Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Dorotéa Bueno da Silva

Avaliação de programas de inovação: a importância dos impactos indiretos

setembro de 2015

Dorotéa Bueno da Silva
Avaliação de programas de inovação:
a importância dos impactos indiretos

UMinho | 2015

Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Dorotéa Bueno da Silva

Avaliação de programas de inovação: a importância dos impactos indiretos

Programa Doutoral em
Engenharia Industrial e de Sistemas

Trabalho efectuado sob a orientação do
Professor Doutor Fernando Carlos Cabrita Romero
Professora Doutora Filipa Dionísio Vieira

setembro de 2015

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração da presente tese. Confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri à prática de plágio ou a qualquer forma de falsificação de resultados.

Mais declaro que tomei conhecimento integral do Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

Universidade do Minho, ___ de _____ de _____

Nome completo: Dorotéa Bueno da Silva

Assinatura: _____

"Não é o mais forte que sobrevive, nem o mais inteligente,
mas o que melhor se adapta às mudanças"
(Charles Darwin)

À Deus. Quando tudo conspirava contra, Você veio e, com um leve sopro mudou completamente o meu destino.

Aos meus pais. Apesar de não poderem transmitir os ensinamentos dos livros, ensinaram-me sobre honestidade (pai) e sabedoria (mãe) - verdadeiras dádivas que sempre levarei comigo.

Aos meus irmãos, que ensinaram-me a persistência no trabalho (Bueno), a confiança no bom resultado (Maria Helena) e a coragem para enfrentar as dificuldades (Martin).

Agradecimentos

Aos orientadores Fernando Carlos Cabrita Romero e Filipa Dionísia Vieira, pela participação, solidariedade e orientação nas diferentes etapas do meu doutoramento.

Aos professores do Centro de Gestão Industrial e da Tecnologia - CGIT, pela assistência e disponibilidade para me atender.

À equipa do Laboratório de Engenharia Económica, pela convivência amistosa e as oportunidades de aprendizado.

Aos funcionários do Departamento de Produção e Sistemas, pelos recursos disponibilizados para o meu doutoramento.

Ao Instituto Superior de Economia e Gestão - ISEG, da Universidade de Lisboa, especificamente, aos professores Manuel Mira Godinho e Vitor Corado Simões, pelos comentários ao projeto desta tese, pela disponibilização de dados e inestimável suporte.

Ao grupo IKE Research, do *Department of Business and Management*, da *Aalborg University*, especialmente à Ina Drejer, *Senior Researcher* e ao professor Christensen Jesper Lindgaard, pelos momentos de aprendizagem e compromisso.

A todos os entrevistados, pelo compartilhamento de experiências e o tempo dedicado.

Aos amigos que fiz em Portugal, pela atenção, pela amizade e por me fazerem sentir parte deste país.

Resumo

Avaliação de programas de inovação: a importância dos impactos indiretos

Os Programas-Quadro Comunitários da União Europeia introduziram visões mais modernas sobre políticas de inovação que tiveram um considerável impacto nas políticas dos estados membros, incluindo nas portuguesas. Contudo, as avaliações desses programas permaneceram no modelo tradicional e conservador. Este tipo de avaliação, apesar de fornecer *feedbacks* sobre os programas, é insuficiente no que se refere a revelar dados mais implícitos e menos visíveis, relacionados com o processo de difusão do conhecimento e a dinâmica que daí resulta, nomeadamente a sua influência na formação de redes. Percebendo estas lacunas, o presente trabalho de investigação tem como objetivo geral identificar os impactos indiretos, definidos como processo do conhecimento gerado a partir de um programa de incentivo à inovação, e a sua influência para a formação de redes. Como objetivo secundário, propõe-se uma estrutura de indicadores que poderá ser a base para uma proposta de criação de uma metodologia de avaliação de impactos indiretos. O programa selecionado foi o NITEC (Núcleos de I&DT no Setor Empresarial), que se destacou por ser um programa baseado numa política de inovação pioneira, especialmente do ponto de vista do financiamento para fins de atividades de I&D empresariais. A metodologia utilizada neste projeto de investigação foi de natureza qualitativa, descritiva e exploratória e adotou-se a estratégia de estudo de caso. Os dados foram obtidos através de consulta documental e de entrevistas a nove empresas que receberam apoio do NITEC. Foram também entrevistados órgãos do governo, académicos e consultores que estiveram, de diversas formas, envolvidos no programa. Elaborou-se um guião, baseado na compilação e adaptação de várias metodologias, abordagens e ferramentas, que contribuíram para a elaboração de uma estrutura para a construção de uma futura metodologia mais adequada para avaliar os impactos indiretos de programas de inovação. Os resultados mostraram evidências que confirmam que a avaliação formal do NITEC, ainda baseada numa visão tradicional de avaliação, revelando apenas os resultados previstos pelo programa, não forneceu informação sobre outros resultados, como os indiretos e os subjacentes, evidenciados por este estudo e que se revelam fundamentais em termos da compreensão da dinâmica de inovação das empresas que participaram no programa. Verificou-se que as empresas entrevistadas passaram por um processo de grande aprendizagem e acumularam o conhecimento como resultado da existência de um núcleo de I&D na empresa e que, através desse conhecimento, foi possível a formação de redes de inovação. O estudo demonstrou assim, a importância de uma avaliação *ex-post* de programas de inovação, a fim de identificar os seus impactos a longo prazo, os quais não seriam possíveis de ser identificados com outro tipo de avaliação. O estudo evidencia a necessidade da avaliação *ex-post*, da identificação dos impactos indiretos, e da sua importância na formulação e na conceção de programas de inovação.

Palavras-chave: Programas de inovação, Avaliação *ex-post*; Impactos indiretos; NITEC

Abstract

Evaluation of innovation programmes: the importance of indirect impacts

The Community Framework Programmes of the European Union have introduced more modern views on innovation policies that have had a considerable impact on the policies of the Member States, including the policies of Portugal. However, the evaluations of these programmes remained in the traditional and conservative model. Although this type of evaluation provides feedback about the programmes, it is insufficient to reveal more implicit and less visible data, related to the knowledge dissemination process and the resulting dynamics, including their influence on the formation of networks. Realizing these gaps, the overall aim of the present research is to identify the indirect impacts, defined as a process of knowledge generated from a program to encourage innovation, and its influence for the formation of networks. As a secondary objective, a framework of indicators which could be the basis for a proposal for the creation of a methodology for evaluation of indirect impacts is proposed. The selected programme was the NITEC (Research and Technological Development Nuclei in Companies), which stood out for being a programme based on a pioneering innovation policy, in particular from the point of view of financing for company R&D activities. The methodology used in this research project was of qualitative, descriptive and exploratory nature and adopted the case study strategy. The data were obtained through bibliographic sources and interviews with nine companies that received support from NITEC. Government officials, academics and consultants who were, in many ways, involved in the programme were also interviewed. A script was devised, based on the compilation and adaptation of various methodologies, approaches and tools, which contributed to the elaboration of a framework for the construction of a future methodology best suited to assess the indirect impacts of innovation programmes. The results show evidences which confirm that the formal assessment of NITEC, still based on a traditional view of evaluation and revealing only the programme's expected outcomes, did not provide information on other results, such as the indirect and the underlying ones, evidenced by this study and which are fundamental in terms of understanding the dynamics of innovation of the companies that participated in the programme. It was found that the companies interviewed had gone through a process of great learning and accumulated knowledge as a result of the existence of a R&D centre at the company and that, through this knowledge, it was possible to form networks of innovation. The study thus demonstrated the importance of an *ex-post* evaluation of innovation programmes, in order to identify its long-term impacts, which would not be possible to be identified with another type of evaluation. The study highlights the need for an *ex-post* assessment, the identification of indirect impacts, and their importance in the formulation and design of innovation programmes.

Keywords: Innovation Programmes, *Ex-post* Evaluation; Indirect Impacts; NITEC

Agradecimentos vii
Resumo ix
Abstract xi
Lista de Siglas, Abreviaturas e Acrónimos xvii
Lista de Figuras xix
Lista de Tabelas xx
Capítulo 1 21
Introdução 21
1 O problema da desadequação conceptual e metodológica das avaliações de programas de inovação 25
1.1 Questões subjacentes à investigação 30
1.2 Questões de investigação 31
1.3. Estrutura da dissertação 36
Capítulo 2 37
Avaliação: uma revisão da literatura 37
2.1 Aplicação conceitual dos critérios de avaliação 37
2.2 Importância e contribuições 39
2.3 Mecanismos de retorno de informação: diferenças 42
2.4 Tipos de avaliação 44
2.5 Diversidade das metodologias de avaliação 47
2.6 Avaliação de Impacto 48
2.6.1 Planeamento de avaliação de impacto: considerações metodológicas 51
2.6.2 Modelos de avaliação de impacto 52
2.6.3 Avaliação de Impacto Indireto 61
2.6.4 O conhecimento e a inovação no contexto da formação de redes 64
Capítulo 3 69
A avaliação de políticas, programas e projetos públicos: a prática e a sua racionalidade 69
3.1 Introdução 69
3.2 A influência da avaliação nas atitudes e nas ações dos programas 70
3.3 Experiências internacionais em Avaliação 73
3.3.1 Estados Unidos da América 73
3.3.2 Nova Zelândia e Austrália 77

3.3.3 Europa 78
3.4 Avaliação de programas científicos, tecnológicos e de inovação 83
3.5 Críticas aos modelos de avaliação de programas de C,T&I 85
Capítulo 4 93
Avaliação de Políticas Públicas e Programas de C,T&I em Portugal 93
4.1 Introdução 93
4.2 Breve histórico sobre avaliação no contexto da Estratégia de Lisboa 94
4.3 O desenvolvimento da avaliação em Portugal 97
4.4 Conclusão da Revisão da Literatura 101
Capítulo 5 105
Metodologia 105
5.1 Metodologia de investigação 106
5.2 Definição dos critérios de escolha dos casos 108
5.3 Estratégia geral de investigação 110
5.4 Modelo orientador da entrevista 112
5.4.1 Capacidade Relacional 113
5.4.2 Capacidade Organizacional 116
5.4.3 Capacidade Científico-tecnológica 118
5.5 Estratégia de coleta e tratamentos dos dados 122
Capítulo 6 123
O programa NITEC (Núcleo de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico) 123
6.1 Introdução 123
6.2 O modelo interativo de política de inovação e a sua relação com o NITEC 129
6.3 Avaliação do NITEC - abordagem metodológica utilizada 131
6.4 Resultados do NITEC no período de 2003 a 2006 134
6.5 Caracterização das empresas participantes no período de 2003 a 2006 135
6.6 Caracterização e âmbito do NITEC no período de 2005-2006 136
6.7 Síntese e conclusão 153
Capítulo 7 155
Estudos de Caso 155
7.1 Caracterização geral da amostra 156

7.2 Brisa - Auto Estradas de Portugal, SA 157
7.2.1 Quadro geral da Brisa antes do NITEC 158
7.2.2 Impactos indiretos do NITEC 158
7.2.3 Conclusão 162
7.3 Edilásio Carreira da Silva Lda 164
7.3.1 Quadro geral da Edilásio antes do NITEC 164
7.3.2 Impactos indiretos do NITEC 166
7.3.3 Conclusão 170
7.4 ÍnCentea - Tecnologia de Gestão, SA 172
7.4.1 Quadro geral da ÍnCentea antes do NITEC 172
7.4.2 Impactos indiretos do NITEC 173
7.4.3 Conclusão 177
7.5 Madeicávado Madeiras SA 179
7.5.1 Quadro geral da Madeicávado antes do NITEC 179
7.5.2 Impactos indiretos do NITEC 180
7.5.3 Conclusão 184
7.6 Critical Software 186
7.6.1 Quadro geral da Critical antes do NITEC 186
7.6.2 Impactos indiretos do NITEC 187
7.6.3 Conclusão 191
7.7 Present Technologies 193
7.7.1 Quadro geral da PTech antes do NITEC 193
7.7.2 Impactos indiretos do NITEC 194
7.7.3 Conclusão 197
7.8 Infos - Informática e Serviços, Lda 199
7.8.1 Quadro geral da Infos antes do NITEC 199
7.8.2 Impactos indiretos do NITEC 200
7.8.3 Conclusão 203
7.9 Amtrol-Alfa Metalmecânica SA 205
7.9.1 Quadro geral da Alfa antes do NITEC 205
7.9.2 Impactos indiretos do NITEC 206

7.9.3 Conclusão 210
7.10 Primavera Business Software Solutions 212
7.10.1 Quadro geral da Primavera antes do NITEC 212
7.10.2 Impactos indiretos do NITEC 213
7.10.3 Conclusão 217
Capítulo 8 219
Discussão dos Resultados 219
8.1 Análise integrada dos resultados empíricos 219
8.2 Uma proposta de novos indicadores 225
8.2.1 Inovação e Mercado 229
8.2.2 Organização do trabalho 230
8.2.3 Recursos Humanos qualificados 230
8.2.4 Difusão do conhecimento 231
8.2.5 Relações com stakeholders 231
8.3 Discussão das subquestões de investigação 232
Conclusão 245
Limitações do estudo 252
Referências Bibliográficas 255
Apêndice 279
Anexos 282

Lista de Siglas, Abreviaturas e Acrónimos

ADI - Agência de Inovação

BETA - *Bureau d'Economie Théorique et Apliquée*

CE - *Conformité Européene*

CEFAMOL - Associação Nacional da Indústria de Moldes

CENTIMFE - Centro Tecnológico da Indústria de Moldes, Ferramentas Especiais e Plásticos

CLAD - Centro Latinoamericano de Administración para el Desarrollo

CMMI - *Capability Maturity Model Integration*

COTEC - Associação empresarial para a inovação

C,T&I - Ciência, Tecnologia e Inovação

C&T - Ciência & Tecnologia

DEMTEC - Sistema de Incentivos à Realização de Projectos Piloto Relativos a Produtos, Processos e Sistemas Tecnologicamente Inovadores

DISKO – *Danish Research Unit for Industrial Dynamics*

ECLAC - *Economic Commission for Latin America and the Caribbean*

ESA - *European Space Agency*

GAO - General Accounting Office

GPRA - *Government Performance and Results Act*

IBTTA - *International Bridge Tunnel and Turnpike Association) Toll Excellence Award*

IDEIA - Investigação e Desenvolvimento Empresarial

IDI - Sistema de Gestão da Investigação, Desenvolvimento e Inovação

IFDR - Instituto Financeiro para o Desenvolvimento Regional

IFGE - Instituto de Formação e Gestão Empresarial

INEGI - Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial

IPLeiria - Instituto Politécnico de Leiria

ISEL - Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

ISO - *International Organization for Standardization*

I&D - Investigação e Desenvolvimento

I&DT - Investigação e Desenvolvimento Tecnológico

LNEC - Laboratório Nacional de Engenharia Civil

LVT – Lisboa e Vale do Tejo

NASA - *National Aeronautics and Space Administration*

NEST - Novas Empresas de Suporte Tecnológico

NITEC - Núcleo de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico no setor empresarial

NPR - *National Performance Review*

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento económico

OECD - *Organisation for Economic Co-operation and Development*

PEDIP - Programa Específico de Desenvolvimento da Indústria Portuguesa

PEDIP II - Programa Estratégico de Dinamização e Modernização da Indústria Portuguesa

PIB - Produto Interno Bruto

PME - Pequenas e Médias Empresas

PO - Planos Operacionais

POE – Programa Operacional da Economia

PRIME - Programa de Incentivos à Modernização da Economia

QCA - Quadro Comunitário de Apoio

QREN - Quadro de Referência Estratégico Nacional

SCTN - Sistema Científico Tecnológico Nacional

SIED - Sistema de Incentivo à Economia Digital

SIFIDE – Sistema de Incentivos Fiscais ao I&D empresarial

SIME - Sistema de Incentivo à Modernização empresarial

SGQ – Sistema de Gestão de Qualidade

SNI - Sistema Nacional de Inovação

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

UE - União Europeia

Lista de Figuras

Figura 1: Processo de avaliação de impacto 49
Figura 2: Relação entre ações e contexto para gerar mudanças 50
Figura 3: Modelos de avaliação linear e sistémico 50
Figura 4: Processo dos canais de conhecimento 65
Figura 5: Fluxograma da entrevista 121
Figura 6: NITEC por setor de atividade da indústria 126
Figura 7: NITEC por setor de atividade na área de serviços 127
Figura 8: Distribuição das empresas por setor de atividade 137
Figura 9: Setor de atividade por região de Portugal 138
Figura 10: Distribuição de empresas por região 139
Figura 11: Distribuição de empresas por setor de atividade na região Norte 140
Figura 12: Distribuição de empresas por setor de atividade na região de LVT 142
Figura 13: Distribuição de empresas por setor de atividade na região Centro 142
Figura 14: Distribuição de empresas por setor de atividade na região Sul 144
Figura 15: As empresas que possuem NITEC após 2007 145
Figura 16: Distribuição das empresas por dimensão 146
Figura 17: Novos postos de trabalho criado gerados no período de 2003 a 2006 149
Figura 18: Distribuição das empresas por setor de atividade e dimensão de empresa 151
Figura 19: Tipos de projetos em relação à dimensão das empresas 152

Lista de Tabelas

Tabela 1: Síntese dos critérios utilizados no contexto da avaliação 38

Tabela 2: Mecanismos de retorno ou *feedback* de informação 43

Tabela 3: Síntese dos métodos de avaliação 56

Tabela 4: Evolução das avaliações no período de 1994 a 2013 81

Tabela 5: Indicador - Capacitação em Redes de I&D 114

Tabela 6: Indicador - Visibilidade e Relações comerciais 115

Tabela 7: Indicador - Capacidade de Transferência do Conhecimento 115

Tabela 8: Indicador - Capacitação na Organização 117

Tabela 9: Indicador - Capacitação em Ciência & Tecnologia 118

Tabela 10: Indicador - Capacitação em Recursos Humanos 119

Tabela 11: Candidaturas e investimentos no período de 2003 a 2006 127

Tabela 12: Recursos Humanos contratados pelo NITEC no período de 2004 a 2006 128

Tabela 13: Características entre os modelos linear e interativo de inovação 130

Tabela 14: Estrutura de indicadores para avaliar o NITEC 227

Capítulo 1

Introdução

A avaliação atende a uma gama de necessidades, que envolvem discussões, clientes, instituições e praticantes. Por isso, não há um consenso sobre o que é avaliação, uma vez que o conceito é definido de múltiplas maneiras, implicando uma variedade de disciplinas tais como economia, política, administração, sociologia. Por se tratar de algo muito requisitado, qualquer tipo de *feedback* ou consulta, mesmo que virtualmente, tem sido chamado de avaliação (Ferrão & Mourato, 2010; Weiss, 1998; Wholey, Hatry, & Newcomer, 2004).

A avaliação refere-se ao processo que busca determinar e compreender a relevância, a eficiência e o efeito de uma atividade em termos dos seus objetivos, incluindo análises de implementação e gestão administrativa de cada atividade (Papaconstantinou & Polt, 1997). Nessa perspetiva, um programa público de inovação pode ser avaliado sob dois aspetos: um que procura medir quanto o programa implementado se distanciou do plano inicial, e outro, que se preocupa com os efeitos económicos gerados pela execução do programa.

O objeto central de análise neste projeto de investigação é o programa público de inovação e o seu processo de avaliação. A prática de avaliação de programas de inovação é relativamente recente. Inicialmente, as atividades de avaliação estavam mais interessadas na recolha de informação para responder a questões principais sobre como funcionam as políticas, quais são os efeitos produzidos e como melhorá-los. Atualmente, tem predominado uma visão mais racional, que diz respeito aos recursos financeiros disponíveis para os programas governamentais. Nesse caso, as perguntas estão direcionadas para decisões sobre programas que podem ser eliminados a partir de resultados negativos ou como os programas podem ser reorganizados para atingir melhores resultados com os mesmos recursos (E. Arnold, 2004).

O interesse do governo nas atividades de avaliação seria, primeiramente, a preocupação com a efetividade do programa, ou seja, os resultados esperados e os não esperados. Outro motivo, seria o de entender o

processo pelo qual os programas alcançaram ou não esses resultados. As razões mais secundárias seriam a aprendizagem organizacional das instituições envolvidas sobre as suas próprias atividades, a tomada de decisão sobre a continuidade dos programas, e ainda, a gestão dos recursos públicos (Kuhlmann, 2003; Weiss, 1998).

Os avanços nos processos de avaliação correspondem a dois fatores centrais que vêm sofrendo mudanças motivadas pelas necessidades atuais da sociedade, do mercado e do processo de inovação. O primeiro está relacionado com as mudanças nos sistemas tradicionais de avaliação, o segundo corresponde à própria perceção conceitual sobre avaliação (Arnold, 2004; Godinho, 2013; Weiss, 1998).

Anteriormente à integração de Portugal na União Europeia, não havia muita preocupação em avaliar programas públicos, em geral; e programas sociais, em particular. A procura por melhorias dos padrões de gestão do setor público foi mais direcionada para os processos de formulação de programas do que para a implementação e a avaliação (Augusto Mateus & Associados, 2013; Capucha, Almeida, Pedroso, & Silva, 1996; Godinho, Gonçalves, & Caraça, 2001).

Após a integração de Portugal na União Europeia em 1986, o país necessitou de adaptação para estar em conformidade com as novas exigências e tentou nivelar-se com os outros Estados-Membros. Nesse sentido, a preocupação foi tentar acompanhar as avaliações dos países mais avançados, sem ter em conta as transformações que o conceito de inovação já estava promovendo em economias mais avançadas. Contudo, adotar um modelo de avaliação avançado, mas com conceito e perfil tradicional e conservador, não faria muito sentido. Portugal ainda mantinha conceitos inadequados sobre as teorias de inovação, quando as economias mais avançadas já adotavam o modelo interativo de inovação (Augusto Mateus & Associados, 2013; Capucha et al., 1996; Ferrão & Mourato, 2010; Godinho et al., 2001).

Segundo os autores supracitados, as visões mais modernas sobre políticas de inovação tiveram um maior impacto nas políticas portuguesas, após os Programas-Quadro Comunitário de Apoio. Mesmo assim, muitas falhas persistem, principalmente no que concerne à aplicabilidade, que ainda permanecem enraizadas em visões arcaicas sobre o processo de inovação. E com o surgimento de uma economia baseada no conhecimento em rede, as políticas de inovação portuguesas necessitaram de se ajustar ainda mais às mudanças promovidas por empresas globalizadas e pelo próprio processo dinâmico que envolve a inovação.

Neste contexto, muitas medidas, programas e projetos, com uma visão de modelo interativo de inovação foram desenvolvidos em Portugal. Contudo, as avaliações permaneceram no modelo tradicional e conservador, ao adotar uma postura de monitorização e fiscalização do cumprimento de metas (Ferrão & Mourato, 2011; Godinho et al., 2001; Henriques, 1999). Esse tipo de avaliação, apesar de fornecer *feedbacks* sobre a referida medida, é insuficiente no tocante a revelar dados mais implícitos e subjacentes aos objetivos do programa.

Nesta perspetiva, a presente investigação tem como proposta, a partir da identificação e caracterização dos impactos indiretos de um programa de incentivo á inovação, propor uma estrutura de indicadores que seja a base para uma proposta de metodologia de avaliação de impactos indiretos para programas de inovação.

O programa de incentivo à inovação selecionado foi o Núcleo de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico no setor empresarial (NITEC). Trata-se de uma medida referente ao Eixo 1 - Dinamização das Empresas, do Quadro de Apoio Comunitário – QCA III 2000-2006. O estudo tem origem em críticas à insuficiência de indicadores para analisar os impactos indiretos sobre as dimensões de um programa de inovação nas empresas portuguesas.

Na apresentação de uma estrutura de avaliação, a proposta é fazer um caminho inverso ao habitual. Geralmente, começa com a proposição de indicadores, que normalmente partem de um aspeto geral para um específico, e orientado para verificar e comparar indicadores, e assim justificar as disparidades. Neste projeto de investigação, a proposta começa com a aplicação particular de um programa português que é extrapolada para outros contextos. É estudado também a conceção de tecnologia como um provedor de conhecimento, que tem o potencial de transformação do comportamento dos indivíduos em direção as exigências políticas, sociais e ambientais. Ademais, com o conceito de sociedade do conhecimento é importante verificar a capacidade dos atores aprenderem as soluções tecnológicas que podem ser inseridas e incorporadas nas rotinas de trabalho.

É desta necessidade que esta investigação procura tratar. Ela tem origem nas críticas à falta de uma cultura de avaliação em determinados países, bem como à inexistência de uma avaliação *ex-post*, a fim de captar os impactos indiretos da inovação, bem como de uma avaliação que analise, com profundidade os resultados de programas de apoio a inovação. Em termos mais restritos, mas mais aplicados, destaca-se

que, ao avaliar investimentos de Ciência, Tecnologia & Inovação (C,T&I) induzidos pelo governo português, se pode vir a contribuir na elaboração de requisitos pelos *policymakers* aquando do lançamento de concursos do governo.

Para efeitos de esclarecimento, em determinadas partes desta tese, o NITEC será denominado, ora como medida, ora como programa. Apesar do NITEC, conforme o regulamento ser caracterizado como uma medida do governo português, aqui recebe também a designação de programa.

1 O problema da desadequação conceptual e metodológica das avaliações de programas de inovação

O primeiro aspeto da avaliação, refere-se à análise das relações presentes entre o planeado e o realizado, que possui duas dimensões. A primeira está relacionada com os organismos que decidem a política (*policymakers*), que nem sempre pertencem aos ministérios que devem aplicar os instrumentos de avaliação. Como consequência, surgem ambiguidades que transmitem uma realidade diferente do contexto que deveria ser avaliado. Problemas similares de falta de coordenação e rivalidade burocrática surgem também. A segunda está na separação entre objetivos e restrições, que somente aparecem *ex-post.* Os objetivos do programa estão claramente desenhados, mas carecem de metas (Mark, Henry, & Julnes, 2000; Weiss, 1998).

Em vista do distanciamento entre o planeamento e a implementação, a avaliação é apresentada como sendo uma ferramenta adicional que auxilia na compreensão das falhas ocorridas no processo, desde a elaboração do programa até à sua aplicação. Ao se realizar a avaliação de um programa e o levantamento das suas limitações, pode-se também, num momento seguinte, auxiliar na construção de um novo programa mais adequado às necessidades do país. Em grande parte dos casos verifica-se que essas dificuldades de implementação ocorrem por falta de coordenação entre os agentes atuantes no sistema de inovação (empresas, institutos de investigação, universidades, instituições de financiamento) (Borrás & Lundvall, 2005; Fagerberg & Verspagen, 2002; Vavakova, 2006).

