



AVALIAÇÃO E ADOÇÃO DE TECNOLOGIAS  
DAS UNIVERSIDADES PELAS EMPRESAS

Fernando de Oliveira Barbosa

UMinho | 2012

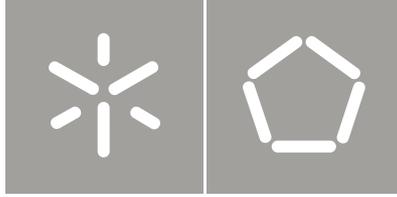


Universidade do Minho  
Escola de Engenharia

Fernando de Oliveira Barbosa

AVALIAÇÃO E ADOÇÃO DE TECNOLOGIAS  
DAS UNIVERSIDADES PELAS EMPRESAS

janeiro de 2012



Universidade do Minho  
Escola de Engenharia

Fernando de Oliveira Barbosa

**AVALIAÇÃO E ADOÇÃO DE TECNOLOGIAS  
DAS UNIVERSIDADES PELAS EMPRESAS**

Tese de Mestrado  
Engenharia Industrial  
Área de Especialização em  
Avaliação e Gestão de Projetos e da Inovação

Trabalho efetuado sob a orientação do  
Professor Doutor Fernando Carlos Cabrita Romero

## **Agradecimentos**

Ao Professor Fernando Romero pela sua orientação, apoio, empenho, disponibilidade e valiosos conselhos proporcionados de uma forma constante, com o propósito de desenvolver um trabalho útil.

À minha família pelo apoio, motivação, dedicação, acompanhamento e amparo que sempre me dispensaram.

Ao Mestre Acácio Costa pela sua ajuda na elaboração e na disponibilização do questionário online.

Às empresas que tiveram a amabilidade de colaborar neste estudo.

## **Título da dissertação**

Avaliação e adoção de tecnologias das universidades pelas empresas

## **Resumo**

O investimento em novas tecnologias revela-se um fator de capital importância na obtenção de vantagens competitivas das empresas. No entanto, as práticas de avaliação de tecnologias utilizadas são deficientes ou até mesmo inexistentes, e podem comprometer a sua continuidade.

Com o objetivo de conhecer as práticas empresariais de avaliação de investimentos em tecnologias e o processo de cooperação UE, empreendemos este estudo norteado por várias interrogações, entre as quais destacamos: quais são as principais ferramentas, metodologias, critérios e ponderação relativa com que as empresas avaliam o seu investimento em novas tecnologias; quais são os principais fatores que influenciam a adoção de tecnologias; quais são os principais outputs da transferência de tecnologia.

Apoiados num *survey* e em investigação documentada, elaborámos um questionário que se socorreu, em termos de conceção e elaboração, da identificação de conceitos chave na literatura e que teve por finalidade recolher informação acerca do processo de cooperação UE e dos processos de avaliação, adoção e transferência de tecnologia.

Os resultados do questionário revelam, entre outros, que a metodologia de avaliação mais utilizada pelas empresas nos estágios iniciais de desenvolvimento das tecnologias é a experiência do decisor, sendo o mercado a dimensão mais importante da avaliação nestas fases. Nas etapas seguintes, assumem preponderância a dimensão financeira e a componente da análise financeira respetivamente. A definição de prazo e custos de um investimento é o fator que mais frequentemente influencia a decisão de adoção de tecnologia e o mais frequente *output* da transferência de tecnologia é o desenvolvimento do produto ou serviço.

O estudo realizado deu origem a um modelo de cooperação UE e a um modelo *scoring* de avaliação de tecnologias.

## **Palavras-chave**

Avaliação, Adoção e Transferência de Tecnologias, Relação Universidade - Empresa, Inovação, *Scoring*.

## **Dissertation title**

*Evaluation and adoption of technologies from universities by companies*

## **Abstract**

*The investment in new technologies proves to be a higher factor of importance in achieving competitive advantages of companies.*

*However, firms' evaluation practices are often deficient or even non-existent and may lead them to a difficult situation.*

*In order to meet business practices for evaluating investments in technology and the process of cooperation UE as a whole, we undertook this study guided for several questions, namely: What are the main techniques, tools, most important criteria and their relative importance that companies use to evaluate technology arising from the universities and their relative importance, which are the main factors influencing the adoption of technologies and which are the main outputs of the technology transfer.*

*Supported in a survey, we developed a questionnaire, that helped us, in terms of conception and development, identifying key concepts in literature, which aimed to collect information about the process of cooperation between the UE and the processes of evaluation, adoption and technology transfer.*

*The survey results reveal, among other things, that the evaluation methodology used by most companies in the early stages of technology development is the decision maker's experience, and the market is the most important factor of evaluation in these phases. In the following steps, the financial attributes and the financial analysis are, respectively, the main important factors. The definition of the term and costs of an investment is the factor that most often influences the decision of technology adoption and the most common output of technology transfer is the development of the product or service.*

*Outcomes of this research are a proposal for a model of cooperation between the UE and a scoring model proposal for evaluating technologies*

## **Keywords**

*Evaluation and Adoption of Technologies, University - Industry Relationships, Barriers to Cooperation, Innovation, Technology Transfer.*

## Índice

Introdução.....	1
Parte I – Revisão da Literatura .....	3
Enquadramento.....	4
1. Inovação .....	4
1.1. Perspectiva histórica da inovação.....	4
1.2. Conceito de Inovação .....	5
1.3. Tipos de Inovação .....	6
1.4. Categorias inovação .....	7
1.5. Modelos de Inovação .....	7
2. Detecção de Necessidades.....	10
3. Fontes de Inovação .....	12
4. Relações Universidade – Empresa.....	15
5. Barreiras à Cooperação.....	20
6. Benefícios Esperados .....	21
7. Avaliação de Tecnologias.....	22
8. Adopção e Transferência de Tecnologia .....	25
8.1 Adopção de tecnologia.....	25
8.2. Transferência de tecnologia .....	26
Parte II – Metodologia.....	28
1. Metodologia .....	29
1.1. Definição da Amostra .....	29
1.2. Fontes de Informação.....	31
1.3. Planeamento da pesquisa bibliográfica .....	31
1.4. Natureza da investigação.....	32
1.5. Estratégias de investigação.....	32
1.6. Horizonte Temporal.....	33
1.7. Método.....	33
Parte III – Análise e Discussão dos Resultados.....	34
1. Processo de Colaboração UE.....	35
1.1. Caracterização da Amostra .....	35

1.1.1.Quanto à Dimensão das Empresas .....	35
1.1.2.Quanto à Distribuição por Setor de Atividade.....	36
1.2.3.Quanto à pertença a um grupo de empresas .....	36
1.2.4.Quanto á existência de um departamento de I&D Autónimo .....	37
1.2.5.Quanto às Funções desempenhadas pelos inquiridos.....	37
1.2.6. Quanto ao número de anos no cargo dos inquiridos.....	38
1.2.7. Quanto às Habilitações Académicas dos Inquiridos .....	38
1.2.8. Quanto à Idade dos Inquiridos .....	38
1.2.9.Características Gerais .....	39
2. Resultados .....	40
2.1. Deteção das Necessidades.....	40
2.2.Fontes de Inovação.....	43
2.3. Relações Universidade – Empresa .....	46
2.3.3 Medidas de avaliação da relação U-E .....	51
2.4. Barreiras à Cooperação .....	53
2.5.Benefícios esperados com a colaboração.....	56
3. Avaliação e Adoção de tecnologias.....	59
3.1. Etapa da triagem das ideias.....	60
3.1.1. Ferramentas e técnicas utilizadas na Geração de Ideias .....	60
3.1.2. Metodologias de avaliação utilizadas na etapa da triagem de ideias.....	63
3.1.3. Ponderação dimensões e critérios de avaliação utilizados na triagem de ideias.....	65
3.2.Etapa da Avaliação de Ideias.....	67
3.2.1.Metodologias de avaliação utilizadas na etapa da avaliação de ideias .....	67
3.2.2.Ponderação dimensões e critérios de avaliação utilizados na avaliação das ideias .....	73
3.3 Etapa do Estudo da Viabilidade das Ideias .....	76
3.3.1.Ponderação dimensões e critérios de avaliação utilizados na viabilidade das ideias .....	76
3.4 Etapa do Estudo do Potencial das Ideias .....	80
3.4.1.Ponderação dimensões e critérios de avaliação utilizados na viabilidade das ideias.....	80
3.4.2. Bateria de Indicadores utilizados na análise financeira .....	83
3.5.Adoção e Transferência de tecnologia .....	86
2.5.1.Adoção de tecnologia .....	86
3.5.2.Transferência de tecnologia .....	91

4. Proposta de modelos, síntese e conclusão .....	94
5. Limitações do estudo.....	98
6. Linhas de orientação para trabalhos futuros .....	98
Bibliografia .....	99

## Índice de Figuras

Figura 1- Estrutura do setor empresarial português em 2009 .....	29
Figura 2- Classificação das empresas pela dimensão .....	31
Figura 3-Modelo de Colaboração UE.....	94
Figura 4- <i>Minnova Scoring</i> .....	96

## Índice de Tabelas

Tabela 1- Quadro resumo de literatura de avaliação de tecnologias.....	23
Tabela 2 (cont.) - Quadro resumo de literatura de avaliação de tecnologias.....	24
Tabela 3- Número de anos no cargo dos inquiridos .....	38
Tabela 4- Habilitações literárias dos inquiridos .....	38
Tabela 5- Idade dos Inquiridos .....	38
Tabela 6- Características gerais da amostra .....	39
Tabela 7- Teste Qui-Quadrado dimensão empresas/melhoria da qualidade de produtos.....	42
Tabela 8- Teste Qui-Quadrado dimensão empresas/clientes .....	45
Tabela 9- Teste Qui-Quadrado dimensão empresas/estágios de alunos.....	49
Tabela 10- Distribuição estágios de alunos por tipo de empresa.....	49
Tabela 11- Teste Qui-Quadrado dimensão empresas/crescimento de produtos inovadores.....	52
Tabela 12- Teste Qui-Quadrado dimensão empresas/orientação investigação industrial.....	55
Tabela 13- Teste Qui-Quadrado dimensão empresas/acesso recursos humanos qualificados...57	
Tabela 14- Teste Qui-Quadrado dimensão empresas/ reuniões.....	62
Tabela 15- Teste Qui-Quadrado dimensão empresas/experiência.....	64
Tabela 16- Ponderação dimensões e critérios utilizados na etapa da triagem das ideias.....	65
Tabela 17- Teste Qui-Quadrado dimensão empresas/mercado.....	66
Tabela 18- Teste Qui-Quadrado dimensão empresas/experiência.....	72
Tabela 19- Ponderação dimensões e critérios de avaliação utilizados na avaliação das ideias... 74	
Tabela 20- Teste Qui-Quadrado dimensão empresas/mercado.....	75
Tabela 21- Ponderação dimensões e critérios de avaliação nos estudos de viabilidade.....	77
Tabela 22- Teste Qui-Quadrado dimensão empresas/dimensão económico-financeira.....	79
Tabela 23- Ponderação dimensões e critérios de avaliação no estudo do potencial da ideia ....	82

Tabela 24- Teste Qui-Quadrado dimensão empresas/ análise financeira.....	83
Tabela 25- Ponderação diferentes indicadores utilizados normalmente na análise financeira ....	84
Tabela 26- Teste Qui-Quadrado dimensão empresas/ definição de prazos e custos.....	90
Tabela 27- Teste Qui-Quadrado dimensão empresas/ desenvolvimento do produto .....	93

## Índice de Gráficos

Gráfico 1- Distribuição das empresas da amostra pelo número de colaboradores.....	35
Gráfico 2. Distribuição das empresas da amostra pelo volume de negócios .....	35
Gráfico 3- Distribuição das empresas da amostra por setor de atividade .....	36
Gráfico 4- Pertença a um grupo de empresas.....	36
Gráfico 5- Existência de um departamento autónomo de I&D.....	37
Gráfico 6. Distribuição da amostra por funções .....	37
Gráfico 7- Fatores que estimulam as empresas a inovar .....	40
Gráfico 8-Importância das fontes de Inovação .....	43
Gráfico 9-Interação UE.....	46
Gráfico 10-Tipos de relacionamento UE.....	47
Gráfico 11-Importância das medidas de avaliação das relações UE.....	51
Gráfico 12-Barreiras à cooperação UE.....	53
Gráfico 13-Benefícios esperados com a colaboração UE.....	56
Gráfico 14-Ferramentas e técnicas utilizadas na geração de ideias .....	61
Gráfico 15-Metodologias de avaliação utilizadas na fase de triagem das ideias.....	63
Gráfico 16- Metodologias utilizadas na fase de avaliação das ideias .....	67
Gráfico 17- Metodologias utilizadas na fase de avaliação das ideias (Cont.).....	68
Gráfico 18- Metodologias de avaliação utilizadas na fase de avaliação das ideias (Cont.) .....	69
Gráfico 19-Metodologias de avaliação utilizadas na fase de avaliação das ideias (Cont.) .....	70
Gráfico 20-Metodologias de avaliação utilizadas na fase de avaliação das ideias (Cont.) .....	71
Gráfico 21-Fatores chave que influenciam a Adoção de Tecnologias .....	87
Gráfico 22-Fatores chave que influenciam a Adoção de Tecnologias (Cont.) .....	88

Gráfico 23-Fatores chave que influenciam a Adoção de Tecnologias .....	89
Gráfico 24- Principais outputs da Transferência de Tecnologia.....	92

## **Lista de siglas, abreviaturas e acrónimos**

ABCs	Activity-Based Cost System
AHP	Analytic Hierarchy Process
ARR	Accounting Rate of Return
D&B	Dun & Bradstreet
DCF	Discounted Cash Flow
DPI	Direitos de Propriedade Industrial
FCFF	Free Cash Flow For The Firm
FCFE	Free Cash Flow To Equity
GTT	Gabinetes de Transferência de Tecnologia
I&D	Investigação & Desenvolvimento
IDI	Investigação, Desenvolvimento e Inovação
INE	Instituto Nacional de Estatística
IRR	Internal Rate of Return
MAPI	Machinery and Allied Products Institute Method
NPV	Net Present Value
OECD	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
PME 'S	Pequenas e Médias Empresas
PP	Payback Period
R&D	Research & Development
ROI	Return On Investment
ROM	Return On management
SDUM	Serviço de Documentação da Universidade do Minho
SP-NPV	State Price Net Present Value
SSRN	Social Science Research Network
TEC	Metodologia TEC
UE	Universidade – Empresa
UIR	Relações Universidade - Indústria

## Introdução

O investimento em novas tecnologias revela-se um fator de capital importância na obtenção de vantagens competitivas das empresas, que operam num contexto ambiental extremamente adverso e em constante mutação. Como os recursos são escassos, as práticas de avaliação dos investimentos em tecnologias assumem particular relevância no processo de tomada de decisão empresarial, pelo que, muitas vezes, tendem a ser conotadas com todo o processo em si mesmo. No entanto, as empresas revelam práticas de avaliação de tecnologias deficientes, ou até mesmo inexistentes, e que podem comprometer a sua continuidade.

Uma das formas que é amplamente apontada para fazer face à realidade acima descrita e assim promover o aumento da competitividade empresarial prende-se com a intensificação do recurso às Universidades como fonte de inovação, a quem é exigido um papel mais interventivo na promoção do desenvolvimento económico-social.

O objetivo deste estudo é dar um contributo significativo para a compreensão do fenómeno da interação UE, particularmente no que diz respeito à avaliação e adoção pelas empresas de tecnologias oriundas das universidades.

Para concretizar este objetivo, as seguintes perguntas de partida nortearam esta investigação: (1) Quais são os fatores que estimulam as empresas a inovar? (2) Quais são as principais fontes de inovação empresariais? (3) Como estão estruturadas as relações UE (4) Quais são as principais barreiras que se colocam à colaboração entre as UE? (5) Quais são os benefícios esperados com a colaboração pelas empresas? (6) Quais são as principais ferramentas, metodologias, critérios e ponderação relativa com que as empresas avaliam o seu investimento em novas tecnologias? (7) Quais são os principais fatores que influenciam a adoção de tecnologias oriundas das universidades pelas empresas? (8) Quais são os principais outputs da transferência de tecnologia?

Iniciamos este estudo com uma revisão crítica da literatura existente acerca dos conceitos relacionados com inovação, seguido de uma análise aos fatores que estimulam as empresas a inovar, as suas fontes privilegiadas de inovação, de uma abordagem ao tipo de interações mais comuns entre a UE, passando depois para os fatores que impedem ou motivam a colaboração das empresas com as universidades. Posteriormente, analisamos as metodologias, critérios,

ferramentas e técnicas mais frequentemente envolvidas no processo de avaliação de tecnologias e identificamos as práticas de adoção e transferência de tecnologia empresariais mais usuais.

De seguida identificamos a metodologia na qual nos iremos apoiar de forma a concretizar os objetivos e perguntas de investigação. Começamos por definir a amostra, as fontes de informação, a natureza da investigação que utiliza para conjugar estudos exploratórios, com descritivos e explicativos. Fazemos também uma abordagem às estratégias de investigação utilizadas, que neste caso foram o levantamento (*survey*) e a investigação documentada, o horizonte temporal do estudo - neste caso um estudo cruzado, tendo sido essencialmente utilizado o método quantitativo.

Na terceira parte fazemos a análise e discussão dos resultados em que obtivemos o contributo de trinta e três empresas. Os nossos resultados revelam que o fator que mais impele as empresas a inovar é a necessidade de melhorar a qualidade de produtos ou serviços; os clientes são a mais importante fonte de informação, aparecendo as universidades em quarto lugar; o tipo de interação mais frequente entre a UE são os estágios de alunos; a mais importante medida de avaliação das relações UE é o crescimento de produtos e serviços inovadores; o mais frequente obstáculo à colaboração UE é o dos diferentes horizontes temporais em termos de investigação; as empresas dão mais importância ao acesso a recursos humanos qualificados como benefício a alcançar com a colaboração; utilizam como técnica e ferramenta mais frequente para gerar ideias, as reuniões, seguida a curta distância do brainstorming; a metodologia mais utilizada pelas empresas na avaliação de tecnologias em estádios de desenvolvimento mais precoces é a experiência; já na etapa do estudo da viabilidade da ideia, a dimensão financeira é a mais importante, enquanto na etapa do estudo do potencial da ideia, é identificado que num plano de negócios, a componente da análise financeira é a mais importante; relativamente a adoção da tecnologia, o estudo revela-nos que a definição do prazo e custos de um investimento é o fator que mais frequentemente influencia a decisão de adoção de tecnologia e por último, o mais frequente output de transferência de tecnologia é o desenvolvimento de um produto ou serviço.

Finalizamos o estudo, com um sumário das conclusões a que chegámos, indicando ainda as limitações que o estudo apresenta e dando algumas sugestões de desenvolvimento de trabalhos futuros.

## **Parte I – Revisão da Literatura**

## **Enquadramento**

A avaliação e adoção de tecnologias das universidades pelas empresas é o tema desta dissertação. Pretende-se dar uma visão integrada das práticas empresariais de inovação, particularmente da avaliação de adoção de tecnologias das Universidades pelas Empresas, de forma a poder contribuir para uma melhor compreensão do fenómeno da interação UE.

Neste capítulo, depois de definirmos o conceito de inovação, abordam-se vários aspetos críticos da relação entre a universidade e as empresas, nomeadamente a origem das necessidades das empresas, as suas fontes de inovação, a relação entre a universidade e a empresa, quais são os benefícios esperados e barreiras a esta cooperação, finalizando com uma análise à estruturação das práticas de avaliação, adoção e transferência de tecnologias.

### **1. Inovação**

#### **1.1. Perspetiva histórica da inovação**

Até ao século XVII, a inovação empresarial não era uma prática estruturada e sistemática. Com o surgimento da Revolução industrial (século XVIII), o conhecimento científico começa a ser utilizado como origem de descoberta de soluções, pelo que o processo de inovação adquire um carácter formal e estruturado.

Outro marco importante é a estruturação do processo de inovação dentro das empresas, com a criação de estruturas organizacionais dedicadas à prática sistemática de atividades de investigação e desenvolvimento.

Hounshell (1996) diz-nos que um dos primeiros laboratórios de I&D (e primeiras formas de colaboração UE) formalmente organizado, data sensivelmente de 1875, tendo surgido na Pennsylvania Railroad, exemplo seguido pela General Electric em 1900. Os EUA emergem então como nação industrializada, devido ao papel fundamental das atividades de I&D industriais no século XX.

Freeman & Soete (1997) destacam que, fruto da Revolução Industrial, surgem novos empreendedores, com preocupações na organização fabril e no desenvolvimento do ritmo e divisão do trabalho.

## 1.2. Conceito de Inovação

A mudança tecnológica sempre acompanhou a origem e evolução da humanidade. A inovação, como conceito autónomo, tal como as suas componentes do processo, tem sofrido transformações graduais e progressivas, que nos remetem para diferentes interpretações. Torna-se então importante esclarecer devidamente o leitor de qual é o seu sentido no âmbito deste trabalho.

Oliveira (1999) enumera três termos, como facilmente confundíveis - Criatividade, Invenção e Inovação - estabelecendo uma distinção clara entre eles.

Assim, a “**Criatividade** é o produto do génio humano, enquanto gerador de novas ideias, conceitos ou teorias”. Já a “ **Invenção** é um passo à frente, no qual se delinea um produto, processo ou protótipo resultante da combinação de ideias em que uma, pelo menos, é inteiramente nova, ou em que o modo como essas ideias estão combinadas é totalmente novo, produto da criatividade”. E a “ **Inovação** é a transformação de ideias e/ou utilização de invenções, de que resultam aplicações úteis conducentes a melhoramentos”.

Schumpeter (1942) define inovação como o “Processo de destruição criadora”. Este conceito ilustra o processo de inovação, que ocorre fruto das inovações tecnológicas e da abertura de novos mercados, tanto internos como externos, tendo como consequência a substituição sistemática das estruturas produtivas antiquadas, por outras mais modernas. De referir que relativamente a este autor, há uma mudança na corrente do seu pensamento. Assim, numa primeira fase, parte da ideia que os grandes motores da “destruição criadora” são os pequenos empreendedores, alterando-a, numa segunda fase, para a visão de que é nas grandes empresas que o processo de inovação principal decorre.

Drucker (2002) considera que a inovação é “a função específica do empreendedorismo”, definindo-a como “o meio pelo qual o empreendedor ou cria novos recursos produtores de riqueza, ou dota os recursos existentes com um maior potencial para criar riqueza”.

Para este estudo, que tem o seu enfoque na empresa, e dadas as várias perspetivas de inovação existentes, optamos por seguir as recomendações do Manual de Oslo (2005), elaborado pela OECD. Este estabelece as linhas orientadoras para a recolha e interpretação de dados sobre a inovação empresarial.

Segundo este manual “uma **inovação** é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas “.

### **1.3. Tipos de Inovação**

Desde logo, a definição de Inovação do Manual de Oslo (2005, p. 48) aponta para quatro dimensões da inovação, que englobam um vasto leque de mudanças nas atividades empresariais, que analisaremos ao longo deste estudo. Estas dimensões são respetivamente:

- ✓ **Inovação de produto** que é “a introdução de um bem ou serviço novo ou significativamente melhorado no que concerne a suas características ou usos previstos. Incluem-se melhoramentos significativos em especificações técnicas, componentes e materiais, softwares incorporados, facilidade de uso ou outras características funcionais”
- ✓ **Inovação de processo** que é “a implementação de um método de produção ou distribuição novo ou significativamente melhorado. Incluem-se mudanças significativas em técnicas, equipamentos e/ou softwares.”
- ✓ **Inovação de marketing** “que é a implementação de um novo método de marketing com mudanças significativas na conceção do produto ou na sua embalagem, no posicionamento do produto, na sua promoção ou na fixação de preços.”
- ✓ **Inovação organizacional** que é “a implementação de um novo método organizacional nas práticas de negócios da empresa, na organização do seu local de trabalho ou nas suas relações externas”.

#### **1.4. Categorias de inovação**

Romero (2010) identifica duas nomenclaturas científicas de classificação acerca do grau de novidade da inovação: a inovação incremental e a inovação radical. A inovação *incremental*, consiste na inclusão de pequenas melhorias no produto ou processo. Já a inovação *radical*, consiste na introdução de novos conceitos, normalmente oriundos das atividades de I&D e que poderão ter grandes impactos, nomeadamente na criação de novos mercados.

Podemos ainda fazer referência à *inovação arquitetural* de Henderson & Clarke (1990), que consiste em dar uma nova utilização a tecnologias existentes, e à *inovação de nicho* de Abernathy & Clark (1985), que consiste em alterar elementos essenciais de um produto, sem alterar a sua estrutura.

Christensen (1997) revela-nos ainda os conceitos de *inovação de manutenção* e de *inovação disruptiva*.

A inovação de manutenção promove a melhoria da performance do produto, enquanto a inovação disruptiva consiste em disponibilizar produtos com menos funcionalidades do que as inicialmente previstas, trazendo uma nova proposta de valor ao mercado com base numa tecnologia mais recente a um preço inferior, procurando assim satisfazer as necessidades de um conjunto mais alargado de consumidores.

#### **1.5. Modelos de Inovação**

Todos os modelos de Inovação representam de uma forma simples a realidade do processo de inovação. Contudo, em todos eles, há questões que permanecem por responder.

Rothwell (1994) descreveu cinco gerações de modelos de inovação empresarial. Cada modelo, reflete as mudanças ambientais ocorridas em cada década, a partir de 1950. Estes modelos são respetivamente:

*Technology Push* - As novidades tecnológicas são a força motriz da inovação e consequentemente do progresso económico.

*Need Pull* - A procura do mercado é a força motriz da inovação. O mercado é que vai ditar onde se vai investir e as abordagens tecnológicas a utilizar.

*Coupling model* – O enfoque é a redução dos custos operacionais através de um processo de inovação estruturado, baseado nas ligações entre o Marketing e I&D.

*Integrated model* – O foco é a integração de processos e produtos com vista a desenvolver “conceitos totais”.

*Systems Integration/ networking model*- O foco é a integração de sistemas e redes de forma a garantir flexibilidade e redução do tempo de desenvolvimento.

