são micro empresas, seguido das médias, pequenas e grandes (figura 4).

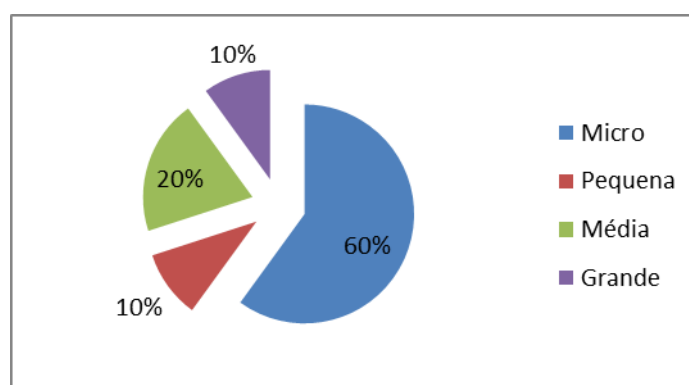
**Figura 3.** Distribuição geográfica das empresas de participantes neste estudo.

Tabela 5. Caracterização geral das empresas quanto às suas localizações, anos de fundação, localização em pólo tecnológico e dimensão.

		Número de empresas
Localização (Distrito)	Braga	1
	Porto	3
	Aveiro	1
	Coimbra	1
	Lisboa	3
Ano de fundação	1987	1
	2000	1
	2004	3
	2008	1
	2010	1
	2011	3
Localização em Pólo Tecnológico	Sim	3
	Não	7
Dimensão	Micro	6
	Pequena	1
	Média	2
	Grande	1

De acordo com o relatório referido no capítulo de Revisão da Literatura acerca das características das empresas de biotecnologia Portuguesas, verifica-se que as empresas analisadas neste trabalho estão em boa parte de acordo com a população total. Situação semelhante é observada quanto à dimensão da empresa. Neste caso, há um domínio claro das microempresas e as empresas grandes são as menos representadas, tal como é indicado na bibliografia (Arantes-Oliveira 2005).

DESEMPENHO DA EMPRESA QUANTO À INOVAÇÃO

As perguntas que caracterizam o desempenho da empresa quanto à inovação são variadas e os seus resultados podem ser encontradas nas tabelas 6 a 9.

Das empresas estudadas, apenas uma possui um sistema de gestão de inovação implementado. Fazendo uma análise individual das respostas ao inquérito conclui-se que essa empresa é precisamente a que apresenta a maior dimensão. Este dado não é inesperado já que, tal como foi referido no capítulo da Revisão Bibliográfica, a implementação de um sistema de gestão é um processo dispendioso a nível organizacional. Ora, os empresários, que no setor da biotecnologia têm muitas vezes pouca formação na área onde predominam empresas de muito pequena dimensão com

recursos humanos limitados, não reconhecem a formalização da gestão da inovação como uma prioridade (Arantes-Oliveira 2004).

A tabela 6 indica, para cada uma das empresas que responderam a esta pergunta, os valores de investimento em IDI, a sua percentagem face ao valor do volume de vendas e o número de colaboradores total da empresa e daquelas que estão dedicados a atividades de IDI.

Tabela 6. Tabela resumo do investimento financeiro e humano em atividades de inovação realizado pelas empresas respondentes.

Investimento anual em IDI (€)	Investimento em IDI em relação ao valor total de vendas (%)	Número de colaboradores a tempo inteiro	Colaboradores a tempo parcial	Colaboradores dedicados a tempo inteiro a atividades de IDI	Colaboradores dedicados a tempo parcial a atividades de IDI
7.500	15	2	2	0	2
2.000.000	2	511	0	40	0
100.000	3	30	0	2	8
15.000	15	2	2	0	2
30.000	10	8	3	1	2

As figuras 5 e 6 refletem a relação entre as percentagens, respetivamente, do volume de vendas investido em IDI e do número de colaboradores dedicados a atividades de IDI e o volume total de vendas. Verifica-se que o investimento que as empresas estudadas realizam em inovação é muito variável tanto em termos de recursos financeiros como humanos, quer a análise seja feita em termos absolutos, quer seja feita em termos percentuais. Estes valores variam até um máximo de 15% do valor total de vendas e de aproximadamente 35% em termos humanos. De salientar que em nenhuma das empresas analisadas o investimento em inovação é nulo já que um dos critérios de seleção foi precisamente a existência de algum esforço de inovação. Um facto interessante que se pode observar nas figuras 5 e 6 é que a diminuição do volume de vendas das empresas é acompanhada pelo aumento relativo do investimento financeiro e do pessoal alocado a atividades de IDI, apesar dos valores absolutos seguirem a tendência contrária. Isto significa que quanto maior for a empresa menor é o esforço que despense em IDI. Como é fácil de compreender, esta análise não indica um desinvestimento em IDI associado ao crescimento, mas sim a possibilidade das empresas fazerem uma aposta mais forte em inovação, mas com um esforço interno significativamente menor. Estes resultados indicam uma tendência relevante.

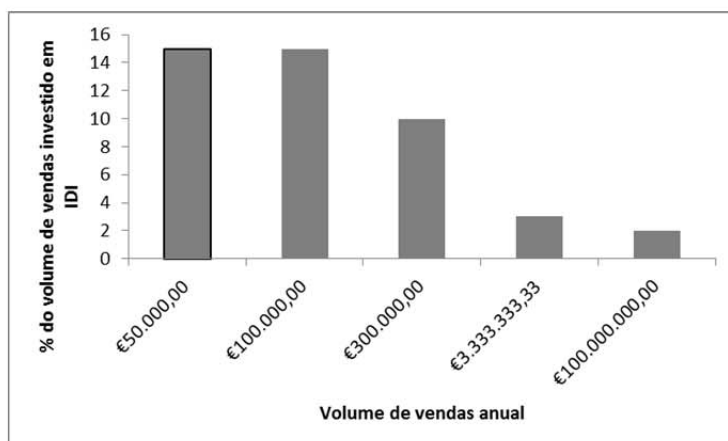


Figura 5. Gráfico com a relação entre o volume de vendas anual das empresas respondentes e a % do valor desse volume de vendas