O segundo aspeto da avaliação está centrado no eixo que liga o programa aos seus efeitos económicos. Neste caso, a avaliação visa compreender de que maneira o programa executado afetou diretamente e indiretamente o desempenho dos agentes participantes e das outras esferas da economia. Anteriormente, essas avaliações eram analisadas quantitativamente mediante as informações administrativas das empresas, com vista a captar o impacto do programa sobre as vendas, e a análise custo-benefício, para compreender a relação entre os ganhos e as despesas financeiras das empresas favorecidas pelo programa.

Todavia, essas avaliações, apesar de relevantes, são consideradas limitadas por resumirem os impactos numa variável de caráter unicamente financeiro e desconsiderarem outras dimensões, como os impactos sociais (Capron, 1997; Cole et al., 2000; Efrat & Kalanit, 2014). Por essa razão, é necessário a aplicação

de metodologias de avaliação qualitativa, como a aplicação de questionários e estudos de caso (Ridder, 2012; Youtie, Bozeman, & Shapira, 1999). Esse tipo de ferramenta metodológica tem como objetivo compreender não somente os impactos dentro das fronteiras da empresa participante, mas também os impactos nos agentes da cadeia produtiva, do setor e da região onde a política foi implementada.

Uma dificuldade de se estabelecer critérios de avaliação de programas de inovação está, sobretudo, no facto de se mensurar ao longo do tempo os impactos das políticas no processo de inovação e por ser também um fenómeno social. A avaliação é um processo social, uma vez que envolve interações dos indivíduos, métodos organizacionais, práticas e rotinas (Georghiou & Roessner, 2000; Georghiou, 1998; Oldsman, 1996; Papaconstantinou & Polt, 1997).

Outra dificuldade de se captar todos os impactos também está no facto de que o apoio ao desenvolvimento tecnológico, pode gerar, dependendo do objeto e do objetivo da política, efeitos diretos, como o desenvolvimento de novos produtos, bem como efeitos indiretos, como a difusão de uma determinada tecnologia e o conhecimento gerado na empresa (Fallah & Ibrahim, 2004; Jaffe, 1996; Jung, Wu, & Chow, 2008; Love, Ghoneim, & Zahir, 2004).

As avaliações têm demonstrado que os efeitos socioeconómicos se manifestam por meio da competitividade e dos efeitos nas relações de mercado, tais como; venda de produtos, redução de custos, mas também por meio dos efeitos na aprendizagem individual e organizacional, nomeadamente através de parcerias, formação de redes, que influenciam nas normas e nos padrões, e geram externalidades, contribuindo para competências e desenvolvimento da força de trabalho (Georghiou, 1998; Lundvall, 2009).

De acordo com Kostoff (1998) os procedimentos para avaliar as políticas públicas estão distribuídas em investigação, investigação avaliativa, avaliação e monitorização. Esses procedimentos diferenciam-se pelo tempo em que são realizados (*ex-ante, on-going, ex-post*), mas também pelo objeto de estudo, pelos objetivos do estudo, pelas técnicas que empregam e pela relação que estabelecem com a política.

É importante observar a adequação entre os tipos de estudo e as fases das políticas. Logo, a fase da construção da agenda propicia estudos de processo decisório, que consiste num primeiro momento de formulação, em processo decisório de custo-benefício e de custo-efetividade. E num segundo momento em implementação, em processo decisório de avaliação do processo e estudos avaliativos (Capron, 1992,

1997; EVALSED, 2013; Techinopolis Group, 2012). Os estudos avaliativos, por sua vez, são do tipo específico, compreendendo a investigação avaliativa e a avaliação em si. Esta última compreende dois tipos de estudo: a avaliação de processo e a avaliação de impacto (Mark et al., 2000).

De acordo com os autores referidos anteriormente, a avaliação do processo estuda a fase de implementação de um determinado programa. O seu objeto de estudo é a aferição da adequação entre os meios e os fins, considerando o contexto em que um programa está sendo implementado, onde são considerados os aspetos organizacionais, institucionais, sociais, económicos e políticos. A avaliação de impacto estuda o efeito dos resultados do programa. O seu objetivo é medir os resultados dos efeitos de um programa, com vista a determinar se promoveu mudanças e a magnitude dessa modificação; quais foram os setores e seguimentos que foram alcançados e em que medida; quais foram as contribuições conquistadas pelo programa para alcançar os objetivos.

As avaliações têm sido, globalmente, positivas sobre os efeitos dos programas, no entanto, na maioria dos casos, não são capazes de fornecer informações sobre o retorno do investimento realizado. No tocante à inovação, que é um processo dinâmico, estão envolvidos tanto relações de curto prazo quanto de longo prazo (Georghiou, 1998; Nelson & Winter, 1985). O resultado da inovação está relacionado com o desenvolvimento de novos produtos e com o número de patentes, mas também com a criação de um ambiente institucional adequado à inovação, com políticas de regulação e com a geração de novas capacidades e de aprendizagem pelos agentes económicos. Devido a isso, existe a dificuldade de criar ferramentas metodológicas com a sofisticação necessária para capturar e compreender esses efeitos (Georghiou, 1998; Henry & Mark, 2003a; Mark et al., 2000; Papaconstantinou & Polt, 1997; Techinopolis Group & Techinopolis Group & MIOIR, 2012; Wholey et al., 2004; Youtie et al., 1999).

Diante do cenário apresentado, em meados da década de 90, a fim de estarem aptas para competir globalmente, muitas empresas portuguesas investiram em tecnologia, na expetativa de aumentar a produtividade. Porém, os seus esforços não resultaram na melhoria esperada de produtividade, o que se refletiu na competitividade (Henriques, 1999).

Em vista desses resultados, estudos realizados concluíram que a ineficiência em atingir os aumentos de produtividade esperados se deve, em muitos casos, às dificuldades que as empresas portuguesas têm em

fazer uma gestão do processo de inovação, ou seja, gerir os aspetos intangíveis do progresso tecnológico (Godinho, Mamede, & Simões, 2013; Simões, Rammer, Sellenthin, & Thorwarth, 2007).

Os aspetos intangíveis na gestão do processo de inovação envolvem a melhoria contínua e uma produção flexível, que acompanha o desenvolvimento e a implementação de novas tecnologias nos sistemas de produção (Oldsman, 1996; Williams & Edge, 1996). Esses fatores dependem, em grande medida, da estrutura da força de trabalho, da estratégia, das parcerias com outras empresas e universidades, mas sobretudo, da organização interna da empresa. Sendo assim, o desenvolvimento de inovações tecnológicas está fortemente condicionado pela existência de um ambiente interno, onde as ideias criativas possam emergir e ser aplicados com eficácia e os conhecimentos gerados possam ser acumulados (Cohen & Levinthal, 2000).

Diante deste cenário é que originou-se o NITEC, com o objetivo de preparar as empresas internamente, de forma a trabalhar a internacionalização, para assim prepará-las para competir globalmente. *"O empresário português precisava entender como funciona uma rede de conhecimento. Para isso, o NITEC foi criado para ter uma espécie de núcleo pensante dentro da empresa para articular com outras empresas, promover a endogeneização e desenvolver competências tecnológicas no interior da empresa"* (Borges Gouveia, transmissão pessoal, abril 12, 2013). O NITEC foi criado para responder ao processo dinâmico que a inovação exige, e também para fomentar na comunidade empresarial o trabalho em rede.

É uma medida que apresentou resultados positivos e recebeu destaque na contribuição e influência para estimular Pequenas e Médias Empresas (PMEs) a investir em inovação. Esses resultados podem ser observados, por meio da atribuição de prémios de inovação que algumas empresas receberam, como também pelas avaliações intercalares existentes e pelos relatórios da ERAWATCH, tais como: ERAWATCH country reports, relatórios de conclusão elaborados pelos professores Vitor Corado Simões e Manuel Mira Godinho.

No entanto, as avaliações revelaram os resultados dos impactos diretos do NITEC, que correspondem às exigências dos fundos estruturais do Programa Quadro. Porém, aqueles resultados menos visíveis, possíveis de obtê-los somente a longo prazo (avaliação *ex-post*) não foram realizadas ainda. Muito embora, este tipo de avaliação seja de responsabilidade da Comissão da União Europeia, é relevante que em países que já tem uma cultura de avaliação ter em sua estrutura e planeamento uma avaliação *ex-post*.

São poucas as informações referentes às avaliações do NITEC, no sentido de apresentar resultados referente às metas expostas pelo programa. Nos relatórios sobre Portugal, apresentado pelo ERAWATCH *Annual Country Reports*,[1] não há menção sobre as avaliações *ex-post*., apresenta-se um quadro geral dos programas nacionais. Isto indica que, ou não foram realizadas as avaliações ou existem apenas relatórios de acompanhamento devido a questões processuais exigidas pelo regulamento do NITEC.

Apesar dos resultados positivos do NITEC, que ainda está em vigor como NITEC II - 2007 a 2013, as medidas e os programas nacionais têm-se expandido tanto em termos de áreas de conhecimento quanto no desenvolvimento e aperfeiçoamento de metodologias, mas não se pode dizer o mesmo em relação às avaliações dessas medidas e programas. O cenário que se percebe é que existem avanços nos programas e desenvolvimento de ferramentas para melhorias dos programas. Mas, como adotar programas mais eficientes e eficazes se as avaliações continuam a apresentar um perfil linear? Como acompanhar ou tentar alcançar economias mais avançadas, se no quesito avaliação – uma ferramenta essencial para dar as respostas a esses programas – ainda há um entendimento conservador?

No caso específico da ciência, tecnologia e inovação, investimentos cada vez mais significativos e frequentes, associados às exigências cada vez maiores na prestação de contas sobre os recursos financeiros e humanos investidos, os processos de avaliação tornam-se uma ferramenta essencial de apresentação de resultados. Esses resultados são fundamentais para o planeamento, tomada de decisões sobre a manutenção, possíveis ajustes ou mesmo o cancelamento dos programas.

Diante do cenário apresentado, esta investigação justifica-se, por ser uma área que tem provocado vários debates, principalmente devido ao aumento de investimentos na área e à sua importância na formulação de políticas (European Commission, 2005).

Existem vários aspetos, para os quais não há respostas ou estas ainda são insatisfatórias, e para os quais esta tese tenta contribuir, destacando-se:

- o excessivo foco na avaliação baseada em indicadores de natureza financeira ou quantitativa;

- a preocupação quase exclusiva com a avaliação dos impactos diretos;

[1] Relatório apresentado para a Comissão da União Europeia, onde caracteriza e avalia o desempenho dos sistemas nacionais de investigação, inovação e de política dos Estados-Membros.

- a não consideração de impactos sistémicos que extravasam o tempo e o *locus* do programa de inovação.

1.1 Questões subjacentes à investigação

Uma metodologia de avaliação de programas envolve a escolha de um conjunto de critérios e o uso de indicadores consistentes com os critérios escolhidos, e que permitem efetuar um julgamento continuado e eficaz acerca do desempenho de um programa. Esse julgamento é realizado mediante o confronto com os padrões de desempenho anteriormente estabelecidos.

A avaliação de programas fornece os resultados e essas informações são utilizadas para melhorar a conceção ou a implementação de um programa, para fundamentar decisões e para melhorar a prestação de contas sobre políticas e programas públicos. Essa atividade é um mecanismo de melhoria do processo de tomada de decisões (European Commission, 2005).

No glossário da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento económico (OCDE) OECD (2010) são utilizados pontos-chave para definir avaliação, onde é ressaltado que a avaliação deve prover informações com crédito e utilidade de forma a permitir a aprendizagem no processo de tomada de decisão. O julgamento deve ser tão sistemático e objetivo quanto possível para que as intervenções governamentais sejam adequadas.

A avaliação não é uma atividade isolada e autossuficiente (Georghiou & Roessner, 2000), ao contrário, é uma atividade integrada e dependente. Integrada, pois envolve os atores envolvidos no programa (*stakeholders*), e dependente, pois depende das respostas (comprometimento) desses atores. A avaliação é uma das etapas do processo de planeamento das políticas dos programas governamentais. Por isso, geram informações que possibilitam novas escolhas, analisam resultados que podem sugerir a reorientação das ações para o alcance dos objetivos traçados.

Todavia, ainda permanece uma questão crucial e preliminar: o que avaliar? O desenho de um programa pode ser sintetizado em uma sequência de definições correspondente a graus sucessivos de agregações de objetivos, ou seja, propósito > objetivo > meta > atividade. Este trabalho adota essa perspetiva para avaliar o programa selecionado. Apresenta-se em quatro fases:

1ª Fase: Consiste em analisar a avaliação do NITEC, na perspetiva de compreender os recursos e objetivos utilizados e os indicadores elencados para nortear a avaliação;

2ª Fase: Analisar se a avaliação realizada responde aos resultados dos objetivos subjacentes do NITEC;

3ª Fase: Analisar os impactos indiretos e/ou a absorção do conhecimento gerado após a implantação do programa;

4ª Fase: Apresentar uma nova estrutura de indicadores que seja a base para uma metodologia de avaliação de acordo com os impactos indiretos (absorção do conhecimento) e os objetivos subjacentes (formação de redes) descritos no respetivo programa.

1.2 Questões de investigação

Para avaliar os impactos da inovação são exigidos muitos objetivos, como também vários atores são envolvidos e um número grande de usuários, nos seus diferentes níveis. Além disso, há interação entre os diversos instrumentos de políticas voltadas para a produção e para o uso do conhecimento (Wintjes & Nauwelaers, 2008). Desde o início da década de 90 até os dias atuais alguns esforços estão sendo observados com objetivo de captar toda essa complexidade do processo de inovação. Por isso mesmo, tem-se verificado uma expansão do número de indicadores de avaliação que os avaliadores passaram a considerar para medir os impactos da inovação.

Nesse sentido, atualmente avalia-se não somente o programa em si, mas um *"mix"* de atores, com vista ao aperfeiçoamento dos programas de incentivo à inovação. Um aspeto fundamental para a discussão desse trabalho é a importância das boas práticas de gestão ao formular e ao avaliar instrumentos e conjuntos de instrumentos de política. A sua relevância está na promoção de sinergias entre os atores envolvidos na política de inovação, a fim de estimular a interação e coerência das mesmas.

As expetativas colocadas sobre a avaliação das políticas de inovação e tecnologia são altas (Georghiou, 1998). O instrumento mais apropriado e as questões de avaliação dependem do contexto e do desenho da política, das características das áreas ao qual se refere a política, e dos interesses mútuos da política, da área e da sociedade.

Assim, com o foco em programas de incentivo à inovação para Pequena e Média Empresa (PME), é oportuno a realização de um estudo sobre a avaliação gerada nesses programas. Este estudo, propõe-se a responder à seguinte questão de investigação:

Quais os impactos indiretos da implementação de um programa público de estímulo a inovação, que tem como alvo a criação de núcleos de investigação e desenvolvimento tecnológico como vetores essenciais de alteração de posicionamento empresarial, no universo das PMEs?

No sentido de ampliar as indagações, a fim de aumentar a profundidade da avaliação, e assim permitir o entendimento dos impactos indiretos gerados nas empresas, a questão de investigação desdobrou-se em outras questões:

- O programa obteve o impacto esperado? Em muitos casos o objetivo do programa não é atingido e a inovação desejada não é alcançada, mas mesmo assim, competências e resultados inesperados são gerados.
- O programa foi efetivo? Realizou progresso satisfatório em relação às metas e objetivos propostos? De que forma as variações imprevistas pelo programa afetam a sua efetividade? Quais as razões para o seu sucesso ou fracasso?
- Os níveis de eficiência e qualidade dos serviços nas PMEs aumentaram significativamente após a implantação do Programa?
- O programa de inovação gerou, além da inovação, competências e resultados inesperados?

Centrados em questões deste tipo é que esta investigação procura analisar e apresentar uma estrutura de avaliação de impactos indiretos para núcleos de I&DT nas empresas, que será uma base para uma nova metodologia de avaliação. Trata-se de avaliar incentivos em Investigação e Desenvolvimento (I&D) induzidos pelo governo. Nesta perspetiva, a avaliação pode auxiliar na elaboração de requisitos a serem atendidos pelos propositores para futuros projetos/programas do governo. Para tanto, com o propósito de responder às referidas questões, foram definidos os objetivos dos estudos.

Objetivo geral

Identificar os impactos indiretos no setor empresarial de programas públicos de incentivo à inovação, na dimensão de núcleos de investigação e desenvolvimento tecnológico.

Objetivos específicos

1) Estudar o processo de avaliação do NITEC;

2) Identificar os impactos indiretos gerados nas empresas entrevistadas;

3) Propor um conjunto de indicadores para avaliar os impactos indiretos para programas de incentivo à inovação.

Com referência nesses objetivos, sucederam-se outras questões de investigação, tais como:

Q1: As avaliações intercalares são suficientes para responder aos objetivos indiretos do NITEC?

Q2: Os núcleos de I&D na empresa podem gerar, além da inovação, resultados inesperados e/ou aumento da capacidade absorção do conhecimento na empresa.?

Q3: A criação de um núcleo de I&DT na empresa pode gerar impactos tão ou mais importantes que a inovação prevista?

Q4: A absorção do conhecimento gerado durante a execução do NITEC é a principal ferramenta para a criação de redes?

Esta investigação encontra-se dividida em três partes:

Parte I: Analisar como foram as avaliações sobre o NITEC.

Nesta etapa identifica-se os indicadores utilizados para avaliar o NITEC. Neste caso, os parâmetros são baseados nos objetivos diretos, que são aqueles previstos nos objetivos centrais do programa, estabelecidos na portaria que regulamenta o NITEC, a saber:

1. Apoiar a criação de competências internas de I&DT nas empresas;
2. Estimular a apetência para prosseguir essas novas competências;
3. Premiar o esforço empresarial desenvolvido quer ao nível de conceção e execução, quer de endogeneização de conhecimento de inovação tecnológica;

4. Levar a uma afirmação efetiva das empresas nacionais através da disponibilização de soluções e oferta de produtos tecnologicamente inovadores.

Parte II: Identificar os impactos indiretos nas empresas que receberam apoio do NITEC.

Os impactos indiretos foram gerados a partir da implementação do programa que são caracterizados nesta investigação como aqueles não previstos nos objetivos centrais pelo NITEC. Por estes resultados não estarem previstos no NITEC, e por haver, em princípio, a possibilidade de inúmeros tipos de resultados, nesta investigação foram delimitados os resultados que serão objeto de estudo. Os tipos de resultados inesperados que se consideram mais relevantes, dada a natureza do programa em consideração, incluem as novas tecnologias introduzidas, a reorganização do trabalho, as mudanças dos recursos humanos qualificado, a aprendizagem organizacional, a criação e gestão de conhecimento tácito e codificado e o processo de absorção do conhecimento.

Os referidos resultados foram a base para apresentar uma estrutura de indicadores que servirão como referência para uma nova proposta de metodologia de avaliação, de forma a dar dimensão à implementação de ações operativas relativamente à melhoria da eficiência e qualidade das avaliações *ex-post*.

Parte III: Identificar se o NITEC gerou redes

Acrescenta-se ainda, os objetivos subjacentes ao programa, ou seja aqueles que foram idealizados pelos mentores do programa, e que por meio dos objetivos centrais alcançariam ou não os objetivos idealizados. Definem-se aqui os objetivos subjacentes como sendo aqueles que, por meio de uma ação, tentam transmitir um conceito ou uma compreensão para melhor entendimento de um objetivo. Nesta investigação, os objetivos subjacentes identificados e associados ao programa são:

1. Promover uma estrutura que funcione como uma cadeia, ao permitir uma aproximação entre a empresa e a universidade;

2. Estimular as relações entre as instituições, procurando identificar os processos interativos da criação do conhecimento, da difusão e da aplicação

Parte IV: **Apresentar um conjunto de indicadores para avaliar os impactos indiretos do NITEC.**

Após a análise da avaliação realizada para avaliar o NITEC e identificação dos impactos indiretos gerados por essa medida, este estudo terá condições de apresentar um conjunto de indicadores de impactos indiretos que poderá configurar-se em uma proposta de metodologia para esse fim.

Pretende responder-se às questões desta investigação, através de estratégias de investigação documentais, envolvendo revisão da literatura, e do desenvolvimento de um estudo de caso com empresas que receberam apoio de um programa de incentivo à inovação, e com base em análises e discussões de resultados da investigação.

Para analisar empiricamente os impactos indiretos gerados pelo NITEC, foi realizado um estudo em nove empresas que receberam apoio desta medida. Estas empresas já finalizaram os projetos há, pelo menos, 5 anos.

A escolha deste programa e destas empresas prende-se com a convicção de que é necessário decorrer um lapso de tempo mínimo para que uma avaliação *ex-post* capture adequadamente os impactos gerados por um determinado programa. Os atores envolvidos no processo precisam de tempo para sentir e destrinçar esses impactos. A amostragem foi de natureza não probabilística, por conveniência.

É uma investigação de filosofia interpretativa, de natureza qualitativa e avaliativa. As técnicas de recolha de dados utilizadas incluíram a consulta de documentos, relatórios e *websites*, visitas às empresas que receberam apoio da referida medida, entrevistas em profundidade com os representantes das empresas e também com membros do governo e outros atores envolvidos no NITEC.

Este estudo ultrapassa a temática da avaliação de impacto, visa também entender o compartilhamento do conhecimento entre os atores envolvidos no programa, e também os objetivos subjacentes ao programa. Entender esse processo, onde são apresentadas determinadas características, como o ambiente, como a empresa executava as suas atividades antes do programa, as dificuldades durante a implementação, os atores envolvidos e as suas especialidades, as sinergias entre os parceiros, desde fornecedores a comerciais, somente seria possível por meio de um estudo de caso.

Conforme os autores Youtie et al. (1999) e Yin (2013) o estudo de caso é a técnica mais adequada para levantamento de dados de projeto, uma vez que permite analisar a natureza do projeto, de forma a observar opiniões de diferentes atores do processo. O estudo de caso permitiu observar opiniões dos decisores do programa, dos coordenadores dos projetos, dos mentores do programa e de membros do governo.

No contexto da contribuição científica, o referido estudo torna possível unir os saberes de Cohen & Levinthal e de Nonaka, ao proporcionar a compreensão da absorção do conhecimento e identificar como se dá a passagem do conhecimento tácito para o explicito, e assim gerar um produto (Cohen & Levinthal), mas também perceber, como foi o processo de socialização, através da aprendizagem (Nonaka). A união desses três autores permitirá identificar na prática, cada tipo de conhecimento gerado e em que momento foi gerado. Somado a isso, a importância de uma avaliação *ex post*, o qual possibilitou alcançar o resultado dessa investigação.

1.3. Estrutura da dissertação

O trabalho está estruturado em oito etapas principais:

- A conceitualização do problema e objetivos do estudo estão descritos no Capítulo 1.
- A revisão da literatura relacionada com a investigação é apresentada nos Capítulos 2,3 e 4;
- A descrição da metodologia utilizada é referida no Capítulo 5;
- Nos Capítulos 6 e 7 apresentam-se os estudos de caso e a análise dos resultados;
- A discussão dos resultados e as conclusões da investigação estão inseridas no Capítulo 8.

O próximo capítulo apresenta uma visão geral do estudo, define elementos conceituais sobre avaliação e a forma como o estudo foi desenvolvido. Inicialmente, aborda o conceito de avaliação e como esta atividade é um instrumento relevante para a gestão estratégica das políticas públicas. Mostra também a necessidade de desenvolver metodologias específicas para suportar a implementação do processo regular e recorrente de avaliação de programas públicos no âmbito da inovação.

Capítulo 2

Avaliação: uma revisão da literatura

Este capítulo pretende realizar uma revisão crítica sobre avaliação e os seus desdobramentos, no que concerne às metas, objetivos, metodologias, vantagens e contributos para as análises económicas. Propõe-se também dar a conhecer a situação atual e como estão sendo realizadas as avaliações na União Europeia, particularmente no desenvolvimento socioeconómico, na área de incentivo à inovação das empresas.

2.1 Aplicação conceitual dos critérios de avaliação

O conceito de avaliação admite múltiplas definições devido à variedade de disciplinas que estão envolvidas nessa área: economia, psicologia, administração pública, estatística, sociologia, ciência política, entre outras. Sendo assim, não há um consenso acerca de uma definição única, principalmente quando estão envolvidos, além da área de interesse, instituições e executores, necessidades e clientes de diferentes setores. Dependendo do objeto de avaliação serão exigidos indicadores diferentes, normas diferentes, ou seja, para cada disciplina a avaliação será analisada com uma perspetiva diferente, característica muito peculiar de cada área.

Apesar disso, é possível delinear alguns aspetos em que as disciplinas envolvidas no campo da avaliação são convergentes. Alguns autores admitem que a avaliação tem a finalidade de dar valor a uma atividade ou ação, mediante a identificação prévia de padrões relevantes, onde são envolvidas todas as dimensões: recursos humanos, processos, ações e meios. Desse modo, constitui-se um processo sistémico capaz de abarcar todos os elementos essenciais do que se avalia (Bach, Conde-Molist, Ledoux, Matt, & Schaeffer, 1995; European Commission, 2005; Georghiou, 1998).

Outros autores acrescentam que a principal função da avaliação é a aprendizagem, seja como consequência, seja como efeito indireto (Arnold et al., 2012; Bach et al., 1995; Cohen & Levinthal, 2000; Hamida, 2013; Hewitt-Dundas, 2012; Lundvall, 2006). Sob esse aspeto, a avaliação é um meio de controlo dos resultados, através da comparação entre o planeado e o realizado, mas principalmente, um mecanismo de *feedback*, visto que é capaz de fazer a conexão entre o desempenho organizacional e as

suas estruturas de conhecimento. Essa relação permite compreender os aspetos conceituais e práticos, como também a forma de execução e a gestão adotada, o que possibilita o seu aperfeiçoamento (Bojica & Fuentes, 2012; Christie & Fierro, 2012; Cummings & Teng, 2003; Urban, Hargraves, & Trochim, 2014). Para além do seu conceito, a avaliação tenta estabelecer uma ponte entre aquele que constrói e formula e aquele que apresenta os resultados reais, ou seja, entre quem formula o juízo de valor e quem afeta esse juízo (Ferrão & Mourato, 2010).