Marinova & Phillimore (2003) apesar de adotarem uma abordagem cronológica semelhante, ampliam esta tipologia, referindo seis gerações de modelos:

- A **primeira geração** de modelos - *The black box model* - desvaloriza o processo de inovação em si, considerando apenas como importantes, os Inputs que são alocados à I & D e os seus respetivos Outputs.
- A **segunda geração** de modelos - *Linear models* - inclui os já citados modelos *Technology Push* e *Need Pull*.
- Fazendo referência a Rothwell & Zegveld (1985) refere que a **terceira geração** de modelos - *Interactive models* - pode ser vista como uma rede complexa de interações ligando a empresa a uma ampla comunidade científica e tecnológica e ao mercado. É neste contexto que surge o modelo *Chain - Linked* sugerido por Kline & Rosenberg (1986) que está na base do modelo de interações em cadeia, resultante da iniciativa Cotec – “Desenvolvimento sustentado da inovação empresarial” e que serve de fonte de inspiração as normas portuguesas de IDI. Este inclui os conceitos da 3ª Edição do manual de Oslo (2005) e considera não apenas a inovação na indústria mas também a inovação em serviços, tanto nos sectores tradicionais como nos sectores mais sofisticados.

- A **quarta geração** de modelos - *System models* – considera que as empresas podem obter benefícios no estabelecimento de relações com uma rede de outras empresas e organizações. O modelo mais conhecido é o chamado sistema nacional de inovação.
- A **quinta geração** de modelos - *Evolutionary models* - Esta nova abordagem sustenta que existe assimetria de informação e incerteza, resultando em imperfeições, que são necessárias para que ocorra a mudança tecnológica.
- A **sexta geração** de modelos - *Innovative milieux* - determina que a inovação provém da combinação única de competências específicas e Know-How num determinado território. O conceito de “cluster” focado por Porter encontra-se intimamente relacionado com este modelo.

É no contexto dos modelos não lineares que Chesbrough (2003) identifica e caracteriza uma nova abordagem ao processo de construção do conhecimento e da inovação - Inovação aberta – onde as ideias valiosas e a sua chegada ao mercado tanto podem e devem acontecer dentro como fora da empresa, por oposição ao tradicional modelo de inovação fechada.

## 2. Detecção de Necessidades

De acordo com Tidd, Bessant & Pavit (2008) a inovação começa com sinais de alterações no ambiente organizacional. Os grandes desafios que se colocam às instituições são a compreensão dos fatores que a originam e o desenvolvimento de estratégias de resposta adequadas. Estes sinais manifestam-se sob a forma de:

- ↳ Novos caminhos tecnológicos
- ↳ Por força dos mercados
- ↳ Influências Políticas
- ↳ Influência da Concorrência
- ↳ Combinação de vários fatores

Garcia & Bray (1997) dizem-nos que hoje em dia as empresas enfrentam muitos problemas, que vão desde produtos mais complexos e customizados, à redução do ciclo de vida dos produtos, à redução do tempo de introdução no mercado, redução do financiamento e o aumento da competição.

Sohal, Schroder, Uliana & Maguire (1999) num estudo efetuado à adoção de tecnologias avançadas de produção na África do Sul, identificaram como forças tendentes à inovação, por ordem decrescente de importância:

- ✓ Obtenção de vantagens competitivas
- ✓ Obtenção de benefícios financeiros
- ✓ Ameaças competitivas
- ✓ Melhoria de competências
- ✓ Melhoria da imagem da empresa

Freel (2000) aponta como estímulos à inovação o aumento das receitas das vendas, satisfazer um pedido específico de um cliente, responder aos concorrentes; entrada num novo mercado doméstico, diversificação de negócios, internacionalização, cumprimento de legislação, cumprir objetivos internos e satisfazer um pedido específico de um fornecedor.

Martinez & Briz (2000) num estudo realizado às empresas de F&DI espanholas, constataram que as empresas se envolvem em atividades de inovação principalmente para melhorar o processo de produção e por conseguinte reduzir os respetivos custos e/ou para desenvolver novos produtos ou melhorar os já existentes.

Já para O'Sullivan (2010) as empresas inovam para:

- √ Melhorar a qualidade
- √ Criar novos mercados
- √ Aumentar a gama de produtos
- √ Reduzir custos de produção
- √ Melhorar processos produtivos
- √ Reduzir desperdícios materiais
- √ Reduzir danos ambientais
- √ Substituir produtos e serviços
- √ Reduzir o consumo de energia
- √ Cumprir os regulamentos.

A necessidade de inovar é comum a todas as empresas, independentemente da sua dimensão e sector. Analisámos alguns dos muitos indícios no ambiente organizacional, interno ou externo, que impulsionam as empresas em direção à inovação. Uma das componentes essenciais da estratégia e da performance da inovação empresarial, são as fontes de inovação utilizadas.

### 3. Fontes de Inovação

De acordo com Drucker (2002) há inovações que advêm do génio. No entanto, a maior parte delas, especialmente as mais felizes, resultam de uma procura constante de oportunidades, que podem ocorrer, quer ao nível da empresa e da indústria, quer ao nível externo. Ao **nível interno** podem acontecer através:

- ↳ Ocorrências inesperadas
- ↳ Incongruências
- ↳ Necessidades do processo
- ↳ Mudanças na indústria e no mercado.

Ao **nível externo** podem ocorrer através de:

- ↳ Mudanças demográficas
- ↳ Mudanças de perceção
- ↳ Novo conhecimento.

Porto (2000) identifica como fontes de Inovação:

- √ Departamento interno de I&D
- √ Clientes
- √ Publicações especializadas
- √ Conferências, simpósios, feiras e exposições
- √ Outros departamentos da empresa
- √ Departamento de I&D central
- √ Institutos de Investigação
- √ Concorrentes
- √ Universidades
- √ Fornecedores
- √ Aquisição de patentes, licenças e *Know How*
- √ Outras empresas dentro do grupo
- √ Empresas de consultadoria

Doering & Parayre (2000) identificaram como fontes:

- Internas (investigação de bancos de dados, pedidos de patentes, notificações de invenções e relatórios técnicos das empresas).
- Universidades, Governos, Institutos públicos de investigação, Organizações de transferência de tecnologia.
- Literatura técnica e profissional.
- Citações de patentes e literatura.
- Ações dos concorrentes.

De acordo com Laursen & Salter (2004) há cinco tipologias de fontes:

#### **Internas:**

- √ Dentro da empresa

#### **Mercado:**

- √ Fornecedores de equipamento, materiais, componentes ou software
- √ Clientes
- √ Fornecedores
- √ Consultores
- √ Laboratórios comerciais.

#### **Institucionais:**

- √ Universidades
- √ Organizações governamentais de investigação
- √ Outros sectores públicos
- √ Institutos privados de Investigação

#### **Outras:**

- √ Conferências profissionais
- √ Associações comerciais
- √ Imprensa comercial/técnica

√ Feiras e exposições

**Especializadas:**

√ Standards técnicos

√ Standards e regulações técnicos de saúde e ambiente

√ Standards e regulações ambientais.

Freel (2000) revela-nos que relativamente à colaboração com entidades externas, as empresas mais inovadoras cooperam mais, respetivamente, com os Fornecedores/Subcontratados (27,3%), Clientes (26,3%), consultoras de negócios e serviços de orientação financiadas por financiamento público sob a forma de um portal online com uma rede de conselheiros regionais e uma linha nacional (18,2%), concorrentes (14,1%), Universidades (13,1%), empresas de serviços (12,1%), Departamentos Governamentais (11,1%) e Câmaras de Comércio (7,1%).

Já as empresas não inovadoras, recorrem preferencialmente aos Fornecedores/Subcontratados (24,8%), seguidos dos clientes (19,4%), empresas de serviços (10,8%), concorrentes e consultoras de negócios e serviços de orientação financiadas por financiamento público sob a forma de um portal online com uma rede de conselheiros regionais e uma linha nacional (9,3%), Câmaras de Comércio (8,5%) e por último Universidades e Departamentos Governamentais (6,2%).

Zanluchi (2008) num estudo ao sector das T.I., identifica como fontes de inovação das empresas por ordem decrescente de importância o departamento central de I&D, o departamento interno de I&D, conferências, simpósios, feiras e exposições, as universidades, os institutos de investigação, fornecedores, empresas de consultadoria, clientes, publicações e concorrentes.

O estabelecimento de relações de cooperação com as universidades, poderá ser uma das melhores fontes de inovação empresarial, uma vez que permite o acesso a recursos humanos qualificados, aos mais recentes desenvolvimentos científicos e tecnológicos e ainda, o acesso a redes de cooperação inter-organizacionais.

#### 4. Relações Universidade – Empresa

Hall, Link & Scott (2001) dizem-nos que as relações UE podem ser retratadas desde meados do Séc. XIX na Europa e nos EUA desde a segunda revolução industrial.

Bickacki & Brint (2005) argumentam que o estudo das relações UE é vital para entender o papel fundamental da investigação na mudança da sociedade americana e destacam o papel empreendedor das Universidades.

Romero (2007) aponta a importância e o desenvolvimento das relações UI nos últimos anos. No entanto, é visível a falta de conhecimento dos mecanismos de divulgação de informações e troca de conhecimento em rede ou entre redes. Tem sido um assunto amplamente abordado e que está diretamente relacionado com a distribuição eficiente de meios de produção de conhecimento entre instituições públicas e privadas, maximizando o seu retorno social.

De acordo com Bacila & Gica (2005) as mudanças ambientais em torno das Universidades e Empresas juntamente com as tendências no desenvolvimento das atividades de I&D das empresas contribuem para que estes dois atores se unem com o objetivo de alcançar vantagens competitivas. As grandes empresas preferem projetos cooperativos de longo prazo, e as pequenas e médias empresas devem começar a orientar-se para o estabelecimento deste tipo de projetos. No estudo elaborado por este autor, apenas 17,81% das empresas têm ligações às Universidades. Neste sentido, as Universidades devem aumentar as alianças com o meio empresarial, procurando estabelecer parcerias de uma forma proactiva, demonstrando que são parceiros fiáveis e flexíveis.

Bercovitz & Feldman (2006) referem que as relações UE são multifacetadas, complexas e diversas, sendo formadas por uma série de transações como o patrocínio da investigação, licenças, *spin-offs*, contratação de estudantes e serependidade (*Serependity*).

Birschal e Chanaron (2006) utilizando como fonte Schartinger, Schibany e Gassler (2001) identificam como formas de colaboração UE a contratação de licenciados e o financiamento e supervisão de dissertações de Mestrado e Doutoramento como as interações mais reconhecidas pelas empresas inovadoras, seguidas dos contratos de investigação e *networks* internacionais de

investigação. Com menor importância são identificadas a investigação conjunta, acordos de licenciamento e contratação de investigadores universitários pelo sector empresarial. Não reconhecidas por estas, foram as publicações conjuntas, criação de *spin offs*, formação de colaboradores das empresas, deslocação temporária de colaboradores universitários para o sector empresarial e palestras de membros das empresas nas universidades.

No caso das universidades, as interações mais reconhecidas são o financiamento e supervisão de dissertações de Mestrado e Doutoramento, palestras de membros das empresas nas universidades, investigação conjunta, contratação de investigadores universitários pelo sector empresarial. Em menor grau, publicações conjuntas, formação de colaboradores das empresas, criação de *spin offs*, deslocação temporária de colaboradores universitários para o sector empresarial. Inexistentes são acordos de licenciamento, *networks* internacionais de investigação e a contratação de licenciados.

Crespo & Dridi (2006) fizeram um *follow-up* do estudo de Bicakci & Brint (2005) utilizando como medidas para avaliar as relações U-E:

- Crescimento dos fundos recebidos da indústria para I & D.
- Crescimento de artigos conjuntos de autoria de investigadores da indústria e da universidade.
- Crescimento do número de licenças geradas pela universidade.
- Crescimento do montante de proveitos oriundos das licenças.
- Uma quinta medida que pode implicar relações Universidade - Indústria, embora não exclusivamente, é o crescimento do número de pedidos de patente.

Salas (2009) sugere-nos que surgem novos desafios às atividades de I&D das empresas, fruto do rápido crescimento do conhecimento científico. Como resultado, as empresas são impelidas a procurar novas formas de aquisição externa de inovação através de, por exemplo, Universidades. A forma mais comum de cooperação é o apoio direto dos investigadores universitários a uma empresa; 68%, dos projetos são financiados apenas por uma empresa, 32% por uma rede de parcerias e 11% pelos laboratórios de investigação da Universidade. Na maioria dos casos o iniciador da colaboração é a empresa (65%) e apenas 11% por parte dos investigadores universitários. O foco do projeto de investigação é variado, com 55% de investigação aplicada, 32% de investigação básica e desenvolvimento avançado de 13%. A média de duração dos

projetos foi de 31 meses. 57% dos gestores de projeto eram investigadores em *full time* que ocupavam 80% do seu tempo em investigação e gestão da investigação. Estes também compreendiam o contexto universitário e 85% deles já tinham pelo menos um ano de experiência na investigação laboratorial universitária.

No entanto, o autor chegou às seguintes conclusões:

- √ Nem todos os sectores industriais manifestam o mesmo comportamento quando colaboram com a Universidade.
- √ Os fluxos de conhecimento durante a colaboração são bidirecionais.
- √ As interações formais e informais melhoram a criação de conhecimento.
- √ Fortes relações pessoais melhoram o fluxo de conhecimento.
- √ Precisam de ser definidas a colaboração no projeto, o Gestor de Projeto e o Investigador Universitário.
- √ A duração facilita o processo de colaboração

Muscio (2010) identifica os tipos de acordos de colaboração:

- Contratos de acordos de investigação
- Acordos de consultoria
- Acordos de investigação colaborativa
- Participação conjunta em conferências
- Participação em eventos patrocinados pela indústria
- Pós-graduações de formação na indústria
- Formação de empregados da companhia
- *Spin-Offs* universitárias
- Destacamento de investigadores universitários para a indústria
- Criação de novas instalações físicas
- Acolhimento de investigadores industriais na universidade
- Criação de redes eletrónicas

Ramos-Vielba, Fernández-Esquinas & Espinosa-de-los-Monteros (2010) argumentam que os estudos acerca das UIR têm limitações importantes devido à falta de dados empíricos e falta de coerência na sua obtenção. Identificam os seguintes tipos de interação:

- Consultoria universitária
- Financiamento empresarial de projetos de I&D
- Projetos conjuntos de I&D
- Formação e transferência de pessoal
- Formação de Pós-graduação e estágios na empresa
- Troca temporária de pessoal
- Formação específica dos colaboradores da empresa assegurada pela universidade
- Utilização ou aluguer de instalações ou equipamento
- Exploração de patentes
- Criação de *start-ups* ou *spin-offs*
- Participação em *joint ventures* ou centros de investigação híbridos
- Relações informais
- Difusão de atividades de conhecimento não académicas.

No entanto, estudos sugerem que as ligações de natureza mais empresarial são algo frágeis em termos de resultados. Bicakci & Brint (2005) apontam o pouco contributo do licenciamento para o *budget* de investigação, situando o *break even* desta atividade entre cinco a dez anos. Apontam ainda a pouca rentabilidade de parques e atividades comuns de investigação financiados em tempos de crise.

Muscio (2010) refere que as contribuições dos gabinetes de transferência de tecnologia para as relações UE são marginais no caso italiano. No entanto, estes são recentes.

Perkmann, Neely & Walsh (2010) propõem um sistema de avaliação da performance nas U-IR, identificando três diferentes fases do processo, contendo cada uma medidas de avaliação de desempenho de forma a desenvolver as abordagens existentes: criação de um mapa de métricas de fatores de sucesso; inclusão de medidas prospetivas e utilização de medidas objetivas na avaliação da performance.

Colocam-se alguns desafios no relacionamento entre as universidades e as empresas. Por vezes são detetáveis desde o início do relacionamento, como consequência natural das diferentes missões em perspectiva. Importa assim, identificá-los de forma a desenvolver estratégias de minimização do seu impacto.

## 5. Barreiras à Cooperação

Bacila & Gica (2005) apontam o facto destes tipos de colaboração não serem um mar de rosas e poderem ser condicionadas pela qualidade de controlo e compatibilidade, entre outras. No seu estudo, 55% das empresas não realizam qualquer atividade de investigação ou então realizam-na de forma inadequada (44,96%).

Rohrbeck & Arnold (2006) identificam as barreiras à cooperação em três dimensões:

- ↳ **Culturais:** Missões e objetivos divergentes; conflitos de interesses no que diz respeito à confidencialidade e aos DPI; diferentes linguagens e assunções.
- ↳ **Institucionais:** Diferente natureza de trabalho; divergente perceção do que é o produto de I&D; mudanças de estrutura e mudanças de responsabilidades empresariais.
- ↳ **Operacionais:** Falta de conhecimento acerca do parceiro e dos seus processos; deficiente coordenação e gestão de projeto; falta de aceitação dos resultados gerados pelo parceiro.

Siegel, Waldman, Atwater & Link (2004) identificam como barreiras à cooperação:

- ↳ Falta de compreensão das universidades no que diz respeito às normas corporativas ou científicas e ambientes
- ↳ Burocracia e a inflexibilidade dos administradores universitários
- ↳ Escassas recompensas para os investigadores universitários
- ↳ Insuficientes recursos alocados pela universidade à transferência de tecnologia
- ↳ Deficientes habilidades técnicas, de negociação e de marketing dos GTT
- ↳ Agressividade universitária na execução dos DPI
- ↳ Expectativas irrealistas dos membros/administradores universitários acerca do valor das suas tecnologias
- ↳ Mentalidade de “domínio público” das universidades.

Apesar dos constrangimentos, há também a expectativa de recolha de determinados benefícios que motivam o empreendimento deste tipo de relações.

## 6. Benefícios Esperados

Bonnacorsi & Piccaluga (1994) agrupam as motivações à cooperação das empresas com as Universidades em quatro grandes vetores:

- √ Obter acesso antecipado a descobertas científicas
- √ Aumentar o poder preditivo da ciência
- √ Delegação de atividades de desenvolvimento selecionadas
- √ Falta de recursos

Tidd et al. (2008) indicam como razões para a cooperação, entre outras:

- ↪ Redução do custo tecnológico ou de entrada de mercado
- ↪ Redução do risco de desenvolvimento ou de entrada no mercado
- ↪ Alcançar economias de escala
- ↪ Redução do tempo gasto para desenvolver e comercializar novos produtos
- ↪ Promoção de aprendizagem partilhada

Zanluchi (2008) identifica como benefícios esperados:

- Geração de novos produtos
- Geração de novos processos
- Redução de custos
- Aumento de vendas
- Recursos humanos qualificados
- Patentes

Identificados os benefícios que se esperam obter com o relacionamento, torna-se indispensável estudar as metodologias, ferramentas e critérios da inovação utilizados no contexto da empresa. O objetivo é investigar as suas consequências económicas, financeiras, tecnológicas, sociais, ambientais, de mercado e organizacionais, entre outras.

## **7. Avaliação de Tecnologias**

Drucker (1983) evidencia a importância do estabelecimento de métricas de avaliação, ao afirmar que não se consegue gerir o que não conseguimos medir.

No entanto, Damodaran (2001) questiona-se acerca da flexibilidade das “velhas” métricas para lidar com as empresas que constituem a nova economia. O autor faz assim uma revisão aos desafios que a avaliação enfrenta na valorização de novas ideias e conceitos de negócios, nas suas primeiras fases, onde ainda não existe um produto comercial tangível (mesmo que estas possam ser interessantes). Estes desafios já são enfrentados pelas sociedades de capital de risco há muitos anos.

Ordoobadi (2006) refere que os pequenos fabricantes apontam como uma das principais barreiras para a execução de uma ideia inovadora, a falta de uma técnica de avaliação adequada, pelo que muitas vezes guiam-se pela intuição e experiência adquirida.

De acordo com Wang (2006), a avaliação é um aspeto tão fundamental na tomada de decisão que muitas vezes este termo é utilizado na literatura para identificar todo o processo de tomada de decisão.

As práticas de avaliação constantes da literatura podem ser classificadas em várias categorias. O quadro seguinte apresenta essas categorias, os métodos mais comuns usados nessa categoria e as respetivas referências bibliográficas.

**Tabela 1- Quadro resumo de literatura de avaliação de tecnologias**

Abordagem de avaliação	Métodos	Referência
<p><b>Económica</b></p>	<p>DCF</p> <p>IRR</p> <p>NPV</p> <p>ROI</p> <p>PP</p> <p>ARR</p> <p><i>Break-even</i></p> <p>MAPI</p> <p>Análise sensibilidade</p> <p>Rácio custo –benefício</p> <p>ABC</p> <p>SP-NPV</p> <p>ROM</p> <p>Avaliação baseada nos custos de desenvolvimento da invenção</p> <p>FCFF</p> <p>FCFE</p> <p>Valor Residual</p> <p>Taxa de desconto</p> <p>Ciclo de vida tecnologia</p>	<p>Chan, Chan, Lau &amp; IP (1999); Dissel, Farrukh, Probert &amp; Phaal (2005); Romito, Probert &amp; Farrukh (2006); Rocha (2009); Yan, Hong &amp; Lucheng (2010); Hong, Seo, Kim &amp; Kang (2010);</p> <p>Chan, Chan, Lau &amp; IP (1999); Wang (2006); Ordoobadi (2006); Daim &amp; Kocaoglu (2008); Cooper (2009)</p> <p>Chan, Chan, Lau &amp; IP (1999)</p> <p>Wang (2006)</p> <p>Rocha(2009)</p> <p>Hong, Seo, Kim &amp; Kang (2010)</p> <p>Hong, Seo, Kim &amp; Kang (2010)</p> <p>Chan, Chan, Lau &amp; IP (1999); Cooper &amp; Scott(2010)</p> <p>Chan, Chan, Lau &amp; IP (1999); Ordoobadi (2006);</p> <p>Dissel, Farrukh, Probert &amp; Phaal (2005); Wang (2006); Cooper &amp; Scott(2010)</p> <p>Wang (2006)</p> <p>Ordoobadi (2006)</p>
<p><b>Tecnológica</b></p>		
<p><b>Estratégica</b></p>	<p>Importância técnica</p> <p>Objectivos de negócio</p> <p>Vantagem competitiva</p> <p>I &amp; D</p> <p>Gestão de Portfólio</p> <p>Elementos críticos de sucesso</p> <p>Análise importância Estratégica</p> <p>Análise competitiva</p>	

**Tabela 2 (cont.) - Quadro resumo de literatura de avaliação de tecnologias**

Abordagem de avaliação	Métodos	Referência	
<b>Análitica</b>	Análise de valor	Chan, Chan, Lau & IP (1999); Ordoobadi (2006)	
	Árvores de Decisão	Romito, Probert & Farrukh (2006); Daim & Kocauglu (2008); Yan, Hong & Lucheng (2010)	
	Análise de risco	Chan, Chan, Lau & IP (1999); Wang (2006); Ordoobadi (2006); Rocha (2009); Yan, Hong & Lucheng (2010);	
	Análise de Portfolio	Chan, Chan, Lau & IP (1999); Ordoobadi (2006); Daim & Kocauglu (2008);	
	Opções reais	Disseil, Farrukh, Probert & Phaal (2005); Wang (2006); Romito, Probert & Farrukh (2006); Rocha (2009); Yan, Hong & Lucheng (2010);	
	AHP	Ordoobadi (2006); Daim & Kocauglu (2008)	
	Simulação		
	Medida de utilidade		
	<b>Integrada</b>	Business scorecard ou Modelos de Scoring	Wang (2006); Romito, Probert & Farrukh (2006); Ordoobadi (2006); Daim & Kocauglu (2008); Cooper (2007)
	<b>Mercado</b>	Planeamento de cenários	Wang (2006)
	Informação económica		
	Leilões de tecnologias		
	Acordos de licença comparáveis		
	Observação de royalties praticados na indústria		
	Estudo de potencial de mercado		
	Estimação do valor relativo comparado com outras tecnologias		
<b>Técnicas faseadas</b>	Combinação de Opções Reais com:		
	- Fuzzy Set Theory;		
	- Cenários;		
	- Jogos		
<b>Subjectivas</b>	- AHP		
	Intuição		
<b>Outras</b>	Experiência		
	Modelação matemática; Lucro Marginal; BrainStorming; Gráficos; Delphi; Jogos e		
	Cenários; Análise cruzada de impacto; Modelação física.		
	Road-mapping		
	Open brainstorming ; Mind-mapping; Domain-mapping		
	Equação estocástica; Modelo Black-Scholes.		
	Regra dos 25% dos resultados operacionais; Matrizes de pontuação de critérios de		
	avaliação; Metodologia TEC; Strategie Canvas; Recurso a indivíduos e empresas		
	especializados em transferência de tecnologia; Redes informais de cooperação;		
	Proposta de valor; Edgar: JB Help me		

O processo de avaliação de tecnologias, permite-nos formular uma opinião sobre quais são as melhores opções de investimento tecnológico. No entanto, nem sempre os gestores decidem optar pelo melhor investimento. Há vários fatores que influenciam a decisão de investimento e que são importantes conhecer. Deste modo é possível delinear estratégias e formas de atuação para a promoção da atividade de transferência de tecnologia.

## **8. Adoção e Transferência de Tecnologia**

### **8.1 Adoção de tecnologia**

Para Gerhard & Voigt (2009), uma vez que as empresas possuem recursos limitados e riscos inerentes, tendem a não desenvolver elas próprias todas as tecnologias, havendo alternativas ao seu desenvolvimento interno. Para tomar a decisão de opção por uma das alternativas, é necessário avaliá-las no contexto da empresa.

Sultan & Chan (2000) identificam como fatores que influenciam a adoção de novas tecnologias:

- As características dos indivíduos
- Fatores de grupo
- Fatores da empresa
- Percepção do indivíduo acerca das características das tecnologias

Nemoto (2010) identifica como fatores mais relevantes de influenciar a decisão de adoção:

- Características organizacionais
- Influência dos colaboradores
- Modelo de gestão
- Perfil do gestor
- Mercado
- Aspectos tecnológicos
- Competitividade
- Recursos
- Compatibilidade com as diretrizes administrativas

A adoção de tecnologias vai ditar a valorização dos resultados de I&D. Estes constituem uma importante fonte de rendimentos e notoriedade, tanto para a universidade como para a empresa, contribuindo significativamente para o aumento da produtividade e bem-estar da comunidade onde se inserem.

## **8.2. Transferência de tecnologia**

Seaton & Hayes (1993) definem transferência de tecnologia como “o processo de inovação tecnológica através da transferência de ideias, conhecimento, dispositivos e artefactos de empresas de ponta, organizações de I&D e investigação académica para aplicações mais generalizadas e eficazes na indústria e comércio”.

Siegel et al. (2004) apresentam um modelo linear de transferência de tecnologia da universidade para a empresa de acordo com a teoria, que pretende representar a forma como se desenrola este processo.