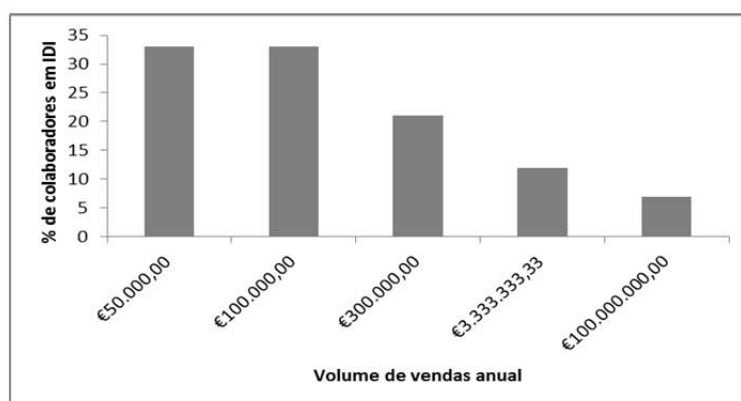


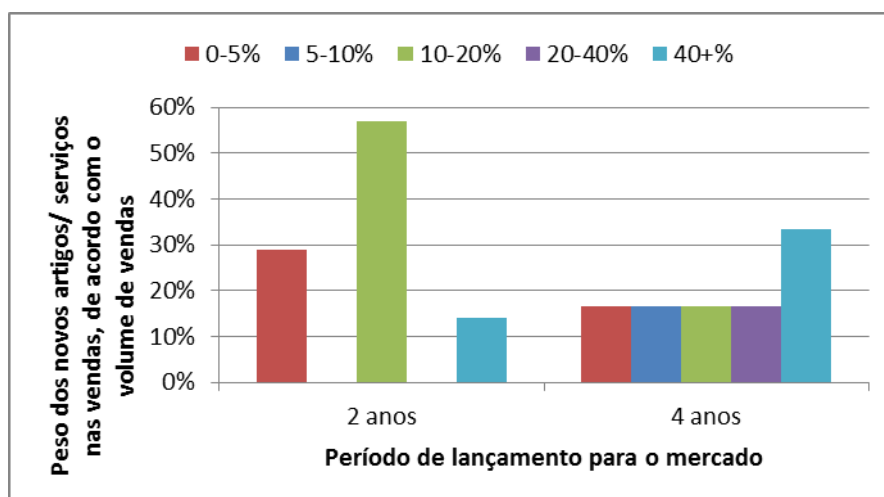
Figura 6. Gráfico com a relação entre o volume de vendas anual das empresas respondentes e a % de colaboradores dedicada a atividades de IDI.

O esforço que é realizado pelas empresas para cada tipo de inovação está refletido na tabela 7. Os valores médios de esforço da inovação de processo e de produto / serviço não apresentam diferenças estatisticamente significativas (considerando $p > 0,05$), tal como acontece com os valores da inovação de marketing e organizacional. Os restantes valores apresentam diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$). Assim, verifica-se que existem dois grupos principais: a) produto / serviço e processo; b) marketing e organizacional. Os tipos de inovação do primeiro grupo são sujeitos a um maior esforço. Dentro deste, apesar de não existirem diferenças estatisticamente significativas, observa-se uma tendência para que a inovação de processos seja valorizada. Isto significa que o foco das empresas de biotecnologia passa em muito grande parte pela melhoria organizacional e não apenas no desenvolvimento de produtos e serviços. Este dado faz sentido se tivermos em conta que o processo de desenvolvimento e lançamento de produtos ou serviços na área da biotecnologia é muito longo, sendo necessário às empresas obterem vantagens estratégicas noutros pontos.

Tabela 7. Valor médio de esforço das empresas estudadas quanto à inovação realizada para cada tipo de inovação (média \pm SEM).

Tipo de inovação	Valor médio de esforço
Produto / serviço	3,5 \pm 0,6
Processo	3,9 \pm 0,5
Métodos de marketing	2,6 \pm 0,3
Organizacional	2,1 \pm 0,4

O impacto dos produtos e serviços desenvolvidos no volume de vendas está expresso na tabela 8 e na figura 8. De acordo com estas, a maioria dos produtos e serviços lançados há menos de 2 anos representam 10-20% das vendas e a maioria daqueles lançados há menos de 4 já representam mais de 40% das vendas.

**Figura 7.** Importância dos produtos / serviços lançados para o mercado nos últimos 2 ou 4 anos, de acordo com o seu peso relativo no volume de vendas.

Na tabela 8 observamos que o valor médio para os produtos com menos de 2 anos (2,7) é inferior ao valor dos produtos com menos de 4 anos (3,3), correspondendo a valores entre 10-20% e os 20-40% no primeiro caso contra os 5-10% e os 10-20% no segundo caso. Como é claro este valor faz todo o sentido já que o segundo grupo está incluído no primeiro, logo este teria que ser superior. Um dado interessante prende-se com o facto de as empresas com 4 anos ou menos deverem uma grande percentagem da sua faturação a outros meios que não os produtos ou serviços próprios que lançaram. Isto deve-se, tal como referido no capítulo da revisão bibliográfica, ao peso significativo no volume de vendas dos produtos de outras marcas ou da prestação de serviços no caso das empresas de biotecnologia recentes (Arantes-Oliveira 2004).

Tabela 8. Importância dos novos produtos e serviços, lançados há menos de 2 e de 4 anos, no volume de faturação das empresas em percentagem.

	0-5% (1)	5-10% (2)	10-20% (3)	20-40% (4)	40+% (5)	Sem informação (6)	Valor médio na escala 0-5
Lançamento há menos de 2 anos	2	0	4	0	1	2	2,7 ± 0,5
Lançamento há menos de 4 anos	1	1	1	1	2	3	3,3 ± 0,7

Os valores indicados correspondem ao número de empresas que atribuem uma dada percentagem das vendas totais aos novos produtos ou serviços. A última coluna da direita apresenta a média ± SEM destes valores numa escala de 0-5.