Os organismos avaliadores atribuem ao conceito de avaliação um caráter estratégico que o torna mais abrangente, uma vez que apresenta uma visão global acerca do que se avalia. A avaliação estratégica analisa todos os elementos associados ao processo decisório (objetivos, capacidade organizacional, volume e estratégia de financiamento, atores e sua atuação no processo) para determinar em que medida os recursos e os processos realizados, juntamente com as estratégias implementadas, com vista a alcançar os resultados e os impactos esperados, contribuem para o cumprimento das metas (European Commission, 2005; Observatório do QCA III, 2006; OECD, 2013).

Diante deste cenário de conceitos e abordagens diferentes, destaca-se entre eles um ponto em comum: a preocupação de acentuar que a avaliação visa determinar a relevância, a eficiência, a eficácia, a efetividade, a pertinência e a sustentabilidade de um programa. Esses elementos são centrais nos critérios da aplicação de um processo avaliativo. Na Tabela 1 apresenta-se, sinteticamente, o conceito desses critérios de avaliação, segundo a OCDE.

Tabela 1: Síntese dos critérios utilizados no contexto da avaliação

Critérios	Conceitos
Eficiência	Medida em que os *inputs* são convertidos, economicamente, em resultados. Capacidade de gerar resultados com o menor custo, utilizando todos os recursos disponíveis. É importante informar o modo como foi alcançado o resultado. A análise da eficiência está associada a adequação dos processos empregados para a obtenção dos resultados.
Eficácia	Medida em que os resultados foram alcançados. Nesse caso, não importa o meio pelo qual se alcançou o resultado, apenas se eles foram atingidos. A análise da eficácia está associada aos resultados e efeitos do programa.
Relevância	Medida em que os objetivos das políticas estão diretamente relacionados com as necessidades, conveniências e escolhas do público.
Efetividade	Capacidade de produzir resultados permanentes diretos ou indiretos. É a medição dos impactos alcançados (tecnológicos, socioculturais, económicos, institucionais e ambientais).
Sustentabilidade/ Pertinência	Medida de obter outros resultados, mesmo quando já terminou o projeto, ou seja, a continuidade das conquistas após o fim do programa/projeto.

Fonte: (OECD, 2007)

Diante dos conceitos e critérios elencados, é importante elucidar que a avaliação não é uma atividade isolada e autossuficiente. Muito pelo contrário, é uma etapa do processo de planeamento das políticas e programas governamentais e tem o objetivo de gerar informações que possibilitem novas escolhas, sugerir reorientação das ações para o alcance dos objetivos, ou seja, é uma ferramenta que ajuda a entender como estão sendo executadas as atividades do programa (Georghiou & Roessner, 2000; Weiss, 1998).

2.2 Importância e contribuições

As avaliações se diferenciam tanto pelo objeto como pelas metas e tarefas que poderão conduzir a diferentes conceções e metodologias de avaliação. Nesse caso, é importante especificar o porquê de uma avaliação, como também valorizar os resultados da investigação. Para tanto, sugere-se que os decisores políticos devem iniciar uma avaliação tendo consigo alguns propósitos, tais como: (1) compreender os efeitos das políticas e programas; (2) aprender com o passado; (3) definir se a justificativa do programa está a ser atendida; (4) justificar a sua continuação; e (5) satisfazer os requisitos legais (Georghiou & Roessner, 2000).

Uma avaliação precisa de ser bem estruturada, obter informações prévias acerca das análises dos dados de monitorização e de investigação das causas subjacentes, obtendo um *feedback* das entidades gestoras dos programas. Essas referências servirão de apoio para selecionar os instrumentos específicos, a fim de utilizar as ferramentas apropriadas para avaliar um determinado programa.

A vantagem da avaliação está em identificar, descrever e quantificar os resultados e impactos gerados por um programa. Por isso, para que o processo seja proveitoso na sua totalidade, os decisores políticos necessitam assegurar que os objetivos estejam bem definidos, mas que também exista uma ponderação para intervenções.

Mesmo quando os objetivos estão delineados, ainda assim, poderão ocorrer efeitos inesperados, que podem ser positivos ou negativos. Por exemplo, determinado programa tem o objetivo de promover a sustentabilidade local, focando no turismo rural, mas não foi investigado se o ambiente favorecido para esse fim prejudica o comércio local. A avaliação, ainda assim, pode contribuir para aprender como evitar desaproveitamentos nas intervenções e resultados negativos.

Países que apresentam características de desenvolvimento tecnológico intermédio, como Portugal, Lituânia, Hungria, Malta, Letónia (PRO INNO, 2009) bem como outros países no sul da Europa, como por exemplo a Itália e a Grécia, procuravam a avaliação como primeiro impulso para atender às exigências externas, principalmente a partir das regulamentações dos Fundos Estruturais, que exigem obrigações para garantir que os recursos colocados à disposição para efeitos de desenvolvimento socioeconómico sejam distribuídos de forma sensata e que os objetivos políticos de uma melhor coesão económica sejam cumpridos.

Por outro lado, os países com desenvolvimento tecnológico avançado, como Estados Unidos da América, Japão, Finlândia, Holanda, Suécia, Dinamarca, Alemanha e Reino Unido (Schwarz, 2007), iniciaram estudos de procedimentos de avaliação por razões de exigências nacional, ou seja, por motivação interna como parte de um compromisso com um setor público eficaz, eficiente, transparente e responsável, adotando boas práticas de gestão e interessados na aprendizagem.

Se a avaliação é realizada por um estímulo externo, ou seja, cumprimentos de normas, resoluções e regulamentações, é provável que a base de sustentação da construção para avaliar seja fraca e ineficiente,

portanto, a avaliação não será levada a sério. É necessário haver um reconhecimento da importância e contribuições para o país. Isso implica mudanças culturais, administrativas e de gestão.

Acrescente-se ainda, diante deste cenário, que após a integração europeia, alguns países, como Portugal e Grécia (Lundvall & Borrás, 2005), além de terem as limitações em termos de avaliação, apresentam ainda as despesas em I&D reduzidas, em comparação com outros países da OCDE, o que torna o seu desenvolvimento mais tardio e lento, uma vez que há poucos recursos em programas de financiamento e atrasos na consolidação de atividades de I&D.

No tocante aos sistemas de avaliação em Portugal, estes têm apresentado fragilidades institucionais no sistema português, de acordo com uma análise do Ministério da Educação e Ciência (OECD, 2013). Apesar das medidas concebidas para ultrapassar essas lacunas, muito se precisa ainda fazer para reformar o aparelho central de coordenação, participação e consulta, assim como criar novos organismos e competências técnicas para o desenvolvimento dessas atividades.

De acordo com essa análise, nos últimos anos foram criados em Portugal instrumentos de política tecnológica decorrentes da experiência de outros países, desde o sistema de incentivo fiscais à I&D empresarial a apoios à mobilidade de investigadores. Apesar do esforço significativo de investimento nas infraestruturas tecnológicas, os resultados foram muito desiguais. Houve avanços importantes no setor da normalização e qualidade, que foram relevantes para as indústrias, mas outros setores atravessaram, e ainda atravessam, várias dificuldades ou estão longe das expetativas almejadas. O mesmo sucedeu com as instituições de interface Universidade/Indústria em que se constatou a existência de investimentos significativos sub-utilizados.

A correção destas situações constitui uma tarefa central para os próximos anos, onde as políticas tecnológicas e as políticas de formação de recursos humanos poderão ter um maior alcance para o seu funcionamento. Paralelamente, pretende avaliar-se a política de apoio à investigação empresarial, tradicionalmente centrada no financiamento a fundo perdido de projetos avulsos. O sistema de incentivos fiscais à investigação empresarial, que já está em vigor, deve ser a sua dimensão de base de incentivo à investigação e desenvolvimento (I&D), no qual se fundam apoios estruturados a programas e projetos.

Diante de todas essas mudanças e reestruturações que Portugal tem realizado, ainda assim se constata a institucionalização de critérios internacionais de avaliação provindos da Comissão Europeia, que relevam

mecanismos de transparência e recurso, e cumprimento de metas, por meio de uma cultura de fiscalização e acompanhamento.

2.3 Mecanismos de retorno de informação: diferenças

É relevante observar que existe uma diferença entre avaliação e monitorização ou acompanhamento, apesar de serem interpretados com o mesmo significado. O acompanhamento ou monitorização é uma atividade de gestão interna, realizada durante o período de execução e operação do programa. A avaliação pode ser realizada antes, durante a implementação ou mesmo algum tempo depois, após o programa provocar todo o seu impacto, e com a preocupação centrada no modo, medida e razão dos benefícios advindos (Ferrão & Mourato, 2010; Wholey et al., 2004).

Muitas instituições assumem que atuam no campo da avaliação, quando na verdade estão apenas fazendo um *on-going* ou acompanhamento do programa, que apesar de ser um elemento da avaliação, é considerada uma forma de *feedback* (Ferrão & Mourato, 2010; Weiss, 1998). A monitorização *(on-going)* e a avaliação são processos complementares, visto que a avaliação necessita das informações provenientes da monitorização para realizar o julgamento a respeito da eficiência, eficácia e efetividade dos programas.

O acompanhamento ou *on-going* é uma atividade de gestão interna, como foi referido anteriormente, e que se traduz em fazer um acompanhamento das ações da iniciativa que se avalia e dos produtos provenientes das ações do programa (Ferrão & Mourato, 2010; Weiss, 1998). É importante entender que a monitorização é realizada durante o período de execução e operação.

Normalmente, a monitorização é conduzida pelo gestor do programa e está relacionada com a medida do desempenho, que através do relato contínuo do acompanhamento do programa, permite verificar o progresso em direção aos objetivos previamente fixados (Narayanan, 1990; Rossi, Freeman, & Lipsey, 1993). Tanto a medida do desempenho como a avaliação têm o propósito de fornecer à disponibilidade dos recursos, como também a outras decisões políticas. Acrescente-se ainda que, em função de sua natureza contínua, a medida de desempenho atua como um sistema de alerta para o gestor do programa.

A monitorização, por meio da medida de desempenho procura capturar os indicadores quantitativos referentes às metas, produtos, resultados intermédios ou finais de um programa. A avaliação pretende responder às questões "como e porquê", o que a torna um estudo mais complexo, pois envolve o

julgamento sobre determinadas decisões, tais como: se uma solução serve para apenas um determinado contexto ou se aplica para outras realidades; se as mudanças que ocorreram na situação-problema foi devido a intervenção ou a outros fatores, ou; se as mudanças com a interrupção de um programa serão temporárias ou permanentes (Rossi et al., 1993; Urban et al., 2014; Weiss, 1998; Wholey et al., 2004). No sentido de obter um panorama sobre os mecanismos de *feedback*, apresenta-se na Tabela 2, resumidamente, algumas definições, de acordo com (Godinho, 2013; Mark, Henry, & Julnes, 2000; Weiss, 1998).

Tabela 2: Mecanismos de retorno ou *feedback* de informação

Tipos de feedbacks	Definição
Peer Review	Revisão por pares centradas no uso prático das informações para estudos científicos, para garantir a qualidade das publicações científicas e, assim publicar investigações credíveis e originais.
Monitorização	Supervisionar o desempenho para reunir informações aprofundadas referentes ao andamento do programa.
Medida de desempenho	Maneira de medir o desempenho de uma determinada área, a fim de encontrar explicações para os resultados observados para entender ao objetivo traçado.
Auditoria	É um exame sistemático de analisar os gastos públicos e, podem até questionar os objetivos centrais do programa.

Fonte: (Godinho, 2013; Weiss, 1998) com adaptações

Pela análise da Tabela 2, observa-se que os mecanismos de retorno de informação também são considerados, mesmo que amplamente, como um tipo de avaliação. No entanto, é importante ressaltar que a investigação sobre avaliação neste trabalho de investigação, está focada para um estudo em maior profundidade, na medida em que se pretende analisar a relevância do programa, a sua sustentabilidade, o seu ciclo de vida, os bens e serviços produzidos e os seus impactos a longo prazo. Apesar desses mecanismos de retorno de informação gerarem dados que serão utilizados na avaliação, somente a avaliação, no seu conceito mais complexo, é que poderá gerar as análises que responderão às questões de investigação em pauta.

Nesse sentido, a investigação realizada foi conduzida para uma avaliação *ex-post*, visto que para captar os impactos indiretos das empresas envolvidas na execução do programa, é necessário um prazo após o término do projeto, pois só assim, será possível analisar os impactos sentidos pelos atores envolvidos no

programa. Em vista disso, justifica-se que a avaliação mais adequada para esse contexto é a do tipo *ex-post*.

2.4 Tipos de avaliação

Quanto à tipologia, as avaliações podem ser classificadas segundo vários critérios, e podem combinar os diferentes tipos numa única avaliação. Entretanto, ao considerar o agente que a realiza, as avaliações podem ser classificadas, segundo Posavac (1998) e Wholey et al. (2004), como:

- Avaliação externa: executadas por indivíduos que não trabalham na instituição responsável pelo programa; pode ser uma consultora ou um *freelancer*, mas com experiência nesse tipo de atividade. A vantagem dos avaliadores externos está na independência da função, uma vez que não estão diretamente implicados com o processo. Além disso, é possível comparar os resultados obtidos com os dos outros programas similares já analisados. A desvantagem está na dificuldade do avaliador em obter acesso a determinados dados, e os indivíduos que terão o seu trabalho avaliado, normalmente, colocam-se em posição defensiva. Em vista disso, fornecem informações parciais, o que vem minimizar o efeito dos resultados da avaliação, e consequentemente, nas melhorias do programa.

- Avaliação interna: executada por indivíduos da instituição responsável pelo programa. A vantagem está na colaboração das pessoas que participam do programa em fornecer os dados, mas também na possibilidade de aprendizagem, compreensão e reflexão sobre as atividades realizadas na instituição. A desvantagem está em perder a imparcialidade, uma vez que os avaliadores também estão envolvidos na formulação e execução do programa. Ocorre que, na tentativa de diminuir a parcialidade, o avaliador pode ser interno à instituição, mas não estar envolvido no programa e, nesse caso configura-se, segundo a tipologia, como um avaliador externo.

- Avaliação mista: é uma combinação entre avaliação externa e interna. Os avaliadores externos têm mais contato com os participantes do programa a ser avaliado, e por outro lado os avaliadores internos conseguem obter maior objetividade, por meio do parecer e contato com os avaliadores externos. Essa combinação é uma forma de manter as vantagens de cada uma delas, mas também de superar as desvantagens.

- Avaliação participativa: executada pela participação dos beneficiários das ações no planeamento, na programação, execução e avaliação dos próprios. É uma avaliação utilizada para pequenos projetos.

Quanto à natureza, as avaliações podem ser:

- Formativas: estão direcionadas para a análise e produção de informação sobre as etapas de implementação, por isso são adotadas durante a implementação, onde fornecem informações para os que estão diretamente envolvidos com o programa. O objetivo é fornecer elementos para a realização de procedimentos corretivos para melhorar o programa.

- Somativas: estão direcionadas para a análise e produção das informações sobre as etapas após a implementação do programa ou quando o programa já foi implementado há algum tempo. O objetivo é verificar a efetividade do programa, e assim fazer um julgamento de valor geral do programa.

Quanto ao momento de sua realização, as avaliações podem ser identificadas como:

- *Ex-ante*: O elemento central dessa avaliação é o diagnóstico, que é utilizado para identificar e explicar os recursos disponíveis de acordo com os objetivos propostos. Em vista disso, trata-se de uma avaliação que é realizada no começo do programa, ou antes mesmo, dele iniciar. É uma ferramenta útil para a tomada de decisão referente a implementar ou não o programa, ordenar os vários projetos, segundo a sua eficiência, no sentido de alcançar os objetivos determinados. Nessa avaliação são utilizadas as técnicas de Análise Custo-Benefício e Análise Custo-Efetividade.

- Intercalar: O elemento central dessa avaliação são as correções, que servem para detetar as dificuldades que ocorrem durante o processo, com o objetivo de efetuar correções ou adequações. Essas avaliações são necessárias quando ocorrem ações que se prolongam durante um longo tempo, quando o programa ainda está em execução. São avaliações que verificam em que medida o programa está a ser corretamente implementado, a fim de cumprir as etapas necessárias para obter os resultados positivos do programa.

- *Ex-post*: O elemento central dessa avaliação são os resultados alcançados, pois avalia o seu desempenho no mercado. É de interesse para os órgãos fiscalizadores e regulamentadores, empresas compradoras de tecnologia e para a sociedade em geral. Esse tipo de avaliação pode

ser realizado de duas maneiras: durante a execução de um programa ou no final do programa. Com base nos resultados obtidos até o momento, faz-se o julgamento se deve continuar ou não. Em caso positivo, o julgamento refere-se à manutenção do programa na sua forma original ou se sofrerá modificações. No caso de ser negativo, cancela-se o programa. No tocante a essa avaliação realizada no final do programa, julga-se se o mesmo tipo de programa deve ser implementado novamente ou não. A técnica mais utilizada nessa avaliação é o *Peer Review* (apreciação pelos pares) e bibliometria.

- Impacto: Também é considerada uma avaliação *ex-post*. O elemento central dessa avaliação são os efeitos do programa. Trata-se de uma avaliação mais complexa, com objetivos mais ambiciosos para verificar se e como o programa funcionou. É uma ferramenta útil para os formadores de políticas públicas, como continuação do programa e formulação de outros. O objetivo central desse tipo de avaliação é tentar captar os reflexos sobre os efeitos de uma intervenção dos atores envolvidos, e em vista disso é considerada uma avaliação *ex-post* que avalia os efeitos a longo prazo.

Para um processo de avaliação global, utilizam-se as avaliações *ex ante*, intercalar e *ex-post*, uma vez que são complementares e devem funcionar de maneira sistémica e sincronizada, de forma a permitir um fluxo contínuo de informação para gerar processos de *feedback* que contribuam para alcançar o seu melhor resultado, visando consolidar uma tomada de decisão por parte dos gestores públicos (CE, 2006; Godinho, 2013; *Parliamentary Office of Science and Tecnhology*, 2002; Techinopolis Group & MIOIR, 2012).

Quanto aos níveis de análise, apresentam-se três tipos de avaliação: micro, meso e macro. Eles estão ligados por diferentes pacotes de tarefas de avaliação de políticas: avaliação de projetos, de programas e de sistemas de programas (Capron, 1997). Para que os efeitos identificados ao nível micro sejam considerados, assim como nos níveis meso e macro possam medir o conjunto completo de efeitos diretos e indiretos, esta é uma análise que deve ser realizada de baixo para cima (*bottom up*). As conclusões são retiradas das avaliações de nível macro, as quais permitem a identificação dos impactos dinâmicos e estáticos, dos impactos económicos globais, do apoio público numa ampla base de variáveis, como competitividade, emprego, preços, balança de pagamentos. Esses são considerados impactos do apoio

público aos agregados económicos mais sensíveis (Capron, 1997; Techinopolis Group & Techinopolis Group & MIOIR, 2012).

Apesar dos métodos serem diversificados, convém ter bem presente as características da situação a ser avaliada, bem como os recursos disponíveis para a sua realização (CE, 2013; Godinho, 2013; Love, Ghoneim, & Zahir, 2004; Papaconstantinou & Polt, 1997). A primeira observação da entidade ou ação observada, dependendo dos respetivos objetivos, que pode assumir uma natureza diversificada, direcionará ao tipo de avaliação que deve ser aplicada. Na segunda observação, a avaliação necessita orientar-se para um método mais específico e menos oneroso. Os recursos aqui mencionados, não se restringem apenas aos recursos financeiros disponíveis, mas ao acesso à documentação (plano estratégico, anteriores avaliações, base de dados, todo o tipo de documentos sobre o programa), e disponibilidade dos gestores e técnicos que são relevantes para o programa, o que indica disponibilidade de tempo e confiança no avaliador. Por último, acesso aos consultores com *expertise* que possuem informações económicas, do sistema de gestão e de informação.

2.5 Diversidade das metodologias de avaliação

É mais fácil avaliar um programa se ele for direcionado a um único objetivo, que seja capaz de ser medido por meio de um ou dois indicadores específicos. Contudo, no caso de programas de inovação, frequentemente existe mais de um objetivo e estão envolvidos nesse processo, vários atores e um número maior de usuários.

Visto que os programas desenvolvidos numa determinada região podem ser menos ou mais eficazes do que em outras regiões, os estudiosos de inovação estão a adotar um enfoque mais sistémico, e ao mesmo tempo, os avaliadores estão rejeitando a abordagem linear (tipo causa e efeito), uma vez que os programas de inovação dependem do contexto em que estão inseridos, e isso deve ser lembrado ao projetar e executar uma avaliação. Logo, a importância de uma boa governança ao formular e avaliar os programas.

Como exemplo, temos os programas nacionais da União Europeia, que mesmo tendo objetivos distintos, promovem todos a produção e o uso de conhecimento, de forma a contribuir para a Estratégia de Lisboa. Nesse caso, a avaliação é considerada uma ferramenta de aprendizagem para melhorar os programas, de

maneira a torná-los coerentes. Mas, como formular um *mix* de instrumentos para aperfeiçoar os programas de incentivo à inovação? E como avaliar esse *mix*?

Nesse contexto, deve elaborar-se uma metodologia de avaliação como parte do processo de formulação do programa de inovação, visto que nesse âmbito, existe mais do que uma área e diversos tipos de atores envolvidos, o que induz à formulação de diferentes questões de avaliação, bem como diferentes métodos de questionamento, de acordo com a análise de cada unidade. Isso significa que uma avaliação, provavelmente, dar-se-á pela combinação de várias metodologias interconectadas. Tais combinações formam o que se pode denominar de abordagem sistémica de avaliação.

Nessas circunstâncias, a avaliação como um exercício de aprendizagem a partir das próprias experiências, bem como de experiências externas, é mais valiosa para melhorar o desempenho dos programas.

2.6 Avaliação de Impacto

A avaliação de impacto tem sido a mais utilizada entre as agências financiadoras, visto que dispõe de informações para além dos resultados alcançados pelo programa. Esse tipo de avaliação enfoca nos *outcomes* e impactos das intervenções, o que vem a contribuir para acompanhar as dinâmicas das ações do modelo sistémico da inovação (EVALSED - *Evaluating Action of a Structural Nature*, 2013; Georghiou, 2006; Minister of Public Works and Governament Services, 2006). Além disso, a avaliação de impacto tem como propósito o conhecimento acerca das mudanças ocasionadas nos atores (*stakeholders*) envolvidos no programa.

A fim de elucidar o parágrafo anterior, vale ressaltar que as avaliações que fornecem apenas os resultados obtidos, ou seja, os *inputs* e *outputs* de um programa, correspondem mais ao modelo linear de inovação (Borrás, Fagerberg, & Edquist, 2011; Georghiou, 2006; Godinho et al., 2001). Esse modelo já não preenche os requisitos das necessidades atuais. Em vista disso, fornecer uma avaliação baseada em resultados alcançados, tornou-se insuficiente para responder às exigências das políticas públicas e da sociedade (Bozeman & Klein, 1999; Georghiou, Rigby, & Cameron, 2002; Lundvall, 2006).

Para um melhor consenso conceitual, como também um melhor entendimento de uma avaliação de impacto, apresenta-se na Figura 1, a ilustração do processo dos componentes até gerar o impacto.

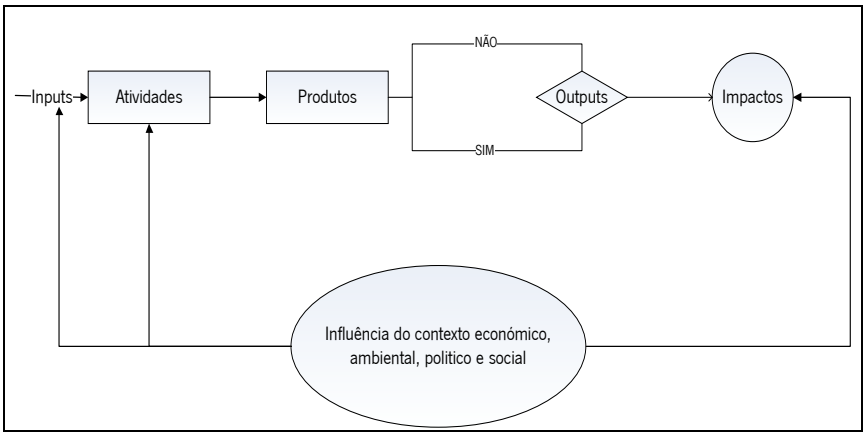


Figura 1: Processo de avaliação de impacto
Fonte: (Godinho, 2013), com adaptações.

A Figura 1 ilustra o percurso para compreender os impactos, onde os *inputs* podem ser os materiais, financeiros, recursos humanos, e são responsáveis por iniciar o processo. Nessa fase, deve disponibilizar-se os recursos em quantidade e qualidade, conforme as atividades e ações realizadas. As atividades estão relacionadas com a implementação do programa, que devem ser coerentes com o objetivo do programa. A partir da implementação são gerados os produtos, que correspondem aos serviços prestados. No processo de execução são estabelecidas as metas, que se atingidas, representam os *outputs* da intervenção. As mudanças produzidas pelos *outputs* geram os impactos. Observa-se que cada elemento influencia o seguinte, formando uma cadeia.

A relevância em avaliar o impacto é saber até onde o resultado de uma intervenção gerou mudanças, seja naqueles objetivos que pretendia alcançar (impacto direto), seja naqueles que não estavam previstos ou envolvidos diretamente no programa (impacto indireto) (Bozeman & Klein, 1999). Essas mudanças são duradouras ou significativas, e podem ser positivas ou negativas, como também planeadas ou não. O importante a observar é que as mudanças ocorrem como uma cadeia de sucessivas intervenções de um programa, e não como uma componente isolada.

Na Figura 2 é apresentado a relação de combinação entre as ações e o contexto para produzir as mudanças.