As empresas identificaram como principais outputs:

- ✓ Licenças
- ✓ Transferência informal de Know-How
- ✓ Desenvolvimento de produto
- ✓ Desenvolvimento económico
- ✓ Royalties
- ✓ Estudantes
- ✓ Patentes
- ✓ Acordos de patrocínio de investigação
- ✓ Start-ups
- ✓ Divulgação das invenções

Romero (2007) identifica mecanismos formais e informais de relacionamento UI. Ao nível formal temos:

- ⊗ Laboratórios conjuntos
- ⊗ *Spin-offs*
- ⊗ Licenciamento
- ⊗ Contratos de I&D

Ao nível informal:

- ☒ Publicações conjuntas
- ☒ Conferências, exposições, media
- ☒ Contactos informais
- ☒ Fluxo de licenciados para o sector empresarial.

O processo de transferência de tecnologia é muito complexo e envolve muitos passos até à comercialização da nova tecnologia. Revela-se de importância capital a interação entre as universidades e as empresas, que deve acontecer de uma forma fluida, nomeadamente através do desenvolvimento de mecanismos eficazes, formais ou informais, de interação. Nos capítulos seguintes faremos uma breve apresentação do projeto que empreendemos e da metodologia que utilizámos para o suportar.

## **Parte II – Metodologia**

## 1. Metodologia

Neste capítulo descrevemos a metodologia de investigação em que nos apoiámos para alcançar os objetivos e responder às questões de investigação da dissertação.

O objetivo deste estudo é dar um contributo significativo para a compreensão do fenómeno da interação UE, particularmente no que diz respeito à avaliação e adoção de tecnologias oriundas das universidades pelas empresas.

Para concretizar este objetivo, as seguintes perguntas de partida nortearam esta investigação: (1) Quais são os fatores que estimulam as empresas a inovar? (2) Quais são as principais fontes de inovação empresariais? (3) Como estão estruturadas as relações UE (4)? Quais são as principais barreiras que se colocam a colaboração entre as UE? (5) Quais são os benefícios esperados com a colaboração pelas empresas? (6) Quais são as principais ferramentas, metodologias, critérios e ponderação relativa com que as empresas avaliam o seu investimento em novas tecnologias? (7) Quais são os principais fatores que influenciam a adoção de tecnologias oriundas das universidades pelas empresas? (8) Quais são os principais outputs da transferência de tecnologia?

### 1.1. Definição da Amostra

De acordo com os dados mais recentes disponibilizados pelo INE (2011), em 2009 o setor empresarial português era constituído por um milhão e oitenta e cinco mil e duzentas e vinte e duas empresas, empregando três milhões oitocentas e trinta e duas mil oitocentas e noventa e duas pessoas, com um volume de negócios de trezentos e oitenta mil, seiscentos e sessenta e quatro milhões, setecentos e trinta e três mil euros. A figura 1, discrimina estes dados, fazendo a sua repartição por setor institucional e a comparação com o período homólogo:

1.1 - Estrutura do sector empresarial português, 2009						
Sector institucional	Empresas		Pessoal ao serviço		Volume de negócios	
	N.º	Tx. var. 2008/09 (%)	N.º	Tx. var. 2008/09 (%)	10 <sup>3</sup> Euros	Tx. var. 2008/09 (%)
Total	1 085 222	-3,2	3 832 892	-3,6	380 664 733	-10,2
Empresas não financeiras	1 060 906	-3,2	3 717 920	-3,7	335 887 312	-8,8
Empresas financeiras	24 316	-3,6	114 972	-0,5	44 777 421	-19,5

#### Volume de negócios das empresas financeiras:

Sistema contabilístico bancário: o Volume de negócios é obtido a partir da soma dos Juros e rendimentos similares com os Rendimentos de serviços e comissões

Sistema contabilístico das seguradoras: o Volume de negócios é obtido a partir da soma dos Prémios brutos emitidos, dos Contratos de investimento e dos Contratos de prestação de serviços

**Figura 1-** Estrutura do setor empresarial português em 2009

Fonte: INE (2011)

Em termos de técnicas de amostragem, considerando o Universo acima representado, definimos a amostra de acordo com a técnica de amostragem não probabilística intencional, tendo sido inquiridas trinta e três empresas (com contas consolidadas; no entanto, se considerarmos as contas individualizadas, a amostra corresponde a aproximadamente cento e vinte e duas empresas). A nossa opção por esta técnica justifica-se, fundamentalmente, pelas seguintes restrições:

1. O tempo e os recursos disponíveis para a realização da investigação.
2. A esmagadora maioria das empresas portuguesas não financeiras são micro empresas (95,59%), onde não existem práticas de Inovação estruturadas.

Neste sentido, o critério que presidiu à seleção das empresas da amostra foi a constatação do seu desempenho inovador e o pressuposto de que esse desempenho seria sustentado por práticas estruturadas. Para assegurar e reforçar a probabilidade de que as empresas escolhidas tinham essas características, a amostra foi escolhida de um conjunto específico de bases de dados, que foram as seguintes:

- ✓ Índice PSI-20.
- ✓ Ranking de empresas e Instituições hospitalares com mais despesa em atividades de I&D em 2009 - Portugal (GPEARl).
- ✓ Ranking 1000 Maiores Expresso (Edição 2011).
- ✓ Ranking das 1000 Melhores PME Portuguesas da Revista Exame (Edição 2010).
- ✓ PME Líder (Edição 2010) – IAPMEI.
- ✓ Rede PME Inovação da COTEC.
- ✓ Ranking Dun & Bradstreet

No que diz respeito ao critério dimensão e segundo a Recomendação da Comissão Europeia 2003/361/CE, de 6 de Maio de 2003, entende-se por Micro, Pequenas e Médias Empresas (PME), aquelas que preencham cumulativamente os seguintes requisitos (podendo, no entanto, um dos requisitos financeiros ser ultrapassado):

Tipo de Entidade	Características da entidade
Microempresas	<p data-bbox="836 241 1038 271">&lt;10 Colaboradores</p> <p data-bbox="788 286 1086 315">Volume de negócios ≤ 2 M€</p> <p data-bbox="863 331 1011 360">Balanço 2 M.€</p>
Pequenas empresas	<p data-bbox="836 387 1038 416">&lt; 50 Colaboradores</p> <p data-bbox="788 432 1086 461">Volume de negócios ≤ 10 M€</p> <p data-bbox="852 477 1023 506">Balanço ≤ 10M€</p>
Médias empresas	<p data-bbox="836 533 1038 562">&lt; 250 Colaboradores</p> <p data-bbox="788 577 1086 607">Volume de negócios ≤ 50 M€</p> <p data-bbox="852 622 1023 651">Balanço ≤ 43M€</p>
Grandes empresas	<p data-bbox="836 678 1038 707">≥ 250 Colaboradores</p> <p data-bbox="788 723 1086 752">Volume de negócios &gt; 50 M€</p> <p data-bbox="852 768 1023 797">Balanço &gt; 43M€</p>

**Figura 2- Classificação das empresas pela dimensão**

A amostra integra empresas das quatro categorias dimensionais caracterizadas no quadro anterior.

## **1.2. Fontes de Informação**

Em termos de fontes de informação, nesta dissertação recorreremos às seguintes:

**Primárias:** Relatórios, Teses; *Proceedings* de Conferências; Relatórios Empresarias e publicações governamentais.

**Secundárias:** Livros, Artigos científicos, Jornais, Publicações Governamentais.

**Terciárias:** SDUM, índices; Resumos, Dicionários; Catálogos; Bibliografias

## **1.3. Planeamento da pesquisa bibliográfica**

Relativamente à pesquisa bibliográfica, foram observados os seguintes parâmetros:

↳ **Parâmetros de pesquisa:** Português; Inglês; Inovação; Revistas Científicas e livros, Relatórios.

↳ **Geração de palavras-chave e termos de pesquisa:** *Evaluation; Assessment; Technology; University; Firms; Innovation; Adoption; Selection; Industry; Companies; Selection; R&D; Forecasting; cooperation; Technology Transfer.*

↳ **Bases de dados e motores busca:** SDUM; *Google Scholar, SSRN, Etc.*

↳ **Crítérios de seleção de estudos:** Atualidade; Citações; Pertinência; Aplicabilidade; Novidade.

#### 1.4. Natureza da investigação

A escolha do desenho do estudo teve em consideração os seus objetivos e o conhecimento que se tinha do problema em investigação. O estudo aqui reproduzido resulta de uma combinação dos seguintes tipos de estudos:

⊗ **Estudo Exploratório:** Pesquisa da literatura e recurso a especialistas.

⊗ **Estudo Descritivo:** Caracterização do perfil das empresas e atores.

⊗ **Estudo Explicativo:** Estabelecimento de relações causais entre variáveis, através de análises estatísticas.

#### 1.5. Estratégias de investigação

A presente Dissertação é apoiada pelas seguintes estratégias de investigação:

⊗ **Levantamento (*survey*):** recurso a inquérito estruturado (preenchido pelas empresas que fazem parte da amostra) e entrevistas estruturadas (diretas, em número de seis) que permitiram obter dados padronizados e assim realizar comparações.

⊗ **Investigação documentada:** recurso a dados pré-existentes.

O questionário, que esteve disponível *online* e em suporte Word, socorreu-se, em termos de conceção e elaboração, da identificação de conceitos chave na literatura científica, apoiando-se numa exaustiva pesquisa bibliográfica que teve por finalidade recolher informação acerca dos seguintes aspetos:

- Detecção de Necessidades de Inovação
- Fontes de Inovação
- Relações Universidade – Empresa
- Barreiras à cooperação entre as Universidades e as Empresas
- Benefícios esperados com a colaboração U-E
- Avaliação de tecnologias
- Adoção de tecnologia
- Transferência de Tecnologia

### **1.6. Horizonte Temporal**

Relativamente ao horizonte temporal, trata-se de um estudo cruzado (mede uma medida da amostra da população num único ponto de tempo) que decorreu entre 15 de Agosto de 2011 e 15 de Janeiro de 2012.

### **1.7. Método**

Utilizámos essencialmente o método Quantitativo, envolvendo o uso de questões estruturadas, em que as opções de resposta foram pré-definidas, com o objetivo de identificar as Ferramentas, Técnicas, Critérios e Metodologias de Avaliação de Tecnologias e o seu valor relativo atribuído pelos decisores. No entanto, também recorreremos ao método Qualitativo, nomeadamente numa recolha inicial, em entrevistas não estruturadas, de informação acerca de práticas de inovação em seis empresas, de forma a melhor poder estruturar a dissertação. Recorreremos ainda a este método, em seis entrevistas estruturadas realizadas com o objetivo de preencher o questionário, de forma a recolher alguma informação adicional que será consubstanciada nas conclusões da presente investigação.

Foi realizado um teste piloto ao questionário a dois peritos, tendo por objetivo otimizar a sua fiabilidade e recolher algumas informações para auferir a sua viabilidade.

### **Parte III – Análise e Discussão dos Resultados**

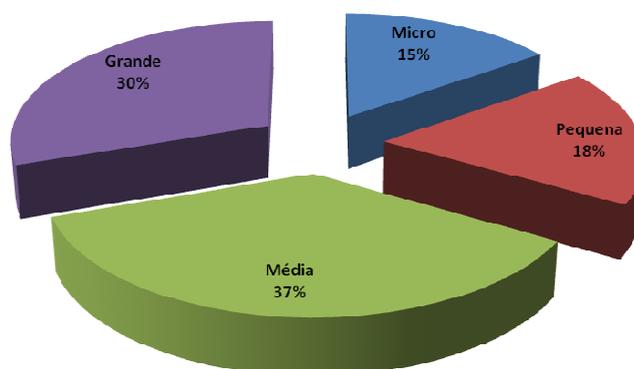
## 1. Processo de Colaboração UE

### 1.1. Caracterização da Amostra

#### 1.1.1. Quanto à Dimensão das Empresas

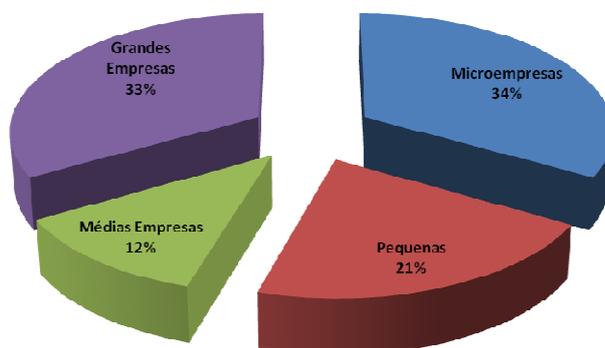
##### 1.1.1.1. Distribuição por número de colaboradores:

A amostra é distribuída, em termos de número de colaboradores, por cinco microempresas, seis pequenas empresas, doze médias empresas e dez grandes empresas.



**Gráfico 1-** Distribuição das empresas da amostra pelo número de colaboradores

##### 1.1.1.2. Distribuição por Volume de Negócios:



**Gráfico 2-** Distribuição das empresas da amostra pelo volume de negócios

A amostra é distribuída, em termos de volume de negócios, por onze microempresas, sete pequenas empresas, quatro médias empresas e onze grandes empresas.

### 1.1.2. Quanto à Distribuição por Setor de Atividade

O Setor de Atividade mais representado na nossa amostra é o das TIC/E. No entanto, podemos comprovar, através do gráfico seguinte, que ela é extremamente diversificada em termos de setores de atividade, de acordo com o nosso objetivo inicial:

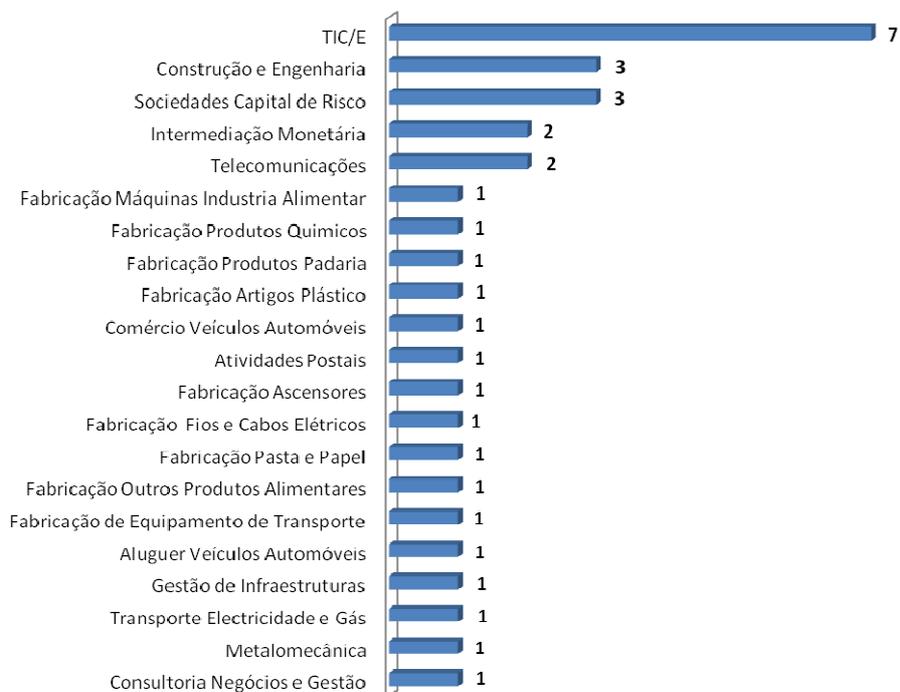


Gráfico 3- Distribuição das empresas da amostra por setor de atividade

### 1.2.3. Quanto à pertença a um grupo de empresas

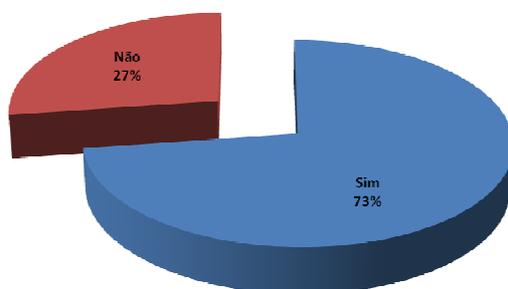
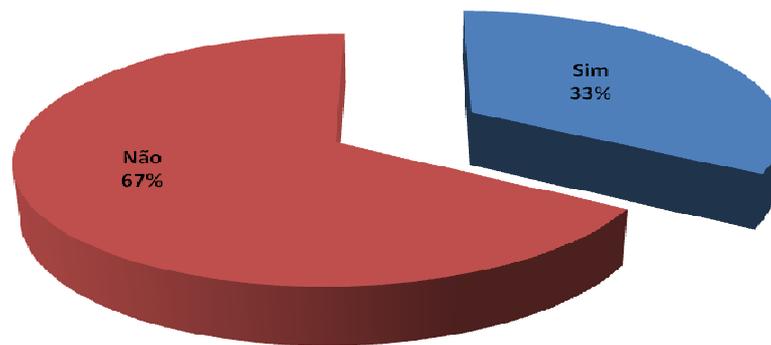


Gráfico 4- Pertença a um grupo de empresas

Setenta e três por cento das empresas da nossa amostra (vinte e quatro) fazem parte de um grupo de empresas, enquanto que vinte e sete por cento (nove) não fazem parte de um grupo de empresas.

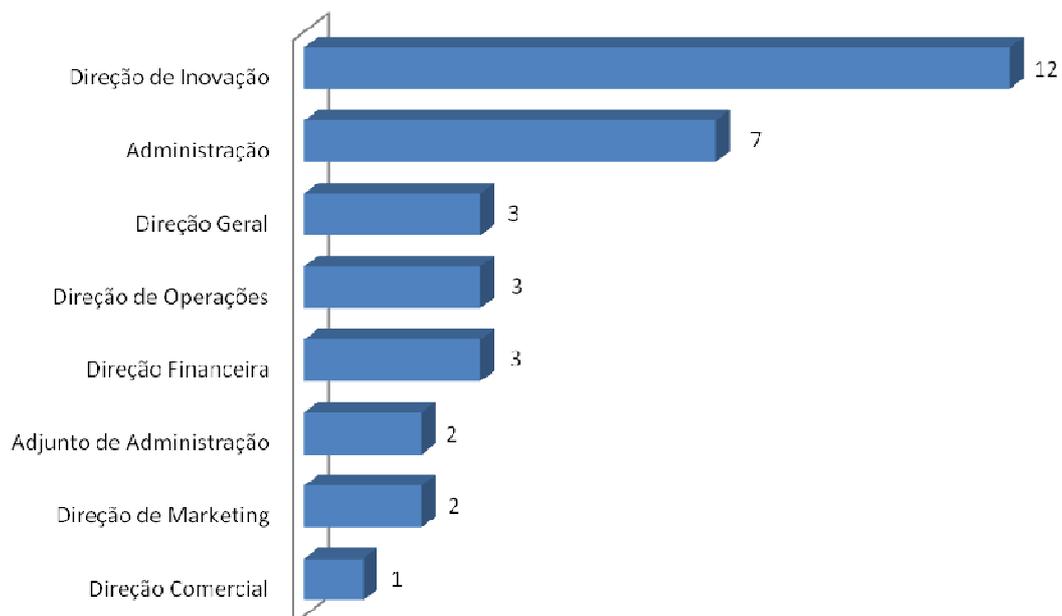
#### 1.2.4. Quanto à existência de um departamento de I&D Autónomo



**Gráfico 5-** Existência de um departamento autónomo de I&D

Sessenta e sete por cento das empresas da nossa amostra (vinte e duas empresas) não têm um departamento de I&D autónomo, enquanto trinta e três por cento (onze empresas) têm um departamento de I&D autónomo.

#### 1.2.5. Quanto às Funções desempenhadas pelos inquiridos



**Gráfico 6-** Distribuição da amostra por funções

A função mais representada na nossa amostra é a de Direção de Inovação (12), seguida da Administração (7) e da Direção Geral, Operações e Financeira (3).

#### 1.2.6. Quanto ao número de anos no cargo dos inquiridos

Em relação ao número de anos no cargo dos inquiridos, a amostra é distribuída da seguinte forma:

Número de anos no cargo	< 1	1-2	3-5	6-9	≥10
	0	16	8	3	6

**Tabela 3-** Número de anos no cargo dos inquiridos

#### 1.2.7. Quanto às Habilitações Académicas dos Inquiridos

Habilitações Académicas	Frequência do Ensino Superior	Licenciatura	Mestrado	Doutoramento
	3	20	9	1

**Tabela 4-** Habilitações académicas dos inquiridos

#### 1.2.8. Quanto à Idade dos Inquiridos

Idade	24-34	35-44	45-54	55-65	>65
	10	14	6	2	1

**Tabela 5-** Idade dos Inquiridos

### 1.2.9. Características Gerais

Apesar de não ser uma amostra probabilística, o grau de representatividade é importante, pelo que a nossa amostra apresenta as seguintes características gerais:

<b>Número Total de Colaboradores</b>	<b>Nº de Colaboradores afectos à actividade de I&amp;D</b>	<b>Volume de Negócios em 2010*</b>	<b>Valor de Investimento em Atividades de I&amp;D em 2010**</b>
<b>50.206</b>	<b>991</b>	<b>16.433.089.000,00€</b>	<b>279.038.000,00€</b>

**Tabela 6-** Características gerais da amostra

**\* Nota 1:** Duas das empresas da amostra, não contribuem para este valor, atendendo à especificidade da sua área de negócio (Sociedades de Capitais de Risco).

**\*\* Nota 2:** Três das empresas em estudo, não divulgaram o seu valor de despesas em atividades de I&D em 2010. Em duas delas, consideramos o valor inscrito no IPTCN de 2009.

De acordo com os dados provisórios do IPCTN de 2010, verificamos que o valor de despesas de I&D a preços correntes do setor de execução empresas ascendeu, em 2010, a mil duzentos e quarenta e oito milhões setecentos e oitenta e sete mil euros, pelo que a contribuição das empresas da nossa amostra se situa em cerca de 22,34% deste valor.

No que diz respeito ao Pessoal Total (ETI- Equivalente em Tempo Integral) em I&D no setor execução empresas, registou-se um total de treze mil seiscentas e noventa e cinco pessoas, pelo que a contribuição das empresas da nossa amostra se situa em cerca de 7,24% deste valor.

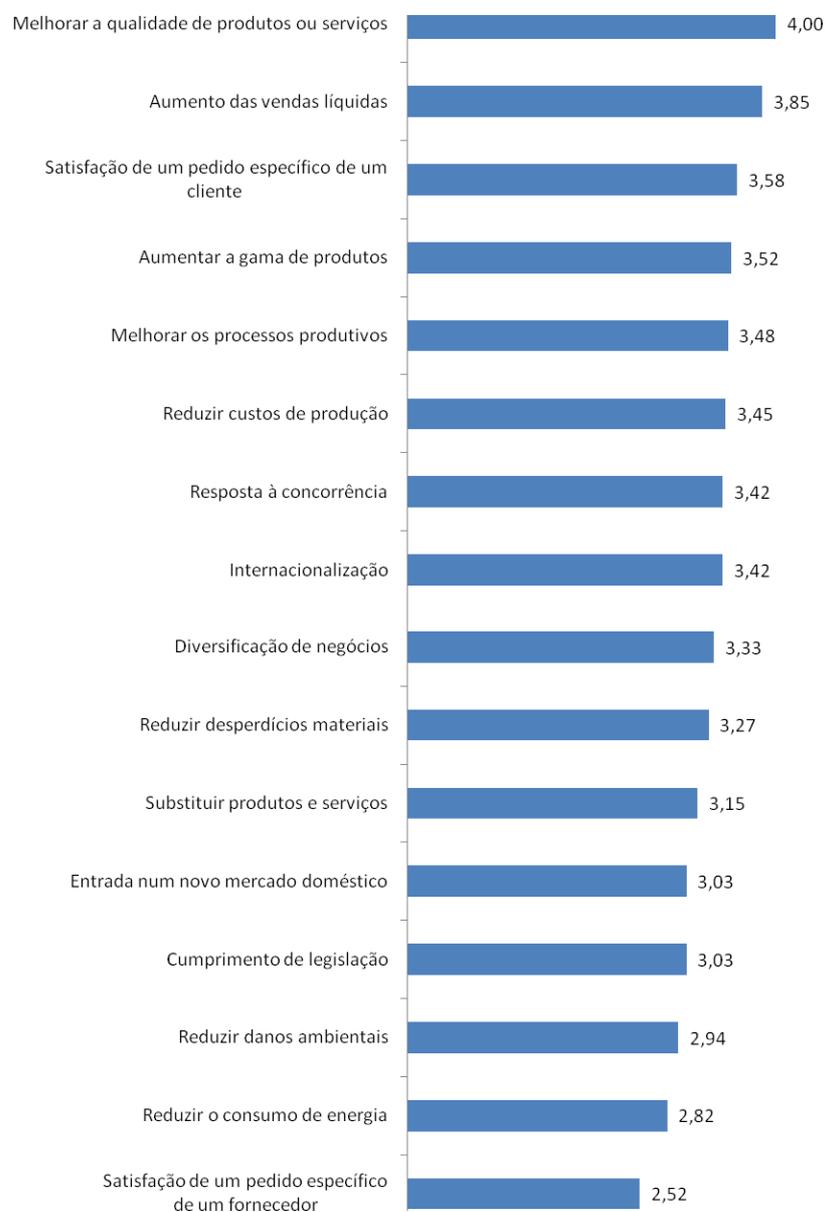
Em relação ao volume de negócios gerado pelas empresas constantes da nossa amostra, registamos um valor de dezasseis mil quatrocentos e trinta e três milhões e oitenta e nove mil euros. Tomando como referência os últimos dados estatísticos oficiais disponibilizados pelo INE (2011) e que são referentes ao ano 2009, a contribuição das empresas da nossa amostra no volume de negócios gerado pela totalidade das empresas portuguesas é de quatro vírgula trinta e dois por cento.

## 2. Resultados

### 2.1. Deteção das Necessidades

De seguida apresentamos os resultados do questionário referentes à frequência de fatores que estimulam a organização a inovar. Utilizámos uma escala de Likert de cinco posições, onde procuramos avaliar o grau de concordância com as questões, significando 1=Não ocorre; 2=Pouco frequente; 3=Freqüente; 4=Bastante freqüente e 5=Muito freqüente.

Comparando as respetivas médias, podemos concluir que os inquiridos ordenaram da seguinte forma os fatores chave que estimulam a organização a inovar:



(n=33)

**Gráfico 7-** Fatores que estimulam as empresas a inovar

Dos fatores por nós utilizados para medir as necessidades que mais frequentemente estimulam as organizações a inovar, verificamos que as três mais frequentes são, por ordem decrescente de importância, melhorar a qualidade de produtos ou serviços (4,00), aumentar as vendas líquidas (3,85) e a satisfação de um pedido específico de um cliente (3,58).

Os fatores que estimulam menos frequentemente as empresas a inovar, são por ordem crescente de importância, a satisfação de um pedido específico de um fornecedor (2,52); reduzir o consumo de energia (2,82) e reduzir os danos ambientais (2,94).