As características da inovação realizada nas empresas estudadas quanto ao seu carácter tendencialmente mais incremental ou conservador estão refletidas na tabela 9 e na figura 9. Aqui observamos que, em geral, a inovação mais comum é a mista, com 55% dos casos, seguida da incremental (35%). Isto significa que existe uma coexistência de inovações radicais e inovações incrementais nas empresas. No caso das inovações de produto / serviço, processo e organizacional, as inovações mais comuns são também mistas, coincidindo com a tendência geral. Na inovação de marketing, as empresas em estudo afirmam que as inovações são maioritariamente incrementais. Observa-se portanto que as empresas de biotecnologia estudadas são prudentes na aposta em inovações radicais.

Tabela 9. Classificação da inovação nas empresas quanto ao seu grau radical ou incremental, para cada um dos quatro tipos de inovação.

	Incremental	Mista	Radical
Produto / serviço	1	7	2
Processo	2	6	2
Marketing	7	3	0
Organizacional	4	6	0
Soma	14	22	4

Os valores na tabela correspondem ao número de empresas que selecionou o grau de inovação para cada tipo.

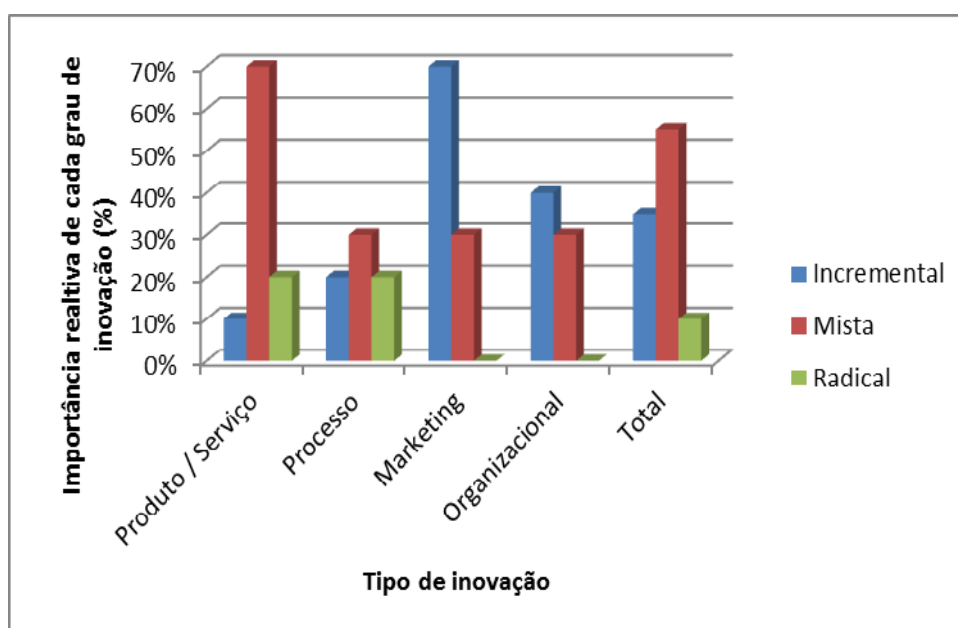


Figura 8. Classificação de cada tipo de inovação quanto ao seu grau predominantemente radical ou incremental em formato percentual.

IMPORTÂNCIA DAS DIFERENTES COMPONENTES DO PROCESSO DE GESTÃO DE INOVAÇÃO

A tabela 10 mostra que os subprocessos de gestão de inovação considerados mais importantes pelas empresas que responderam ao inquérito são a estratégia de inovação, seguida da avaliação dos resultados dos projetos de IDI. Por outro lado, os aspetos menos importantes são a gestão de portefólio e a vigilância organizacional.

Tabela 10. Classificação da importância dos vários subprocessos de gestão de inovação na indústria da biotecnologia de acordo com as empresas e a avaliação da sua performance relativa em cada um deles.

Elementos do processo de inovação	Importância estratégica na indústria da sua empresa	Capacidade da sua empresa quando comparada com os concorrentes
Estratégia de Inovação	3,2 ± 0,3	3,0 ± 0,2
A empresa tem uma estratégia de inovação bem definida	2,7 ± 0,3	3,4 ± 0,3
A estratégia de inovação é partilhada com todas as estruturas da empresa	2,2 ± 0,3	3,0 ± 0,4
Políticas de RH de incentivo à inovação	2,5 ± 0,3	3,0 ± 0,4
Os colaboradores têm tempo alocado à geração de novas ideias	2,3 ± 0,3	2,8 ± 0,4
A empresa estimula e apoia a criatividade e a iniciativa inovadora dos seus colaboradores	3,0 ± 0,3	3,3 ± 0,3

Elementos do processo de inovação	Importância estratégica na indústria da sua empresa	Capacidade da sua empresa quando comparada com os concorrentes
Vigilância e cooperação tecnológica (transferência de tecnologia, tecnologias emergentes, tendências tecnológicas, etc.)	2,8 ± 0,4	2,9 ± 0,4
A empresa tem programas para aceder a competências com origem em parceiros exteriores (p.e. academia, etc)	3,4 ± 0,3	3,0 ± 0,3
A responsabilidade de recolher e avaliar informação tecnológica está definida e alocada de forma clara	2,3 ± 0,3	2,7 ± 0,5
Vigilância de mercado (fornecedores, concorrentes, clientes, etc.)	2,8 ± 0,4	2,6 ± 0,4
A empresa tem processos para identificar necessidades não satisfeitas dos clientes	3,3 ± 0,3	3,0 ± 0,3
A responsabilidade de recolher e avaliar informação do mercado está definida e alocada de forma clara	3,2 ± 0,3	3,3 ± 0,4
Conhecimento organizacional (gestão de conhecimento, etc.)	2,3 ± 0,2	2,3 ± 0,2
A empresa dispõe de sistemas de gestão de conhecimentos interno	1,8 ± 0,3	2,2 ± 0,3
Sistema de gestão de ideias	2,8 ± 0,3	2,5 ± 0,2
Existe um processo sistemático para gerar e priorizar novas ideias e sugestões	2,2 ± 0,3	2,3 ± 0,3
As novas ideias e propostas de novos projetos são analisados tendo em vista as prioridades e estratégia da empresa.	2,2 ± 0,4	2,5 ± 0,3
Gestão do portefólio de projetos de I&D e inovação	2,0 ± 0,3	2,5 ± 0,4
A empresa utiliza um processo sistemático para identificar de que forma as suas principais competências e tecnologias podem ser utilizadas em novos projetos de I&D*	2,5 ± 0,4	2,5 ± 0,4