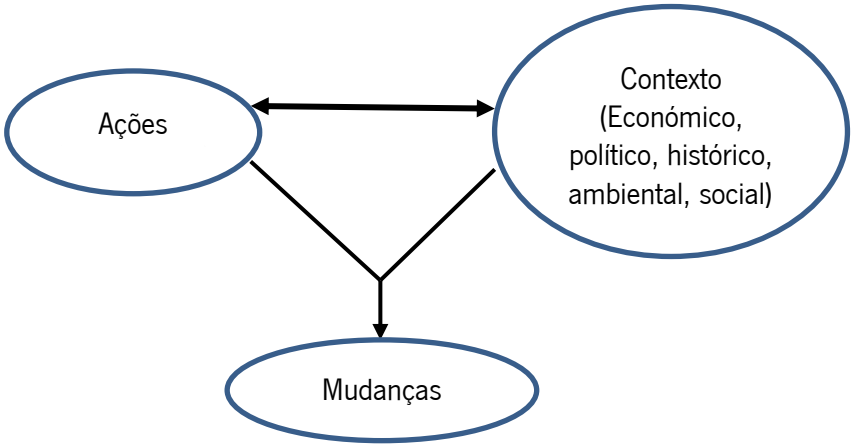


Figura 2: Relação entre ações e contexto para gerar mudanças
Fonte: (Weiss, 1998), com adaptações

Ao analisar a Figura 2, compreende-se que as ações ou atividades realizadas estão relacionadas com a implementação do programa, onde estão incluídas as intervenções, as quais dependem do contexto e das mudanças. Em paralelo, as atividades devem estar coerentes com o propósito do programa, e por isso, essas ações promovem mudanças no contexto. Nesse sentido, nota-se que as ações e o contexto se correspondem para gerar a mudança. Logo, não pode ser observado sob um único ponto de vista. É necessário reconhecer cada etapa (ações e contexto) para que seja possível planear a avaliação de impactos (Godinho et al., 2001; Hatry, 1997; Weiss, 1998). Apresenta-se com maior clareza na Figura 3 os modelos de avaliação linear e sistémico.

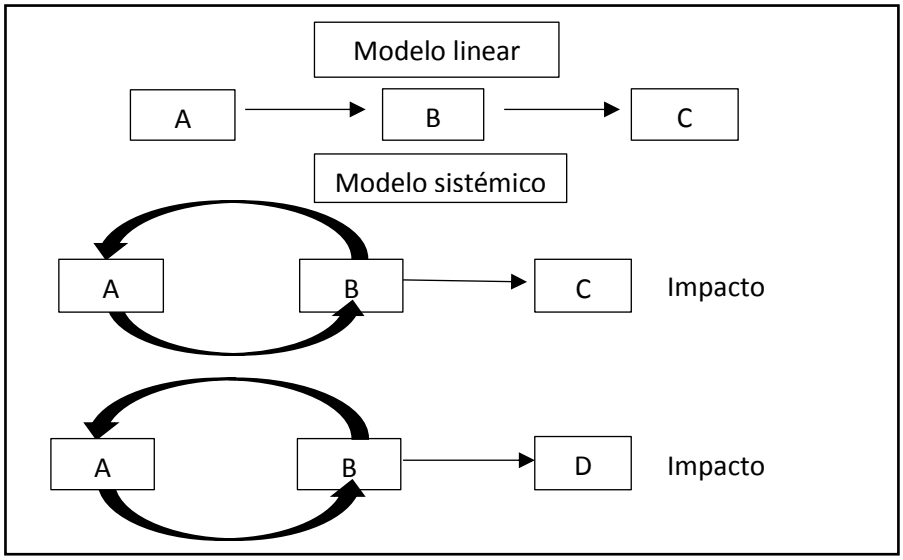


Figura 3: Modelos de avaliação linear e sistémico
Fonte: (Weiss, 1998), com adaptações

Segundo Kettl (2011) as intervenções no processo de avaliação ocorrem por meio das transformações no decurso do programa, onde deverá obter respostas que indique "o que" e "porquê" mudou. Essas mudanças definirão o modelo de intervenção a ser adotado, que poderá ser linear ou sistémico. O modelo linear corresponde a uma ação (A) que conduz a um determinado resultado (B), que vem a gerar um impacto esperado (C). O modelo sistémico corresponde a uma ação (A) que gera um resultado (B), entretanto o resultado gera uma influência sobre as ações, e assim gera um impacto esperado (C), mas também um impacto inesperado (D) (Bozeman & Klein, 1999; Edler & Grimpe, 2011; Jaffe, 1996; Youtie, Bozeman, & Shapira, 1999).

2.6.1 Planeamento de avaliação de impacto: considerações metodológicas

Conforme citado anteriormente em outras secções, o objetivo da avaliação é direcionar os *policymakers*, a fim de orientá-los quanto à continuidade, necessidade de correções, ou mesmo do cancelamento de um determinado programa (Jones & Kettl, 2006). No entanto, chama-se a atenção sobre as questões relacionadas com o entendimento dos objetivos de uma avaliação quando estão envolvidos nesse processo grupos diferentes, e principalmente com diferentes interesses.

Nesse sentido, é relevante estabelecer critérios de avaliação para obter os resultados esperados (Hatry, 1997; Kettl, 2006). Para tanto, é importante esclarecer sob esses critérios, as expetativas e objetivos de cada grupo do processo de avaliação, bem como a interpretação que cada um deles tem sobre avaliação de impacto. Além de partilhar o conhecimento, poderá proporcionar um seguimento de forma a atender os objetivos de cada grupo, mas também, convergir para alcançar os objetivos da avaliação do programa.

Sendo assim, algumas questões servem para orientar sobre esse processo, e segundo Weiss (1998), elas são apenas etapas preparatórias, que consiste em definir: (1) Definir o objetivo da avaliação de impacto; (2) Definir o que mudou no programa e quais as áreas de mudança; (3) Definir as unidades de mudança e os indicadores que devem ser avaliados; (4) Definir a equipa de avaliação; (5) Definir o tempo de avaliação; e (6) Definir as ferramentas e técnicas utilizadas para a coleta de dados, principalmente quando se trata de informações cruzadas.

Em relação ao último item, deve-se ter atenção em relação às informações cruzadas durante o processo para avaliar um programa, uma vez que existem interesses específicos e relações de poder, o que pode

levar a diferentes pontos de vista. Nesse caso, é importante ter mecanismos para evitar as tendências. Esses mecanismos servem para comparar as informações recebidas de diferentes fontes.

Para efeito de minimizar tais tendências na avaliação podem ser utilizados os seguintes mecanismos: usar grupos de controlo, obter dados secundários, entrevistar indivíduos que não estão diretamente ligados ao programa, como também entrevistar indivíduos-chave do programa (Narayanan, 1990; Rossi, Freeman & Lipsey, 1993; Wholey et al., 2004). Pode observar-se que existem vários atores envolvidos nesse processo, que virão a responder a cada processo da Figura 2 e poderá ter como resposta a Figura 3.

Numa visão mais ampla, pode interpretar-se que essas componentes que formam o plano de avaliação têm o objetivo de verificar os resultados alcançados e analisá-los, e se precisar, corrigir os eventuais desvios, em tempo, a fim de redirecionar as modalidades das ações do programa (EVALSED, 2013).

Nesse cenário de tantos elementos que fazem parte do plano de avaliação surgem dúvidas, insegurança, falta de colaboração, principalmente daqueles que desconhecem esse instrumento na prática, e em vista disso, pouco se conhece sobre as efetivas mudanças ocasionadas e a importância em conhecê-las. Entende-se que em alguns casos, isso ocorre devido ao facto de não existir um esclarecimento conceitual sobre avaliação, mas também pela falta de uma cultura de avaliação nas práticas das políticas públicas (Ferrão & Mourato, 2010; Godinho et al., 2001; Simões, 2013; Weiss, 1998).

Apesar da importância de avaliar os impactos diretos, no tocante à investigação em causa, o tema central do trabalho é avaliação de impacto indireto. Em vista disso, na próxima secção, tratar-se-á com maior detalhe sobre essa temática.

2.6.2 Modelos de avaliação de impacto

Os métodos e as práticas de avaliação de C,T&I têm sido desenvolvidos ao longo do processo de evolução das políticas de tecnologia e inovação, e da própria compreensão do processo de inovação. A evolução parte do modelo predominante no período do pós Segunda Guerra Mundial, cujo foco era avaliar a qualidade da investigação científica. Nesse período, os principais métodos utilizados eram a revisão por pares e técnicas bibliométricas (Godinho, 2013).

Desenvolvida mais tarde, a avaliação de programas necessitou de técnicas mais elaboradas e estudos em profundidade por técnicas mais quantitativas, como os métodos econométricos (Parliamentary Office of

Science and Tecnhology, 2002). Os métodos mais tradicionais evidenciam o desempenho e o impacto económico e científico das atividades de C,T&I, por meio de indicadores de competitividade das empresas, indicadores bibliométricos e número de patentes geradas (Caracelli, 2000; Henry & Mark, 2003; House, 1995; Youtie, Bozeman, & Shapira, 1999; Weiss, 1998).

Entre os métodos da abordagem quantitativa aplicáveis à avaliação de impacto, estão: os bibliométricos, os indicadores de C,T&I, o número de patentes e a econometria (Caracelli & Preskill, 2001; Posavac, 1998; Rossi et al., 1993; Urban et al., 2014). A bibliometria foi uma das primeiras formas de avaliar o impacto das atividades de C,T&I e, ainda é muito útil no caso de análises comparativas. Trata-se de um método de contagem de publicações e de citações, análise de co-citação e *co-word*, mapeamento científico e citações de patentes. Nesse método, o estado da arte de C,T&I pode ser observado pela produção científica, analisadas em contagens bibliométricas (Godinho, 2013; *Parliamentary Office of Science and Tecnhology*, 2002).

As patentes estão relacionadas com os indicadores de atividades inovativas e tem como proposta medir o grau de inovação das patentes segundo as seguintes categorias: (1) O número de citações feitas ou recebidas; (2) A distância no tempo (cronológico e tecnológico) da patente citada ou em citação; (3) A originalidade ou generalidade relacionadas à dispersão das citações feitas ou recebidas em diferentes áreas de espaço tecnológico; e (4) A extensão em que as citações presentes nas patentes foram de artigos científicos ou geradas de outras patentes como um indicador da proximidade com a investigação básica. Acrescenta-se ainda outras medidas não menos importantes, mas somente em alguns casos utilizadas, tais como: proximidade geográfica entre os inventores, o número de auto citações e o número de patentes derivadas de atividades em universidades e empresas (Godinho et al., 2013; Parliamentary Office of Science and Tecnhology, 2002).

No tocante à avaliação de programas públicos de apoio a I&D, uma base importante são os métodos econométricos, que são utilizados para medir a contribuição de I&D para o crescimento económico e os seus efeitos diretos e indiretos ao nível macroeconómico (Godinho et al., 2001; *Minister of Public Works and Governament Services*, 2006; Rossi et al., 1993; Williams & Edge, 1996). Os dados econométricos são estatísticas baseadas em regressão e incorporam teoria económica. O método econométrico requisita uma coleção de dados históricos sobre produção, *inputs*, custos de desperdícios e gastos, inclusive em

investigações já realizadas. A partir dessas informações avalia-se, estatisticamente, o relacionamento entre a investigação e alguma medida de resultado, que normalmente é o aumento da produtividade.

Na avaliação de políticas de C,T&I, quatro categorias de indicadores têm um papel relevante: *inputs*, produtividade, *outputs* e impactos. Estes indicadores são amplamente utilizados para julgar a eficácia das políticas públicas de I&D (Capron, 1997). Nesse caso a abordagem económica faz parte do âmbito do processo de avaliação. Nas atuais práticas de avaliação institucionalizadas a preocupação maior está direcionada para as questões de responsabilidade e de gestão. Apesar desses aspetos serem vitais para o processo de avaliação, são insuficientes para determinar a eficácia das políticas de I&D, e em particular dos seus impactos (Arnold & Bell, 2001; Capron, 1997; Weiss, 1998). Mesmo em caso de programas que não estão diretamente envolvidos com os potenciais resultados económicos, a questão económica é, no entanto, presente devido às restrições de recursos públicos.

Segundo os autores Gibbons e Georghiou (1987), Capron (1997) e Kostoff (1994, 1998, 2001) a avaliação das políticas de C,T&I consiste numa caixa de ferramentas, onde são incluídas uma variedade de métodos, que muitas vezes são ajustados à luz das questões específicas de C,T&I. Em geral, existem três tipos de ferramentas de avaliação: (1) Métodos qualitativos, por exemplo, revisão por pares; (2) Métodos semi-quantitativos, como o traçado histórico de eventos científicos; e, (3) Métodos quantitativos, que é a econometria e análise custo/benefício. Os métodos utilizados variam de acordo com o contexto nacional e a especificidade dos países industrializados (Aubert & Andrikopoulos, 1989).

A revisão por pares é o método mais utilizado, em qualquer que seja a fase da avaliação do projeto de I&D, ou seja *ex ante* se for uma avaliação em curso ou *ex-post*, no caso do projeto concluído Kostoff (1994, 1995, 1998). No entanto, as práticas de avaliação entre os países ocorrem de acordo com o calendário de projetos de I&D (Capron, 1997). Nos Estados Unidos da América centra-se principalmente nas abordagens *ex ante*, no Reino Unido e na União Europeia são mais favorecidos as abordagens *ex-post* (impacto). A utilização sistemática de métodos de avaliação, nas diferentes etapas de um programa, pode aumentar substancialmente a sua eficácia.

Apresenta-se a seguir na Tabela 3 uma síntese dos métodos de avaliação, a sua relevância e desvantagens, bem como o principal domínio de aplicação. Porém, convém salientar que, embora a

literatura apresente uma gama alargada de métodos, apenas uma pequena proporção é realmente utilizada.

Tabela 3: Síntese dos métodos de avaliação

Método	Relevância	Desvantagens	Campo de Aplicação	Nível analítico
1. Peer Review	Apresenta orientação para projetos e investigação	-Subjetividade dos especialistas. -Previsões parciais. -Dependência dos especialistas.	-Seleção -*On-going* -Impacto -Previsões tecnológicas	Micro
2.Abordagem Matricial				
-Análise Matricial	Riqueza das informações	Dificuldade de coletar informações necessárias	Impacto	Meso
-Tomada de Decisão	Escolhas racionais e simples	-Subjetividade e falta de flexibilidade.	Seleção/ *On-going*	Micro
-Análise Multicritério	Perfil de planeamento de projetos em I&D	-Formar grupos de especialistas. -Subjetividade para ponderar escolhas.	Seleção	Micro Integrado
-Árvore de Relevância	Fornece muitas informações	Subjetividade no nº de valores quantitativos.	Seleção	Integrado
3.Abordagem Sistémica				
- Análise Sistémica	É usada para implementar uma avaliação e estratégias de I&D.	Não é apropriado para avaliar.	Seleção	Integrado
- Modelagem Dinâmica	-Inclui estruturas sociais, históricas e ambientais. -Leva em consideração fenómenos de retroalimentação	Muita dificuldade de implementar	Impacto	Integrado
*4.*Métodos Financeiros				
- Custo/Benefício	Mede resultados de recursos comerciais e vendas.	Dificuldade de coletar informações.		Micro
- Método de Rácios	Instrumento simples	Alguns fatores não podem ser avaliados financeiramente.		Micro
- Perfil de risco		Resultados sensíveis às escolhas arbitrárias		Micro
- Modelos de Portfolio		Avalia aspetos puramente financeiros		Micro
5. Métodos Prospectivos				
- Métodos de Cenário	Permite reverter a cadeia de causalidade.	Subjetividade	Seleção/Previsões	Integrado
- Método de Impacto Cruzado	Leva em consideração as transformações sociais.			Integrado
6. Indicadores Quantitativos				
Indicadores de C,T&I	Fácil medir	Puramente descritivo	Seleção	Integrado
- Bibliometria	Desenvolve indicadores fundamentais de produção científica	Indicadores parcialmente descritivos.	Impacto/Seleção	Micro Meso
- Tecnometria	Mede características tecnológicas.	Principais indicadores são descritivos.	Seleção/Impacto	Micro
- Econometria	Mede uma gama de impactos socioeconómicos.	A base teórica e metodológica	Impacto	Integrado

Fonte: (Capron, 1992) com adaptações

A síntese retratada na Tabela 3, mostra que tanto as abordagens qualitativas como as quantitativas referem-se a certos aspetos das políticas de C,T&I, e devem ser vistas apenas como uma peça de informação de todo o processo de avaliação (Capron, 1992). Até o momento, não foi desenvolvido nenhum método para fornecer informações para realizar uma avaliação completa de impacto. Apenas alguns métodos respondem a determinadas perguntas melhores do que outros (Brousselle & Champagne, 2011; Christie & Fierro, 2012; Kostoff, 1995, 2001; Weiss, 1998).

Algumas abordagens de medição quantitativa são complexas e onerosas, e nenhuma abrange todos os *inputs* e *outputs* relativos a uma avaliação global (Capron, 1992, 1997). Ademais, algumas características, apesar da sua relevância, não são quantificáveis (consequências para a sociedade e para o meio ambiente, melhoria da qualidade do produto, conhecimento gerado depois da implantação do projeto) (Bozeman & Klein, 1999). É por isso que se recorre às abordagens de avaliação qualitativas, apesar de revelarem-se menos apropriadas para a medição de resultados de I&D ou de impactos económicos. Sendo assim, esses métodos são considerados relevantes para medir a qualidade técnica dos resultados e até que ponto os objetivos foram atingidos.

Alguns métodos são mais relevantes do que outros, dependendo de cada etapa do processo global de avaliação, por isso as etapas devem ser vistas como complementares. Quando existem vários recursos e há mais segurança quanto aos resultados, as medições devem ser mais quantitativas, particularmente econométricas. O método Delphi, as árvores de relevância ou a análise de decisão devem ser utilizados como técnicas complementares, pois os estudos de natureza qualitativa podem fornecer poderosas interpretações de análises que contribuirão para as análises quantitativas (Bach, Conde-Molist, Ledoux, Matt, & Schaeffer, 1995; Kostoff, 1994, 1995; Rossi et al., 1993; Shulha & Cousins, 1997).

Os métodos econométricos como instrumento de avaliação têm sido questionados, embora seja indiscutível a necessidade de mais informações acerca dos efeitos económicos das atividades de investigação de apoio público (Capron, 1997). Os métodos quantitativos não fornecem um guia prático, útil para melhorar a tomada de decisões no âmbito da investigação, uma vez que os fatores influentes são demasiadamente complexos e subjetivos (Kostoff, 2001). De acordo com Martin (1995), que reconhece que uma análise quantitativa tem um importante papel a desempenhar no que se refere aos programas

nacionais, mas não em programas mais específicos. Ainda assim, as análises dos programas nacionais não podem ser usadas como papel de intervenção pelo governo.

No entanto, todas essas afirmações parecem ser um pouco questionáveis. Trabalhos mais recentes mostram que a abordagem econométrica é até hoje um dos poucos métodos que permite uma interação entre as variáveis económicas e os impactos económicos da evolução tecnológica (Brousselle & Champagne, 2011; OECD, 2005; Oldsman, 1996). Esses autores argumentam que o problema reside na forma como se avalia os impactos sobre as variáveis económicas, como por exemplo, as modificações no desempenho da economia que são induzidos pelos gastos em I&D. No entanto, foi a partir da década de 90 que houve progressos no desenvolvimento de metodologias e instrumentos para avaliar impactos socioeconómicos em programas de I&D, uma vez que o sistema de revisão por pares e as avaliações qualitativas não são apropriadas para abordar questões de impacto económico (Capron, 1992; Kettl, 2000; Weiss, 1998).

Os métodos quantitativos, em particular, a econometria, são adequados para avaliar as políticas de C,T&I, já os métodos qualitativos são mais apropriados para programas de menor dimensão (Capron, 1992). No entanto, a eficiência dos programas mais amplos ou sistemas de programas podem ser determinados pelos seus resultados? Será que tal generalização permite que os efeitos indiretos, resultantes de qualquer projeto ou programa sejam levados em consideração? Sem dúvida que os estudos quantitativos contribuem para a melhoria do processo de avaliação no que diz respeito aos impactos diretos e indiretos das políticas de I&D, contudo é preciso obter mais resultados a fim de intervir nas políticas de C,T&I.

A avaliação económica é apenas uma das muitas ferramentas de decisão que contribuem sobre alguns aspetos da tomada de decisão e seleção de políticas de C,T&I (Capron, 1992; Christie & Fierro, 2012; Kettl, 2006; Weiss, 1998; Youtie et al., 1999). O processo de avaliação abrange um leque de áreas potencialmente afetadas pela tecnologia, entre as quais, se podem citar as áreas económicas, sociais, políticas, culturais e ambientais. Em vista disso, embora apresente uma justificativa adicional para a ação do governo em áreas tecnológicas específicas, uma abordagem econométrica não é relevante para programas de C&T se os objetivos não forem, essencialmente, de natureza económica, como é o caso na área da defesa, saúde pública, educação e preocupações ambientais (Edler, Fier, & Grimpe, 2011; Smith, 2006).

Analisar as mudanças ocorridas nas variáveis sociológicas, económicas, culturais, em locais que tiveram iniciativas de desenvolvimento financiada pelo poder público, pode requisitar o estudo das próprias organizações responsáveis pelo direcionamento dessas mudanças, uma vez que as políticas de I&D são incertas e limitadas. Por isso, deve examinar-se a evolução delas nos seus diversos ambientes sociais, económicos, ambientais e políticos, para justificar a intervenção pública. Os impactos de C&T devem ser verificados também nas esferas política, social e económica, de maneira a considerar que eles podem abranger diversas áreas da vida (Capron, 1997; OECD, 2012).

Diante dessas incertezas e limitações, ainda assim, os métodos econométricos têm sido os mais utilizados para fins de avaliação (Bach et al., 1995; Bondonio & Greenbaum, 2010; Brousselle & Champagne, 2011). Nos últimos 50 anos, a análise de impacto económica tem vindo a ganhar cada vez mais espaço e vem sendo utilizada pelos decisores políticos para medir as consequências socioeconómicas de políticas alternativas. Muitos modelos econométricos têm sido desenvolvidos, visto que os métodos de julgamento ainda não são adequados para as análises políticas (Capron, 1997). Uma análise de impacto requer uma análise simultânea de todo o mecanismo de interações entre as variáveis-chave, para depois quantificar as inter-relações. Como esse tipo de exercício é inviável sem a assistência de um modelo, resultam assim tentativas de desenvolver modelos que preencham essas lacunas (Bondonio & Greenbaum, 2010; Brousselle & Champagne, 2011; Caracelli, 2000; Christie & Fierro, 2012).

Um método muito utilizado para avaliar o sistema de C,T&I são os indicadores de C,T&I, que são uma série de dados usados com o objetivo de responder a questões sobre o estado e/ou mudança na sua estrutura interna, nos seus relacionamentos com a envolvente externa, como também em que medida está concretizando as metas definidas por membros internos e externos (Henry & Mark, 2003; Posavac, 1998; Schubert, Rammer, & Frietsch, 2014). O objetivo é, por meio do estabelecimento de indicadores, padronizar os métodos de levantamento de resultados de atividades científicas e tecnológicas, a fim de contribuir para o planeamento de políticas públicas que visam o desenvolvimento setorial e/ou global.

No entanto, na análise de projetos sobre os quais ainda não foi possível construir uma série histórica de dados, uma vez que é mais difícil conhecer que indicadores são mais aplicáveis às análises, pressupõe-se que estudos exploratórios devem ser realizados para os levantamentos iniciais e encaminhar para futuras avaliações com indicadores padronizados (Fagerberg & Verspagen, 2002; Martin, 1995).

Em relação aos indicadores, destaca-se o Manual de Oslo, gerado a partir da conceção de inovação, que permite a elaboração de indicadores de C,T&I, e que foi desenvolvido para a realidade dos países associados à OCDE e à União Europeia (OECD, 2005). O referido manual destaca a inovação tecnológica como parte fundamental de processos e produtos, e também enfatiza que o desenvolvimento tecnológico e a inovação são fundamentais para os aumentos da produção e da produtividade e para gerar emprego (Georghiou, 1998; OECD, 2012). O Manual de Oslo tem sido referência para a realização de pesquisas nacionais de inovação em vários países e tem possibilitado o redirecionamento das análises de inovação em empresas. Com as devidas adaptações, tem sido utilizada para a realidade dos países da América Latina e Caribe (Cozzens, 2000).

Outro ponto que passou a receber influência, a partir do final da década de 90, foi o envolvimento dos *stakeholders* no programa durante a avaliação. Os *stakeholders* são todos os envolvidos no programa em análise (Brandon & Fukunaga, 2013). No caso de investimentos públicos para o desenvolvimento de um programa nacional, os *stakeholders* são os representantes do governo, ou seja os que decidem sobre o programa, os usuários e beneficiários, e os que trabalham com o programa. Saliente-se que, quando existe confiança mútua entre os *stakeholders*, originam-se sinergias, que redundam no estabelecimento de canais de comunicação dos resultados para vários outros grupos interessados (Bozeman & Klein, 1999; Youtie et al., 1999).

Em quase todos os países haverá um extenso conjunto de objetivos que podem surgir em qualquer momento, sendo importante reconhecer que alguns desses objetivos podem entrar em conflito com outros, o quem vem a dificultar o processo de avaliação. Para investigar em que medida os objetivos têm sido priorizados e atingidos, depreende-se que se deve identificar os resultados e se esses resultados respeitam os objetivos formulados.

De um modo geral, o principal item da agenda de investigação no âmbito da avaliação tem sido reunir os diferentes métodos de avaliação quantitativa, cujas técnicas de medição sejam inerentes à C,T&I, como a bibliometria e tecnometria, e os impactos económicos dos desempenhos tecnológicos (Bach, 2002; Capron, 1997). Segundo estes autores, usar a bibliometria e os impactos económicos simultaneamente, permitiria obter prescrições políticas mais direcionadas, e assim evitar os *feedbacks* interativos.

No entanto, os *feedbacks* interativos são fundamentais para verificar o envolvimento dos atores (*stakeholders*), num nível mais macro, bem como verificar a capacidade dos atores em aprender, absorver e incorporar nas suas atividades diárias do trabalho, num nível mais micro. Para tanto é necessário um estudo mais detalhado, a nível exploratório e descritivo, para traduzir as transformações que vêm acontecendo no sistema de inovação, principalmente para responder às exigências de uma sociedade que tem mais conhecimento e informação. Neste caso, uma avaliação de impacto direto seria insuficiente para fornecer estes tipos de dados.