Se considerarmos apenas os fatores comuns aos questionários, Freel (2000) tem similaridade, em termos de resultados, com os dados que obtivemos, e identificou como os três fatores mais importantes na introdução de novos produtos, em empresas consideradas inovadoras e por ordem crescente, o aumento das vendas, a satisfação de um pedido específico de um cliente e resposta à concorrência. Já no caso das empresas não inovadoras, o fator constatado mais importante também foi o aumento das vendas, seguido da resposta à concorrência e em terceiro lugar a satisfação de um pedido específico de um cliente.

Como fatores que menos estimulam as empresas inovadoras a inovar, por ordem crescente, o autor identifica a satisfação de um pedido específico de um fornecedor, o cumprimento da legislação e a entrada num novo mercado internacional. Já nas empresas não inovadoras, por ordem crescente, identifica também a satisfação de um pedido específico de um fornecedor, o cumprimento de objetivos internos e o cumprimento da legislação.

Os dados obtidos têm alguma similaridade com os resultados obtidos com Martinez & Briz (2000) que apontam como fatores menos importantes, em termos de objetivos no que diz respeito à inovação do produto e processo, a redução do consumo de energia, a redução de danos ambientais. Encontramos diferenças ao nível do posicionamento no mercado. Enquanto, este autor encontrou evidências de que a entrada num novo mercado doméstico é um objetivo mais significativo para as empresas do que a entrada num mercado exterior, na nossa amostra a internacionalização estimula mais frequentemente as empresas a inovar do que o mercado doméstico.

De forma a testarmos a relação entre a dimensão das empresas e a melhoria a qualidade de produtos ou serviços, cruzámos a informação obtida por estas variáveis.

Uma vez que o nível de significância obtido no teste do Qui-Quadrado foi superior a 0,05:

**H0:** Não existe relação entre a dimensão das empresas e a melhoria da qualidade de produtos ou serviços.

**H1:** Existe relação entre a dimensão das empresas e a melhoria da qualidade de produtos ou serviços.

<b>Chi-Square Tests</b>			
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	8,823 <sup>a</sup>	9	,454
Likelihood Ratio	10,111	9	,342
Linear-by-Linear Association	,815	1	,367
N of Valid Cases	33		

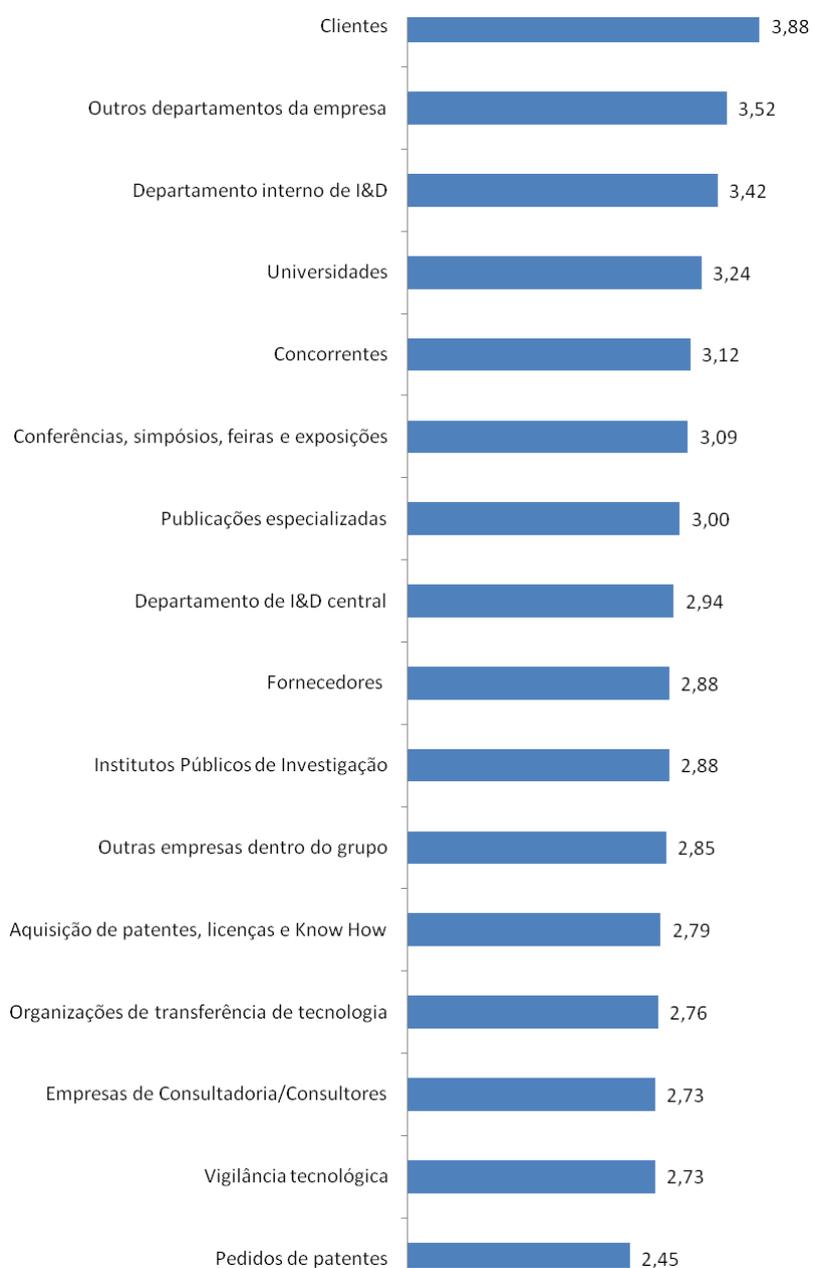
a. 14 cells (87,5%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,15.

Tabela 7- Teste Qui-Quadrado dimensão empresas/melhoria da qualidade de produtos ou serviços

Logo, rejeitamos a hipótese de existência de relação entre as variáveis, pelo que a dimensão das empresas não tem influência na melhoria da qualidade de produtos ou serviços como necessidade que mais frequentemente estimula as organizações a inovar.

## 2.2.Fontes de Inovação

De seguida apresentamos os resultados do questionário quanto à importância atribuída à utilização de fontes de inovação. Utilizamos uma escala de Likert de cinco posições, onde procuramos avaliar o grau de concordância com as questões, significando 1= Nada importante;2=Pouco importante;3=Mais ou menos importante;4=Bastante importante e 5=Muito importante. Comparando as respetivas médias, podemos concluir que os inquiridos ordenaram da seguinte forma as suas fontes de inovação:



(n=33)

**Gráfico 8**-Importância das fontes de Inovação

Das fontes de inovação por nós utilizadas para medir a importância que as empresas lhes atribuem, verificamos que as três mais importantes são, por ordem decrescente de importância, os clientes (3,88), outros departamentos da empresa (3,52) e departamento interno de I&D (3,42), aparecendo as Universidades em quarto lugar (3,24). Como fontes menos importantes, as empresas referem por ordem crescente, os pedidos de patentes (2,45), a vigilância tecnológica e empresas de consultoria/consultores com a mesma média (2,73).

Os dados obtidos evidenciam diferenças dos resultados alcançados por Porto (2000), Laursen & Salter (2004) e Zanluchi (2008).

De acordo com Porto (2000) as fontes de informação mais importantes são, por ordem decrescente, o departamento interno de I&D, clientes, seguida de conferências, simpósios, feiras e exposições e em quarto lugar as publicações especializadas. As Universidades aparecem em nono lugar. Como fontes menos utilizadas, o autor refere, por ordem crescente, as empresas de consultoria, outras empresas dentro do grupo e aquisição de patentes, licenças e Know How. Este mesmo autor encontrou diferenças significativas nas médias, encontrando valores mais elevados nas empresas que cooperam com a Universidade ao nível de I&D interna, outras empresas do grupo, universidade, institutos de investigação e aquisição de patentes e licenças.

Os resultados obtidos por Laursen & Salter (2004), colocam em primeiro lugar as fontes internas da empresa, seguidas dos fornecedores de equipamento, materiais e componentes, aparecendo em terceiro lugar os clientes.

Zanluchi (2008), encontrou evidências de que a principal fonte de inovação é o Departamento de I&D Central, seguida do departamento interno de I&D e em terceiro lugar as conferências, simpósios, feiras e exposições. As Universidades aparecem em quarto lugar.

Os dados obtidos encontram semelhanças com os obtidos por Herstatt, Verworn, Stockstrom, Nagahira e Takahashi (2004) e Niemen & Kaukonen (2001) que evidenciam que os clientes são a mais importante fonte de inovação. No entanto, face a estes últimos autores, também encontramos diferenças, uma vez que em segundo e terceiro lugares os autores encontraram evidência de que são os fornecedores as fontes mais importantes e em quarto lugar organizações públicas de financiamento e consultoria.

De forma a testarmos a relação entre a dimensão das empresas e os clientes como mais importante fonte de inovação, cruzamos a informação obtida por estas variáveis.

Uma vez que o nível de significância obtido no teste do Qui-Quadrado foi superior a 0,05:

**H0:** Não existe relação entre a dimensão das empresas e os clientes.

**H1:** Existe relação entre a dimensão das empresas e os clientes.

<b>Chi-Square Tests</b>			
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	10,667 <sup>a</sup>	9	,299
Likelihood Ratio	11,098	9	,269
Linear-by-Linear Association	,592	1	,442
N of Valid Cases	33		

a. 14 cells (87,5%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,15.

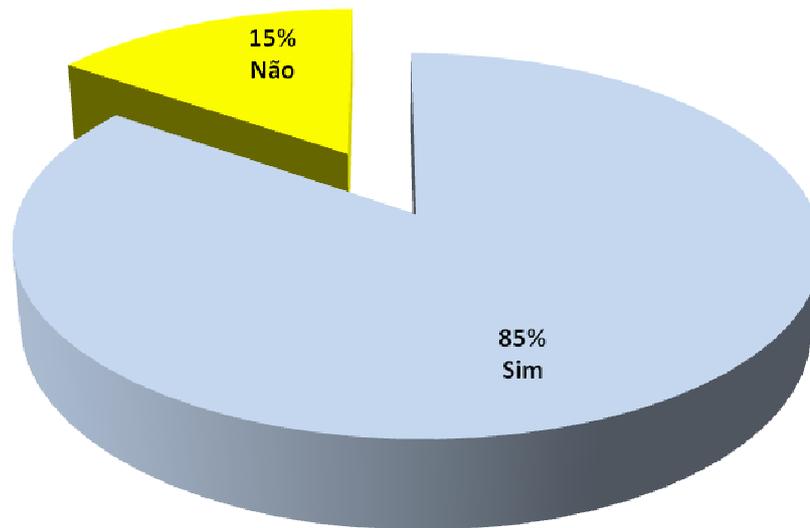
Tabela 8- Teste Qui-Quadrado dimensão empresas/clientes

Logo, rejeitamos a hipótese de existência de relação entre as variáveis, pelo que a dimensão das empresas não tem influência na identificação dos clientes como mais importante fonte de inovação.

## 2.3. Relações Universidade – Empresa

### 2.3.1. Interação Universidade-Empresa

Dando seguimento à estrutura da Dissertação, apresentamos agora os resultados obtidos quanto à interação das empresas com as Universidades:



**Gráfico 9**-Interação UE

Quanto à interação com as Universidades, oitenta e cinco por cento das empresas (28) têm ou já tiveram algum tipo de interação com Universidades, enquanto quinze por cento (5) nunca tiveram este tipo de interação.

### 2.3.2. Frequência com que ocorrem as relações UE na organização

Vamos apresentar agora os resultados do questionário acerca do tipo de relações que ocorrem mais frequentemente com as Universidades. Utilizamos uma escala de Likert de cinco posições, onde procuramos avaliar o grau de concordância com as questões, significando 1= Não ocorre; 2=Pouco frequente; 3=Freqüente; 4=Bastante freqüente e 5=Muito freqüente.

Comparando as respectivas médias, podemos concluir que os inquiridos ordenaram da seguinte forma o tipo de relações que mais frequentemente estabelecem com a Universidade:



(n=28)

**Gráfico 10**-Tipos de relacionamento UE

Dos tipos de relações estabelecidas pelas empresas com as Universidades por nós utilizadas para medir a sua importância, verificámos que as três mais frequentes são os estágios de alunos

(3,75), a contratação de alunos (3,29) e o financiamento empresarial de projetos de I&D (3,00). As três menos frequentes, por ordem crescente de frequência, são a criação de novas instalações físicas (1,79), a utilização ou aluguer de instalações ou equipamento e donativos financeiros ou doações de equipamento (1,96).

Os dados obtidos não estão de acordo com os resultados obtidos por Nieminen & Kaukonen (2001), Zanluchi (2008), Muscio (2010) e Ramos-Vielba et al. (2010).

De acordo com Nieminen & Kaukonen (2001) as formas mais comuns de interação entre a UE são a supervisão de dissertações de Mestrado num projeto da empresa em primeiro lugar, seguida de acordos de investigação na segunda posição e em terceiro lugar, o desenvolvimento de produto.

Notamos também diferenças nos resultados obtidos por Zanluchi (2008) que refere como principal forma de interação a contratação de recursos humanos, seguida de estágios de alunos e na terceira posição, conferências e seminários.

Em relações às diferentes interações que as empresas mantêm com as universidades, Ramos-Vielba et al. (2010) encontraram evidência de que as relações informais são as mais frequentes, seguidas da formação de pós-graduados universitários e estágios nas empresas e ainda acordos de colaboração em investigação conjunta.

Já Muscio (2010) encontra como tipos de interação mais frequentes os acordos contratuais de investigação, seguidos de acordos de consultoria e os acordos de colaboração em investigação conjunta.

De forma a testarmos a reação entre a dimensão das empresas e os estágios de alunos, cruzamos a informação obtida por estas variáveis.

Uma vez que o nível de significância obtido no teste do Qui-Quadrado foi inferior a 0,05:

**H0:** Não existe relação entre a dimensão das empresas e os estágios de alunos.

**H1:** Existe relação entre a dimensão das empresas e os estágios de alunos.

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	22,731 <sup>a</sup>	12	,030
Likelihood Ratio	19,045	12	,087
Linear-by-Linear Association	,044	1	,834
N of Valid Cases	28		

a. 20 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,14.

Tabela 9- Teste Qui-Quadrado dimensão empresas/estágios de alunos

Logo, rejeitamos a H0, ou seja rejeitamos a hipótese, com uma margem de erro de 5%, de não existir relação entre as variáveis.

Admitindo que se verifica esta relação, podemos concluir o seguinte:

**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
4 - Estágios de alunos * Tipo Empresa	28	84,8%	5	15,2%	33	100,0%

**4 - Estágios de alunos \* Tipo Empresa Crosstabulation**

Count

		Tipo Empresa				Total
		Micro	Pequena	Média	Grande	
4 - Estágios de alunos	1	0	0	1	0	1
	2	2	0	0	0	2
	3	0	1	1	6	8
	4	1	3	3	2	9
	5	1	1	4	2	8
Total		4	5	9	10	28

Tabela 10- Distribuição estágios de alunos por tipo de empresa

No universo das microempresas, 0% afirmam que os estágios de alunos não ocorrem; 7,14% que são pouco frequentes; 0% que são frequentes, 3,57% são bastante frequentes e 3,57% muito frequentes.

No universo das pequenas empresas, 0% consideram que os estágios de alunos não ocorrem; 0% que são pouco frequentes; 3,57% que são frequentes, 10,71% são bastantes frequentes e 3,57% muito frequentes.

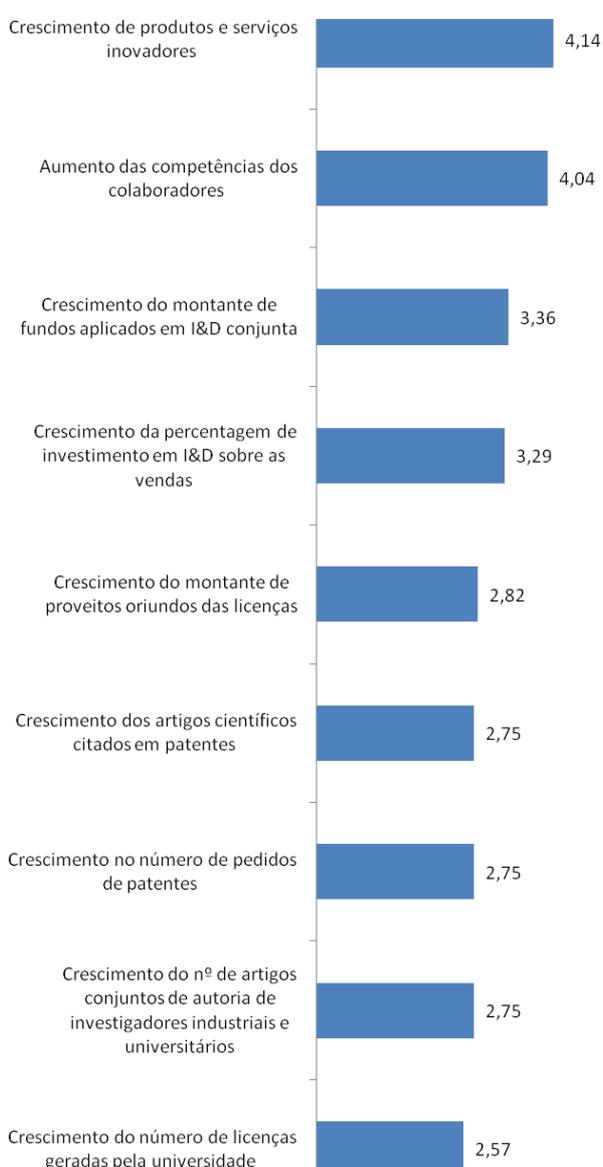
No universo das médias empresas, 3,57% consideram que os estágios de alunos não ocorrem; 0% que são pouco frequentes; 3,57% que são frequentes, 10,71% são bastantes frequentes e 14,29% muito frequentes.

No universo das grandes empresas, 0% consideram que os estágios de alunos não ocorrem; 0% que são pouco frequentes; 21,43% que são frequentes, 7,14% são bastantes frequentes e 7,14% muito frequentes.

Apesar de todos os tipos de empresas considerarem frequentes os estágios de alunos, comparativamente as médias empresas atribuem - lhes uma maior frequência.

### 2.3.3 Medidas de avaliação da relação U-E

Apresentamos agora os resultados do questionário acerca da importância das medidas de avaliação da relação U-E. Utilizamos uma escala de Likert de cinco posições, onde procuramos avaliar o grau de concordância com as questões, significando: 1=Nada importante; 2=Pouco importante; 3=Mais ou menos importante; 4=Bastante importante e 5=Muito importante. Comparando as respectivas médias, podemos concluir que, quanto ao tipo de medidas de avaliação da relação U-E, os inquiridos ordenaram-nas da seguinte forma, de acordo com o grau de importância que lhes atribuem:



(n=28)

**Gráfico 11**-Importância das medidas de avaliação das relações UE

Dos tipos de medidas de avaliação das relações UE por nós utilizadas para medir a sua importância, verificámos que as três mais importantes são, por ordem decrescente de importância, o crescimento de produtos e serviços inovadores (4,14), o aumento das competências dos colaboradores (4,04) e o crescimento do montante de fundos aplicados em I&D conjunta (3,36).

Como menos importantes, por ordem crescente de importância, as empresas identificaram o crescimento do número de licenças geradas pelas universidades (2,57), o crescimento do número de artigos conjuntos de autoria de investigadores universitários e industriais, o crescimento do número de pedido de patentes e o crescimento dos artigos científicos citados em patentes (2,75).

De forma a testarmos a relação entre a dimensão das empresas e o crescimento de produtos e serviços inovadores, cruzámos a informação obtida por estas variáveis.

Uma vez que o nível de significância obtido no teste do Qui-Quadrado foi superior a 0,05:

**H0:** Não existe relação entre a dimensão das empresas e o crescimento de produtos e serviços inovadores.

**H1:** Existe relação entre a dimensão das empresas e o crescimento de produtos e serviços inovadores.

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	6,567 <sup>a</sup>	9	,682
Likelihood Ratio	7,898	9	,544
Linear-by-Linear Association	2,181	1	,140
N of Valid Cases	28		

a. 16 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,14.

Tabela 11- Teste Qui-Quadrado dimensão empresas/crescimento de produtos e serviços inovadores

Logo, rejeitamos a hipótese de existência de relação entre as variáveis, pelo que a dimensão das empresas não tem influência na utilização do crescimento de produtos e serviços inovadores como medida de avaliação da relação UE.

## 2.4. Barreiras à Cooperação UE

De seguida apresentamos os resultados do questionário quanto à frequência de ocorrência de barreiras à cooperação entre a UE. Utilizamos uma escala de Likert de cinco posições, onde procuramos avaliar o grau de concordância com as questões, significando 1= Não ocorre; 2=Pouco frequente; 3=Freqüente; 4=Bastante freqüente e 5=Muito freqüente. Comparando as respetivas médias, podemos concluir que os inquiridos ordenaram da seguinte forma as suas barreiras:



(n=28)

Gráfico 12-Barreiras à cooperação UE

Dos fatores por nós utilizados para medir os tipos de barreiras à cooperação UE que acontecem com mais frequência, verificamos que as três mais frequentes são, por ordem decrescente de importância a orientação de curto prazo da investigação industrial/diferentes horizontes temporais (3,61), diferentes missões e objetivos (3,54) e a natureza da investigação universitária inadequada aos interesses da indústria (3,32).

Como barreiras menos frequentes, por ordem crescente de importância, identificam-se a distância geográfica entre as UE (2,07), os conflitos de interesses acerca da confidencialidade, os conflitos de interesses acerca dos DPI e as deficientes recompensas para os investigadores universitários (2,21).

Os dados obtidos, não são similares aos resultados de Zanluchi (2008) que aponta como principais barreiras à cooperação conflitos de interesses dos DPI, seguidos de falta de flexibilidade da Universidade, e a falta de objetivos comuns.

De igual forma, encontramos diferenças nos resultados obtidos por Siegel et al. (2000), onde a falta de compreensão mútua é a principal barreira, seguida da burocracia e inflexibilidade dos administradores universitários, aparecendo em terceiro lugar a agressividade no exercício dos DPI da universidade.

Também encontramos divergências com Segatto-Mendes (1996) que refere como maior barreira a burocracia universitária, seguida da distância geográfica, a duração longa do projeto e diferenças no nível de conhecimento das pessoas envolvidas na cooperação.

Os dados obtidos registam algumas similaridades com os resultados obtidos por Laursen & Salter (2000) e Salter, Brunel e D'Este (2010).

De acordo com Laursen & Salter (2000) a principal barreira é a investigação universitária que é orientada para o Longo Prazo.

Já Salter et al. (2010) encontraram evidências de que a principal barreira à colaboração se situa os diferentes horizontes temporais. No entanto observamos algumas divergências nos resultados obtidos. As empresas atribuem o segundo lugar e terceiro lugar de importância aos potenciais conflitos resultantes de DPI e às regras e regulamentos impostos pelas universidades e programas governamentais.

De forma a testarmos a relação entre a dimensão das empresas e a orientação de curto prazo da investigação industrial / diferentes horizontes temporais, cruzámos a informação obtida nestas variáveis.

Uma vez que o nível de significância obtido no teste do Qui-Quadrado foi superior a 0,05:

**H0:** Não existe relação entre a dimensão das empresas e a orientação de curto prazo da investigação industrial / diferentes horizontes temporais.

**H1:** Existe relação entre a dimensão das empresas e a orientação de curto prazo da investigação industrial / diferentes horizontes temporais.

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	5,688 <sup>a</sup>	9	,771
Likelihood Ratio	7,208	9	,615
Linear-by-Linear Association	1,041	1	,308
N of Valid Cases	28		

a. 16 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,43.

Tabela 12- Test Qui-Quadrado dimensão empresas/orientação de curto prazo da investigação industrial/diferentes horizontes temporais

Logo, rejeitamos a hipótese de existência de relação entre as variáveis, pelo que a dimensão das empresas não tem influência na orientação de curto prazo da investigação industrial / diferentes horizontes temporais como barreira à cooperação UE.

## 2.5. Benefícios esperados com a colaboração

Apresentamos em último lugar nesta secção, os resultados do questionário quanto à importância dos benefícios esperados pelas empresas quando estabelecem uma cooperação com a universidade. Utilizámos uma escala de Likert de cinco posições, onde procurámos avaliar o grau de concordância com as questões, significando 1= Nada importante; 2=Pouco importante; 3=Mais ou menos importante; 4=Bastante importante e 5=Muito importante. Comparando as respetivas médias, podemos concluir que os inquiridos ordenaram da seguinte forma os benefícios que esperam obter, pela colaboração com as Universidades, quando empreendem uma relação:



(n=28)

**Gráfico 13**-Benefícios esperados com a colaboração UE

Dos fatores por nós utilizados para medir os benefícios mais importantes que as empresas esperam vir a alcançar com a colaboração UE, verificámos que as três mais importantes são, por ordem decrescente de importância, o acesso a recursos humanos qualificados (4,14), a geração de novos produtos (4,04) e a geração de novos processos (3,96). Como menos importantes, as empresas identificaram a manutenção do controlo da propriedade da tecnologia (2,75), as patentes (2,96) e a redução dos custos de investigação (3,07).

Os dados obtidos são similares aos resultados de Segatto-Mendes (1996) que aponta como principal benefício esperado pelas empresas na colaboração com a universidade em termos de importância, o acesso a recursos humanos altamente qualificados.

No entanto, o autor evidencia como segundo fator mais importante a resolução de problemas técnicos.

Os dados obtidos também revelam alguma similaridade com os resultados obtidos por Zanluchi (2008) em que o acesso a recursos humanos qualificados é o benefício esperado mais importante na cooperação com as universidades, seguido da redução de custos e da geração de novos processos.

De forma a testarmos a relação entre a dimensão das empresas e o acesso a recursos humanos qualificados, cruzámos a informação obtida por estas variáveis.

Uma vez que o nível de significância obtido no teste do Qui-Quadrado foi superior a 0,05:

**H0:** Não existe relação entre a dimensão das empresas e o acesso a recursos humanos qualificados.

**H1:** Existe relação entre a dimensão das empresas e o acesso a recursos humanos qualificados.

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	5,688 <sup>a</sup>	9	,771
Likelihood Ratio	7,208	9	,615
Linear-by-Linear Association	1,041	1	,308
N of Valid Cases	28		

a. 16 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,43.

Tabela 13- Teste Qui-Quadrado dimensão empresas/acesso a recursos humanos qualificados

Logo, rejeitamos a hipótese de existência de relação entre as variáveis, pelo que a dimensão das empresas não tem influência no acesso a recursos humanos qualificados como benefício, como esperado pelas empresas através da colaboração UE.