Elementos do processo de inovação	Importância estratégica na indústria da sua empresa	Capacidade da sua empresa quando comparada com os concorrentes
A empresa dispõe de competências específicas (p.e. com colaboradores com formação ou experiência) na área da gestão de inovação	3,0 ± 0,4	2,8 ± 0,5
A empresa recorre regularmente ou já recorreu a competências externas (p.e. consultoras, associação ou organismos públicos) com vista a melhoria interna na área da gestão de inovação	2,7 ± 0,4	2,4 ± 0,5
Formação contínua dos RH envolvidos na IDI	2,5 ± 0,4	2,7 ± 0,4
A empresa tem uma política de formação de colaboradores orientada para a inovação	2,3 ± 0,3	2,5 ± 0,3
Avaliação dos resultados dos projetos de IDI	3,0 ± 0,4	2,5 ± 0,2
As atividades de IDI têm uma contribuição positiva para o desempenho financeiro da empresa	2,3 ± 0,4	2,7 ± 0,2
Os novos produtos e serviços têm um peso crescente no volume de negócios da empresa	3,0 ± 0,3	2,8 ± 0,2

Resumidamente, verifica-se que a ordem dos subprocessos de inovação, de acordo com a importância atribuída pelas empresas de biotecnologia, é:

- a) Estratégia de inovação e políticas de RH de incentivo à inovação;
- b) Vigilância tecnológica;
- c) Formação de RH envolvidos na IDI;
- c) Vigilância de mercado;
- b) Gestão de ideias, gestão de projetos de IDI e avaliação de resultados de IDI
- b) Conhecimento organizacional;

Isto significa que, dos subprocessos considerados no MAIM utilizado na Norma Portuguesa, as interfaces tecnológica e de mercado ocupam lugar de destaque. Por outro lado, a interface organizacional é considerada como o subprocesso menos relevante.

Daqui surge a indicação de que, dos três elementos basilares do MAIM, dois são vistos na indústria de biotecnologia como realmente importantes e o terceiro é considerado menos relevante.

Uma outra conclusão interessante que se retira da análise da tabela 10 é a de que os subprocessos considerados mais importantes pelas empresas são aqueles onde estas se classificam como tendo melhor desempenho. Por outro lado, os subprocessos com menos importância são também aqueles nas quais estas consideram terem uma menor performance. Apenas uma das empresas estudadas tem um sistema formal de gestão de inovação implementado, isto indica que as empresas, mesmo que não o façam formalmente e de forma completamente sistematizada, tendem a fazer uma gestão de inovação de acordo com as prioridades propostas nos modelos.

6 Conclusões e perspetivas de trabalho futuro

6.1 Conclusões

Esta dissertação surgiu com o objetivo de avaliar a dinâmica da gestão de inovação em empresas do setor da biotecnologia em Portugal, ou seja, elucidar algumas das características da inovação realizada por estas empresas, bem como a implementação da gestão de inovação nas suas atividades.

A literatura desta área oferece um variado conjunto de modelos de sistemas de gestão de inovação, bem como de modelos de avaliação tanto da inovação como da própria gestão de inovação. No entanto, de entre os modelos mais comuns e aceites, nenhum tem a particularidade de ser de preenchimento simples, nem de ser estruturado para aplicação a empresas de biotecnologia. Por outro lado, de entre os variados estudos de campo que abordam este tema, não existe nenhum trabalho de nosso conhecimento que se foque nas empresas de biotecnologia Portuguesas. Desta forma, esta dissertação contribui para compreender as particularidades da inovação nestas empresas e o modo como ela se organiza, utilizando para isso uma ferramenta quantitativa específica para este objetivo e de reduzida complexidade. Assim, contribui-se para o início do estudo da inovação na indústria da biotecnologia portuguesa.

Em resumo, o presente trabalho permite-nos obter as seguintes conclusões para as empresas de biotecnologia portuguesas estudadas:

- Os maiores esforços de inovação estão alocados à inovação de produto ou serviço e de processo;
- Os novos produtos ou serviços, lançados no mercado há menos de 4 anos, constituem uma percentagem minoritária no volume de vendas, o que reforça a indicação de que as empresas de biotecnologia com as características das portuguesas dependem em grande parte de produtos ou serviços não desenvolvidos pelas próprias. Estes dados justificam-se com o elevado período de desenvolvimento dos produtos e serviços;
- A inovação mista, que combina a radical e a incremental, é a mais comum, havendo muita comedimento na aposta em inovações radicais;
- Os subprocessos mais valorizados têm que ver com as questões estratégicas, de recursos humanos e de desenvolvimento e vigilância tecnológica. Por outro lado, os subprocessos menos relevantes relacionam-se com as questões organizacionais, como a gestão do conhecimento e de criatividade.

6.2 Limitações do trabalho e perspetivas futuras

A principal limitação desta dissertação é o reduzido número de respostas obtidas, apesar do inquérito ter sido enviado mais do que uma vez via correio eletrónico e de

todas as empresas terem sido contactadas via telefone, o número de respostas obtidas foi baixo. Este número impossibilita a realização de uma análise estatística mais aprofundada dos resultados que poderia levar à revelação de relações entre os diversos fatores analisados. Além disto, torna-se pouco rigoroso fazer uma generalização dos resultados desta amostra ao setor da biotecnologia nacional.