É esta vertente que este estudo pretende atuar, explorando a aprendizagem dos colaboradores após a implementação do NITEC nas empresas, e explorando o envolvimento de outros parceiros para a implementação da inovação na empresa. Realça a necessidade da avaliação de impactos indiretos, e pretende verificar o percurso histórico do NITEC (Fagerberg & Verspagen, 2002; Martin 1995), fazendo uma análise mais exploratória. Analisa a confiança entre os stakeholders e as suas sinergias, que se estendem para outros grupos e resultados, podendo formar uma rede de cooperação (Bozeman & Klein, 1999; Youtie et al, 1999). Na próxima secção, discute-se com maior enfâse a avaliação de impacto indireto e a sua contribuição para a compreensão do processo de inovação.

2.6.3 Avaliação de Impacto Indireto

No intuito de discutir sobre a temática da avaliação dos impactos indiretos da inovação, e para melhor compreensão, inicia-se este tema abordando a relação entre o conhecimento e a inovação. Ambos se correlacionam entre si e funcionam como uma via dupla. Numa via, o conhecimento é um *input* necessário e merece destaque ao processo inovativo. Na outra via, a inovação, que promove a mudança, estabelece uma aprendizagem nos atores envolvidos no processo inovativo (Cohen & Levinthal, 2000).

Em vista disso, os países e as empresas vêm investindo cada vez mais em I&D, de maneira a estimular a competitividade global. Assim, a I&D cumpre uma dupla função: 1) gerar inovação e 2) aumentar a capacidade de aprendizagem das organizações que recebem tais investimentos. A capacidade de aprendizagem corresponde à capacidade de absorção dos atores envolvidos pelo programa, no sentido de assimilar e explorar os conhecimentos existentes (Bojica & Fuentes, 2012; Cohen & Levinthal, 2000; Edler et al., 2011; Nonaka, 2007).

Nesse contexto, entende-se que a I&D gera uma aprendizagem e cria capacitações entre os envolvidos no programa. Essa aprendizagem poderá ser utilizada em outras atividades, que podem ser traduzidas em competências e/ou formação de redes (*clusters*), que não estavam previstas nos objetivos principais do programa. Portanto, é esse tipo de resultado inesperado que será denominado de impacto indireto nesta investigação (Bach, 2002; Bojica & Fuentes, 2012; Bozeman, Dietz, & Gaughan, 1999; Cohen & Levinthal, 2000; Edler, Ebersberger, & Lo, 2008; Edler et al., 2011; Hewitt-Dundas, 2013; Jaffe, 1996; Love et al., 2004; Moniz, Casaca, Bairrada, & Moreno, 2008; Nonaka, 1994; Zahra & George, 2002).

Acrescenta-se ainda que, em decorrência do modelo interativo de inovação, a avaliação passa a ser um processo social, onde o avaliador vai analisar e interpretar não somente os impactos diretos de um programa, mas também vai ter em atenção os impactos indiretos (explícito ou implícito) do programa (Georghiou & Roessner, 2000). Nesse contexto, uma avaliação não se deve resumir às técnicas de coletas de dados e à análise dos resultados, uma vez que as referidas técnicas não permitem responder às necessidades mais implícitas (subjacentes) do programa (Bozeman et al., 1999).

No contexto das políticas de inovação, investigação, desenvolvimento e tecnologia, compreendem um universo complexo, visto que para obter uma apropriada formulação de política, torna-se necessário obter uma ampla base de conhecimento sobre o contexto, o comportamento do grupo, instrumentos utilizados e os efeitos da política (Kuhlmann et al., 1999).

A fim de fornecer esse conhecimento, os países da OCDE estabeleceram um sistema de prestação de conhecimento denominado como avaliações de medidas políticas (Edler et al., 2008). O objetivo é avaliar o desempenho anterior, para ajudar os formuladores políticos na conceção, implementação e reajustamento das políticas. Partindo dessa lógica, a qual consiste na procura sistemática de informação, centenas de avaliações têm sido realizadas no âmbito da OCDE, e a cada dia o número aumenta.

Em princípio, as avaliações fornecem informações em grande número que podem ser transformadas em padrões, de forma a ter condições de analisar as relações entre as variáveis do programa e os seus efeitos quer qualitativamente, quer quantitativamente. Se houver uma combinação de um número de informações maior, o número de observações multiplicará. No caso de projetos individuais, os dados serão transformados num conjunto de dados ainda maior. Esse conjunto de dados poderá ser utilizado para

analisar certos tipos de medidas políticas, as variáveis do projeto e os seus efeitos(Bozeman et al., 1999; Edler et al., 2008; Hewitt-Dundas, 2006).

Essas análises permitem uma comparação mais sistemática de medidas políticas, mas de forma ampla, que fornecem declarações mais gerais. Entretanto, tal exercício nunca poderá considerar uma situação contextual para cada avaliação, como é o caso de projetos individuais. Em vista disso, os impactos indiretos tornam-se complementares para comparar e aprender, através desse conjunto de informações (Edler et al., 2011; Kuhlmann & Edler, 2003; Love et al., 2004 Nola, 2013) .

É importante relembrar que o processo inovativo é complexo, dinâmico e não segue uma única direção. Ele faz parte de um processo social constituído por atores envolvidos no processo de inovação. O processo inovativo é uma série de interações entre investigadores, usuários, técnicos, governos, empresas, institutos, universidades, e deve ser compreendido do início ao fim. Dessas interações e como elas se relacionam é que vem o conceito de rede, que está no contexto do modelo interativo de inovação (Arnold et al., 2012; Fagerberg & Srholec, 2008; Lundvall & Borrás, 2005; Lundvall, 2006). O modelo interativo vai em oposição ao modelo linear, onde a inovação inicia-se na investigação básica, passa pela investigação aplicada e termina com o desenvolvimento de novos produtos e/ou processos, e por fim são oferecidos para o mercado, ou seja, consiste num processo determinístico e segue uma sequência temporal bem definida (Rosenberg, 2003).

A ênfase na abordagem do modelo interativo concentra-se nos projetos realizados nas empresas, nos *feedbacks* do mercado para as tecnologias e suas interações com os usuários em todas as fases do processo de inovação. Em vista dessa dinâmica, constata-se que os avanços da ciência e tecnologia são endógenos ao sistema económico e social (Rosenberg, 2003). Nesse sentido destaca-se a relevância do conhecimento tácito e específico, a importância das competências, a aprendizagem, o desenvolvimento de novas capacitações entre os atores envolvidos e as instituições do sistema de inovação e a formação de redes compostas pelos investigadores e institutos envolvidos (Cummings & Teng, 2003; Edler et al., 2011; Escribano, Fosfuri, & Tribó, 2009; Jan Fagerberg, Landström, & Martin, 2012; Lundvall, 2006b).

Diante desse cenário apresentado pelo modelo interativo de inovação e o conceito de rede, é relevante que as avaliações também necessitem acompanhar esse processo dinâmico, onde vários atores estão envolvidos. Daí a importância de avaliar os impactos indiretos, que vêm contribuir para corresponder a

estes novos parâmetros e exigências, uma vez que poderão fornecer as informações necessárias para explicar a formação de redes, as sinergias envolvidas no processo de implantação da inovação, mas também, fornecer dados no tocante aos impactos indiretos (explícito) e os subjacentes (implícito) envolvidos no programa (Bozeman & Klein, 1999; Youtie et al., 1999). Para melhor entendimento, na próxima secção discute-se como o conhecimento pode transpor a fronteira da empresa e contribuir para formar as redes de competências em inovação.

2.6.4 O conhecimento e a inovação no contexto da formação de redes

A teoria do crescimento económico endógeno está centrada na premissa que a acumulação do conhecimento será o caminho para as aplicações produtivas e, assim, conduzir ao crescimento económico (Fallah & Ibrahim, 2004). Nessa perspetiva os investigadores renovaram o interesse pelo papel que as redes desempenham na criação de conhecimentos (Nonaka, 2007).

A maioria dos estudos sobre acumulação do conhecimento tentam capturar o efeito destes na inovação, através da medição do aumento da produção inovadora. A inovação, enquanto realizada pelas empresas, tem origem na criatividade e no processo de criação do conhecimento que passa por várias repetições e interações entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito. A acumulação do conhecimento e a transferência de conhecimento, precisam ser examinadas a nível individual e os seus mecanismos precisam ser compreendidos (Nonaka, 1994).

O referido autor apoia a sua teoria sobre o conhecimento em dois conceitos: o conhecimento explícito e o conhecimento tácito. O conhecimento explícito, também conhecido como conhecimento codificado, é um meio de comunicação objetivo e a sua transmissão se faz através de uma linguagem formal e sistémica. Pode ser expressado por meio de documentos e outras formas de registo. O conhecimento tácito é um conhecimento mais subjetivo, baseado nas experiências do indivíduo, nas perceções e é mais difícil de ser transmitido, exigindo, em geral, prática, observação e treino (Cohen & Levinthal, 2000).

Para que um conhecimento tácito possa ser acessado e adquirido por outra pessoa é preciso passar por canais explícitos. O conhecimento explícito pode variar em grau de clareza e é melhor entendido através da interação direta, ou seja, da socialização. Se um indivíduo é capaz e quer expressar o seu conhecimento, então esse conhecimento tácito torna-se explícito. Nonaka (1994) chama a esse processo de externalização.

Nonaka (1994) afirma ainda que as empresas geram conhecimento somente por meio dos indivíduos. Portanto, é da responsabilidade da empresa fornecer condições para que os colaboradores criem e operacionalizem o conhecimento. Isto pode ocorrer através das reuniões, formações, cursos, convívios em grupos. Quando os indivíduos, progressivamente, envolvem-se numa atividade, e quanto mais vezes as realizam, mais adquirem experiências, como também novos conhecimentos. A aquisição desse conhecimento vem da incorporação de conhecimentos explícitos e, uma vez compartilhados, atuam na criação de novos conhecimentos tácitos, o que vem a alterar as fontes de conhecimento explícito. Esse processo de incorporação do conhecimento explícito em tácito, segundo o autor, denomina-se internacionalização.

O referido autor destaca ainda, o processo denominado combinação, que consiste do confronto entre os conhecimentos explícitos, caracterizado pelo *mix* de conhecimento explícito advindos de reuniões, documentos compartilhados, conversas, *e-mails*, cursos e outros sistemas de informação. Essa combinação permite a formação de conhecimento sistémico, o que favorece a criação de novos componentes, modelos e protótipos (Couture, 2013; Dumont, 2000; Nonaka, 1994; Qian & Acs, 2013).

Esses canais do conhecimento são dinâmicos e passam de um estágio para o outro, de forma a alargar a quantidade de conhecimento. Inicia-se pela socialização, passa para a externalização, depois combinação, para em seguida dar lugar à internacionalização e, assim retomar o processo. A esse movimento dinâmico Nonaka (1994) denomina de espiral do conhecimento. Para melhor entendimento apresenta-se na Figura 4 o processo dos canais do conhecimento.

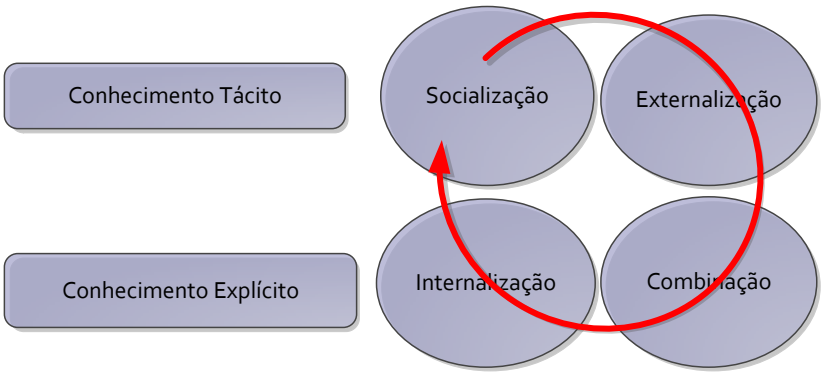


Figura 4: Processo dos canais de conhecimento
Fonte: Nonaka (1994) com adaptações

Para Nonaka (1994) a espiral do conhecimento completa-se com a transferência do conhecimento individual para o grupo, do grupo para a organização, e depois, entre as organizações. Assim o conhecimento tácito reflete as competências únicas do indivíduo, e quando ocorre a transferência desse conhecimento para outros indivíduos, cria-se a socialização que vem a ultrapassar a fronteira da empresa, passando para um conhecimento interorganizacional, o que pode vir a construir outras capacidades técnicas e modelos (Dumont, 2000; Fallah & Ibrahim, 2004). No caso de conhecimento explícito para explícito (combinação), quanto mais se difundir o conhecimento sistémico entre os grupos, no setor ou na empresa, melhor será a capacidade de inovação e os seus resultados (Cummings & Teng, 2003).

Nesse contexto, a acumulação do conhecimento é importante para a sustentabilidade do crescimento endógeno, uma vez que através da promoção e da difusão do conhecimento, obtém ganhos de produtividade (Nonaka, 1994). Estes podem ser conseguidos por meio de outros canais, tais como: introdução de novas tecnologias, reorganização do trabalho, aprendizagem organizacional, políticas empresariais entre outras.

Contudo, a socialização destaca como característica ímpar a difusão do conhecimento sobre os indivíduos, sobre a empresa e a organização, mas também sobre o espaço local. Esta difusão ocorre quando a aquisição do conhecimento motivado por um agente económico influencia os resultados de outros (Fallah & Ibrahim, 2004; Handzic & Chaimungkalanont, 2004). Em vista disso, destaca-se a importante influência que as empresas exercem sobre o desenvolvimento local e regional. E quanto maior for o efeito do conhecimento promovido por esse agente económico (empresa), será mais abundante e interativo o desenvolvimento local e regional.

No contexto das redes de inovação, a espiral do conhecimento engloba diferentes atores em vários níveis de interação. Num primeiro momento, vários atores participam, num segundo momento, novos atores são inseridos e permanecem somente alguns, num terceiro momento, mudam-se os atores novamente e assim por diante. No entanto, o conhecimento gerado em cada fase vai se solidificando e sendo alargado até se concretizar em inovação. Antes de atingir o objetivo final, que é a inovação, a aprendizagem gerada na espiral do conhecimento gera resultados inesperados. Por sua vez, a inovação será difundida por todos os atores que participaram do processo e internalizarão esse conhecimento.

Neste sentido, pode concluir-se que da internalização nasce o conhecimento tácito que será compartilhado por toda a rede e desencadeará um novo ciclo de criação de conhecimento, que pode ser uma melhoria no produto ou no processo ou um novo produto. Porém, este processo somente ocorrerá se a rede funcionar de forma eficiente e vantajosa para todos, ou seja, com efetiva sinergia entre todos. Por isso, é importante que a empresa crie meios e recursos para estimular os grupos a se interagir, a fim de compartilhar os conhecimentos, com vista a tornar o conhecimento mais amplo e interativo. Destaca-se também que os conhecimentos transferidos podem ser considerados o objeto, produto, instrumento utilizado para o processo de inovação, visto que eles permitem a aplicação desse conhecimento.

Diante dessa fundamentação, sugere-se que o NITEC, pela própria natureza das atividades de I&D, gerou muitas externalidades positivas, entre elas o conhecimento, a formação de redes e outros resultados inesperados. Espera-se que o conceito de espiral do conhecimento proposto por Nonaka (1994) permita verificar de que forma ocorreu o processo de socialização entre os parceiros (interno e externo), bem como perceber como o conhecimento contribuiu para criar novos parceiros e formar a rede, algo que o NITEC já intencionava, embora de forma não explícita.

Capítulo 3

A avaliação de políticas, programas e projetos públicos: a prática e a sua racionalidade

3.1 Introdução

A avaliação de impactos de programas tem-se expandindo tanto em termos de área de conhecimento como no desenvolvimento e aperfeiçoamento de metodologias e métricas para aferir a efetividade das ações. Em vista disso, tem provocado vários debates, principalmente devido ao aumento de investimentos na área e à sua importância na formulação de políticas.

A avaliação é um instrumento importante para a melhoria da eficiência dos gastos públicos, da qualidade da gestão e do controlo sobre a efetividade da ação do Estado, bem como para a divulgação de resultados do governo (Georghiou et al., 2002; Youtie et al., 1999; Lenihan, 2011).

Apesar de possuir um caráter quantitativo, a avaliação também apresenta aspetos qualitativos, visto que a decisão de aplicar recursos públicos numa determinada ação pressupõe a atribuição de valor e legitimidade aos seus objetivos, e somente por meio de um julgamento sobre o valor das intervenções governamentais (avaliação), seja por parte dos avaliadores internos ou externos, e também pelos usuários ou beneficiários, é que pode ser verificado o cumprimento das metas estabelecidas (Weiss, 1998).

Atualmente, há um consenso na literatura de que os motivos para realizar estudos de avaliação de políticas e programas públicos estão relacionados com a transformação de uma administração pública mais moderna e eficiente, caracterizada pela orientação para o cidadão e para a obtenção de resultados (EVALSED, 2013). Na literatura tradicional sobre inovação, os estudos alegam que a falta de recursos das pequenas e médias empresas as impedem muitas vezes de implementar estratégias mais pró-ativas, e que essa falta de iniciativa é susceptível de reduzir a sua rentabilidade (Bueno, Aragón, Salmador, & García, 2010). Nesse sentido, as avaliações fornecem *feedbacks* importantes para a realidade local, podendo assim promover programas de investimentos públicos de incentivo à inovação.

Nesse contexto, os países têm apresentado um crescente interesse pelos estudos sobre avaliação, uma vez que se constitui numa ferramenta para os gestores, formuladores e implementadores de programas e

políticas públicas, no sentido de obter respostas às questões de efetividade, eficiência, custos e desempenho da gestão pública. É através dos resultados da avaliação que os formuladores e implementadores maximizam os resultados do gasto público, identificam êxitos e tentam superar os obstáculos, ou seja, tomam as suas decisões com maior conhecimento (European Commission, 2005; Weiss, 1998).

Ademais, devido aos gastos públicos, surge a necessidade de aumentar a eficiência na utilização dos recursos disponíveis, bem como da eficácia na consecução dos objetivos pretendidos. A ausência de controlos e de metodologias de avaliação conduz a gastos ineficientes, e em consequência, ao desperdício dos recursos disponíveis (Brousselle & Champagne, 2011; Posavac, 1998). Em vista disso, a avaliação desempenha um papel central no esforço de racionalizar os programas e projetos, uma vez que a eficiência e a eficácia são os dois vetores que orientam a realização das avaliações. Diante do cenário apresentado, justifica-se a função relevante que a avaliação exerce para os formuladores de políticas, para os estudiosos da área e para a sociedade em geral.

3.2 A influência da avaliação nas atitudes e nas ações dos programas

Na investigação e prática no âmbito da avaliação, ainda existem significantes lacunas e deficiências no que diz respeito ao conceitualismo quanto ao uso da avaliação (Henry & Mark, 2003). A literatura, de um modo geral, não conseguiu ainda dar a devida atenção aos processos intrapessoais, interpessoais e de mudanças sociais, pelo qual o processo e os resultados da avaliação podem se direcionar (Caracelli & Preskill, 2001; Caracelli, 2000; Gary, 2002). A literatura ainda fornece uma orientação limitada sobre os processos subjacentes que devem ser incluídos na avaliação (Brandon & Fukunaga, 2013; Brousselle & Champagne, 2011; Gary, 2002; Weiss, 1998).

Outra lacuna apontada pelos críticos refere-se ao uso inadequado do tipo de avaliação por falta de orientação, o que vem dificultar o reconhecimento e a promoção do propósito final da avaliação (Henry & Mark, 2003; House, 1995; Mark, Henry, & Julnes, 2000). Muito desse uso indevido, torna-se inadequado, devido aos conflitos de valores e aos desentendimentos referentes aos conceitos sobre os meios e os fins de um programa. Nesse caso, surge uma outra lacuna, que se reflete no uso da avaliação como fornecendo uma base conceitual e linguística muito estreita em relação à ampla influência que a avaliação

exerce sobre um determinado programa (Georghiou & Roessner, 2000; House, 1995; Shulha & Cousins, 1997; Weiss, 1998).

A fim de compreender como a avaliação é contestada, serão discutidos os novos marcos teóricos dentro dos quais essa visão sistémica surgiu, para então, tentar colmatar as referidas lacunas. Para tal é necessário focar na influência da avaliação nos processos de mudança, que podem mediar os efeitos dos resultados e das práticas de avaliação, como também os resultados que se encontram entre as atividades de avaliação e os objetivos finais que justificam a forma como a avaliação foi conduzida.

Durante o processo de avaliação situações inesperadas podem ocorrer. Algumas são diretas: avaliadores são contratados, os dados são coletados, o pagamento é realizado, mas no entanto, devido a um incidente primário, algumas ações que influenciam a avaliação são realizadas como não deveriam ser, o que vem prejudicar o resultado. Outras são mais subtis, com efeito indireto, e que só podem ser percebidas no decorrer do processo. A avaliação deve seguir uma direção para atender algumas possibilidades, mas outras situações (fatores externos) desviam-se do propósito da avaliação. Em vista disso, a avaliação deve atender a um subconjunto de possíveis desvios que poderá interferir nos resultados esperados. Visto desta forma, a avaliação pode ser entendida como uma atividade análoga à intervenção de um programa (Bozeman & Klein, 1999; Brousselle & Champagne, 2011; Weiss, 1998).

A avaliação desempenha um papel cada vez mais importante na gestão pública. Ao longo dos últimos 20 anos, a pesquisa e a teoria sobre a investigação, inovação e mudanças tecnológicas têm cada vez mais acentuado o caráter dinâmico e sistémico dessas atividades (Arnold, 2004; 2006). Isso representa um enorme desafio para a avaliação, visto mostrar que as relações de causa-efeito são muito mais complexas do que se pensava anteriormente. E isso implica novas justificativas para a intervenção, não somente nas falhas de mercado, mas também nas falhas de capacidades, dos comportamentos, das instituições e das condições dos danos no sistema para justificar a sua intervenção (Techinopolis Group & Techinopolis Group & MIOIR, 2012).

Os sistemas de avaliação por pares (*Peer Review*) e a alocação de recursos são normalmente controlados pelo sistema científico. Apesar de ser uma grande vantagem para o desempenho de projetos científicos, com uma evidência neoclássica (orientada para o mercado), é um obstáculo nos níveis meso e macro, em que a investigação deve ser priorizada em critérios não científicos, tais como: a disponibilidade de

recursos, a importância da cultura e a relevância socioeconómica (Arnold, 2004; Borrás et al., 2011; Kostoff, 1995).

A programação de atividades de investigação e inovação, que faz parte da nova administração pública, conduzem às propostas socioeconómicas. Essas atividades ligam-se ao financiamento da investigação e da inovação para dentro do aparelho do planeamento estratégico e definição de metas, tornando-o passível de ser utilizado nas abordagens de avaliação (Arnold, 2004). Por isso, foi estabelecido um sistema de governança de avaliação, para os financiadores e os programas de investigação básica. Entretanto, o referido autor, destaca uma importante característica implícita nessa hierarquia, que é a ideia de que as políticas simplesmente podem decompor-se ou resumem-se em programas e projetos; uma ideia que por si só é problemática.

A nova gestão pública é uma combinação entre estratégias e planeamento, através de uma gestão baseada em objetivos com o desejo de compreender e responder às necessidades. É enfatizada a utilização de indicadores para medir o progresso em relação aos objetivos, e muitas vezes, é onde os ministros das finanças se envolvem. O objetivo desses indicadores é quantificar os custos e benefícios em termos económicos, e redirecionar os recursos para medidas que mostram relações de alto custo-benefício (Kettl, 2006; 2011).

A avaliação não é fácil, na medida que avança para os projetos e programas, ao considerar os subsistemas e sistemas de inovação. Táticas para lidar com estes incluem o uso de métodos para alcançar decisões para cada nível, o uso explícito da teoria e as melhores práticas de referência para avaliar o desempenho.

No contexto de uma visão sistémica da inovação, a avaliação necessita aumentar, em todos os níveis, o seu foco na aprendizagem, e portanto, sobre a adicionalidade comportamental. Caso não haja um equilíbrio socioeconómico, as intervenções precisam concentrar-se nos ambientes que compõem o sistema de inovação. E portanto, a avaliação tem um papel relevante nas decisões, influenciam as intervenções das políticas e são necessárias no contexto atual da nova administração pública.

Na próxima secção, descreve-se e analisa-se a forma como a avaliação tem sido implementada nos Estados Unidos da América, Nova Zelândia, Austrália e Europa. Estes países foram escolhidos devido às intensas transformações ocorridas na administração pública e ao papel das avaliações ocorridas nesse

contexto. Explora-se também, de que forma as questões anteriormente enunciadas têm sido abordadas em termos práticos.

3.3 Experiências internacionais em Avaliação

3.3.1 Estados Unidos da América

A avaliação é uma tradição nos Estados Unidos da América, a nível federal, estadual e municipal (Christie & Fierro, 2012; Wholey et al., 2004). Os órgãos responsáveis pela implementação dos programas realizam as suas avaliações (avaliação interna). O Congresso frequentemente legisla sobre a realização de avaliações em larga escala. A assessoria (*General Accounting Office (GAO)*) do Congresso, nas funções de supervisão do Poder Executivo, realiza um grande número de auditorias de desempenho e avaliações de programas.

Na esfera estadual e municipal, a versão americana é mais voltada para a avaliação de resultados, e está mais relacionada com a medida de desempenho do que com a avaliação, no seu conceito mais profundo (Hatry, 1997). A medida de desempenho refere-se, principalmente, às informações dos resultados dos programas das agências, obtidas durante o processo de execução. Esses resultados focam somente os resultados estimados e não os impactos reais, o que implica avaliar a instituição e não o programa.

Nesse cenário de resultados, não é possível identificar, por exemplo, a importância do programa em relação aos resultados alcançados, como também, se os resultados alcançados devem-se à existência do programa ou a outros motivos. Para o estado e o município as avaliações de programas são caras e requerem capacidades específicas, por isso justifica-se o uso da medida de desempenho. As instituições descentralizadas também tendem a relatar os resultados estimados (*General Government Division*, 1998).

A nível federal, o *Government Performance and Results Act* (GPRA), criou uma lei sobre o planeamento estratégico e a medida de desempenho nas agências do governo federal (General Government Division, 1998; Kettl, 2006). No contexto dessa legislação, as agências deveriam desenvolver planos estratégicos plurianuais e planos anuais de desempenho, com relatórios referentes a cada programa. Nesse sentido, a partir de 1997, as agências tinham que apresentar uma declaração de visão e missão estratégica que consistiu em: (1) Estabelecer objetivos e metas de longo prazo e metas anuais de desempenho; (2) Desenvolvimento de indicadores de desempenho; (3) Uso de indicadores de desempenho para melhorar a

efetividade dos programas implementados pelas agências, e; (4) Comunicação dos resultados para o público (Lynn, 1999).