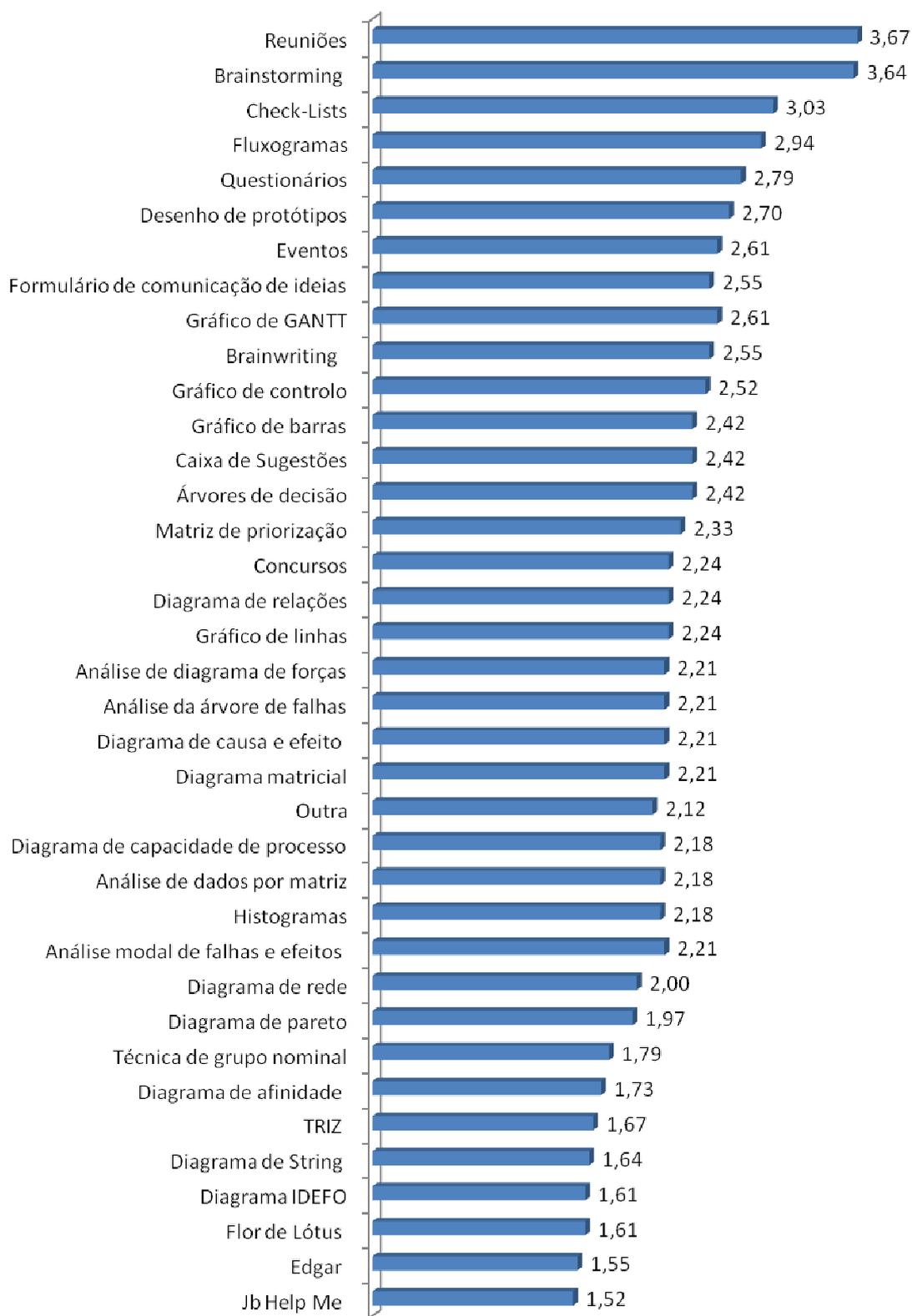
### **3.Avaliação e Adoção de tecnologias**

Considerando que a Avaliação de Tecnologias é um aspeto fundamental e contínuo no processo de tomada de decisão, seguimos um modelo de avaliação das ideias inspirados em Cooper (2007) de Etapa-Portão (*stagegate*). Para este efeito, identificamos quatro etapas características de avaliação das ideias. Na primeira etapa, a que chamamos de triagem das ideias, para além da avaliação técnica sugerida por Cooper (2007), incluímos a avaliação de mercado e a avaliação subjetiva, que, como iremos ver pelos resultados obtidos nesta investigação, é a metodologia (a subjetiva) mais utilizada na seleção de oportunidades de negócio pelos decisores, em contexto de incerteza, principalmente, nas fases mais precoces de desenvolvimento. Na segunda etapa, a que chamamos de avaliação da ideia, faz-se uma avaliação mais detalhada da ideia, tentando aferir o seu grau de risco e as vantagens competitivas do produto/serviço. Segue-se uma terceira etapa de avaliação, a que chamamos de viabilidade de ideias, etapa onde se irão realizar diversos estudos de viabilidade, de forma a fundamentar com melhor grau de precisão a decisão de continuidade da ideia. Por último, definimos a etapa do estudo da oportunidade das ideias, que basicamente corresponde à elaboração de um plano de negócios e à decisão final de avançar ou não com a implementação da oportunidade.

### **3.1. Etapa da triagem das ideias**

#### **3.1.1. Ferramentas e técnicas utilizadas na Geração de Ideias**

Começamos por apresentar nesta parte, os resultados do questionário quanto à frequência de utilização de ferramentas e técnicas na geração de ideias. Utilizamos uma escala de Likert de cinco posições, onde procuramos avaliar o grau de concordância com as questões, significando: 1 =Não corre; 2=Pouco frequente; 3=Freqüente; 4=Bastante freqüente e 5=Muito freqüente. Comparando as respectivas médias, podemos concluir que os inquiridos ordenaram da seguinte forma as ferramentas e técnicas mais utilizadas na geração de ideias:



(n=33)

**Gráfico 14**-Ferramentas e técnicas utilizadas na geração de ideias

Dos fatores por nós utilizados para medir as ferramentas e técnicas mais utilizadas na geração de ideias, verificamos que as três mais frequentes são, por ordem decrescente de frequência, as reuniões (3,67), o *brainstorming* (3,64) e as *check lists* (3,03). As menos utilizadas são os motores de busca *JB Help me* (1,52), *Edgar* (1,55), a Flor de Lótus e o diagrama de IDEFO (1,61).

Os dados obtidos não são similares aos resultados obtidos por Herstatt et al. (2004) em que 60% das companhias japonesas utiliza regulamente o *brainstorming* para gerar ideias., sendo também utilizada nesta proporção o *Kaizen*, 44% das companhias utiliza a análise de valor e apenas 11% das companhias utiliza outras técnicas.

De forma a testarmos a influência da dimensão das empresas na utilização das reuniões como técnica de geração de ideias, cruzámos a informação obtida por estas variáveis.

Uma vez que o nível de significância obtido no teste do Qui-Quadrado foi superior a 0,05:

**H0:** Não existe relação entre a dimensão das empresas e as reuniões.

**H1:** Existe relação entre a dimensão das empresas e as reuniões.

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	10,884 <sup>a</sup>	12	,539
Likelihood Ratio	11,077	12	,522
Linear-by-Linear Association	,468	1	,494
N of Valid Cases	33		

a. 18 cells (90,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,15.

Tabela 14- Teste Qui-Quadrado dimensão empresas/reuniões

Logo, rejeitamos a hipótese de existência de relação entre as variáveis, pelo que a dimensão das empresas não tem influência na utilização das reuniões como técnica de geração de ideias.

### 3.1.2. Metodologias de avaliação utilizadas na etapa da triagem de ideias

De seguida, apresentamos os resultados do questionário quanto às metodologias de avaliação mais utilizadas na etapa triagem de ideias. Utilizamos uma escala de Likert de cinco posições, onde procuramos avaliar o grau de concordância com as questões, significando: 1= Não ocorre; 2=Pouco frequente; 3=Freqüente; 4=Bastante freqüente e 5=Muito freqüente.

Comparando as respetivas médias, podemos concluir que os inquiridos ordenaram, da seguinte forma, as metodologias de avaliação mais utilizadas na triagem de ideias:



(n=33)

**Gráfico 15**-Metodologias de avaliação utilizadas na fase de triagem das ideias

Dos fatores por nós utilizados para medir as metodologias de avaliação mais utilizadas na etapa da triagem de ideias, verificamos que as três mais importantes são, por ordem decrescente de importância, a experiência (4,09), a opinião e aconselhamento de empresas e redes de cooperação (3,03) e a intuição (2,85). As menos utilizadas são a Metodologia *TEC* da Universidade da Carolina do Norte (1,30), o *Quicklook Comercialization Assessment* (1,39) e o COAP (1,45).

Os dados obtidos, são similares aos resultados alcançados por Dissel, Farrukh, Probert & Phaal (2005) que encontraram evidências de que a experiência e a intuição desempenham um papel decisivo na avaliação de tecnologias nos seus estádios de desenvolvimento iniciais. Os autores

também fazem uma referência às técnicas que lhes parecem mais apropriadas de acordo com o estágio de evolução em que se encontra a tecnologia. Assim, para além da intuição e experiência em estádios iniciais, os autores também identificam os *roadmaps* como uma metodologia mais adequada. Em estádios intermédios, os autores identificam como metodologia mais apropriada as opções reais. Já as metodologias assentes na gestão dos *portfolios*, devem ser utilizadas para equilibrar projetos de tecnologias com diferentes maturidades.

Os modelos assentes nos fluxos de caixa descontado, devem ser utilizados em estádios mais avançados de desenvolvimento da tecnologia.

Encontramos divergências com Wang (2006), que nos diz que as metodologias de avaliação dependem da dimensão e natureza do investimento a realizar, tentando-se normalmente fazer em termos quantitativos uma avaliação dos custos, benefícios e riscos do investimento, sendo mais utilizadas as técnicas mais tradicionais de avaliação, como o *ROI*, *NPV* e *PP*. No entanto, se os critérios financeiros não forem adequados para obter a relação custo benefício, os gestores socorrem-se da intuição e experiência. A avaliação é situacional, é utilizada uma abordagem de gestão dos custos, penalizando as taxas de custo de capital ou de desconto.

Encontramos também divergências nos resultados obtidos por com Sohal et al. (1998) que indicam que o *DCF*, *Payback* e o *ROI* são as metodologias mais utilizadas.

De forma a testarmos a influência da dimensão das empresas na utilização da experiência como metodologia de avaliação na etapa da triagem de ideias, cruzámos a informação obtida por estas variáveis.

Uma vez que o nível de significância obtido no teste do Qui-Quadrado foi superior a 0,05:

**H0:** Não existe relação entre a dimensão das empresas e a experiência.

**H1:** Existe relação entre a dimensão das empresas e a experiência.

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	4,532 <sup>a</sup>	6	,605
Likelihood Ratio	4,880	6	,559
Linear-by-Linear Association	2,283	1	,131
N of Valid Cases	33		

a. 11 cells (91,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,06.

Tabela 15- Teste Qui-Quadrado dimensão empresas/experiência

Logo, rejeitamos a hipótese de existência de relação entre as variáveis, pelo que a dimensão da empresa não tem influência na utilização da experiência como metodologia de avaliação na etapa da triagem de ideias.

### 3.1.3. Ponderação das diferentes dimensões e critérios de avaliação utilizados na etapa da triagem de ideias

Apresentamos agora os resultados do questionário quanto à ponderação das diferentes dimensões e critérios utilizados na triagem inicial das ideias. Comparando as respetivas médias, podemos concluir que os inquiridos ponderaram, quanto à importância, da seguinte forma, as seguintes dimensões e critérios utilizados na etapa da triagem de ideias:

Dimensão	Ponderação de cada factor (%)	Critérios	Ponderação de cada factor (%)
<b>Mercado</b>	<b>44,94%</b>	Tendências de Mercado	18,84%
		Investimento necessário	18,64%
		<i>Drivers</i> de mercado (Regulamentos, necessidades, etc)	15,79%
		Identificação dos principais concorrentes	14,52%
		Barreiras à entrada no mercado (Restrições governamentais, etc)	12,22%
		Análise quota de mercado	11,09%
		Possibilidade de se encontrar investidores e/ou financiadores	8,90%
			<b>Σ=100%</b>
<b>Tecnologia</b>	<b>38,20%</b>	Potenciais benefícios da tecnologia	15,66%
		Aplicações possíveis	13,79%
		Características únicas da ideia/invenção de tecnologia	11,13%
		Potenciais barreiras da tecnologia	9,18%
		Descrição da tecnologia	8,58%
		Ambiente de mercado e tecnologias relacionadas actualmente disponíveis	8,13%
		Estado e maturidade da tecnologia no mercado	7,32%
		Definição de um plano de actividades	6,94%
		Identificação das novas etapas de desenvolvimento	5,62%
		Possibilidade de redesenho da patente através de Engenharia reversa ou concorrente	4,33%
		Publicações ou patentes similares	3,44%
		Publicações relacionadas com a tecnologia	3,36%
		Palavras-chave que facilitam a pesquisa de patentes	2,52%
			<b>Σ=100%</b>
<b>Subjectividade</b>	<b>16,86%</b>	Experiência	66,00%
		Intuição	34,00%
<b>Σ=100%</b>			<b>Σ=100%</b>

**Tabela 16-** Ponderação das diferentes dimensões e critérios utilizados na etapa da triagem das ideias

Dos fatores por nós utilizados para ponderar a importância de cada uma das dimensões de avaliação na etapa da triagem de ideias, verificamos que a mais importante é, por ordem decrescente de importância, o mercado (44,94%), a tecnologia (38,20%) seguida da subjetividade (16,86%).

No que diz respeito aos fatores por nós utilizados para ponderar dentro de cada dimensão, os mais importantes critérios de avaliação, na etapa da triagem de ideias, verificamos que relativamente à dimensão mercado eles são as tendências de mercado (18,84%), o investimento necessário (18,64%) e os *drivers* de mercado (15,79%); na dimensão tecnologia eles são os potenciais benefícios da tecnologia (15,66%), as aplicações possíveis (13,79%) e as características únicas da ideia/invenção da tecnologia (11,13%); por último, relativamente a dimensão subjetividade o critério mais importante é a experiência (66%), seguido da intuição (34%).

De forma a testarmos a relação da dimensão das empresas e a dimensão mercado, cruzámos a informação obtida por estas variáveis.

Uma vez que o nível de significância obtido no teste do Qui-Quadrado foi superior a 0,05:

**H0:** Não existe relação entre a dimensão das empresas e o mercado.

**H1:** Existe relação entre a dimensão das empresas e o mercado.

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	18,700 <sup>a</sup>	24	,768
Likelihood Ratio	20,334	24	,678
Linear-by-Linear Association	3,456	1	,063
N of Valid Cases	33		

a. 36 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,15.

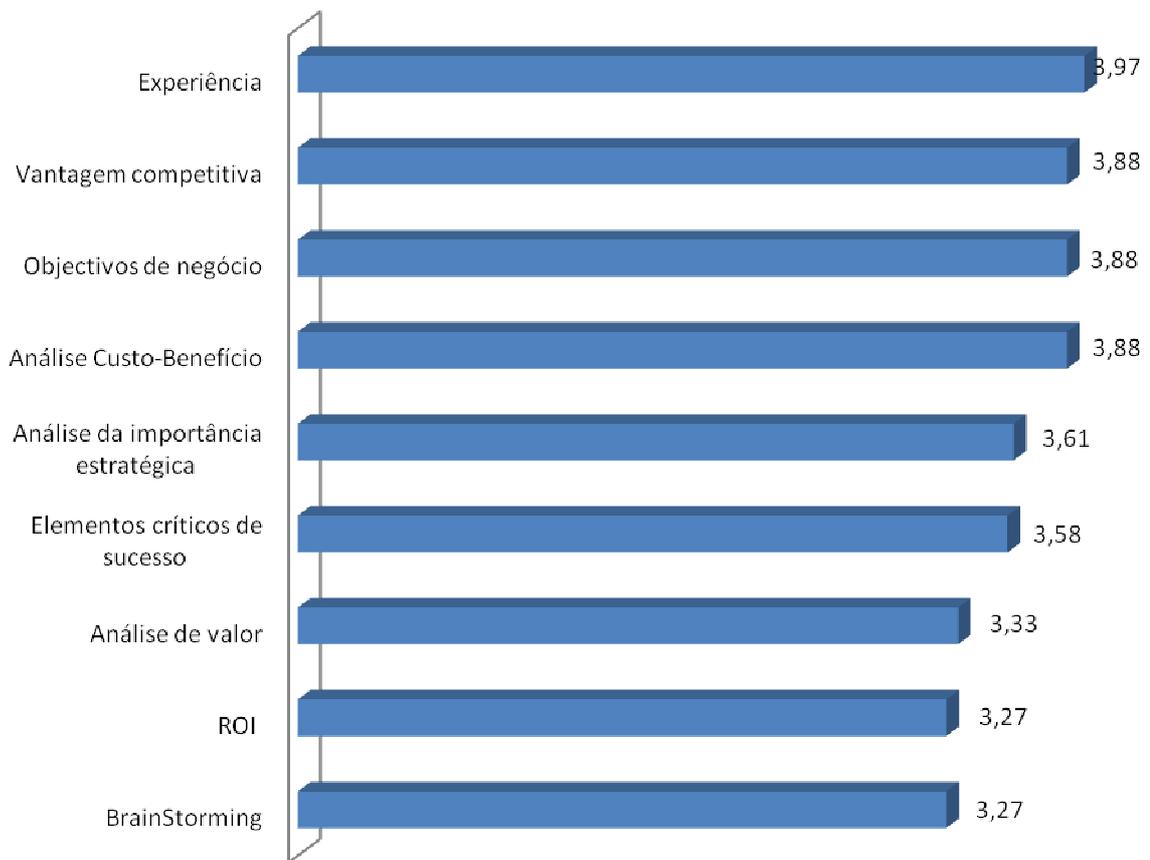
Tabela 17- Teste Qui-Quadrado dimensão empresas/mercado

Logo, rejeitamos a hipótese de existência de relação entre as variáveis, pelo que a dimensão das empresas não tem influência na importância da ponderação do mercado como dimensão de avaliação na etapa da triagem de ideias.

### 3.2.Etapa da Avaliação de Ideias

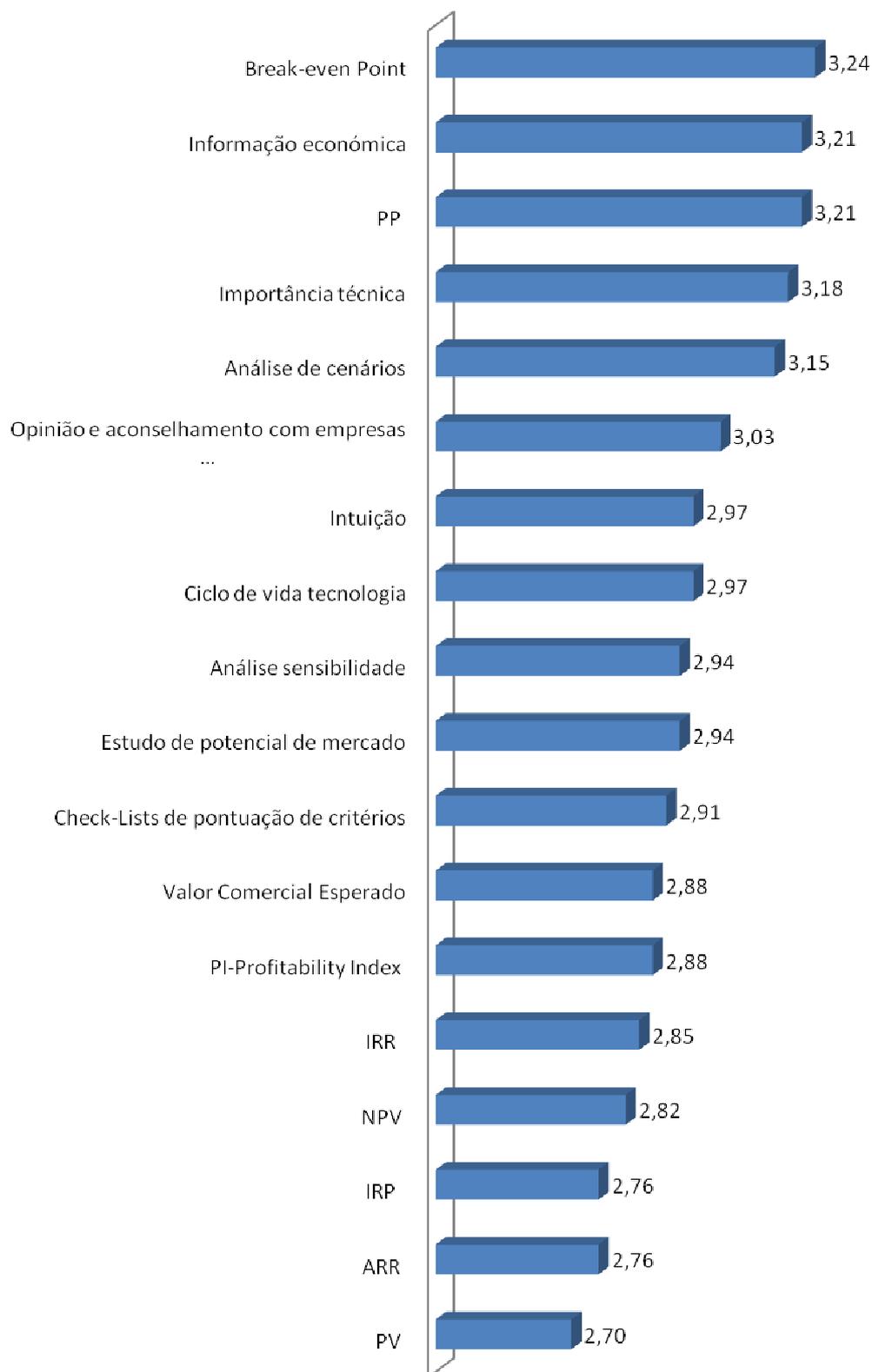
#### 3.2.1.Metodologias de avaliação utilizadas na etapa da avaliação de ideias

De seguida apresentamos os resultados do questionário quanto à frequência atribuída à utilização de metodologias de avaliação na fase de avaliação de ideias. Utilizamos uma escala de Likert de cinco posições, onde procuramos avaliar o grau de concordância com as questões, significando: 1= Não ocorre; 2=Pouco frequente; 3=Freqüente; 4=Bastante freqüente e 5=Muito freqüente. Comparando as respectivas médias, podemos concluir que os inquiridos ordenaram da seguinte forma as suas metodologias de avaliação:



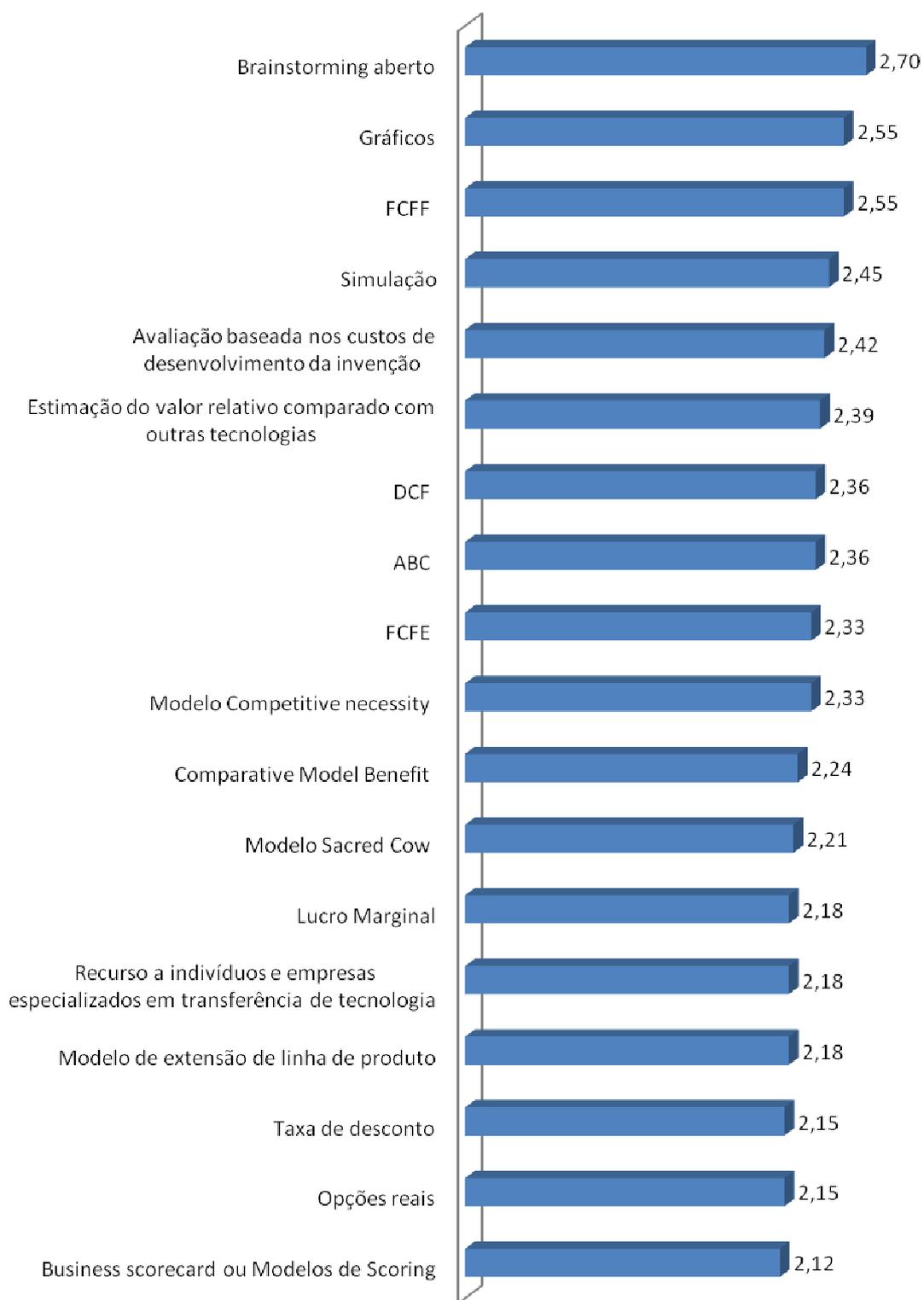
(n=33)