Uma das razões que poderá justificar este facto prende-se com as datas em que o questionário foi aplicado que coincidiram com períodos de férias ou de aumento da carga de trabalho das próprias empresas. A outra razão tem a ver com alguma descrença por parte das equipas de gestão das empresas quanto a este tipo de ferramentas. Nos contactos telefónicos alguns dos empresários alegaram que o número de questionários recebidos em contexto de trabalhos de Mestrado era demasiado elevado e que, com equipas pequenas, se tornava impossível responder a estas solicitações.

Uma outra limitação prende-se com o conteúdo do questionário, nomeadamente a parte final do mesmo. O nível de respostas ao penúltimo grupo de questões foi baixa, tendo alguns questionários nem sido aceites para análise por não estarem preenchidos na totalidade. Pensamos que o problema se prende com o penúltimo grupo de questões, pois, pela análise da tabela 3 verifica-se que as perguntas referentes ao investimento financeiro e humano em IDI apresentam a taxa de resposta mais baixa. Esta situação pode ser justificada por várias razões: a) as respostas envolvem a divulgação de dados estratégicos importantes, b) as respostas não são diretas e rápidas, mas necessitam de recolha de informações internas, nomeadamente no que diz respeito ao investimento financeiro em IDI, c) as perguntas estão mal formuladas, d) as perguntas não fazem sentido em empresas de biotecnologia ou das dimensões em causa. Quanto ao último conjunto de questões, relativo à avaliação da importância de cada subprocesso de gestão inovação e a capacidade da empresa quando comparada com os concorrentes nessas atividades, o número de respostas obtidas foi superior ao esperado já que, pelo seu tamanho, seria o grupo que poderia levar a uma maior desmotivação dos respondentes.

A terceira limitação apontada para este trabalho tem que ver com a lista de empresas fornecida pela BICS. A base de dados com a qual se iniciou o trabalho revelou algumas falhas, nomeadamente quanto à classificação errada de empresas como inovadoras e à ausência de outras que claramente se enquadram nos critérios definidos.

Em termos de investigação futura, os trabalhos nesta área poderão ter em conta:

- Melhorar a proposta de valor do questionário e transmitir às empresas o valor e importância deste de forma a aumentar a sua eficácia e o número de respostas;
- Proceder à validação formal e científica do questionário;
- Compreender as causas da redução do número de respostas de algumas perguntas, partindo das razões apresentadas acima;
- Utilizar ferramentas alternativas ao questionário que inclua um contacto de maior proximidade com as empresas, como os estudos de caso;

- Construir uma base de dados fidedigna e atualizada de empresas de biotecnologia de acordo com os critérios definidos nesta dissertação e que esteja ligada a um órgão público ou privado nacional. Este órgão deveria também reunir as conclusões referentes à inovação em biotecnologia, e outras, dos diversos trabalhos realizados.