Concomitantemente, para melhorar o funcionamento do governo federal a um custo menor, o poder executivo criou o *National Performance Review* (NPR) (*General Government Division*, 1998; Kettl, 2006). A estratégia era diminuir a burocracia, modernizar os processos, tornando-os mais ágeis e eficazes, e reduzir o número de agências. O NPR focalizou no procedimento da burocracia, onde o enfoque era trabalhar melhor com menor custo (Jones & Kettl, 2006; Hatry, 1997).

Nesse sentido, existem duas linhas de ação. O GPRA que se concentrou na medida de desempenho e melhoria dos programas, por meio da incorporação da avaliação dos resultados no estabelecimento dos planos anuais e plurianuais das agências. E o NPR que se concentrou no melhor funcionamento de um governo com foco na redução de custos. Sendo assim, o GPRA e o NPR, ao propiciar um ambiente de recursos mais escassos, alimentados por uma maior procura de serviços mais eficazes e efetivos, desencadearam um ambiente de forte pressão para mudanças (*General Government Division*, 1998; Jones & Kettl, 2006;Hatry, 1997; Wholey et al., 2004).

Apresenta-se, nesse cenário, três fases desse movimento e o respectivo período: (1) Trabalhar com melhor funcionamento e com redução de custos (1993 - 1994); (2) O que o governo deve fazer (1994 – 1998); e (3) Após 1998 - Procurar o que é relevante para a política (Jones & Kettl, 2006; Kettl, 2011). O primeiro movimento foi a fase de eliminar programas e posições desnecessárias, a fim de reduzir os desperdícios e melhorar a gestão. Para tanto, os regulamentos foram simplificados, e com isso, os gestores dos programas passaram a ter mais flexibilidade para poupar recursos. Em compensação, foram desenvolvidos serviços de atendimento ao cliente.

No segundo movimento foi a fase da revisão da primeira etapa, para obter uma direção do governo em relação aos programas e às agências. No entanto, por questões políticas, o número de agências e os programas permaneceram os mesmos, adicionalmente ao corte orçamental, veio a desmotivar o empenho iniciado no primeiro movimento (Wholey et al., 2004).

No terceiro movimento foi a fase em que o NPR adotou uma outra dinâmica, onde houve um esforço em implementar, nas trinta e duas agências de alto impacto que trabalhavam diretamente com os cidadãos, tecnologias de informação para melhorar a eficiência do governo. Nessa nova fase de atuação, o NPR

passou a ser chamado de *National Partnership for Reinventing Government*. Do ponto de vista de Jones e Kettl (2006), o NPR distanciou-se da capacidade de atingir resultados mensuráveis, uma vez que o foco passou a ser a relevância política. Devido a isso, o governo fez promessas que não conseguiu cumprir.

Por outro lado, o NPR elaborou um documento, *Best Practices in Performance Measurement*, com o objetivo de melhorar o atendimento ao público. Trata-se de um guião que contém as boas práticas da avaliação no processo decisório, onde fornece informações úteis para a tomada de decisão, controlo do processo, adequação ao tempo de resposta, tendo em vista as metas e objetivos de cada nível da organização (Jones & Kettl, 2006).

Quanto ao desempenho e avaliação, o órgão que regulamentou a sistemática da avaliação aplicada aos programas foi o GPRA, reconhecido pelos agentes e pelos estudiosos das reformas americanas, devido ao seu papel fundamental nas articulações das áreas de planeamento e controlo e no planeamento das ações do governo. Portanto, o NPR formalizou as suas ações nos sistemas de orçamento, finanças públicas e controlo, enquanto o GPRA formalizou as suas ações no sistema de avaliação aplicadas aos programas, e com isso, incorporou o conceito de desempenho relativo à eficiência e eficácia dos gastos públicos nas ações de controlo orçamental e financeiro (Kettl, 2011).

Nesse sentido, o GPRA exigiu um plano para identificar determinados pontos no plano anual de desempenho, tais como: (1) Identificar os objetivos anuais e as medidas de cada atividade do programa; (2) Discutir as estratégias e os recursos necessários para o alcance dos objetivos anuais; e (3) Descrever como as agências poderiam verificar e validar os seus dados de desempenho (Kettl, 2006).

Paralelamente, o GAO publicou um manual para orientar o processo de avaliação dos planos de desempenho. O documento foi gerado para auxiliar o congresso na análise dos planos estratégicos, que consistia em três questões-chave: (1) Objetivo e medidas anuais de desempenho; (2) Estratégias e recursos; e (3) Validação e verificação. O primeiro está relacionado com a forma como a agência fornece um retrato claro do seu plano de desempenho. O segundo refere-se a como o plano de desempenho está traçado, de forma a discutir as estratégias e os recursos que a agência usará para conseguir alcançar o seu objetivo. O terceiro está relacionado com a forma como o plano de desempenho da agência fornece credibilidade quanto à confiança das suas informações referentes ao desempenho.

O sistema de avaliação adotado pelo GAO procurou neutralizar parte dos hábitos atribuídos às avaliações realizadas pelos próprios agentes executores dos programas. E com isso, conseguiu estabelecer princípios uniformes em relação aos critérios internos de avaliação. Mesmo assim, após cinco anos, havia grandes obstáculos a serem superados em relação aos planos de avaliação de desempenho *(General Government Division*, 1998; Kettl, 2000; Lynn, 1999). Entre eles:

1. Determinados programas necessitaram de avaliações com maior profundidade, uma vez que não foi possível reconhecer o sucesso do programa, apenas com base em indicadores de desempenho;
2. Dificuldade de obter informações de desempenho em relação ao tempo, inclusive em programas de curta duração;
3. Dificuldade de obter os resultados tangíveis nas avaliações anuais, visto que os programas de investigação e desenvolvimento podem envolver um longo prazo para apresentar esses resultados;
4. Dificuldade em obter dados para fixar metas quantitativas, o que vem a dificultar a avaliação;
5. Dificuldade de identificar indicadores de desempenho adequados para alcançar os resultados esperados.

As dificuldades apresentadas devem-se ao facto do NPR enfatizar as suas avaliações voltadas para a satisfação do usuário, uma vez que fornece um resultado mais imediato. Contudo desconsidera uma visão mais ampla das políticas e ações governamentais, que são consideradas a longo prazo. A satisfação do usuário é importante para legitimar a reforma junto ao público, mas não substitui os indicadores de eficácia social da política pública, uma vez que nem sempre o objetivo principal de um programa é restrito ao universo de usuários diretos (General Government Division, 1998; Kettl, 2006; Lynn, 1999).

Nesse sentido, apesar dos esforços sucessivos para aprimorar os sistemas de controlo, acompanhamento e avaliação de programas, continua a ser um desafio para o governo americano a produção de informações úteis e utilizáveis para fins de revisão e correção dos programas governamentais.

3.3.2 Nova Zelândia e Austrália

A Nova Zelândia faz parte do Modelo *Westminster* de reforma, que consiste em um sistema próprio da Grã-Bretanha, mas que foi adotado por outros países. Recebe esse nome por ser no Palácio de Westminster, onde se reúne o parlamento do Reino Unido, na cidade de Londres. O referido modelo busca formar uma democracia baseada no princípio da maioria, onde o poder está concentrado no governo, que está em torno de princípios e regras majoritárias. Os méritos de todo o projeto constitucional são julgados com base em qualidades processuais, tais como: eficácia, coordenação, transparência e credibilidade (Aubert & Andrikopoulos, 1989).

As reformas iniciaram-se como uma decisão *top-down* (de cima para baixo), que focou em produtos e resultados, ao invés de processos e orçamentos, e também, consistiu em privatizar os programas. A Nova Zelândia é considerada como o país onde realmente foi iniciada a moderna administração pública (Jones & Kettl, 2006).

A ideia subjacente à reforma da Nova Zelândia era o aumento da transparência do governo. Por isso, enfatizou a importância de especificar os objetivos dos programas e relatar os seus resultados, oferecendo autonomia e flexibilidade aos gestores do governo para definirem como alcançar esses objetivos (Jones & Kettl, 2006). Para tornar um governo transparente, os reformadores tentaram substituir as tradicionais autoridades e burocracias do governo pelos incentivos de mercado e pela competição. Para isso, era necessário separar a elaboração das políticas da administração das políticas.

Nesse contexto foram identificados quatro estágios na reforma da Nova Zelândia (*Minister of Public Works and Governament Services*, 2006):

1. Fase do gerencialismo (1978-1985): Foi introduzido na administração pública o estilo de gestão adotado pelo setor privado;
2. Fase do mercado (1986-1991): Foi introduzido a ideia de mercado livre na gerência do governo, incluindo as suas abordagens, contratos, competição;
3. Fase estratégica (1992-1996): Para reduzir a fragmentação provocada pelo segundo estágio (fase do mercado), iniciou-se uma abordagem diferenciada, com uma visão mais ampla dos programas do governo;

4. Fase de adaptação da capacidade (após 1997): Concentrou-se em desenvolver as potencialidades do governo, especialmente, no que concerne a recursos humanos.

A partir da década de 80, os programas públicos passaram a ser avaliados a cada três ou cinco anos e os seus resultados deveriam ser divulgados para o público. Essa estratégia foi introduzida pelo governo, onde o objetivo era integrar a avaliação à gestão e ao planeamento das organizações e dos programas. Nesse sentido, a avaliação passou a ser associada ao processo orçamental, sendo que o principal critério para afetação de novos recursos era a eficácia do programa (CE, 2013; Jones & Kettl, 2006; Kettl, 2011).

O sucesso da avaliação na Austrália deve-se às reformas do setor público serem voltadas para os resultados finais, às exigências das avaliações, ao apoio dos principais ministérios, ao consenso sobre a importância da avaliação, à criação de redes e unidades de avaliadores nos ministérios, e ao planeamento, coordenação, qualidade e bons sistemas de informação sobre o desempenho (Kettl, 2000).

Em termos operacionais, explica-se que os gestores conduzem as avaliações dos próprios programas, que são orientadas para a gestão de desempenho e coordenadas pelos responsáveis por afetação dos recursos. O Ministério da Finanças é responsável pela coordenação da avaliação nos diversos órgãos do governo, entretanto a Auditoria Geral pode interferir nas atividades.

3.3.3 Europa

De acordo com a obrigação do poder legislativo, as avaliações na União Europeia variam em cada país. Existe uma independência e autonomia dos avaliadores, bem como um grau de centralização ou regionalização dos governos (Jones & Kettl, 2006). Inicialmente, nos países europeus, o processo de avaliação era articulado com o planeamento e a programação (Alemanha e Suécia). Nos anos 80, a avaliação recebeu destaque, sendo considerada uma ferramenta de interesse para o Parlamento. A avaliação passou a se concentrar nos resultados e distribuição de recursos orçamentais (Reino Unido, Países Baixos, Noruega, Suécia) (*Parliamentary Office of Science and Tecnhology*, 2002; *Techinopolis Group*, 2012).

Nessa fase, os órgãos públicos apresentavam um relatório anual com os resultados e a cada três anos, as revisões, que apresentavam um estudo mais profundo. O objetivo era determinar as avaliações como uma componente formal nas tomadas de decisão (Georghiou, 1998; Waterhou & Zonneveld, 2009).

Atualmente, essas revisões são elaboradas mediante a solicitação formal dos ministérios para uso de ajustes políticos (EVALSED - *Evaluating Action of a Structural Nature* & EVALSED, 2013).

Na década de 90, o governo dos Países Baixos estabeleceu que as avaliações seriam do tipo: externas, internas, *ex ante*, intercalar e *ex-post*. Foi estabelecido também que seriam realizadas pelos ministérios. O Ministério das Finanças e as diretorias orçamentais eram responsáveis pelas orientações e coordenação das avaliações, como também pela popularização do uso. O Ministério da Economia era responsável pela organização das avaliações e divulgação periódica dos resultados, e também pelo controlo da eficiência da gestão (Kettl, 2000).

Quanto aos programas nacionais europeus, alguns sistemas de avaliação foram fortemente influenciados pelas regras da União Europeia, durante os anos 90. Especialmente, nos países que recebiam grande quantidade de recursos financeiros (EVALSED, 2013; Georghiou & Roessner, 2000). A Alemanha, a Espanha e a Irlanda foram os países que receberam estímulo da União Europeia em relação às avaliações de políticas.

No sentido geral, a União Europeia recomenda práticas institucionalizadas de avaliação em áreas de investigação e desenvolvimento, política tecnológica e nos programas financiados pelos Fundos Estruturais Europeus (Dasí et al., 2005; EVALSED - Evaluating Action of a Structural Nature & EVALSED, 2013). Os serviços operacionais são responsáveis pela avaliação dos seus próprios programas, de forma a traçar o seu próprio plano anual de avaliação. Ademais, as propostas de novos programas devem ter por base as avaliações *ex ante*, e as renovações dos programas devem estar fudamentadas em avaliações. No sentido de estabelecer uma cultura de avaliação, adicionalmente a esses critérios, foram organizadas redes de avaliadores, manuais normativos e seminários de formação, como também eventos na área de avaliação (Observatório do QCA III, 2006).

Ao entrar um pouco na história da avaliação no contexto da europa, na Finlândia, as avaliações são realizadas pelos *ad hoc*, profissionais especializados em avaliação, de acordo com sua especialidade. O governo elaborou um programa composto por doze estudos, compreendidos entre o período de 1995 a 1997 (Godinho, Mamede & Simões, 2013). O objetivo era sistematizar as informações sobre as reformas no setor público, mas também propiciar a cultura de avaliação na administração pública (Weiss, 1998).

Na Grã-Bretanha a administração pública emergiu com vigor, após a profunda reforma administrativa realizada no governo de Margareth Thatcher. Nesse sentido, uma série de programas foram desenvolvidos, a fim de tornar o serviço público mais flexível, descentralizado, eficiente e orientado para o cidadão (Jones & Kettl, 2006).

A abordagem de Thatcher foi adotada por outros governos que identificaram prioridades similares, tais como: redução da despesa pública, obtenção da confiança do público no governo, e a necessidade de modernizar e dinamizar a gestão do serviço público. As referidas mudanças resultaram na substituição do modelo burocrático tradicional (modelos de Fayol e Taylor), para o modelo pós-burocrático organizacional, onde estão envolvidos a inovação, a flexibilidade, a descentralização, a competição, a aprendizagem contínua e a orientação para os resultados (Kettl, 2011).

Assim, nas últimas décadas uma nova forma de gestão tem evoluído, com ênfase na flexibilidade, na gestão dos recursos e dos programas, nos gestores e equipas de funcionários habilitados para demonstrar os riscos, a inovação e o planeamento criativo. Dessa forma, as referidas transformações vêm sendo adotadas mais pelos que já possuem a cultura de avaliação do que outros, que apenas cumprem as regras dos fundos estruturais da União Europeia (Ferrão & Mourato, 2010).

Em Portugal, a importância da avaliação também é reconhecida, por meio da avaliação sistemática dos seus programas cofinanciados pela União Europeia. Essa avaliação tem ênfase na eficácia e eficiência dos programas expressos nos relatórios de avaliação da Comissão da União Europeia, no Observatório do Quadro de Referência Estratégico Nacional (QREN) e no Instituto Financeiro para o Desenvolvimento Regional (IFDR) (Observatório do QCA III, 2006). A partir da Agenda de Lisboa, em 2000, as avaliações passaram a receber maior destaque, principalmente pelos decisores políticos que passaram a refletir sobre os resultados da avaliação. Em vista disso, foram obtidas novas ferramentas de avaliação e novas abordagens participativas e qualitativas, e uma ênfase na institucionalização da avaliação.

A contribuição da avaliação de programas para os decisores políticos parece ter sido maior na área de inovação, onde o êxito e a implementação apresentam diversas incertezas, mas se aplicada de forma adequada, pode contribuir para a gestão de algumas inevitáveis incertezas inerentes a situações complexas. Selecionar metas e medidas, implementar e manter uma dinâmica de desenvolvimento requer uma análise, previsão, estabelecimento de *feedbacks* e mobilização e articulação entre diferentes

instituições. Ao constatar essas práticas, consideradas boas práticas de gestão, a avaliação tornou-se uma componente essencial para uma infinidade de iniciativas para o desenvolvimento económico de um país.

Após a adesão dos Estados Membros constituiu-se a prática de avaliação em toda a União Europeia, em cada uma das etapas do ciclo de programação compreendidos num processo de avaliação, *ex-ante*, intercalar e *ex-post*. Entretanto, é reconhecido, em muitos casos, que a introdução da avaliação foi resultante dos requisitos das regulamentações dos Fundos Estruturais Europeus. Observa-se na Tabela 4 a evolução nos diferentes períodos.

Tabela 4: Evolução das avaliações no período de 1994 a 2013

1994 - 1999	2000 - 2006	2007 - 2013
Avaliação *Ex-Ante*		
-Parceria entre a Comissão Europeia e o Estado-Membro. -Inserção do impacto ambiental. -Baseia-se nas experiências anteriores.	O Estado-Membro é o primeiro responsável pela avaliação *ex-ante*, que ao definir o objetivo, deverá ter uma atenção especial sobre o impacto ambiental, o mercado de trabalho e a igualdade entre homens e mulheres. Nesse período a avaliação estava integrada nos planos.	O Estado-Membro tem responsabilidade pela avaliação, cujo objetivo é definido, e os resultados são incorporados nos programas. Os Estados-Membros podem optar por avaliar os programas em conjunto.
Avaliação Intercalar		
- Não há critérios para a coleta de informações. - Não há definição do papel das Comissões de Acompanhamento no processo de avaliação. - O papel principal das Comissões de Acompanhamento consiste em nomear os avaliadores.	O Estado-Membro é responsável pela avaliação intercalar, em parceria com a Comissão Europeia; a Comissão avalia o grau de relevância da avaliação. Para facilitar as diversas avaliações, a entidade que a coordena deve criar um sistema de recolha de dados financeiros e estatísticos, necessários para as avaliações intercalares e *ex-post*, e deve proporcionar as informações necessárias para executar a avaliação *ex-post*. A Comissão de Acompanhamento analisa os resultados da avaliação intercalar e pode propor alterações ao programa, em função dos mesmos. A atualização da avaliação intercalar é, também, designada de avaliação final.	O Estado-Membro é responsável pela avaliação contínua, em consulta com a Comissão Europeia. Os Estados-Membros são estimulados a elaborar a avaliação, orientar, com foco nas abordagens baseadas nas suas necessidades. Os Estados-Membros devem avaliar com base sobre o que eles precisam saber e quando. É obrigatório avaliar quando há um distanciamento das metas inicialmente definidas.
A Avaliação *Ex-Post*		
- Avaliação ex-post em parceria entre a Comissão Europeia e o Estado-Membro.	A comissão é o principal responsável pela avaliação *ex-post*, em parceria com o Estado-Membro. Define-se o objetivo da avaliação ex-post. A avaliação *ex-post* é realizada por um avaliador independente, num prazo de três anos após o final do período de programação.	A Comissão da União Europeia é a responsável por essa avaliação.

Fonte: (EVALSED - Evaluating Action of a Structural Nature & EVALSED, 2013)

Pela análise da Tabela 4 é percebido que houve transições entre esses períodos, nomeadamente:

1. Obrigações de avaliação impostas externamente para uma procura de avaliação induzida internamente, decorrente dos próprios gestores de programas e decisores políticos;
2. Processo de avaliação ligado aos programas no final de um ciclo de programação a um processo de avaliação totalmente integrado nos programas;
3. Os resultados da avaliação necessitam de ser disseminados em larga escala por motivos de responsabilização para uma preocupação com a utilização sistemática da avaliação no decorrer da implementação de um programa;
4. A gestão da avaliação constituía essencialmente uma questão de administração de um contrato, e passou para um interesse na forma como a avaliação poderá contribuir para a gestão de conhecimento.

As referidas alterações foram acompanhadas por mudanças de responsabilidade entre os diferentes atores nos níveis europeu, nacional e regional, e pelo alargamento ao coordenador da parceria. Uma série de potenciais interessados na avaliação ampliou-se, no sentido de incluir autoridades locais, parceiros sociais e a sociedade civil.

Observa-se que o período entre os anos de 2000 e 2006 de geração de programas, ao mesmo tempo que devolve muitas das obrigações de avaliação às autoridades responsáveis dos Estados-Membros, exige que estas avaliações sejam utilizadas, tanto numa fase *ex-ante*, como novamente numa fase intercalar.

Em decorrência dessas mudanças, vem sendo estabelecida a relação entre as decisões financeiras e orçamentais e a eficiência, que posteriormente tem de ser medida e descrita. A gestão da eficiência na Comissão Europeia, bem como nos Estados-Membros, passaram a ser um elemento adicional das obrigações de avaliação nos regulamentos que se encontram relacionados com a Reserva de Eficiência. Os indicadores de gestão de eficácia e de implementação financeira têm que ser reunidos, de forma a justificar a disponibilidade de fundos retidos no início do período de programação.

3.4 Avaliação de programas científicos, tecnológicos e de inovação

A avaliação de impacto de programas científicos e tecnológicos é uma modalidade específica e ainda amplamente discutida quanto à sua elaboração, tanto no campo empírico quanto no campo conceitual, principalmente no que se refere a programas governamentais de incentivo à inovação (Cozzens, 2000; Papaconstantinou & Polt, 1997). Segundo estes autores, a avaliação é fundamental para valorizar os resultados e impactos, para otimizar políticas, instrumentos e procedimentos.

No entanto, uma das dificuldades práticas está em avaliar o impacto dos programas de inovação, visto que o valor dos critérios e a precisão dos indicadores diminuem ao medir o impacto. Isso acontece em decorrência do distanciamento entre os próprios componentes do sistema técnico-científico e o desenvolvimento económico, como também, do nível de qualidade de vida numa determinada sociedade (Lundvall & Borrás, 2005).

Os fatores externos dos programas de incentivo à inovação abrangem resultados genéricos e indiretos, que são difíceis de medir, visto que esses impactos se interagem com muitos outros, ficando difícil atribuir relações de causa e efeito. Os objetivos da avaliação de impactos incluem, sobretudo, elementos de informação, valorização e proposição, integrando os seguintes aspetos: (1) Análise retrospetiva do desenvolvimento dos objetivos dos programas; (2) Valorização do cumprimento dos objetivos do programa; (3) Valorização dos impactos do programa; e, (4) Proposta de recomendações para otimizar as políticas, instrumentos, gestão e impactos (Bach, Conde-Molist, Ledoux, Matt & Schaeffer, 1995; Bozeman & Klein, 1999; Brandon & Fukunaga, 2013; Brousselle & Champagne, 2011)

Conforme o objetivo da avaliação e a instituição que a promove, a avaliação de atividades científicas e tecnológicas exige o desenvolvimento de mecanismos específicos. Estão envolvidos nesses mecanismos padrões que são usados como indicadores dos resultados da atividade objeto de investigação e da sua efetividade para confirmar a sua veracidade. É necessário produzir evidências do seu impacto em áreas prioritárias e demonstrar os seus efeitos, sejam positivos e negativos, no curto e longo prazos (Brousselle & Champagne, 2011).

> Os governos federais veem seus gastos em ciência e tecnologia como um investimento, mas raramente se mede o retorno desses investimentos. Frequentemente, eles falham ao especificar o seu retorno. Embora o processo de estabelecer medidas dos resultados dos programas tecnológicos seja complexo, não é impossível (Cozzens, 2000, p.07).

Os indicadores de impacto ajudam os decisores a obter orientações claras sobre políticas e opções de investimento. Os julgamentos a respeito do progresso das metas específicas são baseados nos indicadores selecionados (House, 1995; Mark et al., 2000; OECD, 2005). Os impactos de C,T&I podem ser classificados segundo seu objeto: impacto económico, impacto social e impacto do conhecimento. Os impactos relacionados com o conhecimento são medidos através de técnicas bibliométricas, de citações em patentes ou em publicações científicas (Bach et al., 1995; Godinho et al., 2013; Narayanan, 1990; Youtie et al., 1999).

No Manual de Oslo estão definidos os impactos económicos das atividades científicas, tecnológicas e de inovação (OECD, 2005). Contudo, argumenta-se que o impacto social é produzido a partir do impacto económico (Cozzens, 2000; *General Government Division*, 1998). Esta visão está relacionada com o modelo linear, onde explica que a inovação tecnológica produz crescimento económico e este conduz ao desenvolvimento social (OECD, 2012).

A avaliação *ex-post* é uma modalidade da avaliação de impacto, e é comum ver os resultados desse investimento na área da saúde e do meio ambiente (Arnold et al., 2012; Borrás et al., 2011; Mark et al., 2000; Shulha & Cousins, 1997). Segundo estes autores, a avaliação *ex-post* é fundamental para valorizar os resultados e impactos, para otimizar políticas, instrumentos e procedimentos, mas não é tão importante para influenciar a tomada de decisão.

Esse tipo de avaliação pode ser observado ao verificar os resultados no meio ambiente, por meio de projetos de preservação e recuperação; na agricultura, através do melhoramento da qualidade dos *inputs* e do aproveitamento das áreas envolvidas; na indústria, com a introdução de projetos de melhorias de condições tecnológicas e competitivas. Entretanto, é difícil identificar e quantificar diretamente os impactos em relação às atividades apoiadas, visto que estão envolvidos vários atores, locais, nacionais e federais, em diferentes esferas. A inovação é um processo dinâmico, pela sua natureza, e isso exige que os indicadores sejam atualizados de acordo com as mudanças (Fagerberg & Verspagen, 2002; Georghiou, 1998; Georghiou & Roessner, 2000; Godinho, 2013). Esses fatores comprometem o processo de

negociação dos orçamentos para C&T, assim como a demonstração dos resultados perante os seus pares e a sociedade.

Considerando a evolução da atividade de avaliação de impactos de investimentos em C,T&I, será apresentado na seguinte secção, a evolução dos modelos de avaliação mais utilizados e as críticas a esses modelos. São as críticas abordadas na próxima secção que justificarão a necessidade de se desenvolver uma metodologia com uma abordagem de desenvolvimento mais ampla.