**Gráfico 16** Metodologias utilizadas na fase de avaliação das ideias



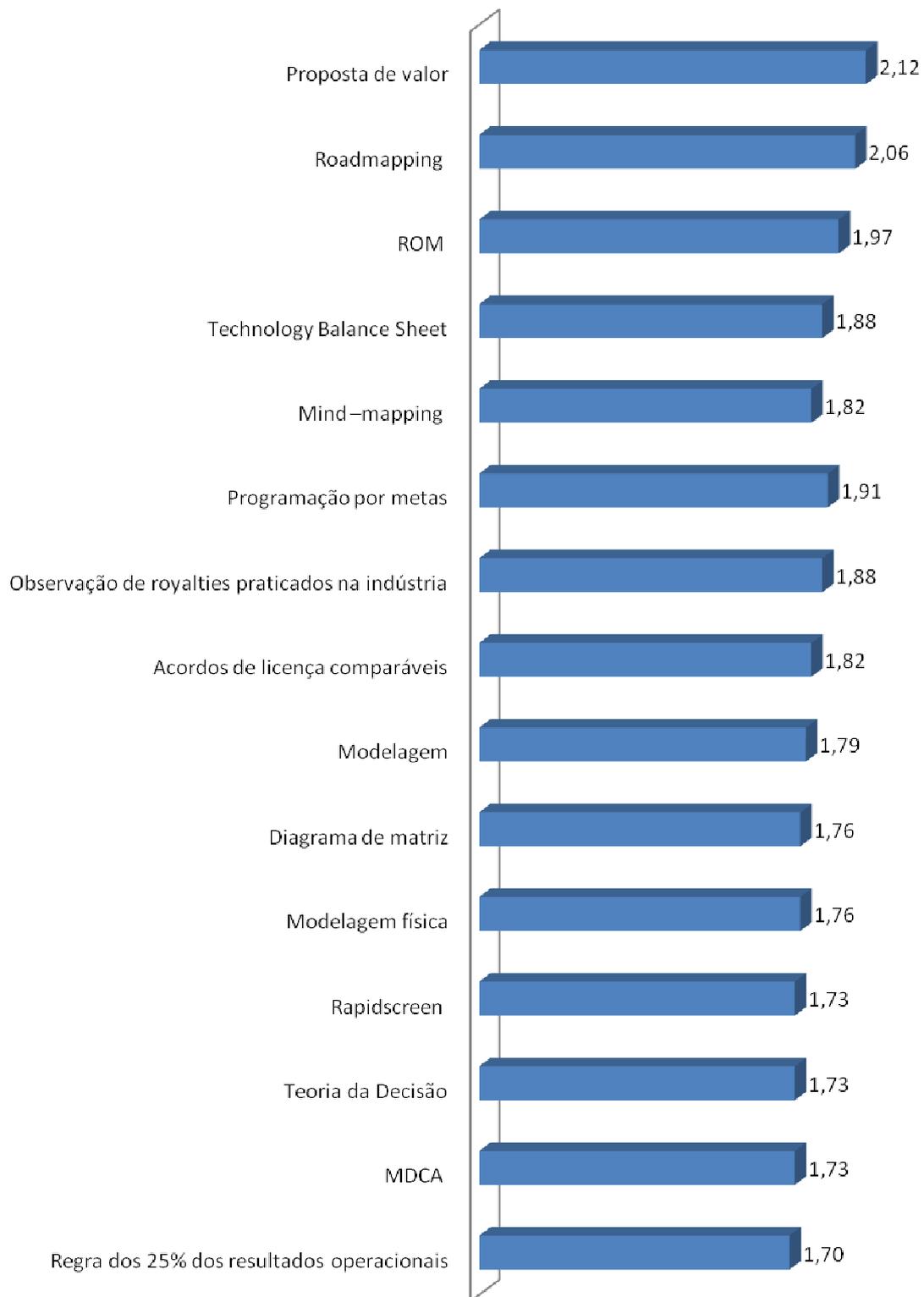
(n=33)

**Gráfico 17-** Metodologias utilizadas na fase de avaliação das ideias (Cont.)



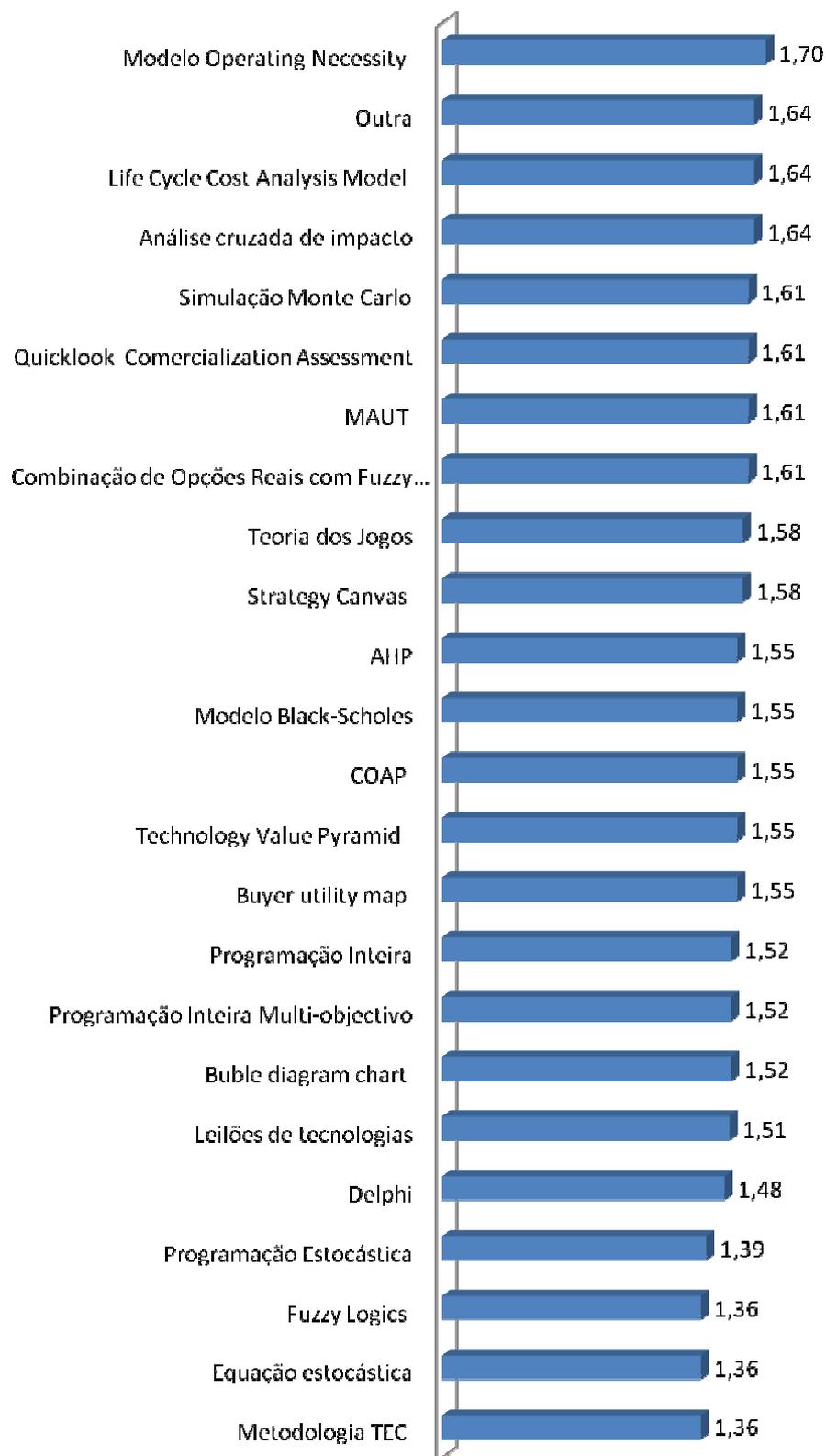
(n=33)

**Gráfico 18-** Metodologias de avaliação utilizadas na fase de avaliação das ideias (Cont.)



(n=33)

**Gráfico 19**-Metodologias de avaliação utilizadas na fase de avaliação das ideias (Cont.)



(n=33)

**Gráfico 20**-Metodologias de avaliação utilizadas na fase de avaliação das ideias (Cont.)

Dos fatores por nós utilizados para medir as metodologias de avaliação mais utilizadas na etapa da avaliação de ideias, verificamos que as mais importantes são, por ordem decrescente de importância a experiência (3,97), a vantagem competitiva, os objetivos de negócio e a análise custo-benefício (3,88). As menos utilizadas são a Metodologia *TEC* da Universidade da Carolina do Norte, a Equação Estocástica e a *Fuzzy Logics* (1,36).

Os dados obtidos, são similares aos resultados alcançados por Dissel et al. (2005) que encontraram evidências de que a experiência e a intuição desempenham um papel decisivo na avaliação de tecnologias nos seus estádios de desenvolvimento iniciais. Por outro lado, é também apontada a pouca utilização da teoria das opções reais.

Os dados obtidos não são coincidentes com Daim & Kocaoglu (2008) que referem que as metodologias mais utilizadas na avaliação de tecnologias são as de origem financeira, com o *ROI* em primeiro lugar, seguido do *Payback* e por sua vez da TIR.

Também encontramos diferenças face aos resultados obtidos por Sohal et al. (1998) que identificam o *DCF* como a mais importante técnica de avaliação, seguida do *Payback period* e esta do *ROI*, sendo o *Payback* a mais utilizada.

De forma a testarmos a influência da dimensão das empresas na utilização da experiência como metodologia de avaliação na etapa da avaliação de ideias, cruzámos a informação obtida por estas variáveis.

Uma vez que o nível de significância obtido no teste do Qui-Quadrado foi superior a 0,05:

**H0:** Não existe relação entre a dimensão das empresas e a experiência.

**H1:** Existe relação entre a dimensão das empresas e a experiência.

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	11,473 <sup>a</sup>	6	,075
Likelihood Ratio	15,725	6	,015
Linear-by-Linear Association	4,532	1	,033
N of Valid Cases	33		

a. 12 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,52.

Tabela 18- Teste Qui-Quadrado dimensão empresas/experiência

Logo, rejeitamos a hipótese de existência de relação entre as variáveis, pelo que a dimensão da empresa não tem influência na utilização da experiência como metodologia de avaliação na etapa da avaliação de ideias.

### 3.2.2. Ponderação das diferentes dimensões e critérios de avaliação utilizados na etapa da avaliação das ideias

Apresentamos agora os resultados do questionário quanto à ponderação das diferentes dimensões e critérios utilizados na avaliação das ideias. Comparando as respectivas médias, podemos concluir que os inquiridos ponderaram, quanto à importância, da seguinte forma as seguintes dimensões e critérios utilizados na avaliação das ideias:

Dimensão	Ponderação de cada fator (%)	Critérios	Ponderação de cada fator (%)
<b>Mercado</b>	27,91%	Satisfação do consumidor	12,71%
		Efeito na atual quota-de mercado	9,87%
		Atratividade do mercado	9,63%
		Potencial de criação de um novo mercado	9,23%
		Tendências de mercado	8,52%
		Aceitação do consumidor	7,40%
		Dimensão potencial do mercado onde aplicar a tecnologia	6,74%
		Necessidades do utilizador da tecnologia	6,73%
		Previsão do volume de vendas por segmento de mercado	6,47%
		Segmentos de mercado alcançados pelo produto	6,45%
		Mercados alcançados pelos produtos	6,11%
		Previsão de unidades vendidas de produto por segmento de mercado	5,53%
		Tipologia de comprador/utilizador/cliente de cada segmento de mercado	4,61%
			<b>Σ=100%</b>
<b>Tecnologia</b>	23,10%	Nível de progresso da tecnologia proposta face à atual	11,89%
		Características únicas da tecnologia	9,92%
		Nível de inovação da tecnologia proposta	8,16%
		Oportunidade de sucesso técnico	7,95%
		Potenciais aplicações da tecnologia	7,76%
		Tempo necessário ao desenvolvimento da tecnologia	7,50%
		Existência de um líder de projeto	6,39%
		Capacidades da tecnologia	6,29%
		Acesso à obtenção de recursos técnicos	5,83%
		Estádio de desenvolvimento da tecnologia	5,80%
		Aplicabilidade da tecnologia proposta a vários produtos	5,39%
		Criticidade para o desenvolvimento do produto ou da indústria	5,14%
		Generalização da tecnologia proposta à indústria	4,34%
Nível de suporte à tecnologia dos meios atuais	4,14%		
Capacidade de geração de direitos de propriedade industrial	3,50%		
			<b>Σ=100%</b>
<b>Produto/ Serviço</b>	21,22%	Atributos do produto/serviço	21,49%
		Previsão do preço venda unitário do produto/serviço por segmento de mercado	20,11%
		Previsão do preço de custo unitário do produto/serviço por segmento de mercado	18,10%
		Ciclo de vida do produto/serviço	15,13%
		Posição na cadeia de valor	13,26%
		Tipologias de produto/serviço	11,91%
			<b>Σ=100%</b>
<b>Risco</b>	18,71%	Risco comercial potencial das aplicações	12,88%
		Derrapagem nos custos	12,16%
		Risco técnico potencial do desenvolvimento da tecnologia	10,86%
		Dificuldades técnicas	10,67%

		Incompatibilidade com as operações atuais	10,24%
		Elevado tempo de adoção	8,08%
		Competências actuais dos colaboradores	7,71%
		Não conclusão da implementação	7,33%
		Aumento dos custos do trabalho	5,58%
		Aumento dos custos de aprendizagem	5,46%
		Resistência dos colaboradores à mudança	5,22%
		Aumento do absentismo	3,81%
			<b><math>\Sigma=100\%</math></b>
<b>Subjetividade</b>	9,06%	Experiência	68,29%
		Intuição	31,71%
<b><math>\Sigma=100\%</math></b>			<b><math>\Sigma=100\%</math></b>

(n=33)

**Tabela 17-** Ponderação das diferentes dimensões e critérios de avaliação utilizados na etapa da avaliação das ideias

Dos fatores por nós utilizados para ponderar a importância de cada uma das dimensões de avaliação na etapa da avaliação de ideias, verificamos que a mais importante é, por ordem decrescente de importância, o mercado (27,91%), a tecnologia (23,10%) seguida do produto/serviço (21,22%), do risco (18,71%) e da subjetividade (9,06%).

No que diz respeito aos fatores por nós utilizados para ponderar dentro de cada dimensão, os mais importantes critérios de avaliação na etapa da avaliação das ideias verificamos que relativamente à dimensão mercado temos: a satisfação do consumidor (12,71%), efeito na atual quota de mercado (9,87%) e a atratividade do mercado (9,63%); na dimensão tecnologia eles são o nível de progresso da tecnologia proposta face à atual (11,89%), as características únicas da tecnologia (9,92%) e o nível de inovação da tecnologia proposta (8,16%); relativamente à dimensão produto/serviço, os atributos do produto/serviço (21,49%), a previsão do preço de venda unitário do produto/serviço por segmento de mercado (20,11%) e a previsão do preço de custo unitário do produto/serviço por segmento de mercado (18,10%); relativamente à dimensão risco os fatores mais importantes são o risco comercial potencial das aplicações (12,88%), a derrapagem nos custos (12,16%) e o risco técnico potencial do desenvolvimento da tecnologia (10,86%); por fim, relativamente à dimensão subjetividade, a experiência tem uma importância de 68,29% e a intuição de 31,71%.

De forma a testarmos a relação da dimensão das empresas e a dimensão mercado, cruzamos a informação obtida por estas variáveis.

Uma vez que o nível de significância obtido no teste do Qui-Quadrado foi superior a 0,05:

**H0:** Não existe relação entre a dimensão das empresas e o mercado.

**H1:** Existe relação entre a dimensão das empresas e o mercado.

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	32,680 <sup>a</sup>	33	,483
Likelihood Ratio	30,768	33	,579
Linear-by-Linear Association	1,118	1	,290
N of Valid Cases	33		

a. 48 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,15.

Tabela 20- Teste Qui-Quadrado dimensão empresas/mercado

Logo, rejeitamos a hipótese de existência de relação entre as variáveis, pelo que a dimensão das empresas não tem influência na importância da ponderação do mercado como dimensão de avaliação na etapa da avaliação de ideias.

### 3.3 Etapa do Estudo da Viabilidade das Ideias

#### 3.3.1. Ponderação das diferentes dimensões e critérios de avaliação utilizados na etapa da viabilidade das ideias

Apresentamos agora os resultados do questionário quanto à ponderação das diferentes dimensões e critérios utilizados na viabilidade das ideias. Comparando as respectivas médias, podemos concluir que os inquiridos ponderaram, quanto à importância, da seguinte forma, as seguintes dimensões e critérios utilizados na viabilidade das ideias:

Dimensão	Ponderação de cada fator(%)	Crítérios	Ponderação de cada fator (%)
Económica/ Financeira	20,43%	Volume de Negócios	10,81%
		Margem Bruta	8,74%
		Análise do <i>Break Even</i>	8,31%
		<i>Payback</i>	8,04%
		Margem Líquida	7,59%
		<i>ROI</i>	6,22%
		<i>EBITDA</i> (Resultado antes de juros, impostos, depreciações e amortizações )	6,04%
		Potencial de retorno dos fluxos de caixa do produto no longo prazo	5,10%
		<i>NPV</i>	4,94%
		<i>EBIT</i> ( <i>Earnings before interests and taxes</i> - Resultado antes de juros e impostos)	4,81%
		Potencial de retorno dos fluxos de caixa do produto no curto prazo	4,20%
		Custo das mercadorias vendidas e matérias consumidas	4,18%
		Valor das opções reais do produto	3,99%
		Acesso aos mercados financeiros e fonte de financiamento	3,68%
		<i>IRR</i>	3,23%
		Fornecimentos e Serviços Externos	2,94%
		Fluxos de caixa descontados	2,69%
Conhecimento da procura elástica do produto	2,51%		
		<i>TIR</i>	1,98%
			<b>Σ=100%</b>
Mercado	19,30%	Vantagem competitiva dos atributos do produto	11,15%
		Quota de mercado esperada	10,75%
		Crescimento do mercado	9,88%
		Dimensão do mercado	7,84%
		Concorrentes diretos	7,50%
		Existência de canais de distribuição	5,58%
		Conhecimento do mercado por parte da equipa	5,36%
		Parceiros ou alianças de mercado	5,16%
		Preço de venda relativo	5,05%
		Estudo aprofundado do mercado	4,93%
		Segmentação do mercado clara	4,42%
		Atratividade da segmentação	3,67%
		Necessidade de mudança do comportamento do utilizador em termos de uso	3,65%
		Concorrentes indiretos	3,52%
		Porcentagem de desenvolvimento de uma plataforma de produtos relacionados	3,31%
		Facilidade de acesso aos tomadores e influenciadores da decisão	2,95%
		Dimensão total do eventual portfolio	2,84%
Grau de experimentação limitada	2,44%		
			<b>Σ=100%</b>

Técnica	16,20%	Vantagem custo/performance	19,35%
		Vantagem competitiva	17,07%
		Custos e ou dificuldades de desenvolvimento	14,25%
		Problemas técnicos de viabilidade identificados	12,07%
		Estratégia clara de desenvolvimento do produto	10,97%
		Estádio de desenvolvimento da tecnologia ( <i>S Curve</i> )	9,39%
		Variedade das aplicações do produto suportadas pela tecnologia de base	8,95%
		Amplitude de conhecimentos e reputação do grupo de I&D	7,95%
		<b><math>\Sigma=100\%</math></b>	
Operacional	12,26%	Capacidade de entregar o produto funcional e confiável ao cliente de forma consistente	20,99%
		Fiabilidade dos processos estabelecidos para a produção	15,41%
		Flexibilidade para responder a alterações do produto	13,93%
		Suficiência da qualidade do produto	13,31%
		Sistemas necessários de produção normalizados	9,72%
		Competências exigidas de produção padronizadas	9,66%
		Suficiência de volumes de produção	8,64%
		Adequação da cadeia de abastecimento	8,34%
		<b><math>\Sigma=100\%</math></b>	
Risco	12,21%	Nível de risco geral do produto	13,83%
		Variação de vendas	12,94%
		Conhecimento dos maiores riscos financeiros no desenvolvimento e produção do produto	10,03%
		Inexistência de utilizadores da tecnologia	8,90%
		Integridade da tecnologia	8,85%
		Dimensão das barreiras do mercado	8,47%
		Nível tecnológico	8,00%
		Custo do capital	7,71%
		Possibilidade de substituição da tecnologia em 3 anos	7,68%
		Estrutura de capital	7,17%
		Dimensão da empresa	6,42%
		<b><math>\Sigma=100\%</math></b>	
Legal	10,12%	Patenteabilidade do produto, serviço ou processo	15,23%
		Eficácia da proteção do segredo comercial	13,88%
		Nível de desenvolvimento de marca registada	12,65%
		Nível de manutenção do segredo comercial	12,13%
		Existência de direitos de licenciamento	11,03%
		Eficácia da proteção da patente	8,24%
		Possibilidade de proteção do produto através de direitos de autor	6,73%
		Nível de desenvolvimento dos direitos de autor	6,38%
		Eficácia dos direitos de autor	6,37%
		Nível de desenvolvimento da patente	6,36%
		<b><math>\Sigma=100\%</math></b>	
Organizacional	9,48%	Experiência organizacional	21,82%
		Ajustamento entre as exigências do projeto e as competências da organização	16,31%
		Apoio ao desenvolvimento técnico	9,94%
		Redes de informação e aconselhamento de negócios	8,30%
		Redes de informação e aconselhamento técnico	8,07%
		Intuição	8,06%
		Apoio ao desenvolvimento de negócios	7,78%
		História e estabilidade e desenvolvimento da organização	7,03%
		Ambiente criado pela organização-mãe ou instituição.	6,41%
		Plano de carreira e outros fatores de influência pessoal e empresarial	6,28%
<b><math>\Sigma=100\%</math></b>		<b>(n=33)</b>	<b><math>\Sigma=100\%</math></b>

**Tabela 28-** Ponderação das diferentes dimensões e critérios de avaliação utilizados na etapa dos estudos de viabilidade

Dos fatores por nós utilizados para ponderar a importância de cada uma das dimensões de avaliação na etapa da viabilidade de ideias, verificamos que a mais importante é, por ordem decrescente de importância, a econômico-financeira (20,43%), o mercado (19,30%), a técnica (16,20%) seguida da operacional (12,26%), risco (12,21%), a legal (10,12%) e a organizacional em último lugar (9,48%).

No que diz respeito aos fatores por nós utilizados para ponderar dentro de cada dimensão, os mais importantes critérios de avaliação na etapa da avaliação das ideias verificamos que relativamente à dimensão econômico-financeira eles são o volume de negócios (10,81%), a margem bruta (8,74%) e a análise do *Break Even* ( 8,31%); em relação à dimensão mercado temos a vantagem competitiva dos atributos do produto (11,15%), a quota de mercado esperada (10,75%) e o crescimento do mercado (9,83%); na dimensão técnica temos a vantagem custo/performance (19,35%), a vantagem competitiva (17,07%) e os custos ou dificuldades de desenvolvimento (14,25%); no que diz respeito à operacional temos: a capacidade de entregar o produto funcional e confiável ao cliente de forma consistente (20,29%), a fiabilidade dos processos estabelecidos para a produção (15,41%) e a flexibilidade para responder a alterações do produto (13,93%); em relação ao risco, temos o nível de risco geral do produto (13,83%), a variação de vendas (12,94%) e o conhecimento dos maiores riscos financeiros no desenvolvimento e produção do produto ( 10,03%); quanto à dimensão legal, temos a patenteabilidade do produto, serviço ou processo (15,23%), a eficácia da proteção do segredo comercial (13,88%) e o nível de desenvolvimento de marca registada (12,65%); por último, temos a dimensão organizacional onde os fatores mais importantes identificados são a experiência organizacional (21,82%), o ajustamento entre as exigências do projeto e as competências da organização (16,31%) e o apoio ao desenvolvimento técnico (9,94%).

De forma a testarmos a relação da dimensão das empresas e a dimensão econômico-financeira, cruzámos a informação obtida por estas variáveis.

Uma vez que o nível de significância obtido no teste do Qui-Quadrado foi superior a 0,05:

**H0:** Não existe relação entre a dimensão das empresas e a dimensão econômico-financeira.

**H1:** Existe relação entre a dimensão das empresas e a dimensão econômico-financeira.

<b>Chi-Square Tests</b>			
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	29,081 <sup>a</sup>	36	,787
Likelihood Ratio	30,619	36	,722
Linear-by-Linear Association	,527	1	,468
N of Valid Cases	33		

a. 52 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,15.

Tabela 22- Teste Qui-Quadrado dimensão empresas/dimensão económico-financeira

Logo, rejeitamos a hipótese de existência de relação entre as variáveis, pelo que a dimensão das empresas não tem influência na importância da ponderação da variável económico-financeira como dimensão de avaliação na etapa da viabilidade de ideias.