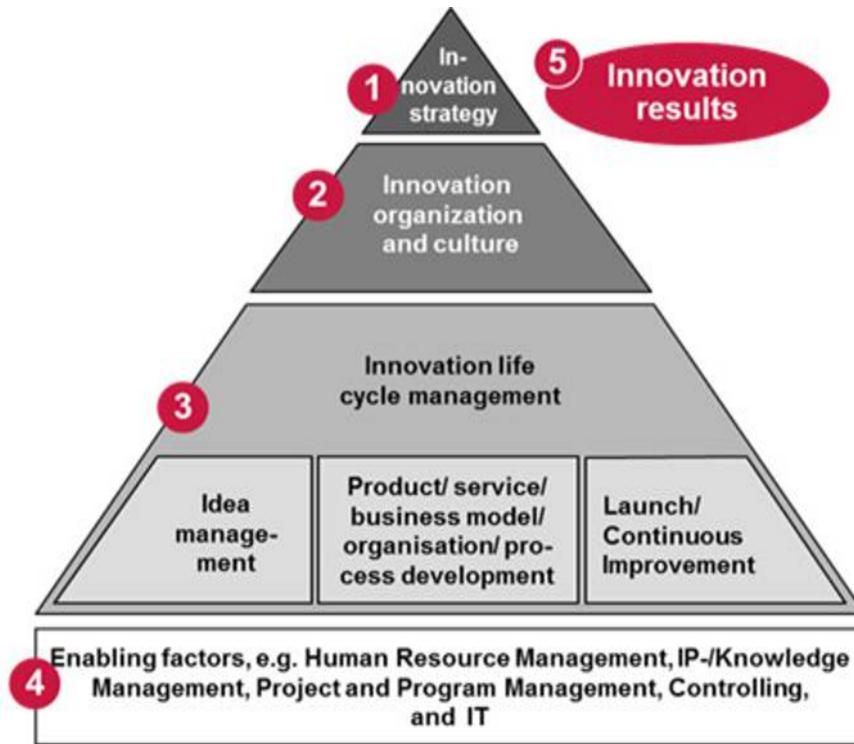
Referências bibliográficas

- Academic Technology Center, *Survey Design Best Practices*. 2014 [cited 2014 24-09-2014]; Available from: <http://www.wpi.edu/Academics/ATC/Collaboratory/Idea/surveypractices.html>.
- Adams, R., Bessant, J. and Phelps, R., *Innovation management measurement: A review*. International Journal of Management Reviews, 2006. 8(1): p. 21-47.
- Arantes-Oliveira, N., *Ser um bioempreendedor em Portugal - Valerá a pena?* Boletim de Biotecnologia, 2004. 77: p. 2-6.
- Arantes-Oliveira, N. *ViaBio - Biotecnologia e Inovação na Indústria Portuguesa - Estudo de Oportunidades Tecnológicas e de Mercado*. COTEC Portugal & FLAD, 2005.
- Arthur D. Little, *The 8th Innovation Excellence Survey*. Arthur D. Little, 2012.
- Bento, J.V., Maria Rosário. *Guia de Boas práticas de Gestão de Inovação*. COTEC, 2010.
- BICS. *Caracterização do setor - Biotecnologia*. Associação dos Centros de Empresa e Inovação Portugueses, 2013.
- Bioempreende. *Diagnóstico do Sector da Biotecnologia na Euro-região Galiza-Norte de Portugal*. Cooperação Transfronteiriça Espanha-Portugal, 2013.
- Birkinshaw, J., Hamel, G. and Mol, M.J., *Management innovation*. Academy of Management Review, 2008. 33(4): p. 825-845.
- Caraça, J., Lundvall, B.-Å. and Mendonça, S., *The changing role of science in the innovation process: From Queen to Cinderella?* Technological Forecasting and Social Change, 2009. 76(6): p. 861-867.
- Coelho, D.A. and Matias, J.C. *An Empirical Study on Integration of the Innovation*. in Proceedings of ERIMA. 2010. Wiesbaden, Germany.
- Cohn, S., *A Firm-Level Innovation Management Framework and Assessment Tool for Increasing Competitiveness*. Technology Innovation Management Review, 2013. 3: p. 6-15.
- Crossan, M.M. and Apaydin, M., *A Multi-Dimensional Framework of Organizational Innovation: A Systematic Review of the Literature*. Journal of Management Studies, 2010. 47(6): p. 1154-1191.
- Cunha, J. *Gestão da Inovação - A avaliação e a medição das actividades de IDI*, in Universidade de Aveiro: Aveiro. (2010).
- Dicionário da Língua Portuguesa, *Inovação*, 2014, Porto Editora: Porto
- European Commission, *Oslo manual: Guidelines for collecting and interpreting innovation data*, 3rd Edition. Organisation for Economic Co-operation and Development. 2005, OECD publishing.
- Eveleens, C., *Innovation management; a literature review of innovation process models and their implications*. Science, 2010. 800: p. 900.
- Ferreira, P. *Implementação de Sistemas de Gestão da IDI - Norma NP 4457:2007*, in Universidade de Aveiro: Aveiro. (2012).

- Gamal, D., Salha, T. and Elrayyes, N. *How to measure organization Innovativeness? - An overview of Innovation Management frameworks and Innovation Audit / Management tools*. Egypt Innovate - Technology Innovation and Entrepreneurship Center, 2011.
- Hidalgo, A. and Albors, J., *Innovation management techniques and tools: a review from theory and practice*. R&D Management 2008. 38(2): p. 113-127.
- IPQ, NP4457:2007 - *Gestão da Investigação, Desenvolvimento e Inovação (IDI): Requisitos do sistema de gestão da IDI*, in. 2007, Instituto Português da Qualidade.
- Kafarski, P., *Rainbow code of biotechnology*. CHEMIK, 2012. 66(8): p. 811-816.
- Kai Engel, Eva Diedrichs and Sabine Brunswicker, *Insights on Innovation Management in Europe - Tangible results from IMP³rove*. Europe INNOVA, 2008. 10: p.
- Kline, S., *Innovation is not a Linear Process*. Research Management, 1985. 28: p. 36-44.
- Leiponen, A. and Helfat, C.E., *Innovation objectives, knowledge sources, and the benefits of breadth*. Strategic Management Journal, 2010. 31(2): p. 224-236.
- Lendel, V. and Varmus, M., *Creation and Implementation of the Innovation Strategy of the Innovation Strategy in the Enterprise*. Economics and Management, 2011. 16: p. 819-825.
- Maier, A., Brad, S., Fulea, M., Nicoară, D. and Maier, D., *A Proposed Innovation Management System Framework – A Solution for Organizations Aimed for Obtaining Performance* World Academy of Science, Engineering and Technology, 2012. 71: p. 1733-1737.
- Malajovich, M.A., *Biotecnologia 2011*. 2011, Biblioteca Max Feffer do Instituto de Tecnologia ORT: Rio de Janeiro, Brasil.
- Marques, C.S., Gerry, C., Covelo, S., Braga, A. and Braga, V., *Innovation and the performance of Portuguese businesses: a "SURE" approach*. International Journal of Management and Enterprise Development, 2011. 10(2): p. 114-128.
- Mir, M. and Casadesús, M., *Standardised innovation management systems: A case study of the Spanish Standard UNE 166002:2006*. INNOVAR. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales, 2011. 21(40): p.
- Miyata, Y., *An Analysis of Research and Innovative Activities of Universities in the United States*, in The International Handbook on Innovation, Larisa V. Shavinina. 2003, Elsevier Science Ltd.: NY, EUA. p. 715-717.
- Mone, M.A., McKinley, W. and Barker III, V.L., *Organizational Decline and Innovation: A Contingency Framework*. Academy of Management Review, 1998. 23: p. 115-132.
- Nemet, G.F., *Demand-pull, technology-push, and government-led incentives for non-incremental technical change*. Research Policy, 2009. 38(5): p. 700-709.
- Nobelius, D., *Towards the sixth generation of R&D management*. International Journal of Project Management, 2004. 22(5): p. 369-375.
- O'Leary, O. "A Tool for Innovation Management within Small-Medium Enterprises" National University of Ireland, 2005.