3.5 Críticas aos modelos de avaliação de programas de C,T&I

As atividades científicas e a inserção da tecnologia na sociedade têm sido alvo de críticas, principalmente no que se refere à formulação de políticas governamentais de apoio à C,T&I. Essas críticas surgem da evolução da aplicação de modelos, onde se percebem algumas lacunas a serem colmatadas, na medida que se descobre as fragilidades na capacidade de análise do processo de inovação. Nesse sentido, serão apresentadas as críticas mais comuns aos modelos utilizados para avaliar impactos de investimentos em C,T&I.

Outro ponto a destacar, além das referidas deficiências durante o processo de avaliação, é o envolvimento de outras disciplinas na discussão. Diferentes categorias de profissionais se capacitam para questionar os elementos que constituem as políticas de C,T&I. Isso contribui para encontrar um caminho, a fim de melhorar o processo de análise. Ao mesmo tempo, as avaliações mudam conforme as conceções de desenvolvimento vigentes, pois elas se ampliam.

A avaliação é um processo social (Georghiou & Roessner, 2000). Portanto, cada avaliação tem em si uma característica muito particular, e não se pode resumir aos métodos utilizados nas técnicas de coletas de dados e às suas análises. A escolha do que é significante medir, como e quando medir, e como interpretar os resultados dependem do modelo de inovação subjacente que é abordado no programa, implícita ou explicitamente (Flybjerg, 2006; Georghiou & Roessner, 2000; Godinho, 2013).

Uma das principais críticas aos modelos de avaliação de impactos de C,T&I é a necessidade de romper com a conceção de modelo linear vigente no direcionamento das atividades de Ciência & Tecnologia (C&T) (Kostoff, 2001; Malecki, 1981; OECD, 2012). Em decorrência disso, as técnicas de fundamentação económica compreendem que, ao realizar os benefícios económicos, os benefícios sociais somente serão realizados a longo prazo (Malecki, 1981; Williams & Edge, 1996).

Os supracitados autores explicam a evolução dos indicadores de C&T, tendo como ponto de partida o modelo linear de inovação. O referido modelo serviu de base para a elaboração de políticas de C&T até à Segunda Guerra Mundial (Hatry, 1997; Lynn, 1999; Nelson & Winter, 1985; Wholey et al., 2004). O modelo linear consiste em pressupor que o conhecimento científico tem como resultado o desenvolvimento tecnológico e este, por sua vez, vai gerar a riqueza e assim, promover o aumento do bem-estar social (Borrás et al., 2011). Resumidamente, explica-se essa teoria através de uma simples equação: +ciência=+tecnologia=+riqueza=+bem-estar social.

Essa visão foi disseminada a partir da publicação do relatório *Science: the endless frontier*, em 1945, por Vannervar Bush para o governo americano (Cole et al., 2000). O relatório destacava o papel da avaliação apenas do ponto de vista da qualidade da pesquisa, e no sentido da viabilidade da sua execução. Nessa linha de raciocínio, uma avaliação *ex-post* não era necessária. No entanto, descobriu-se, posteriormente, que as relações entre ciência-tecnologia-economia-sociedade, são muito mais complexas (Lundvall, & Borrás, 2005; Borrás et al., 2011).

Para traduzir essa complexidade, Bozeman e Klein (1999) e Cole et al., (2000) argumentam que os resultados importantes dos investimentos em I&D, como por exemplo novos conhecimentos, capacidades e experiências, são resultados intangíveis e não quantificáveis, e os seus benefícios poderão ser concretizados a longo prazo. Além disso, os seus impactos podem acontecer em áreas não relacionadas e/ou previstas.

Mesmo com as discussões a respeito da sociedade do conhecimento, os principais documentos para análise de impactos de C,T&I, concentram-se principalmente nos impactos puramente económicos. A análise do impacto social da C,T&I deverá partir do princípio de que a política científica e tecnológica é orientada para a resolução de problemas sociais (Capron, 1997; Caracelli & Preskill, 2001; Christie & Fierro, 2012).

Polcuch (2008) apresenta os parâmetros de aplicação de um modelo, onde as fontes de conhecimento para a solução de problemas do processo de elaboração deveriam estar relacionados com as ações no âmbito social, a relação com os atores envolvidos nas universidades e nos institutos de I&D (*stakeholders*), e ainda, a realização de atividades próprias de I&D por parte deles. No entanto, observa-se que essa posição ainda está ligada à visão da tecnologia como um produto, e não se volta para a tecnologia como

um conhecimento orientado para uma necessidade (Arnold et al., 2012; Ellis et al., 2011; Fagerberg, Landström, & Martin, 2012).

A avaliação de I&D tem focado em objetivos tecnológicos, mas o processo de avaliação deveria cobrir um campo maior afetado pela tecnologia, tais como: o económico, o social, o político, o cultural e o ambiental. Nesse sentido, a abordagem econométrica não é suficiente para identificar a variedade de efeitos diretos, indiretos e induzidos, bem como outras causas que podem contribuir para resultados específicos dos programas de desenvolvimento tecnológico (Capron, 1997; Fagerberg & Verspagen, 2002).

Essa afirmação pode ser ilustrada através do estudo realizado por Fagerberg, no período de 1983 a 1993. O autor parte da afirmação de que o aumento do Produto Interno Bruto (PIB) de um país está relacionado com o nível de investimentos em C&T, reforçando a afirmação de que o conhecimento é a base do desenvolvimento económico (Borrás et al., 2011). Nesse estudo foi comparado os dados do PIB e investimento em C&T de vários países no referido período. A conclusão foi que o grau de causa e efeito entre o investimento em I&D e o PIB se reduziu ao longo do tempo, e que deveria incluir outras fontes na relação entre o desenvolvimento tecnológico e o desenvolvimento económico, nomeadamente as políticas tecnológicas e outras políticas públicas. Ainda há relacionamentos mais fortes e de apoio que funcionam melhor quando a C&T é parte da cultura, da economia e da sociedade local (Malecki, 1981).

Não existe ainda um método único para avaliar o impacto de C&T. Assim, torna-se necessário usar abordagens quantitativas e qualitativas para efetuar essa atividade, pois algumas características não são quantificáveis, mas são importantes e devem ser consideradas. Em vista disso, as abordagens qualitativas são usadas, embora percam a sua objetividade e não são apropriadas para medir resultados ou impactos económicos (Capron, 1997).

Na literatura existem várias classificações e denominações para diferentes conjuntos de indicadores. No entanto, o que melhor define a classificação ou o melhor conjunto são as características dos projetos a serem avaliados, o propósito da avaliação e o tipo de órgão que financia o projeto (Godinho, 2013). Muitos dos resultados obtidos em C&T não podem ser traduzidos em indicadores quantitativos. Isso obriga à realização de um processo de avaliação qualitativo, que permita também a indicação de resultados intangíveis (Love et al., 2004; Lundvall, 2009).

É relevante destacar que os investimentos governamentais em I&D são realizados para alcançar benefícios económicos, sociais, ambientais e culturais para a comunidade que ele representa (Borrás & Lundvall, 2005; Cole et al., 2000; Lundvall, 2009; Wholey et al., 2004; Youtie et al., 1999). Para estes autores, é crucial reconhecer que os investimentos em I&D devem refletir um amplo conjunto de temas e não somente focar nas interpretações económicas. Afirmam ainda, que os fatores relevantes que atingem o bem-estar nacional devem ser considerados, uma vez que o objetivo é a maximização do bem-estar, e não puramente a maximazação dos ganhos económicos.

Apesar de muitas críticas aos métodos econométricos, deve reconhecer-se que eles são os métodos mais discutidos e desenvolvidos, têm levado a resultados significativos no estudo de vários setores, e são adotados em vários países (Capron, 1997). Estes métodos têm sido aceites, especialmente por cobrirem certos elementos e conduzirem a parâmetros que não podem ser produzidos ou inseridos. Há estudos que indicam dificuldade em estimar os principais parâmetros de impacto e os valores dos resultados, devido a três fatores: (1) Problemas teóricos e metodológicos e disponibilidade de estatísticas; (2) Relevância da produção passada e progresso técnico para futuras tendências; e (3) Trajetória de agregação e omissão de algumas variáveis. (Arnold & Bell, 2001; Brousselle & Champagne, 2011; Capron, 1992; Hatry, 1997).

Outra dificuldade associada aos métodos econométricos é a incapacidade de medir a acumulação total de conhecimento, visto que se pressupõe que esta é o resultado-chave de investimentos públicos em C&T. Nesse sentido, há algumas tentativas de medir a acumulação de conhecimento, por meio de indicadores identificados pelos recursos humanos dedicados às atividades de C&T, número de novos graduados e pós-graduados das universidades e número de recursos humanos especializados. Apesar de ser uma informação útil, é insuficiente para representar a acumulação de conhecimento de uma nação (Godinho et al., 2001; Youtie et al., 1999; Lundvall, 2006).

Quanto às críticas relacionadas com as análises bibliométricas, os supracitados autores argumentam que elas são propícias apenas para investigação básica, devido à natureza comparativa. Além do mais, o seu uso é limitado e inflexível. Em vista disso, é necessário combiná-la com outros métodos para se obter alguma conclusão válida. Esse método também é limitado para uma avaliação de I&D, uma vez que não se dispõe de total cobertura das publicações, assim como a frequência de casos de dupla contagem (Godinho, 2013). Alguns autores (Aubert & Andrikopoulos, 1989; Capron, 1997; Caracelli & Preskill, 2001;

Christie & Fierro, 2012; Shulha & Cousins, 1997) argumentam que a base de dados do *Science Citation Index* não contém todas as publicações dos diversos países, além de geralmente as bases de dados não demonstrarem a qualidade do conhecimento divulgado. O impacto não significa qualidade, embora lembrem também que os impactos negativos têm dado boas ideias à ciência (Urban et al., 2014).

O registo de patentes é considerado um bom indicador de atividade inovativa, mas no entanto, os critérios aplicados para o registo de patentes diferem, significativamente, em vários países (Godinho & Simões, 2013). Muitas patentes não pertencem aos padrões de análise, visto que nem todas se convertem em inovação, e muitas não são comercializadas (Fishman & Neigher, 2004). Em vista disso, não refletem a capacidade inovativa dos sistemas nacionais de C&T.

Apesar de trabalhos desenvolvidos utilizando a patente como recurso para avaliar o impacto do conhecimento científico, alguns autores admitem ter dúvidas quanto à possibilidade de medir invenção ou conhecimento (Bozeman & Klein, 1999; Jaffe, 1996; Jansen, Van Den Bosch, & Volberda, 2005). Esses autores argumentam que essa linha de investigação ainda carece de conteúdo empírico a partir de construtos económicos, os quais são importantes para a teoria e vida económica.

A questão monetária também é considerada uma limitação quanto ao registo da patente. Patentear uma invenção é oneroso e implica um processo burocrático. Acrescenta-se ainda a cultura de proteção de propriedade industrial e da manutenção de registo de patentes em mercados abrangentes. Em muitos países não há uma cultura de proteção dos seus produtos, em vista dos altos recursos financeiros que se exige num registo de patente. Em muitos casos, algumas patentes produzidas estão depositadas em outro país. Isso dificulta a análise do número real de patentes registadas e desenvolvidas pelo próprio país (Godinho, 2014).

Em relação às críticas aos indicadores de impacto social dos investimentos em C,T&I, destaca-se que há muito a ser investigado sobre o assunto, pois não existe ainda uma proposta de normalização a respeito de indicadores bibliométricos nem de indicadores de impacto social, com exatidão (OECD, 2012). Um exemplo ilustrativo é a incluisão do conhecimento na execução de atividades produtivas. As atividades informais de aprendizagem nas empresas (*learning by doing*), são uma fonte importante de conhecimento e necessária para contribuir na tomada de decisão estratégica da empresa. A adopção e adaptação dessa aprendizagem informal seria uma variável importante, no contexto da inexistência de um padrão para

medir o impacto social. No entanto exige-se grande esforço de reflexão na sua elaboração, principalmente em relação à falta de opções de consulta e adaptação (OECD, 2005). Somado a isso, o controlo sobre a despesa pública impossibilita criar instrumentos apropriados para compreender os fluxos e dinâmicas de acumulação do conhecimento.

Na maioria da vezes, os indicadores aplicados estão associados ao conceito de produção, e de facto, refletem a matriz *input*-produto. Esta conceção está ligada ao modelo linear, que serve para demonstrar o vínculo entre o conhecimento e o desempenho económico. Os indicadores que os caracterizam fornecem informações e *feedbacks* importantes, mas não demonstram os fluxos nem a natureza das relações e interrelações que se estabelecem entre os atores envolvidos (*stakeholders*), o que vem a ser uma contraposição às exigências atuais de um mundo globalizado (Polcuch, 2008).

Muitos dos indicadores tradicionais de C,T&I enfatizam as características dos impactos de C&T do ponto de vista dos órgãos responsáveis pela sua implementação (*Minister of Public Works and Governament Services*, 2006). Como solução para os âmbitos onde há falta de indicadores apropriados pode relacionar-se C&T com o crescimento, emprego, meio ambiente, organização e governança institucional do sistema (Georghiou, 2006; Papaconstantinou & Polt, 1997). Outras questões surgem quando se referem aos estudos regionais. Ao invés desses estudos concentrarem-se nas políticas que favorecem a inovação para o desenvolvimento local, apenas concentram-se na avaliação de impacto de características locais das regiões que favorecem a inovação (Schubert, Rammer, & Frietsch, 2014).

Entretanto, há necessidade de criar um modelo explícito que possa identificar o relacionamento do sistema dentro de si mesmo e da maneira como ele se relaciona com o resto da sociedade (Borrás et al., 2011). Segundo estes autores, é necessário criar um modelo capaz de determinar as relações causais entre ciência, tecnologia, economia e sociedade, numa visão menos complexa. O mais próximo que já foi alcançado são esquemas teóricos implícitos ou parciais, como modelos que demonstram a ligação entre atividade inovativa e economia.

Quando se argumenta sobre um modelo mais abrangente de avaliar impacto de investimentos em C,T&I, não se trata de envolver todos os impactos de C,T&I sobre um local. Trata-se de considerar a trajetória dos investimentos, as perspetivas de melhoria das condições sociais e a preservação ambiental, isto é, trata-se de integrar os impactos de C,T&I à vida humana (Borrás et al., 2011).

Estes autores destacam que na conceituação de impacto social estão incluídos os conhecimentos científicos e tecnológicos da sociedade, a incidência de C,T&I no plano cultural e a existência de redes intermediárias entre os centros produtores de conhecimento e as necessidades dos atores sociais.

Neste universo, estão envolvidos inovações institucionais, como o estabelecimento de empresas intermediárias, incubadoras para novas empresas, *spin-off*, *startup*, novas formas de investimentos e de organização de trabalho, entre outras. Sendo assim, avaliar os efeitos económicos envolve compreender a efetividade dessas trajetórias, as quais estão longe da perspetiva do tradicional modelo linear de inovação (Lundvall, 2006; Nelson & Winter, 1985; Papaconstantinou & Polt, 1997).

É importante entender que o modelo de avaliação a ser adotado dependerá dos objetivos pretendidos com a política e com a avaliação, como por exemplo, mudança no direcionamento das prioridades do uso de C,T&I na sociedade, quando se prioriza as necessidades regionais. Nesse exemplo, o caminho é para um modelo mais abrangente de avaliação considerando os investimentos em C,T&I, guiados pelas políticas governamentais, como objetivo de atender às necessidades sociais. Nesse caso, há necessidade de verificar na sociedade qual o impacto desses investimentos.

Ressalta-se ainda que quando uma avaliação envolve projetos de desenvolvimento regional baseados em políticas de C,T&I, são apresentadas outras dificuldades, decorrentes das próprias características dessas políticas. Para o avaliador, seja ele académico ou membro da parte interessada do projeto ou programa, recomenda observar-se os resultados dos projetos/programas, de forma a considerar as articulações consequentes da articulação regional para o desenvolvimento. Assim, é possível concentrar-se numa avaliação mais concentrada para a realidade local. Outro aspeto a ter em consideração é que apesar das fragilidades apresentadas nos métodos quantitativos em relação aos indicadores de C,T&I, os indicadores quantitativos não substituem estudos de casos, embora sejam necessários nas referidas interpretações (Hatry, 1997; Kettl, 2006, 2011; Kostoff, 1995; Vavakova, 2006).

Capítulo 4

Avaliação de Políticas Públicas e Programas de C,T&I em Portugal

Este capítulo analisa a trajetória do desenvolvimento da avaliação de políticas públicas em C&T;I em Portugal, de maneira a identificar a procedência da avaliação de políticas públicas no país. Posteriormente, apresenta-se um histórico sobre os principais resultados e entendimento dos processos de avaliação em Portugal. E por fim, algumas análises recentes referente aos desafios e obstáculos a serem ultrapassados, e a contribuição da avaliação para promover a mudança cultural.

4.1 Introdução

Nas últimas décadas, a avaliação das políticas públicas tem sido de interesse profissional, com as suas próprias regras e procedimentos formais. Esta evolução é, sobretudo resultado de uma crescente pressão para que os governos demonstrem a eficácia e eficiência com que eles usam os recursos públicos. A área das políticas de C,T&I, obviamente, não escapou desse impulso para uma maior responsabilização. Como consequência, uma vasta literatura e uma variedade de ferramentas e métodos de avaliação surgiram relacionados com esta área política.

Em países desenvolvidos a avaliação é amplamente praticada e, ao longo dessa experiência, propostas metodológicas foram geradas por organismos internacionais como: a *Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)*, *World Bank*, a *Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC)* e o *Centro Latinoamericano de Administración para el Desarrollo (CLAD)* (Hatry, 1997; Lenihan, 2011; Weiss, 1998).

No entanto, o sistema de avaliação dos programas nacionais em alguns países tem apresentado fragilidades. Apesar das medidas concebidas para ultrapassar essas lacunas, ainda muito se precisa de fazer para reformar o aparelho central de coordenação, participação e consulta, assim como criar novas competências técnicas para o desenvolvimento dessas atividades (Godinho, 2013; Godinho et al., 2013; SBA Fact Sheet Portugal, 2011).

Historicamente, a avaliação de políticas públicas em Portugal foi inicialmente impulsionada por requisitos a fim de obter acesso a programas de financiamento internacional, sobretudo da União Europeia. Sendo

assim, a avaliação foi condicionada por fatores externos, ou seja, regulamentos de acesso a financiamento e cumprimento de uma diretriz legal (Ferrão & Mourato, 2010).

Um ponto que pode justificar este facto histórico é o ordenamento do território. Nos países que compõem a União Europeia (UE), apesar da integração política, o território não é competência formal da UE, o que implica que os vários Estados-membros decidem como devem ocupar e organizar os seus territórios (Dasí et al., 2005; OECD, 2008; Waterhou & Zonneveld, 2009). Em vista disso, é compreensível que países como Portugal, sem tradição e cultura de avaliação, tiveram origem tardia nas suas iniciativas.

4.2 Breve histórico sobre avaliação no contexto da Estratégia de Lisboa

A globalização dos mercados está interrelacionada com a incorporação intensiva de conhecimento na economia, uma vez que o grau crescente da interdependência e a integração da economia na escala mundial, e adicionalmente a subsequente globalização dos mercados conduziu, inevitavelmente, à universalização do conhecimento científico e tecnológico, à produção, ao marketing e à gestão estratégica das empresas, que agem como protagonistas desses processos.

O surgimento de uma "economia baseada no conhecimento" (Fagerberg et al., 2012), lançado como um novo começo para a Estratégia de Lisboa: *towards an europe of innovation and knowledge*, tem sido uma iniciativa positiva, no tocante às atividades de criação, aplicação e difusão de novos conhecimentos (Ministério da Economia Inovação e Desenvolvimento, 2010). Tendo em consideração a temática da Estratégia de Lisboa, destaca-se de modo decisivo, a densidade da infraestrutura comunicacional e a concentração de recursos humanos qualificados, visto que são nesses espaços em que se concentram a capacidade de acumulação de riqueza (Borrás et al., 2011; Borrás & Lundvall, 2005; Georghiou et al., 2002).

Face à evolução contínua da estrutura da indústria transformadora rumo à incorporação de alta intensidade tecnológica, em especial, às tecnologias da informação e da comunicação, isto implica que estes subsetores industriais determinam cada vez mais o desempenho global, os ganhos de produtividade e, consequentemente, os níveis de crescimento económico e de emprego no país.

A evolução da própria ciência, e particularmente, a explicitação da inovação nas agendas estratégicas de C,T&I, estimulam a procura de aperfeiçoamento e a criação de novos mecanismos e modelos de fomento

na área, o que faz também incluir outros atores, não académicos, nas esferas do Sistema Nacional de Inovação, especialmente, aqueles envolvidos com o setor produtivo da economia (Lenihan, 2011; Vavakova, 2006).

Nesse sentido, a inovação é considerada uma variável fundamental do desenvolvimento económico das nações, sendo apresentado como a principal causa das diferenças económicas entre os países. Em vista disso, os países têm desenvolvido ações para implementar e aperfeiçoar na sua estrutura jurídica, institucional e de gestão, os níveis de investimento em investigação, desenvolvimento e inovação, especialmente através do estímulo à inserção do setor produtivo no processo de desenvolvimento e de financiamento privado da inovação.

No entanto, essas ações ampliam a dimensão das atividades de CT&I, onde apresentam desafios acerca do processo de conceção e implementação dessas ações, mas também no processo de acompanhamento e avaliação dos seus resultados. Estas avaliações são fundamentais para o planeamento, tomada de decisões sobre a manutenção, possíveis ajustes ou mesmo o cancelamento dos programas.

Nesse contexto, desde o final da década de 90, Portugal tem procurado incorporar a inovação tecnológica como eixo central da política de ciência e tecnologia, através da inserção do setor empresarial no processo inovativo do país. Isso tem-se conseguido, mediante o incentivo ao desenvolvimento tecnológico empresarial, por ser uma das maiores deficiências do Sistema Nacional de Inovação. Consequentemente, gerou uma assimetria do sistema caracterizada pelo escasso esforço em investigação e desenvolvimento no setor privado e pelas dificuldades competitivas das indústrias (Ferrão & Mourato, 2010; Godinho & Simões, 2013).

No momento atual, Portugal encontra-se numa posição cuja experiência acumulada lhe permite definir com mais precisão o que precisa aprimorar e implementar nos seus programas de incentivos, e também como desenhar um sistema de avaliação que seja acompanhado, articulado, bem planeado, utilizando as boas práticas de gestão, e que será imprescindível para auxiliar nas reformulações de políticas, na reestruturação de programas, nas articulações com outros atores que deverão estar envolvidos nos programas (Moniz, Casaca, Bairrada, & Moreno, 2008).

As avaliações tornaram-se uma componente essencial para o desenvolvimento socioeconómico, ao constatar que a sua prática e os conhecimentos gerados são fundamentais para o planeamento e a

tomada de decisões sobre a manutenção, possíveis ajustes ou mesmo o cancelamento dos programas e projetos, e também justificar para a sociedade a prestação de contas sobre os recursos financeiros e humanos investidos.

As avaliações podem sistematizar o conhecimento para os processos decisórios, por meio de instrumentos económicos e sócio-científicos, a fim de identificar os impactos diretos e indiretos, previsíveis e imprevisíveis de políticas já finalizadas, em vigor ou planeadas, conforme percebidas pelos vários atores. É nesse ponto em que se deve consolidar e convergir para um sistema integrado de avaliação a fim de contribuir para responder e justificar para a sociedade a eficiência e efetividade desses mesmos programas.

Nos países ou regiões onde não existe uma cultura consolidada de avaliação, é natural que permaneça a ideia de fiscalização ou mesmo de inspeção. A avaliação é por vezes identificada como sendo um conjunto de meros procedimentos de acompanhamento, tanto físico, para verificar a realização das ações previstas, como financeiro, para verificar os custos e financiamentos previstos. Em ambos os casos prevalece uma visão estreita em que a avaliação se traduz apenas na consideração do que não foi feito, ou do que se fez, mas não devia ter sido feito.

O termo avaliar surge para substituir a carga demasiadamente negativa das tradicionais funções de fiscalização e inspeção. Ferrão e Mourato (2010) reforçam que Portugal se encontra entre os países que adota esta posição de efetuar a avaliação apenas com um papel de acompanhamento dos programas/projetos, e em função de contribuir para atender com os cumprimentos das metas exigidas pela UE.

As empresas portuguesas têm dado importância à inovação como motor de crescimento e diferenciação. No mesmo seguimento, o Governo Português tem adotado políticas para incentivar, cada vez mais, as organizações a inovarem (Godinho, 2014; Henriques, 1999). Para atingir o objetivo de reproduzir um novo impulso à inovação, facilitando a adaptação do setor produtivo aos desafios impostos pela globalização por meio da difusão, adaptação e do uso de novos processos, nas formas de organização, serviços e produtos, o Governo tem apoiado o lançamento de novas empresas inovadoras e com elevada intensidade tecnológica. Esse apoio tem sido dado através de diversas linhas de incentivo no âmbito dos sucessivos

Programas Quadro, que vem proporcionar uma interação maior entre as empresas e o sistema científico e tecnológico nacional (Augusto Mateus & Associados, 2005, 2013).

Nesse sentido, a busca pela inovação por parte das empresas e os programas de incentivo à inovação por parte do Governo português vem reforçar a importância da avaliação a fim de favorecer a promoção da inovação no país. Por intermédio dos seus resultados, a avaliação poderá trazer maior clareza sobre as dificuldades e facilidades, as áreas mais fortes e fracas, dos setores onde se deve mais investir.

A avaliação, sobretudo os processos de avaliação, pressupõem procedimentos de interação, intervenção, articulação, perseguindo objetivos mais amplos. Estes objetivos são identificados ou valorizados em três finalidades funcionais (Ferrão & Mourato, 2010).

1. Avaliação para a gestão, sendo um instrumento propiciador de boas práticas de gestão;

2. Avaliação como fator de transparência, onde estabelece a garantia de um relacionamento claro entre financiadores, executores e beneficiários de uma determinada ação ou de um determinado programa;

3. Avaliação para investigação, que nesse caso a avaliação passa a ser uma fonte de valor acrescentado no que se refere ao conhecimento científico em análise.

Sob esse ponto de vista, a avaliação surge com a dupla natureza de processo e de cultura. No primeiro caso, uma gestão mais eficiente e eficaz dos programas e ações, e no segundo caso, a consolidação de práticas de diálogo favoráveis à autoavaliação, à mudança, à conciliação de posições e à articulação entre os atores.