### 3.4 Etapa do Estudo da Oportunidade das Ideias

#### 3.4.1. Ponderação das diferentes dimensões e critérios de avaliação utilizados na viabilidade das ideias.

Apresentamos agora os resultados do questionário quanto à ponderação das diferentes dimensões e critérios utilizados normalmente num plano de negócios. Comparando as respetivas médias, podemos concluir que os inquiridos ponderaram, quanto à importância, da seguinte forma, as seguintes dimensões e critérios utilizados num plano de negócios típico:

Componentes	Ponderação de cada fator (%)	Crítérios	Ponderação de cada fator (%)
ANÁLISE FINANCEIRA	16,91%	Indicadores de atividade	13,52%
		Indicadores económico-financeiros	13,28%
		Indicadores de liquidez	12,13%
		Indicadores de rentabilidade	11,67%
		Indicadores de risco de negócio	9,94%
		Demonstração de fluxos de caixa	8,82%
		Indicadores financeiros	8,67%
		Indicadores de estrutura/endividamento	7,61%
		VAB	6,42%
		Outros indicadores	4,40%
		Indicadores bolsistas	3,54%
		<b><math>\Sigma=100\%</math></b>	
FINANCEIRA	14,94%	Volume de negócios	17,20%
		Plano de investimento	11,40%
		Demonstração de resultados previsionais	11,36%
		Plano de financiamento	10,27%
		Mapa de <i>cash flows</i>	10,00%
		Plano financeiro	7,71%
		Fundo de Maneio	7,07%
		Balanço previsional	6,94%
		Gastos com pessoal	6,92%
		FSE	5,89%
		CMVMC	5,24%
		<b><math>\Sigma=100\%</math></b>	
RESUMO EXECUTIVO	14,09%	Viabilidade do negócio	27,36%
		Descrição do negócio proposto, incluindo objetivos e características	23,79%
		Lacuna que vai preencher no mercado e que lhe permite o sucesso	23,31%
		Principais características inovadoras	21,47%
		Outra	4,07%
		<b><math>\Sigma=100\%</math></b>	
AVALIAÇÃO DO PROJECTO	12,73%	Principais riscos e sua gestão	14,57%
		Cronograma de eventos e condições de prosseguimento ou não, bem definidas	8,58%
		<i>Payback</i>	8,10%
		<i>ROI</i>	6,50%
		<i>EVA (Economic value added)</i>	6,29%
		<i>VAL</i>	5,76%
		Definição de fracasso e condições sob as quais o projeto deveria ser encerrado	5,59%
		<i>TIR</i>	5,23%
		Análise de cenários	4,84%

		Análise de sensibilidade	4,66%
		Valor patrimonial da empresa e a sua capacidade para gerar resultados	3,94%
		Free Cash Flow to Equity	3,88%
		Capitais Próprios	3,77%
		WACC (Custo médio ponderado de capital)	3,68%
		Free Cash Flow to Firm	3,62%
		MVA (Market value added)	3,18%
		TIRM	2,77%
		Taxa de desconto	2,53%
		Simulação Monte Carlo	1,48%
		Indicadores bolsistas	1,03%
			<b><math>\Sigma=100\%</math></b>
MARKETING	11,99%	Descrição do produto/serviço que se pretende produzir/prestar, enunciando as suas principais características	13,05%
		Dimensão do mercado e potencial de crescimento	7,79%
		Vantagens/ desvantagens competitivas do produto	6,83%
		Vantagens/Desvantagens face à concorrência	5,72%
		Oportunidades/ Ameaças	5,07%
		Produtos concorrentes/substitutos/complementares	4,80%
		Potencial de criação de um novo mercado	4,57%
		Manifestações de interesse/contacto com potenciais clientes ou parceiros	4,45%
		Comunicação	4,42%
		Aceitação do produto no mercado	4,42%
		Perfil dos clientes-alvo	4,40%
		Preço	4,31%
		A nova ideia/produto/ serviço e o seu posicionamento no mercado	4,18%
		Caracterização do sector	4,18%
		Identificação dos concorrentes actuais e potenciais e sua avaliação	3,68%
		Razões de compra dos clientes	3,66%
		Previsões de vendas	3,58%
		Cenários futuros/tendências	3,24%
		Canais de distribuição	3,15%
		Existência de protótipo de produto e em funcionamento	2,37%
		Patenteabilidade do produto	2,13%
			<b><math>\Sigma=100\%</math></b>
PROMOTORES	11,68%	Grau de envolvimento na implementação e desenvolvimento das atividades	14,71%
		Experiência profissional	12,72%
		Principais competências e a sua aplicação ao projeto	11,83%
		Capacidade de liderança	11,37%
		Objetivos gerais da empresa a criar expressando os seus propósitos	9,87%
		Capacidade de avaliação e reação ao risco dos promotores	9,70%
		Familiaridade do promotor com o mercado	8,84%
		Capacidade de manutenção do esforço	8,19%
		Motivações e apoios familiares e disponibilidades financeiras para o negócio	6,44%
		Complementaridade e formas suprimento das competências em falta	6,33%
			<b><math>\Sigma=100\%</math></b>
ORGANIZACIONAL	9,87%	Equipa de gestão do projeto e suas competências	20,96%
		Missão, valores, visão e esboço do organograma que pretende ter na empresa	19,18%
		Cadeia de valor	14,98%
		Processos e capacidade/ Tecnologia	14,45%
		Recursos Humanos	11,87%
		Localização das instalações	6,93%
		Pacto Social da empresa	5,84%
		Caracterização jurídica da empresa	5,79%
			<b><math>\Sigma=100\%</math></b>

IMPACTO SOCIAL	7,79%	Sinergias criadas	37,45%
		Postos de trabalho criados	33,42%
		Parcerias criadas	29,13%
<b><math>\Sigma=100\%</math></b>			<b><math>\Sigma=100\%</math></b>

(n=33)

**Tabela 23-** Ponderação das diferentes dimensões e critérios de avaliação utilizados na etapa do estudo da oportunidade da ideia

Dos fatores por nós utilizados para ponderar a importância na avaliação de cada uma das componentes usuais de um plano de negócios, verificamos que a mais importante é, por ordem decrescente de importância, a análise financeira (16,91%), seguida da componente financeira (14,94%), do resumo executivo (14,09%), da avaliação do projeto (12,73%), do marketing (11,99%), dos promotores (11,68%), da organizacional (9,87%) e por fim, a do impacto social (7,79%).

No que diz respeito aos fatores por nós utilizados para ponderar cada componente de um plano de negócios de típico, verificamos que relativamente à componente resumo executivo o mais importante critério é a viabilidade do negócio (27,36%); na componente promotores temos o grau de envolvimento na implementação e desenvolvimento das atividades (14,71%); na componente marketing a descrição do produto/serviço que se pretende produzir/prestar, enunciando as suas principais características (13,05%); na financeira o volume de negócios (17,20%); na componente organizacional a equipa de gestão do projeto e as suas competências (20,96%); na componente análise financeira os indicadores de atividade (13,52%); na componente impacto social, as sinergias criadas (37,45%), e, por último, na componente avaliação do projeto os principais riscos e a sua gestão (14, 57%).

De forma a testarmos a relação da dimensão das empresas e a dimensão análise financeira, cruzámos a informação obtida por estas variáveis.

Uma vez que o nível de significância obtido no teste do Qui-Quadrado foi superior a 0,05:

**H0:** Não existe relação entre a dimensão das empresas e a dimensão análise financeira.

**H1:** Existe relação entre a dimensão das empresas e a dimensão análise financeira

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	31,862 <sup>a</sup>	33	,524
Likelihood Ratio	34,534	33	,394
Linear-by-Linear Association	,203	1	,652
N of Valid Cases	33		

a. 48 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,15.

Tabela 24- Teste Qui-Quadrado dimensão empresas/ análise financeira

Logo, rejeitamos a hipótese de existência de relação entre as variáveis, pelo que a dimensão das empresas não tem influência na importância da ponderação da variável financeira como dimensão de avaliação na etapa da oportunidade das ideias.

### 3.4.2. Bateria de Indicadores utilizados na análise financeira

Apresentamos agora os resultados do questionário quanto à ponderação dos diferentes indicadores utilizados normalmente na análise financeira de um plano de negócios.

Dimensão	Indicador	Ponderação (%)
INDICADORES DE ACTIVIDADE	Tempo médio de recebimento	15,66%
	Tempo médio de pagamento	14,66%
	Necessidades de fundo de manei	12,52%
	Fundo de manei	12,41%
	Rotação do activo	10,55%
	Ciclo de Tesouraria	10,29%
	Variação das necessidades de fundo de manei	9,65%
	Tempo médio de duração das existências	7,16%
	Grau médio de rotação das existências	7,10%
		<b><math>\Sigma=100\%</math></b>
INDICADORES FINANCEIROS	Caixa gerada pelas operações	14,41%
	Solvabilidade total	13,08%
	Cobertura dos encargos financeiros	12,66%
	Fluxos de caixa das atividades operacionais	10,28%
	Fluxos de caixa das atividades de investimento	10,16%
	Fluxos de caixa das atividades de financiamento	10,05%
	Retorno financeiro >10 x em 5 anos	8,61%
	Caixa e seus equivalentes no fim do período	7,17%
	Taxa mínima de atratividade	7,10%
	Retorno financeiro >10 x em 10 anos	6,48%
		<b><math>\Sigma=100\%</math></b>
INDICADORES DE LIQUIDEZ	Liquidez geral	41,88%
	Liquidez imediata	30,94%
	Liquidez reduzida	27,18%
		<b><math>\Sigma=100\%</math></b>

INDICADORES DE RENTABILIDADE	Rentabilidade das vendas + Prestação de serviços	30,72%
	Rentabilidade Financeira ( <i>ROE</i> )	17,23%
	Rentabilidade do Ativo ( <i>ROA</i> )	15,26%
	Rentabilidade da Produção	14,11%
	Rentabilidade do Ativo ( <i>Earning Power</i> )	9,08%
	Análise <i>Dupont</i> (Sintética)	6,97%
	Análise <i>Dupont</i> (Desenvolvida)	6,63%
		<b><math>\Sigma=100\%</math></b>
INDICADORES DE ENDIVIDAMENTO/ ESTRUTURA	Autonomia financeira	22,82%
	Passivo / (Capitais Próprios + Passivo)	8,40%
	Divida Bancária + Empréstimos Obrigacionistas	7,78%
	Passivo total/Ativo total líquido	7,15%
	Debt to equity ratio (Total passivo/ Capital próprio)	6,31%
	Juros suportados	5,95%
	Empréstimos Bancários e Similares/Capitais próprios	5,60%
	Encargos Financeiros Líquidos / Resultados Operacionais	5,54%
	Passivo de C.Prazo / Ativo	5,20%
	$i = \text{Tx.de Juro (Juros Suportados / Divida Remunerada)}$	4,67%
	Passivo de M.L. Prazo / Capitais próprios	4,34%
	Passivo de M.L.Prazo / Ativo	4,30%
	Ativo corrente/Ativo total	4,24%
	REFM( Capitais permanentes/ Ativo não corrente=1)	4,19%
	Ativo não corrente/ Ativo total	3,51%
		<b><math>\Sigma=100\%</math></b>
INDICADORES DE RISCO DE NEGÓCIO	Margem Bruta	26,23%
	Ponto Crítico	18,04%
	Margem de segurança	12,79%
	Graus de alavancagem financeira	11,72%
	Grau de alavancagem operacional	11,46%
	Prémio de risco de mercado	10,90%
	Grau de alavancagem combinado	8,86%
		<b><math>\Sigma=100\%</math></b>
INDICADORES BOLSISTAS	Capitalização Bolsista	19,27%
	Rentabilidade de uma ação	18,35%
	<i>Price earning ratio (PER)</i>	16,07%
	<i>Earning per share (EPS)</i>	10,32%
	Dividendos por ação ( <i>DPS</i> )	9,51%
	<i>Dividend Yeld</i>	8,88%
	<i>Price Book Value (PBV)</i>	8,88%
	<i>Payout ratio</i>	8,72%
		<b><math>\Sigma=100\%</math></b>
OUTROS INDICADORES	Crescimento das vendas + Prestação de serviços	26,05%
	Crescimento dos resultados líquidos	18,21%
	Crescimento da produção	11,76%
	Crescimento dos encargos financeiros líquidos	11,17%
	Crescimento dos FSE	9,10%
	Crescimento dos custos com o pessoal	8,59%
	Crescimento dos CMVMC	7,97%
	Crescimento dos impostos	7,15%
		<b><math>\Sigma=100\%</math></b>

(n=32)

**Tabela 95-** Ponderação dos diferentes indicadores utilizados normalmente na análise financeira

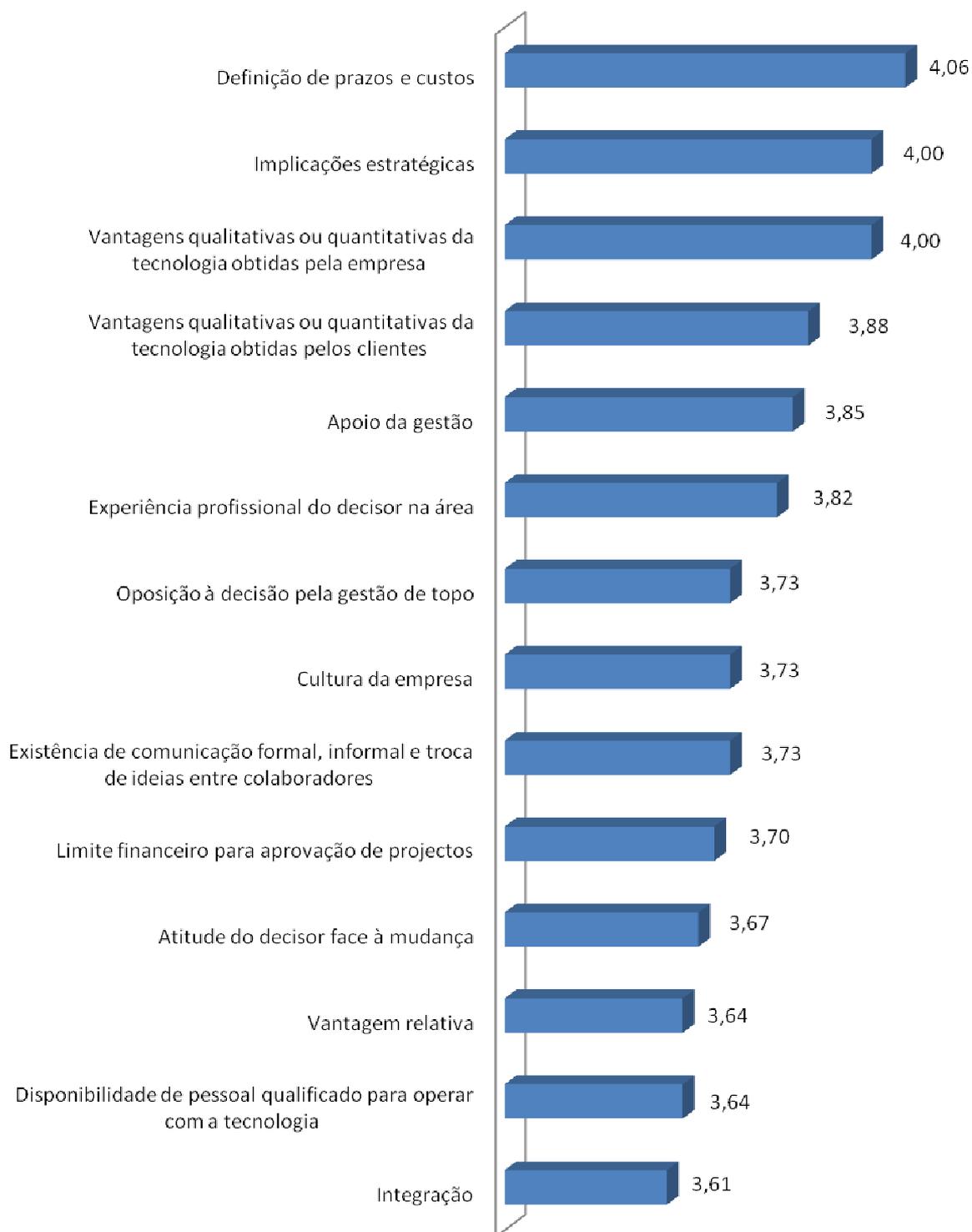
Dos fatores por nós utilizados para ponderar a importância na avaliação de uma série de baterias de rácios usuais num plano de negócios, verificamos que, relativamente aos indicadores de atividade, o fator mais importante é o tempo médio de recebimento (15,66%); nos indicadores financeiros é o caixa gerado pelas operações (14,41%); nos indicadores de liquidez é a liquidez geral (41,88%); nos indicadores de rentabilidade é a rentabilidade das vendas e prestação de serviços (30,72%); nos indicadores de estrutura/endividamento é a autonomia financeira (22,82%); nos indicadores de risco do negócio é a margem bruta (26,23%); nos indicadores bolsistas é a capitalização bolsista (19,27%) e, por último, noutros indicadores é o crescimento das vendas e prestação de serviços (26,05%).

### **3.5. Adoção e Transferência de Tecnologia**

#### **3.5.1. Adoção de Tecnologia**

De seguida apresentamos os resultados do questionário referentes à frequência de fatores que são relevantes para influenciar a decisão de adoção da inovação. Utilizamos uma escala de Likert de cinco posições, onde procuramos avaliar o grau de concordância com as questões, significando: 1= Não ocorre; 2=Pouco frequente; 3=Freqüente; 4=Bastante freqüente e 5=Muito freqüente.

Comparando as respetivas médias, podemos concluir que os inquiridos ordenaram da seguinte forma os fatores chave que mais freqüentemente influenciam a adoção da tecnologia:



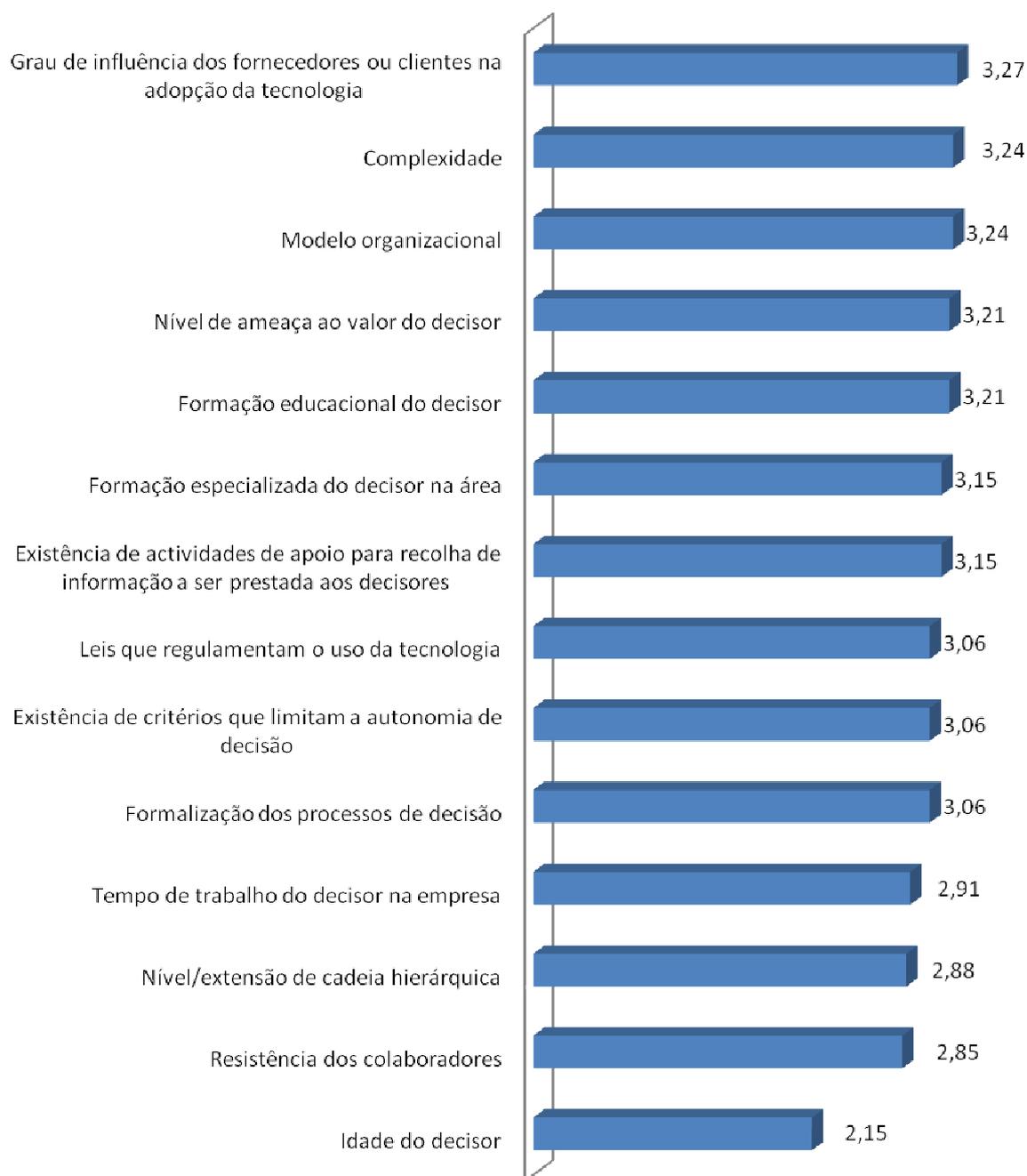
(n=33)

**Gráfico 21**-Fatores chave que influenciam a Adoção de Tecnologias



(n=33)

**Gráfico 22-**Fatores chave que influenciam a Adoção de Tecnologias (Cont.)



(n=33)

**Gráfico 23**-Fatores chave que influenciam a Adoção de Tecnologias

Dos fatores que são relevantes para influenciar a decisão de adoção da inovação por nós utilizados para medir a sua frequência, verificamos que os três mais frequentes são a definição de prazos e custos(4,06), implicações estratégicas e as vantagens qualitativas/quantitativas da tecnologia obtida pela empresa (4,00). As menos frequentes são a idade do decisor (2,15), a resistência dos colaboradores(2,85) e o nível/extensão da cadeia hierárquica (2,88).

Os dados obtidos diferem dos resultados obtidos por Sohal et al. (2001) onde o fator mais importante capaz de influenciar a decisão de adoção é a resistência dos colaboradores, seguido da oposição à decisão por parte da gestão de topo.

De forma a testarmos a relação da dimensão das empresas e a definição de prazos e custos, cruzámos a informação obtida por estas variáveis.

Uma vez que o nível de significância obtido no teste do Qui-Quadrado foi superior a 0,05:

**H0:** Não existe relação entre a dimensão das empresas e a definição de prazos e custos .

**H1:** Existe relação entre a dimensão das empresas e a definição de prazos e custos.

<b>Chi-Square Tests</b>			
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	9,980 <sup>a</sup>	9	,352
Likelihood Ratio	10,559	9	,307
Linear-by-Linear Association	,066	1	,797
N of Valid Cases	33		

a. 16 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,15.

Tabela 26- Teste Qui-Quadrado dimensão empresas/ definição de prazos e custos.

Logo, rejeitamos a hipótese de existência de relação entre as variáveis, pelo que a dimensão das empresas não tem influência na definição de prazos e custos como fator frequente relevante para influenciar a decisão de adoção da inovação.

### **3.5.2. Transferência de tecnologia**

De seguida apresentamos os resultados do questionário referente à frequência dos principais outputs da transferência de tecnologia. Comparando as respetivas médias, podemos concluir que os inquiridos ordenaram da seguinte forma, os principais outputs de transferência de tecnologia:



(n=33)

**Gráfico 24-** Principais outputs da Transferência de Tecnologia

Dos outputs da transferência de tecnologia por nós utilizados para medir a sua frequência, verificamos que os três mais frequentes são o desenvolvimento do produto ou serviço (4,00), o desenvolvimento económico (3,55) e a formação contínua para a empresa ( 3,52). Os menos importantes são, a criação de laboratórios conjuntos e a serendipidade (2,45) e as publicações conjuntas (2,55).

Os dados obtidos, diferem dos resultados obtidos por Siegel et al. (2004) onde as licenças são o principal output da transferência de tecnologia, seguidas da transferência informal de *Know-how* e em terceiro lugar o desenvolvimento do produto.

De forma a testarmos a relação da dimensão das empresas e o desenvolvimento do produto ou serviço, cruzámos a informação obtida por estas variáveis.

Uma vez que o nível de significância obtido no teste do Qui-Quadrado foi superior a 0,05:

**H0:** Não existe relação entre a dimensão das empresas e o desenvolvimento do produto ou serviço.

**H1:** Existe relação entre a dimensão das empresas e o desenvolvimento do produto ou serviço.

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	8,302 <sup>a</sup>	9	,504
Likelihood Ratio	8,245	9	,510
Linear-by-Linear Association	,042	1	,838
N of Valid Cases	33		

a. 14 cells (87,5%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,15.

Tabela 27- Teste Qui-Quadrado dimensão empresas/ desenvolvimento do produto ou serviço.

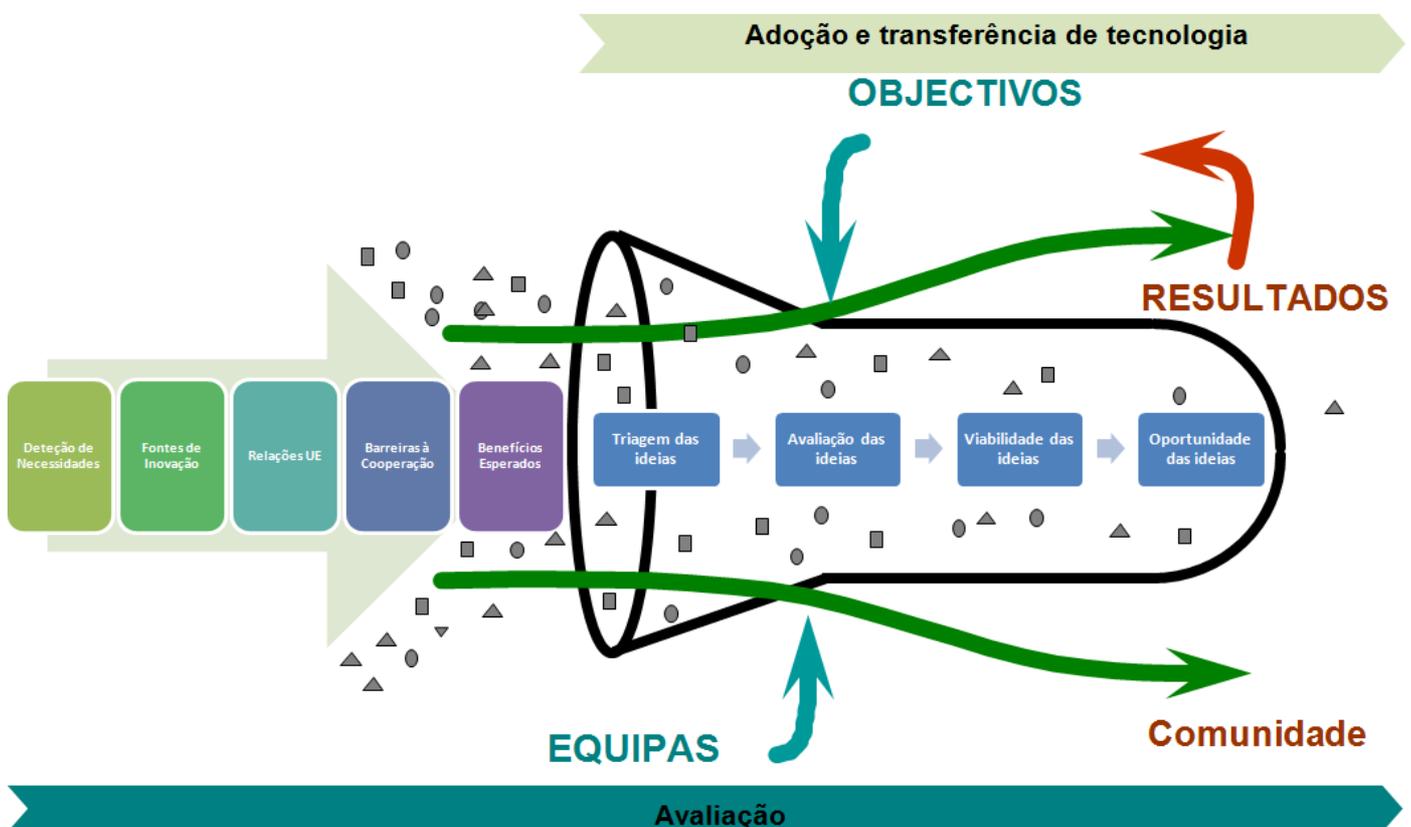
Logo, rejeitamos a hipótese de existência de relação entre as variáveis, pelo que a dimensão das empresas não tem influência no desenvolvimento do produto ou serviço como output frequente da transferência de tecnologia.