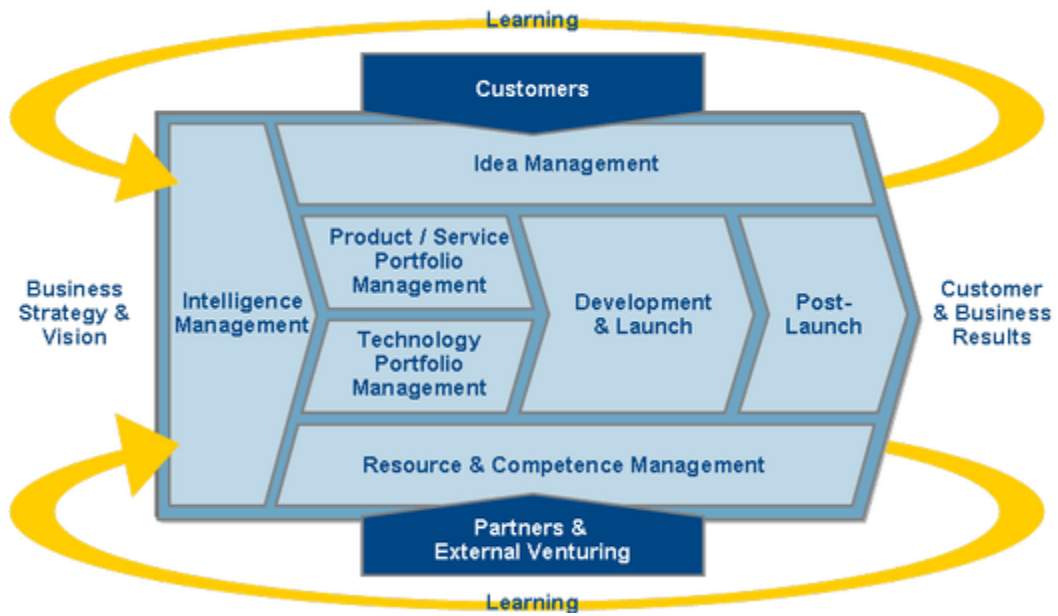
- Ortt, J.R. and van der Duin, P.A., *The evolution of innovation management towards contextual innovation*. European Journal of Innovation Management, 2008. 11(4): p. 522-538.
- Peetri, M. "The importance of an innovation management system" Faculty of Engineering of the University of Porto, 2013.
- Philips, J. *Modelo de Interações em Cadeia*. 2011 [cited 19/08/2014]; Available from: <http://iinnov8.wordpress.com/2011/01/21/modelo-de-interaccoes-em-cadeia/>.
- Picoito, J., *Innovation Scoring - Manual de Apoio ao Preenchimento do Sistema de Innovation Scoring da COTEC*. Desenvolvimento Sustentado da Inovação Empresarial, 2007. 4: p.
- Porter, M., *The Competitive Advantage of Nations*. 1990, Free Press: New York.
- Rosenbusch, N., Brinckmann, J. and Bausch, A., *Is innovation always beneficial? A meta-analysis of the relationship between innovation and performance in SMEs*. Journal of Business Venturing, 2011. 26(4): p. 441-457.
- Sánchez, A., Lago, A., Ferràs, X. and Ribera, J., *Innovation Management Practices, Strategic Adaptation, and Business Results: Evidence from the Electronics Industry*. Journal of technology management & innovation, 2011. 6: p. 14-39.
- Storey, J., *The Management of Innovation Problem*. International Journal of Innovation Management, 2000. 04(03): p. 347-369.
- Taborda, M. *A Inovação na Estratégia das Empresas e as Normas Portuguesas de Gestão da IDI*, in InovaRia: Porto. (2012).
- Thuriaux-Alemán, B., Eagar, R. and Johansson, A. *Getting a Better Return on Your Innovation Investment - Results of the 8th Arthur D. Little Global Innovation Excellence Study*. Arthur D. Little, 2013.
- Umbach, P.D., *Web surveys: Best practices*. New Directions for Institutional Research, 2004. 2004(121): p. 23-38.

Anexo A: Representação visual do Modelo *House of Innovation*



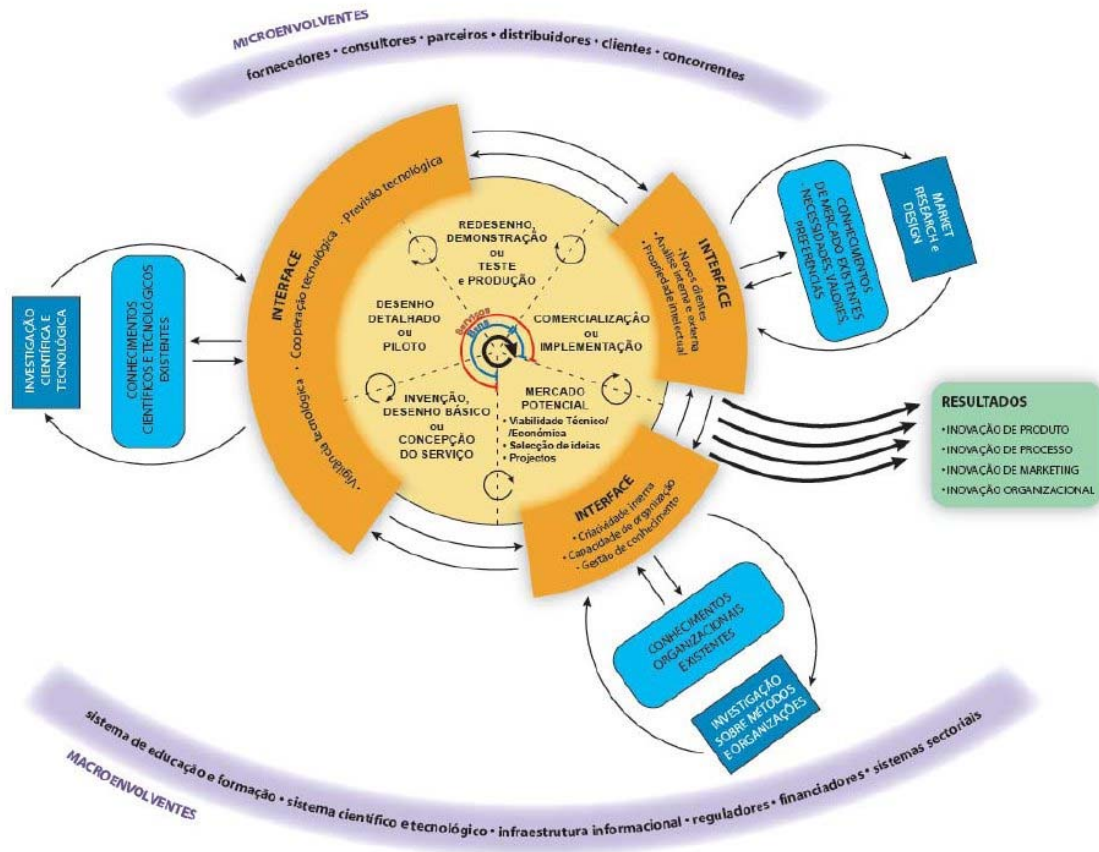
Fonte: A.T. Kerney

Anexo B: Representação visual do Modelo *Innovation Excellence*



Fonte: A. T. Kearney

Anexo C: Representação visual do Modelo de Aprendizagem Iterativo Multicanal



Fonte: (Caraça, *et al.* 2009)