#### 4. Proposta de modelos, síntese e conclusão

Empreendemos este estudo com o objetivo de conhecer as práticas empresariais de avaliação e adoção de tecnologias das universidades pelas empresas. Precocemente, descobrimos que há outros fatores que podem condicionar a avaliação e adoção de tecnologia das universidades pelas empresas. Este é um aspeto de particular importância no processo de tomada de decisão, e que ocorre de uma forma contínua, por etapas, que identificamos ao longo deste estudo. Neste sentido, surgiu-nos a necessidade de também conhecer as práticas empresariais subjacentes ao processo de colaboração UE. Temos a firme convicção, de que os aspetos da avaliação e adoção de tecnologias das universidades pelas empresas, só resultarão em pleno se houver uma efetiva aproximação entre estes dois atores, reconhecidamente indispensáveis ao crescimento económico - social.

#### Modelo de colaboração UE

Justifica-se assim a introdução de um modelo de colaboração UE, pelo que a figura seguinte, além de sistematizar o estudo empreendido, também conceptualiza um modelo de colaboração UE:



(Autor, adaptado de O'SULLIVAN (2010))

Figura 4-Modelo de Colaboração UE

A empresa começa desde muito cedo, o seu processo de tomada de decisão, começando por avaliar as suas necessidades com vista à sua sobrevivência num mercado global e turbulento, onde a mudança impera e o investimento em novas tecnologias se revela um fator decisivo. Os nossos resultados revelam que o fator que mais impele as empresas a inovar é a necessidade de melhorar a qualidade de produtos ou serviços. Depois de avaliadas as suas necessidades, a empresa tem de tomar a decisão *Make or Buy*, sabendo-se de antemão que só irá optar pela segunda, no caso dos benefícios desta excederem o da primeira. Para tomar esta decisão, a empresa tem à sua disposição um conjunto de atores que lhe poderão adicionar (ou não) algum valor. Entre eles encontra-se a universidade, a quem hoje em dia é exigido um papel mais interventivo no contexto empresarial, de forma a realizar em pleno a sua chamada terceira missão: a função empreendedora da universidade. O nosso estudo revela que os clientes são a mais importante fonte de informação, aparecendo as universidades em quarto lugar, logo atrás do departamento interno de I&D. Havendo interesse em estreitar relações, a empresa torna a avaliar que tipo de interação se enquadra melhor de acordo com os seus objetivos estratégicos. No nosso estudo, o tipo de interação mais frequente são os estágios de alunos. A mais importante medida de avaliação das relações UE identificada é o crescimento de produtos e serviços inovadores. No entanto, também se colocam alguns desafios a esta cooperação. No nosso estudo, o mais frequente obstáculo à colaboração é o dos diferentes horizontes temporais em termos de investigação. A indústria tem uma orientação de curto prazo, enquanto a universidade a tem de médio /longo prazo. As empresas dão mais importância ao acesso a recursos humanos qualificados como benefício expectável de alcançar com a colaboração.

As empresas utilizam como técnica e ferramenta mais frequente para gerar ideias, as reuniões, seguida a curta distância do *brainstorming*. A metodologia mais utilizada pelas empresas na etapa da triagem das ideias é a experiência do decisor, o que contrasta claramente, com as metodologias privilegiadas pelas universidades, que de acordo com Rocha (2009) são a metodologia *TEC* da Universidade da Carolina do Norte e os esquemas *Strategy Canvas*, não sendo usual a utilização do método fluxos de caixa descontados nesta fase. Apuramos também que o mercado é a dimensão mais importante da avaliação nesta fase. Na etapa da avaliação das ideias, novamente a experiência do decisor é a mais importante metodologia de avaliação, contrastando novamente, de acordo com Rocha (2009), com as metodologias utilizadas pela universidade em que são mais utilizadas - o *COAP*, *IPscore*, o *Rapidscreen*, a *Technology evaluation worksheet* da AUTM e a *Checklist* dos 100 critérios de avaliação do valor de uma

tecnologia. Apurámos também que o mercado é novamente a dimensão mais importante da avaliação nesta fase.

Na etapa do estudo da viabilidade da ideia, a dimensão financeira é a mais importante, enquanto na etapa do estudo da oportunidade da ideia, conclui-se que, num plano de negócios, a componente da análise financeira é a mais importante.

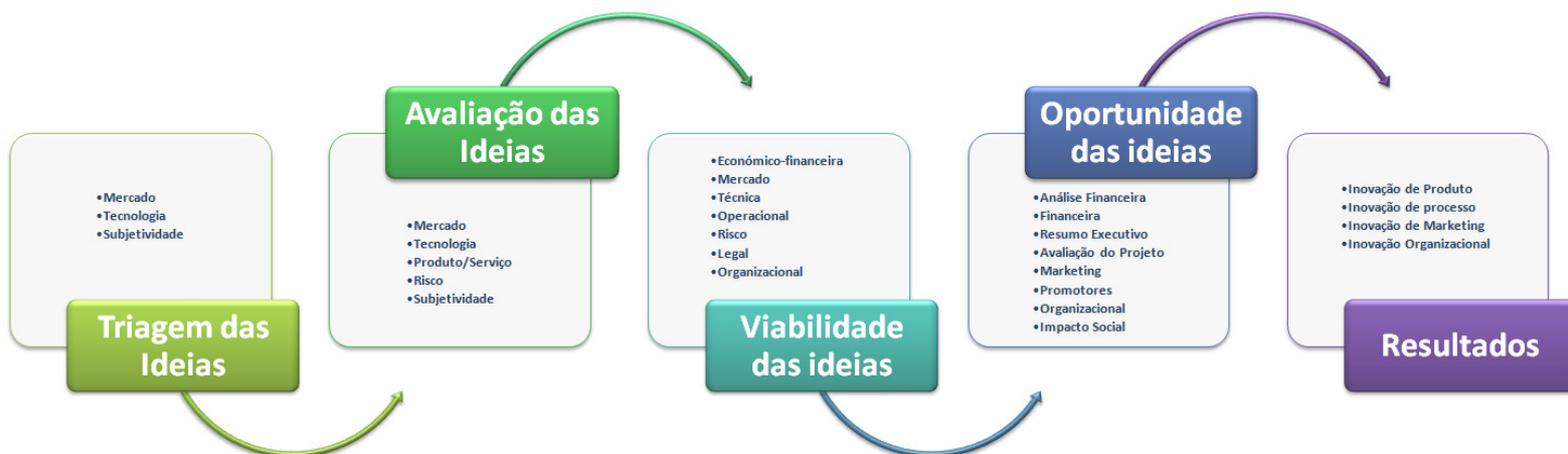
Relativamente a adoção da tecnologia, o estudo revela-nos que a definição de prazo e custos de um investimento é o fator que mais frequentemente influencia a decisão de adoção de tecnologia.

Já no que diz respeito aos principais outputs de transferência de tecnologia, o mais frequente é o desenvolvimento do produto ou serviço.

Para além da análise aqui evidenciada, formularam-se várias hipóteses que, com exceção dos estágios dos alunos, permitiram concluir que não existe qualquer influência da dimensão da empresa nos principais resultados obtidos.

### ***Minnova Scoring***

No seguimento do exposto, justifica-se ainda a introdução de um modelo de *scoring* de avaliação de ideias inovadoras, a que demos o nome de ***Minnova*** (Minho + *Innovation*) ***Scoring***.



**Figura 3-Minnova Scoring** (Elaboração Própria)

Este modelo tem como principal característica diferenciadora, a introdução da variável subjetividade na análise de ideias inovadoras, que, de acordo com os resultados obtidos nesta

investigação, é a metodologia (a subjetiva, nomeadamente a experiencia) mais utilizada na seleção de oportunidades de negócio pelos decisores em contexto de incerteza, principalmente, nas fases mais precoces de desenvolvimento.

Conforme podemos constatar pelos resultados obtidos, os critérios e os seus pesos relativos, as ferramentas e metodologias que são adotadas pelas empresas não são uniformes ao longo de todo o processo de avaliação e adoção de tecnologias. Dependem da fase do processo.

Assim, o modelo de *scoring* proposto está desenhado para acompanhar a divisão do processo em etapas específicas, identificando e ponderando critérios de análise do potencial das ideias adequados a cada etapa:

- ⊗ A primeira etapa, a da triagem das ideias, analisa as questões relacionadas com o mercado, tecnologia e subjetividade.
- ⊗ A segunda etapa, a da avaliação das ideias, analisa as questões relacionadas com o mercado, a tecnologia, o produto/serviço, o risco e a subjetividade.
- ⊗ A terceira etapa, a da viabilidade das ideias, analisa as questões económico-financeiras, de mercado, técnicas, operacionais, de risco, legais e organizacionais.
- ⊗ A quarta e última etapa, analisa as questões relacionadas com a análise financeira, a área financeira, o resumo executivo, a avaliação do projeto, o marketing, os promotores, organizacionais e de impacto social.

O recurso a métodos estatísticos para classificar as ideias inovadoras quanto à sua capacidade previsional para gerar resultados, justifica-se pelas vantagens competitivas que podem trazer às empresas no processo de tomada de decisão.

As principais vantagens, no nosso entender, são:

- ↳ Ordenação das ideias inovadoras pelo seu potencial de gerar resultados.
- ↳ Aumento da eficiência do processo através da sua estruturação e redução do tempo de decisão.
- ↳ Diminuição da subjetividade através do estabelecimento de regras precisas e transparentes.
- ↳ Facilidade de utilização, de interpretação e instalação.
- ↳ Consistência dos fatores em análise.
- ↳ Potencial de disseminação.
- ↳ Dinamismo e personalização do Processo.

## **5. Limitações do estudo**

A extensão, profundidade e tempo disponível do estudo, condicionaram o número de respostas obtidas.

Para além destes fatores, podemos também considerar que o setor de atividade influencia os critérios de ponderação aqui revelados.

## **6. Linhas de orientação para trabalhos futuros**

De acordo com a revisão bibliográfica realizada, pensamos que seria de todo útil a realização de um estudo relativo a métricas de avaliação do retorno do investimento realizado em I&D pelas empresas, bem como a realização de um outro estudo em torno de métricas de avaliação do relacionamento UE.

## Bibliografia

Abernathy, W., & Clark, K. B. (1985). Mapping the winds of creative destruction. *Research Policy*, 14, 3–22.

Bacila, M. F. & Gica O. A. (2005). Strategic Alliances between Companies and Universities: Causes, Factors and Advantages. *Proceedings from EMNet 2005: Franchising Networks, Alliances, Joint Ventures and cooperatives*. Budapest, Hungary. Retrieved from: <http://emnet.univie.ac.at/emnet-2005/conference-proceedings/>

Bercovitz, J. & Feldman, M. (2006). Entrepreneurial Universities and Technology Transfer: A Conceptual Framework for Understanding Knowledge-Based Economic Development. *Journal of Technology Transfer*, 31, (1), 175-188.

Besset, R., W. (2003). Measuring the Economic Impact of University-Based Research. *The Journal of Technology Transfer*, 28, (3-4), 355-361. doi: 10.1023/A:1024917601088

Bickaki, L.T. & Brint, S. (2005). University–industry collaboration: Patterns of growth for low- and middle-level performers. *Higher Education*, 49, 61–89.

Birchall, D., Chanaron, J.J., Manage, H.C., Henley-On-Thames. (2006) Business School-Industry Cooperation: Lessons from Case Studies. In *Proceedings from PICNET 2006*, 290-300. Portland, OR: USA. doi: 10.1109/PICMET.2006.296577

Bonaccorsi, A. & Piccaluga, A. (1994). A theoretical framework for the evaluation of university-industry relationships. *R&D Management*, 24, (3), 229-247.

Brandão, E. (2003). *Finanças*. Porto Editora. ISBN-972-95501-8-2

Chan, F.T.S., Chan, M.H., Lau, H. & IP, R.W.L. (1999). Investment appraisal techniques for Advanced manufacturing technology (AMT): a literature review. *Integrated Manufacturing Systems*, 12, (1), 35 – 47.

Chesbrough, H. (2003). *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston, MA: Harvard Business School Press.

Christensen, Clayton M. (1997). *The innovator's dilemma: when new technologies cause great firms to fail*. Boston, MA: Harvard Business School Press.

Cooper, R.G. (2007). Managing Technology Development Projects. *IEEE Engineering Management Review*, 35, (1).

Cooper, R.G. & Scott, J.E. (2010). Developing a product innovation and technology strategy for your business. *Research Technology Management May-June 2010*, 53, (3), 33-40.

Cooper, R.G. & Scott, J.E. (2001). portfolio management for new product development results of an industry practices study. *R&D Management (Industrial Research Institute, Inc.)*, 31, (4).

- Crespo, M.& Dridi, H. ( 2007). Intensification of university–industry relationships and its impact on academic research. *Higher Education*,*54*,(1), 61-84.doi: 10.1007/s10734-006-9046-0
- Damodaran,A. ( 2001). *The dark side of valuation : valuing old tech, new tech, and new economy companies*. London : Financial Times Prentice Hall,
- Damodaran, A. (2002). *Investment Valuation-Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset*. (2<sup>a</sup>ed.).New York:John Wiley and Sons.
- Damodaran, A. (2010). *Applied Corporate Finance*. (3<sup>a</sup>ed.). New York:John Wiley and Sons.
- Daim, T. U., & Kocaoglu, D.F. (2008). How Do Engineering Managers Evaluate Technologies for Acquisition? A Review of the Electronics Industry. *Engineering Management Journal*, *20*, (3), 44 - 52.
- Dalziel, M. (1994). Effective university-industry technology transfer. *Electrical and Computer Engineering 1994 Conference Proceedings 1994 Canadian Conference on* (Vol. 20, pp. 743 -746 vol.2). Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9134277>
- Dissel, M., Farrukh, C., Probert, D., & Phaal, R. (2005). Evaluating Early Stage Technology Valuation Methods: What is Available and What Really Matters. In *Proceedings from 2005 IEEE International Engineering Management Conference, 2*, 302-306. St John's, Newfoundland, Canada. doi:10.1109/IEMC.2005.1559140
- Drucker, P. F. (1993). *The Practice of Management*. Reissued ed. New York, NY: Harper Collins
- Drucker, P. F. (2002). The Discipline of Innovation. *Harvard Business Review*, *80*(8), 95–104. HOKE COMMUNICATIONS. Retrieved from <http://cbpa.louisville.edu/bruceintl/drucker.pdf>
- Doering, D. S. & Parayre, R. (2000). Identification and Assessment of Emerging Technologies. In: Wharton on Managing Emerging Technologies. G.S. Day, P.J.H.Schoemaker, and R.E. Gunther (eds.). New York: Wiley, 75–98.
- Freel,M.S. (2000). Strategy and Structure in Innovative Manufacturing SMEs: The Case of an English Region.*Small Business Economics*, *15*, (1), 27-45
- Freeman, C. & Soete, L. (1997). *The Economics of Industrial Innovation*, (3rd ed).Cambridge, MA: The Mit Press.
- Garcia, M. L. , & Bray, O. H. . (1997). Fundamentals of Technology Roadmapping. *Distribution*, *4205*(April), 1-34. Sandia National Laboratories.  
Retrieved from  
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.31.1385&rep=rep1&type=pdf>
- Geisler, E. (1999). The metrics of technology evaluation: where we stand and where we should go from here. *International Journal of Technology Management*,. *24*, (4),341-374.

Gerhard, D. & Voigt K. - I. (2009). Technology Make-or-Buy Decisions in the German Industry: Criteria, Methods and Organization. In *Proceedings from PICNET 2009*, 609-618. Portland, OR: USA. doi: 10.1109/PICMET.2009.5262137

GPEARI – Gabinete de Planeamento, Estratégia, Avaliação e Relações Internacionais. IPCTN10: Resultados Provisórios. Acedido a 5 de janeiro de 2012.  
<http://www.gpeari.mctes.pt/?idc=154&idi=581172>

GPEARI – Gabinete de Planeamento, Estratégia, Avaliação e Relações Internacionais. Sumários Estatísticos IPCTN 09 (Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional). Acedido a 5 de janeiro de 2012.  
<http://www.gpeari.mctes.pt/?idc=154&idi=581172>

Hart, S., Hultink, E., J., Tzokas, N. & Commandeur, H., R. (2003). industrial companies' evaluation criteria in new product development gates. *journal of product innovation management*, 20, 22–36.

Hall, B. H., Link, A. N. & Scott, J. T. (2001). Barriers Inhibiting Industry from Partnering with Universities: Evidence from the Advanced Technology Program. *The Journal of Technology Transfer, Springer*, 26, (1-2), 87-98.

Henderson, R. M. & Clark, K. B. (1990). Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing Product Technologies and the Failure of Established Firms. *Administrative Science Quarterly*, 35 (1), 9-30.

Henriksen, A. D. & Traynor, A. J. (1999): A Practical R&D Project-Selection Scoring Tool. *engineering management*, 46, (2)

Herstatt, C., Verworn I. B., Stockstrom K. C., Nagahira, A., & Takahashi, O. (2004). “Fuzzy front end” practices in innovating Japanese companies. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 3, (1), 43-60.

Hong, S. J., Seo, J. W., Kim, Y. S. & Kang, S. H. (2010). Construction Technology Valuation for Patent Transaction. *KSCE Journal of Civil Engineering*, 14, (2), 111-122.

Hounshell, D. (1996). The evolution of industrial research. In R. Rosenbloom and W. Spencer (Eds.), *Engines of innovation: U.S. industrial research at the end of an era* (pp.13-85). Boston, MA: Harvard Business School Press.

Huang, L., Lu, W., & Li, X. (2009). Study on Emerging Technology Selection and Evaluation by Technology Foresight and Fuzzy Consistent Matrix. In *Proceedings from PICNET 2009*, 441-446. Portland, OR: USA. doi: 10.1109/PICMET.2009.5262208

IAPMEI-Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas. Guias práticos de suporte à gestão. Acedido em 03 de Abril de 2011. <http://www.iapmei.pt/iapmei-art-02.php?id=232&temaid=18>

INE (2011). Empresas em Portugal 2009. disponível em WWW.INE.PT .ISBN 978-989-25-0111-6

Kline, S.J. & Rosenberg, N. (1986). *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*. Washington, D. C. National Academy Press.

Laursen, K. & Salter, A, (2004). Searching low and high: What types of firms use universities as a source of innovation. *Research Policy*, 33, (8), 1201-1215.

Lin, G.T.R.&Shen,Y.C.( 2010).A collaborative model for technology evaluation and decision making. *Journal of Scientific&Industrial Research*,69,94-100

Love, P.E.D. & Irani,Z.(2004). An exploratory study of information technology evaluation and benefits management practices of SMEs in the construction industry. *Information & Management* ,42, 227–242

Marinova, D. & Phillimore,J.(2003). Models of Innovation. In Larisa V. Shavinina (Ed.), *The International Handbook on Innovation* (pp. 44-53). London, UK: Pergamon.

Martinez, M.G. & Briz, J.( 2000). Innovation in the Spanish Food & Drink Industry *International Food and Agribusiness Management Review*, 3,155–176

Meade, L.M. & Presley, A. ( 2002).R&D project selection using the analytic network process. *Engineering management*, 49,( 1)

Milis, K., Snoeck,S. & Haesen,R.(2009). Evaluation of the applicability of investment appraisal techniques for assessing the business value of IS services. FBE Research Report ,KBI\_0910,1- 9. K.U. Leuven. , BE. Retrieved from: <https://lirias.kuleuven.be/handle/123456789/247210>

Muscio, A. (2010). What drives the university use of technology transfer offices? Evidence from Italy. *The Journal of Technology Transfer*, 35, (2), 181–202.

Nemoto, M.C.M.O. (2010). Inovação tecnológica: um estudo exploratório de adoção do RFID (Identificação por Radiofrequência) e redes de inovação internacional.(Doctoral dissertation). Retrieved from <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12139/tde-18122009-105036/fr.php>

Niemen,M. & Kaukonem, E. ( 2010). Universities and r&d networking in a knowledge-based economy. Retrieved form <http://www.sitra.fi/julkaisut/raportti11.pdf>

OECD (2005). *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*. (3rd ed.).Organisation for Economic Co-operation and Development. European Comission.

Oliveira, J.M.F.C. (1999). *Gestão da Inovação*. Ed.Principia. Disponível em [www.spi.pt](http://www.spi.pt)

O'Sullivan, D. (2010). *Applied Innovation (Inovação Aplicada)*. Manual da Disciplina de Gestão da Inovação, do MEI, EEng., UMinho.

Ordoobadi, S.(2006). Development of a Tool for Managing Technological Innovations in Small Manufacturing Companies.In *Proceedings of the 7th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference*. Bangkok, Thailand

- Ordoobadi, S.(2011). Inclusion of risk in evaluation of advanced technologies. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 54,(1-4),413-420.
- Perkman, M.,Neely,A. & Walsh,K. (2011).How should firms evaluate success in university-industry alliances? A performance measurement system. *R&D Management*, (41), 2, 202–216
- Porto, G. S. (2000). A decisão empresarial de desenvolvimento tecnológico por meio da cooperação empresa - universidade. (Doctoral dissertation). Retrieved from <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12139/tde-01032002-125701/pt-br.php>
- Ramos-Vielba, I., M., Fernández-Esquinas & Espinosa-de-los-Monteros, E. (2010). Measuring University–industry collaboration in a regional innovation system. *Scientometrics*, 84, (3), 649–667.
- Rocha, A.M.S. (2009). Avaliação e licenciamento de tecnologias em Universidades. (Master Dissertation). Retrieved from <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/11413>.
- Rocha, A. and Romero, F. (2010) Technology Evaluation and Licensing in Portuguese Universities. International Conference on Applied Business and Economics, A Coruña, 9-11 September.
- Romero, F. (2007). University-Industry Relations and Technological Convergence.In *Proceedings from PICMET 2007*, 233-240. Portland, Oregon,USA. doi : 10.1109/PICMET.2007.4349336
- Romero, F. (2010). *Conceitos Base*. Manual da Disciplina de Gestão da Inovação, do MEI, EEng., UMinho
- Romito, C.,Probert, D.& Farrukh, C.( 2006). Shortening the Decision Distance: Selecting Decision Aids for Improved Technology Investment Performance. In *Proceedings from PICMET 2006* , 462-471. Istanbul, Turkey.doi: 10.1109/PICMET.2006.296592
- Rohrbeck, R., & Arnold, H. M. (2006). Making university-industry collaboration work - a case study on the Deutsche Telekom Laboratories contrasted with findings in literature. *ISPIM Annual Conference: "Networks for Innovation"*: Athens, Greece. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1476398>
- Rothwell, R. and Zegveld, W. (1985). *Reindustrialization and Technology*. Harlow, England: Longman.
- Rothwell, R. (1994). Towards the Fifth-generation Innovation Process. *International Marketing Review*, 11, (1), 7 - 31
- Salas,J.A.P. (2009). Best Practices for Industry-University Research Colaboration. (Master Dissertation). Retrieved from <http://dspace.mit.edu/handle/1721.1/52756>
- Salter, A.,Bruneel, J & D´Este, P. (2010). Investigating the factors that diminish the barriers to University-Industry Colaboration. *Research Policy*,39, (7),858-868.

Schartinger, D., Schibany, A. & Gassler, H. (2010). Interactive relations between university and industry: empirical evidence for Austria. *The Journal of Technology Transfer*, 26, (3), 255 – 268.

Schilling, M.A., & Hill, C.W.L. (1998). Managing the new product development process : Strategic imperatives. *The Academy of Management Executive* , 12,(3),67-81.

Schumpeter, J.A. (1942). *Capitalism, Socialism & Democracy* . New York, N.Y. : Harper & Row, Publishers, Inc.

Seaton, R. A. F. & Cordey- Hayes, M. (1993). Interactive models of Industrial technology transfer: a process approach. *Technovation* , 13, (1), 45-53.

Segatto-Mendes, A.P. (1996). Análise do processo de cooperação tecnológica universidade-empresa: um estudo exploratório. (Master Dissertation). Retrieved from <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12131/tde-04052006-215518/fr.php>

Siegel, S.S., Waldman, D.A., Atwater, L.E.& Link, A.N. (2004). Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: qualitative evidence from the commercialization of university technologies. *Journal of Engineering and Technology Management, Volume 21*, (1-2), 115-142.

Sohal, A.S., Schroder, R., Uliana, E.O. & Maguire, W. (1998). Adoption of AMT by South African manufacturers. *Integrated Manufacturing Systems*, 12,(1),.15 - 34

Sultan, F. and Chan, L.(2000).The adoption of new technology: The case of Object- Oriented computing in software companies. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 47, (1), 106-126.

Teengen, H. (1998). Entrepreneurship and New Ventures. *The Technology Management Handbook* .Ed. Richard C . Dorf. Boca Raton :CRC Press 1998.  
doi:10.1201/9781420050561.sec1

Tidd, J., Bessant, J. & Pavitt, K. (2008). *Gestão da inovação*. (3ªEd.).Porto Alegre:Bookman

Tran, T.A. (2007). Review of Methods and Tools Applied in Technology Assessment Literature. In *Proceedings from PICNET 2007*, 1651-1660. Portland, OR: USA.  
doi: 10.1109/PICMET.2007.4349490

Wang, Y.- T. (2006). Information Technology Investment Decisions and Evaluation in Large Australian Companies. (Doctoral Dissertation).  
Retrieved from <http://www4.gu.edu.au:8080/adt-root/public/adt-QGU20070716.175827/index.html>

Ya-Fei, L., Lu-Cheng, L., Qian-long, C. (2007). In *Proceedings from PICNET 2007*, 1694-1703. Portland, OR: USA.  
doi: 10.1109/PICMET.2007.4349494

Yan, L., Hong, Z., & Lucheng, H. (2010). Review on methods of new technology valuation. *Icee, 1932-1935*, In *proceedings of 2010 International Conference on E-Business and E-Government, 2010*. Guangzhou, China. Doi: 10.1109/ICEE.2010.488

Zanluchi, J.B. (2008). Relação Universidade-Empresa: Um estudo no sector de T.I. do Estado do Rio Grande do Sul. (Master dissertation). Retrieved from:

[http://projeto.unisinos.br/gp\\_gestaoconhecimento/sites/default/files/orientacoes/mestrado/pdf/orient\\_mest\\_def\\_dissert\\_00008.pdf](http://projeto.unisinos.br/gp_gestaoconhecimento/sites/default/files/orientacoes/mestrado/pdf/orient_mest_def_dissert_00008.pdf)