Anexo D: Questionário**1. Sobre a empresa**

Localização				
Ano de fundação				
Está inserida num Pólo Tecnológico	Sim	Não		
Classificação da empresa	Micro	Pequena	Média	Grande

2. Sobre o respondente

Idade			
Posição na empresa			
Há quanto tempo é colaborador da empresa	0-5 anos	5-10 anos	10-15 anos

3. Desempenho da empresa quanto à inovação

A empresa tem implementado algum sistema formal de gestão de inovação (p.e., NP 4457:2007 ou IMP³rove)?

Sim _____

Não _____

Investimento, Desenvolvimento e Inovação (IDI)

Informação de 2013	
Total aproximado de investimento anual em IDI (€)	
Percentagem aproximada do investimento em IDI em relação ao valor total de vendas	
Número de colaboradores a tempo inteiro	
Número de colaboradores a tempo parcial	
Número de colaboradores dedicados a tempo inteiro a atividades de IDI	
Número de colaboradores a tempo parcial a atividades de IDI	

Por favor classifique o desempenho nas diferentes áreas de inovação

	Classifique o esforço relativo (pessoas, orçamento, etc.) despendido na sua empresa em cada tipo de inovação				
	Muito baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
Inovação de produto / serviço (introdução no mercado de produtos ou serviços novos ou significativamente melhorados)					
Inovação de processo (implementação de processos de produção ou logística novos ou significativamente melhorados)					
Inovação de marketing (implementação de novos métodos de marketing, nomeadamente melhorias de design, preço, embalagem, distribuição e promoção)					
Inovação organizacional (implementação de novos métodos na prática do negócio, organização do trabalho ou relações externas)					

Indique uma estimativa da proporção do volume de vendas que é atribuído a novos produtos e serviços.

	0-5%	5-10%	10-20%	20-40%	40+%	Sem informação
Produtos / serviços colocados no mercado há menos de 2 anos						
Produtos / serviços colocados no mercado há menos de 4 anos						

Por favor indique o tipo de inovação em cada uma das áreas.

Tipo de inovação por área	Incremental (introduz melhorias ligeiras nas soluções que já possui)	Mista (nalguns casos introduz melhorias e noutros apresenta novas soluções independentes)	Radical (desenvolve novas soluções que não dependem das que já possui)
Inovação de produto / serviço			
Inovação de processo			
Inovação de marketing			
Inovação organizacional			

4. Importância das diferentes componentes do processo de gestão da inovação

Indique como avalia a importância de cada elemento do processo de inovação.

Elementos do processo de inovação	Importância estratégica na indústria da sua empresa					Capacidade da sua empresa quando comparada com os concorrentes				
	Baixa	Média	Alta	Muito alta	N/A	25% inferiores	Abaixo da média	Acima da média	25% superiores	N/A
Estratégia de Inovação										
A empresa tem uma estratégia de inovação bem definida										
A estratégia de inovação é partilhada com todas as estruturas da empresa										
Políticas de RH de incentivo à inovação										
Os colaboradores têm tempo alocado à geração de novas ideias										
A empresa estimula e apoia a criatividade e a iniciativa inovadora dos seus colaboradores										
Vigilância e cooperação tecnológica (transferência de tecnologia, tecnologias emergentes, tendências tecnológicas, etc.)										
A empresa tem programas para aceder a competências com origem em parceiros exteriores (p.e. academia, etc)										
Elementos do processo de inovação	Importância estratégica na					Capacidade da sua empresa				

	indústria da sua empresa					quando comparada com os concorrentes				
	Baixa	Média	Alta	Muito alta	N/A	25% inferiores	Abaixo da média	Acima da média	25% superiores	N/A
Vigilância de mercado (fornecedores, concorrentes, clientes, etc.)										
A empresa tem processos para identificar necessidades não satisfeitas dos clientes										
A responsabilidade de recolher e avaliar informação do mercado está definida e alocada de forma clara										
Conhecimento organizacional (gestão de conhecimento, etc.)										
A empresa dispõe de sistemas de gestão de conhecimentos interno										
Sistema de gestão de ideias										
Existe um processo sistemático para gerar e priorizar novas ideias e sugestões										
As novas ideias e propostas de novos projetos são analisados tendo em vista as prioridades e estratégia da empresa.										
Gestão do portefólio de projetos de I&D e inovação										
A empresa utiliza um processo sistemático para identificar de que forma as suas principais competências e tecnologias podem ser utilizadas em novos projetos de I&D*										
A empresa dispõe de competências específicas (p.e. com colaboradores com formação ou experiência) na área da gestão de inovação										

Elementos do processo de inovação	Importância estratégica na indústria da sua empresa					Capacidade da sua empresa quando comparada com os concorrentes				
	Baixa	Média	Alta	Muito alta	N/A	25% inferiores	Abaixo da média	Acima da média	25% superiores	N/A
Formação contínua dos RH envolvidos na IDI										
A empresa tem uma política de formação de colaboradores orientada para a inovação										
Avaliação dos resultados dos projetos de IDI										
As atividades de IDI têm uma contribuição positiva para o desempenho financeiro da empresa										
Os novos produtos e serviços têm um peso crescente no volume de negócios da empresa										