Contudo, é inevitável associar intervenção por fiscalização e procedimentos de acompanhamento à função de avaliação, uma vez que esses processos se articulam entre si e constituem-se como tarefas com total autonomia. Nessa perspetiva, as funções de fiscalização e de acompanhamento devem ser desenvolvidas, tornando visíveis os processos de avaliação, sendo estes de natureza mais estratégica e ampla (Ferrão & Mourato, 2010).

4.3 O desenvolvimento da avaliação em Portugal

As iniciativas públicas sobre avaliação, como domínio profissional e científico, iniciaram-se a partir da década de 90 (Dasí et al., 2005; Ferrão & Mourato, 2010). O desenvolvimento inicial foi determinado

pelos programas cofinanciados pela UE, e em vista disso, adotou os procedimentos metodológicos previstos nas regras do contrato plurianual estabelecido entre a União Europeia e os Estados-Membros. O marco histórico desse período constituiu-se com a apresentação de um documento sobre avaliação *ex ante*, referente ao Primeiro Quadro Comunitário, aplicada para Portugal (Ferrão & Mourato, 2011).

Apesar de Portugal seguir o caminho semelhante ao sistema de governança das atividades de avaliação de países mais avançados, devido às decisões tardias tomadas na década de 80, pouco se investiu em I&D e em apenas poucos laboratórios de investigação em algumas universidades públicas. Portugal reconhece essa lacuna no desenvolvimento das suas atividades e tenta recuperar o atraso com as práticas e metodologias que têm sido utilizados pelos avaliadores nas economias mais avançadas (Augusto Mateus & Associados, 2013; Godinho et al., 2001).

Contudo, não bastava somente seguir as metodologias de avaliação de economias mais avançadas, se o modelo de inovação adotado pelas políticas portuguesas continuava a ter um perfil tradicional e conservador, onde eram desconsideradas as dinâmicas e os complexos processos que compõem a inovação. Essa persistência em manter conceitos inadequados ocorreu num período em que as teorias de inovação e os estilos de intervenção política começaram a mudar rapidamente, e as economias mais avançadas já haviam abandonado a conceção linear do processo de inovação (Godinho et al., 2001a; Godinho, 2014).

É relevante destacar que as visões mais modernas sobre políticas de inovação tiveram um certo impacto nas políticas portuguesas, principalmente após a implementação dos Programas-Quadro Comunitários de Apoio. Apesar dos avanços, a mudança para a nova perspetiva tem falhado em persistência, e vários contratempos têm surgido, especialmente no que se refere à aplicação, que em certas áreas, ainda se encontram dominadas por perceções arcaicas sobre o processo de inovação (Ferrão & Mourato, 2010; Godinho et al., 2001; 2013). Tal retorno às velhas conceções é muito mais preocupante que a concorrência orientada para a inovação que se tem intensificado nos mercados globais (Godinho et al., 2001).

Acrescenta-se ainda, que no plano teórico o processo de melhoria e adaptação da conceitualização dos processos de inovação para a evolução das economias mudaram substancialmente. Ainda mais com o surgimento de uma economia baseada no conhecimento em rede, liderada pelas maiores empresas

globalizadas, os atores nacionais e regionais tiveram que promover novas estratégias, novos modelos e conceitos, para capturar as principais características das transformações fundamentais em que a sociedade está envolvida. Nesse cenário, políticas de inovação também se adaptaram, refletindo tanto as mudanças contextuais como os avanços teóricos, e as práticas de avaliação tiveram de estar em conformidade com essas transformações.

Após a integração na CE em 1986, uma parte dos recursos disponíveis foi direcionada para atividades de C,T&I. Os investimentos públicos em C,T&I foram impulsionados por um desejo de criar um sistema moderno de C&T, semelhante ao das economias mais avançadas. E com isso, não reservou muito tempo para as tarefas de avaliação. O primeiro trabalho significativo no exercício da avaliação foi organizado pela OCDE (OECD, 1986). No final da década de 80, com a implementação dos fundos estruturais, por meio de um conjunto de regras formais ligado à sua utilização desencadeou-se o desenvolvimento das práticas sistemáticas de avaliação.

Desde então, as práticas de avaliação, as aplicações e as metodologias utilizadas, vêm multiplicando-se e diversificando-se. Em vista disso, acumulou-se competências, profissionais, inclusive comunidades práticas, como por exemplo, o observatório do QREN, *website* onde contém informações acerca dos processos, acompanhamentos de avaliação em Portugal referentes às duas últimas décadas ("Observatório do QREN," 2012, Julho 08).

Diante das experiências e competências, a avaliação tornou-se mais independente e ultrapassou os limites de apenas cumprir as regras impostas, sobretudo da UE. O exercício da avaliação tem-se consolidado cada vez mais nas entidades da administração pública, mas também pela evolução das críticas e reivindicações dos cidadãos, mais atentos e exigentes, na esperança de construir um país com melhores condições (Ferrão & Mourato, 2011; Godinho et al., 2013).

A evolução do sistema português de C&T nas últimas décadas pode ser entendida como resultado da interação de diferentes conceitos e motivações. Houve um entendimento no país da necessidade de criar um sistema completo de C&T semelhante ao das economias ocidentais mais avançadas. Segundo Ferrão e Mourato (2011) e Godinho et al. (2013), isso pode ter sido um erro estratégico, uma vez que a concentração de recursos na transferência de tecnologia poderia ter sido mais eficaz. Mudanças políticas

significativas ocorreram no passado, sempre que os governos mudaram. Estas alterações, relativamente rápidas, derivam de um certo número de fatores:

1. Em primeiro lugar, certos grupos de interesse tiveram, em diferentes momentos, a capacidade de capturar a tomada de decisão e obter recursos em seu próprio benefício (Godinho et al., 2001).
2. Em segundo lugar, a ausência de uma burocracia bem preparada e estável nos ministérios e departamentos que lidam com C,T&I é outro fator responsável por essas mudanças de direção (Augusto Mateus & Associados, 2013; Henriques, 1999).
3. Em terceiro lugar, a falta de coordenação entre os diferentes departamentos governamentais que lidam com C,T&I, e também as diferenças entre as questões da inovação que dificultaram o uso adequado dos recursos (Godinho et al., 2013).
4. Por último, e provavelmente o mais importante, o baixo dinamismo tecnológico da maioria das atividades económicas é um fator importante para entender o motivo de grandes componentes do sistema de C,T&I português, que mostra a baixa capacidade de resposta às necessidades de desenvolvimento do país (Augusto Mateus & Associados, 2013; Godinho et al., 2001; 2013).

Estes fatores, em conjunto, ajudam a compreender a ausência de uma orientação firme e consequente em matéria de C,T&I. Também ajudam a entender que o ciclo de aprendizagem não surgiu como um resultado natural dos processos de avaliação dessas mesmas políticas. Por uma questão de facto, um cinismo duradouro persiste entre alguns círculos decisórios, que continuam a tratar as avaliações como pouco mais que uma formalidade inescapável (Godinho et al., 2001).

Apesar dessa atitude, algumas melhorias no âmbito da avaliação têm ocorrido atualmente, e passou a ser incorporado no processo político, como parte das conclusões e recomendações. A comunidade de investigadores, avaliadores, peritos e consultores que lidam com os problemas, dificuldades e obstáculos dessa área, ainda é pequena, e os estatutos da intervenção dos seus membros individuais mudam com alguma regularidade. Apesar do longo processo, não há dúvida de que os estudos realizados contribuíram para a divulgação de novos conceitos e proposições para o processo político. A estrutura conceitual desenvolveu-se muito de acordo com a evolução das teorias de C,T&I. As tentativas de mostrar a influência e o papel da avaliação parecem ser agora mais eficazes do que há alguns anos (Godinho, 2013).

Todavia, ainda há uma fraca ligação que permanece nesse processo. A debilidade técnica da burocracia que lida com alguns aspetos críticos do processo de tomada de decisão inibe o progresso dos laços de

aprendizagem desejáveis entre a avaliação, desenho e implementação de políticas (Ferrão & Mourato, 2010) (Augusto Mateus & Associados, 2013). Esta fraqueza reflete a escassez de capacidade técnica e de competências da administração portuguesa em algumas áreas políticas, como é o caso das políticas de inovação. Esta situação resulta de um processo de contínuo investimento e de persistência para atender as necessidades.

De um modo geral, o cenário em Portugal tem revelado que o desenvolvimento tem sido desigual. Em alguns seguimentos do sistema de inovação tem havido desenvolvimento, em termos de competência e desempenho, mas em outros permaneceram debilidades ou mesmo experimentou-se um retrocesso. Como afirma Godinho et al. (2013, p.11) *"O surgimento de uma estrutura de governança madura no âmbito de C,T&I deixou de acontecer"*. No entanto, espera-se que o sistema português procure melhorar a coerência entre as diferentes partes dos atores do sistema. O elemento vital, como ponto estratégico, é o investimento na construção de competências na estrutura de governança do sistema de C,T&I.

4.4 Conclusão da Revisão da Literatura

O objetivo da revisão bibliográfica foi apresentar o conceito de avaliação e de avaliação de impacto, em particular o da avaliação de impacto indireto, definido neste estudo como aqueles que têm um efeito sobre a capacidade de absorção do conhecimento, e sua influência na formação de redes de conhecimento, tendo como autores principais Cohen e Levinthal, e Nonaka, autores referidos anteriormente.

Nesse contexto, foi desenvolvida uma discussão referente aos critérios de avaliação, à sua importância e às contribuições para as análises de programas de incentivo a inovação. Para tanto, foi apresentada a evolução do processo de avaliação e seus desdobramentos nos capítulos 2 e 3, bem como a maneira como o referido tema tem sido gerido em outros países, incluindo Portugal (capítulo 4).

Com base no que foi discutido, conclui-se que a avaliação é uma ferramenta adicional que auxilia na compreensão de falhas ocorridas e permite perceber como o programa executado afetou direta e indiretamente o desempenho dos agentes participantes. Nessa perspetiva, a ideia básica foi utilizar uma avaliação ex post para identificar os impactos indiretos, associados neste estudo às mudanças na capacidade de absorção do conhecimento geradas a partir da implementação de um programa de incentivo a inovação para PMEs, e qual a sua influência na formação de redes. Essa abordagem será utilizada como instrumento teórico, a fim de delimitar e enquadrar esta tese.

O programa de incentivo à inovação selecionado foi o Núcleo de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico no setor empresarial (NITEC). Trata-se de uma medida referente ao Eixo 1 - Dinamização das Empresas, do Quadro de Apoio Comunitário – QCA III 2000-2006. Para avaliar o NITEC foram estudadas as empresas que receberam apoio financeiro dessa medida.

A partir dos estudos de Cohen e Levinthal (op. cit.) sobre absorção do conhecimento, verificou-se que os referidos autores apresentam uma definição de absorção do conhecimento onde separa o conhecimento tácito de conhecimento explícito, e sugerem como esse conhecimento transforma-se em um produto, que poderá ser comerciável ou não. Por outro lado, estes autores não abordam a questão da socialização do processo de conhecimento. Essa temática é encontrada nos estudos abordados por Nonaka e outros autores citados.

Nesse sentido, a investigação se propõe entender e identificar como foi gerado o processo de conhecimento a partir da implementação de um programa de inovação, no caso o NITEC, fazendo a junção das duas teorias explicadas pelos autores mencionados.

Para alcançar tal resultado este estudo apresenta a seguinte questão de investigação: "Quais os impactos indiretos da implementação de um programa público de estímulo à inovação, que tem como alvo a criação de núcleos de investigação e desenvolvimento tecnológico como vetores essenciais de alteração de posicionamento empresarial, no universo das PMEs?

Centrada nessa questão, a presente investigação procura, além de avaliar o impacto indireto do programa de inovação, perceber o compartilhamento do conhecimento entre os atores envolvidos no programa, bem como entender outras características, tais como o ambiente, as atividades que a empresa executava antes da implementação do programa, as dificuldades durante a implementação, as sinergias geradas entre os parceiros internos e externos, e se todo esse processo de conhecimento gerado proporcionou a formação de redes.

Com o propósito de responder à referida questão, o objetivo geral desta investigação consiste em identificar os impactos indiretos no sector empresarial de programas públicos de incentivo à inovação, na dimensão de núcleos de investigação e desenvolvimento tecnológico.

Com referência à questão de investigação e aos objetivos do estudo surgem outros desdobramentos, tais como:

Q1: As avaliações intercalares são suficientes para responder aos objetivos indirectos do NITEC?

Q2: Os núcleos de I&D na empresa podem gerar, além da inovação, resultados inesperados e/ou aumento da capacidade absorção do conhecimento na empresa.?

Q3: A criação de um núcleo de I&DT na empresa pode gerar impactos tão ou mais importantes que a inovação prevista?

Q4: A absorção do conhecimento gerado durante a execução do NITEC é a principal ferramenta para a criação de redes?

A investigação está dividida em quatro partes, que consiste em: 1. Analisar como foram as avaliações sobre o NITEC; 2. Identificar os impactos indiretos nas empresas que receberam apoio do NITEC; 3. Identificar se o NITEC gerou redes, e; 4. Apresentar um conjunto de indicadores para avaliar os impactos indiretos de programas de inovação.

É uma investigação de filosofia interpretativa, de natureza qualitativa e avaliativa. As técnicas de recolha de dados utilizadas incluíram a consulta de documentos, relatórios e websites, visitas às empresas que receberam apoio da referida medida, entrevistas em profundidade com os representantes das empresas e também com membros do governo e outros atores envolvidos no NITEC.

Capítulo 5

Metodologia

Apresenta-se neste capítulo a metodologia utilizada, os motivos que justificam a escolha do método de investigação adotado, bem como os procedimentos aplicados com o objetivo de responder à questão de investigação: "Quais os impactos indiretos da implementação de um programa público de estímulo a inovação, que tem como alvo a criação de núcleos de investigação e desenvolvimento tecnológico como vetores essenciais de alteração de posicionamento empresarial, no universo das PMEs?

Introdução

A decisão de realizar uma investigação científica deve ter como principal objetivo que este tipo de investigação tenha como foco principal o desenvolvimento de uma teoria, de uma descoberta ou de uma criação, de modo a fornecer explicações válidas para fenómenos naturais e sociais. A finalidade da investigação, mesmo que seja de alguma prática específica, deve ser dirigida para o desenvolvimento da sociedade.

Investigar supõe descobrir algo ainda não conhecido ou não descoberto. É suposto que alguém teve a curiosidade de responder a uma questão à qual ninguém sabia ou desconhecia parcialmente ou totalmente a resposta. Tendo em mente como alcançar a resposta, a investigação consiste num trabalho que tenta descobrir possíveis relações funcionais entre eventos, enquanto controla e observa as variáveis e descobre as relações significativas entre elas.

A investigação desempenha um papel fundamental na sociedade. Contudo, ainda se vive como houvesse uma sociedade separada entre duas culturas, ou seja, o ambiente científico e o não científico, e a comunicação entre os membros de cada uma delas ainda permanece difícil. Com o advento das tecnologias da informação e comunicação (TICs) houve uma aproximação neste universo, uma vez que a sociedade tem sido mais participativa, na medida que exige melhor eficiência e eficácia nos resultados de produtos e serviços (Love et al., 2004).

Tendo em conta as exigências atuais, no que diz respeito a transmiti-las de forma mais clara e simplificada, apresenta-se neste capítulo, a descrição da metodologia, com as devidas etapas do desenvolvimento do trabalho, as características do tema e as variáveis integrantes da investigação. Para

efeitos de esclarecimento e melhor visualização, em alguns pontos da descrição da metodologia foram elaborados quadros elucidativos.

5.1 Metodologia de investigação

Este estudo enquadra-se numa investigação de natureza qualitativa, na medida em que tanto os objetivos como as questões de investigação propõem o entendimento de uma situação não quantificável e preocupam-se em estudar e analisar como as empresas geriram a implantação de um núcleo de I&DT dentro da empresa, nos seus diversos aspetos, motivações, condições restritivas e propulsoras para atuarem no NITEC.

As demais atividades metodológicas foram desenvolvidas considerando a natureza qualitativa do estudo, e tendo em vista a definição da estratégia de investigação e os respetivos instrumentos de trabalho. As estratégias são as definições relativas aos tipos de investigação que pretende empreender-se e devem ser definidas quanto à forma de questão da investigação, ao grau de controlo sobre os eventos comportamentais e à época da ocorrência dos fenómenos investigados, ou seja, se no passado ou no presente (Ridder, 2012).

Quanto à tipologia, uma investigação pode ser descritiva e exploratória, pois constitui-se na coleta de dados empíricos. Na descritiva, a principal finalidade é o delineamento ou análise das características dos factos ou fenómenos, ou ainda, para o isolamento das variáveis. Na exploratória, o objetivo é a formulação de questões ou de um problema, com a finalidade de desenvolver hipóteses e aumentar a familiaridade do investigador com o ambiente, facto ou fenómeno. (Marconi & Lakatos, 2003).

Existem discussões a respeito destas estratégias de investigação, no sentido de serem excludentes em relação aos estudos de caso. Entretanto, nada impede de serem aplicadas de forma combinada, pois é possível associar os estudos de caso com objetivos de investigação exploratórios, descritivos e explanatórios (Yin, 2005).

O estudo de caso pode ser considerado como descritivo com o propósito de aprofundar a realidade, mas para representar somente aquela realidade, sem extrapolar os resultados, com o objetivo de aprofundar um tema e formular teorias, de natureza qualitativa (Seuring, 2008).

As possíveis linhas de desenvolvimento para a construção do estudo de caso, admitem existir dificuldades na formulação do método e nos critérios para decisão desse tipo de investigação e define o estudo de caso como um entendimento para situações particulares. Ao explicar as etapas do estudo de caso, defende o enquadramento do estudo de caso como qualitativo e quantitativo, embora com maior concentração na análise qualitativa (Eisenhardt, 1989; Robson, 2011; Seuring, 2008).

No contexto das formulações metodológicas, pode considerar-se esse estudo como uma investigação descritiva e exploratória, uma vez que apoia a melhoria do entendimento das questões de investigação. Como tem o objetivo de aprofundar teorias sobre os acontecimentos nas empresas estudadas, investiga situações do passado, o que não permite ao investigador o controlo das situações comportamentais. Porém, exige capacidade de interpretação e perceção do contexto, da cultura da empresa, dos significados, das fases do projeto manifestadas na empresa e visão sistémica para interligação das variáveis (Yin, 2013).

Segundo o supracitado autor, um estudo de caso também pode ser do tipo avaliativo, quando o caráter da investigação pretende produzir uma análise descritiva profunda, com a intenção de elucidar significados, e assim gerar uma opinião (Robson, 2011). Em razão das condições de investigação convergir com as análises teóricas citadas anteriormente, somado à dificuldade de mostrar os impactos indiretos nas atividades de intervenção no tocante ao esforço de I&D nas empresas, na medida que, geralmente, não produz por si só os impactos inicialmente planeados, esta investigação adota o método do estudo de caso, do tipo avaliativo.

Ademais, é um estudo que valoriza o capital humano, e é importante analisar o fluxo do conhecimento gerado para atingir os resultados. Acrescenta-se ainda que, os estudos de caso têm sido recomendados para avaliar o impacto de políticas públicas, e em casos específicos de políticas de C,T&I, como é o cado do NITEC (Capron, 1997; Caracelli & Preskill, 2001; Eisenhardt, 1989; Vavakova, 2006). Em vista dessas motivações, justifica-se a escolha do método em questão.

Quanto à análise dos tipos de estudos de casos, destaca-se os estudos comparativos de casos, o que consiste em estudar dois ou mais sujeitos e estabelecer comparações entre os pontos específicos do objeto de estudo, para que se tenha o aprofundamento teórico. Esta prática é denominada por estudos multicasos ou estudo de casos múltiplos (Yin, 2005).

O estudo de casos múltiplos tem como objetivo a comparação entre unidades distintas estudadas, para permitir aprofundamento na interpretação dos factos, explicações inerentes e conclusões envolvendo as unidades investigadas (Roesch, 1999).

Os estudos de casos são analisados segundo a lógica da replicação e da extensão. No primeiro caso, significa que os casos individuais são utilizados para confirmar proposições específicas, e ajudam a perceber padrões e a eliminar associações indevidas. No segundo caso, os casos múltiplos pretendem o aprofundamento teórico mais completo, uma vez que permite as comparações de vários casos (Roesch, 1999).

Com base nos trabalhos de Yin (2005), a presente investigação é classificada como estudo de caso individual, por analisar a medida do NITEC e todo o contexto em que estão envolvidos, inclusive as empresas que receberam o seu apoio. Vale salientar que os estudos de caso, quando bem trabalhados, podem fornecer *insights* das relações causais. Pode fornecer indicação da falha ou sucesso do programa, mas principalmente dos motivos para a falha ou para o sucesso (Remenyi, 2013).

Outro ponto a destacar-se é que o estudo de caso pode ser útil para analisar as mudanças percetuais de um programa, o que pode ser considerada uma inovação para o campo da avaliação, na medida em que revela as diferenças ocorridas com o tempo. Quando tais mudanças são lentas (período de 4 a 5 anos), sugerida para uma avaliação de impacto, é o tempo suficiente para identificar as mudanças. Neste sentido, este estudo converge com a abordagem de um estudo de caso, por tratar-se de uma investigação que analisa os efeitos a longo prazo do NITEC, suas contribuições para o sucesso ou falha, bem como tenta identificar suas mudanças percetuais.

5.2 Definição dos critérios de escolha dos casos

A escolha do programa, para qualquer dos possíveis métodos de estudo, é essencial para a maior confiabilidade, entendimento dos leitores e, principalmente, para a aplicação dos resultados da investigação.

Quando se trabalha com mais de um caso, ou seja, casos múltiplos, aplica-se a lógica da replicação para situações semelhantes entre os casos estudados, denominada, segundo Yin (2005), replicação literal ou ao inverso, e para resultados contrastantes, denominada replicação teórica.

Mesmo nas investigações quantitativas, a seleção do universo da investigação e os critérios de amostragem têm certa subjetividade. Quando se refere população da investigação, refere-se a um conceito intuitivo, visto que são indivíduos ou objetos que apresentam em comum, características que irão estabelecer os limites do estudo. A amostra é um subconjunto do universo da investigação (Martins & Lintz, 2000).

Os estudos de caso, em geral, não devem ser utilizados para avaliar a incidência de fenómenos. Um estudo de caso deve tratar tanto do fenómeno de interesse quanto do seu contexto, e assim produzir um grande número de variáveis potencialmente relevantes. Portanto, um estudo de caso está mal direcionado se aplicado a qualquer lógica de amostragem. Se uma lógica de amostragem tivesse de ser aplicada a todos os tipos de investigação, muitos tópicos poderiam não ser empiricamente investigados (Yin, 2005).

Nesse sentido, este estudo restringe-se, unicamente, àquelas empresas que receberam apoio financeiro do programa NITEC. Constitui-se, portanto, num único foco de interesse. Sendo assim, trata-se de uma amostra intencional que permitiu analisar os impactos indiretos do NITEC nas empresas e nas suas variáveis mais significativas.

Inicialmente foi realizada uma investigação documental, tendo por fontes as seguintes: *internet,* revistas científicas e técnicas, relatórios, livros, grupos ou sociedades especializadas em avaliação, avaliação de impactos da inovação, avaliação de políticas de inovação e *websites* do *European Commission*. Depois realizou-se entrevistas com os mentores do Programa, entidades do Governo, e com os responsáveis, direta e indiretamente, pelo NITEC na empresa.

Primeiramente, foi investigado o programa a ser estudado, tomando por base a metodologia desenvolvida pelo BETA - *Bureau d'Economie Théorique et Apliquée*, da Universidade de Estrasburgo. A referida metodologia baseia-se em investigação de campo junto às empresas envolvidas no programa. Esse enfoque restringe a avaliação dos impactos apenas aos participantes do programa. Os programas públicos de I&D estudados pelo BETA seguem um padrão, nomeadamente: (1) são financiados pelo Estado, pelo menos em parte; (2) executam alguma atividade de I&D; (3) os atores envolvidos estão de acordo sobre o domínio e a natureza da investigação realizada, bem como dos resultados esperados; (4) apresenta um período de tempo determinado; e (5) são divididos em projetos específicos. Foi baseado nestes critérios que o programa a ser avaliado foi selecionado. Destaca-se que a metodologia BETA apenas serviu de

ferramenta de auxílio para elencar os critérios para a escolha do programa, mas a referida metodologia não foi usada para avaliar o programa.

Após a seleção do programa, procurou obter-se a lista de empresas que receberam apoio do programa. Esta lista encontra-se no Relatório de Execução do Programa Operacional da Economia - POE 2000, inserido no eixo 1, do terceiro Quadro Comunitário de Apoio - QCA III (Ministério da Economia e da Inovação, 2006, 2007). Esses padrões foram adotados para evitar situações de ausência de informações ou de fragilidade dos processos das empresas estudadas, para garantir os objetivos da investigação, ou seja, conhecer os impactos indiretos gerados nas empresas.

Após obter a lista dessas empresas, fez-se um mapeamento das empresas por região e por setor de atividade. A primeira avaliação ocorreu por telefone e *e-mail*, para confirmar junto aos responsáveis pelas informações se, de facto, as empresas participaram no programa e se, ainda havia, atualmente, algum colaborador que acompanhou o processo do programa no passado.

O resultado dessa avaliação preliminar serviu de base para ter acesso a algumas empresas, incluídas nos estudos de caso, dispostas a fornecer informações acerca de como foi a introdução do programa na empresa. Em vista disso, foi elaborado um guião (ver Apêndice I), a fim de orientar a entrevista. Os entrevistados foram colaboradores que atuaram diretamente ou indiretamente no processo de implantação do programa na empresa.

Nesta investigação não se pretende avaliar situações de análise de processo com suas etapas e ferramentas aplicadas, mas avaliar os impactos indiretos, ou seja, o conhecimento gerado, e se conseguiu formar redes após a implantação do NITEC. Para tanto, foram escolhidas nove empresas para o estudo de caso múltiplo.

5.3 Estratégia geral de investigação

Tendo por base a teoria dos autores Cohen & Levinthal, Nonaka e a metodologia BETA, foi possível elaborar um conjunto de elementos preliminares que auxilaram na definição das etapas do processo de investigação.

A intenção foi que esse conjunto de elementos utilizados para construir a metodologia preliminar pudesse ser confrontado com o processo real de avaliação do NITEC, e, posteriormente, com base nos dados

recolhidos nas empresas envolvidas, se pudesse confrontar e observar os dados empíricos à luz dessas teorias.

Os impactos indiretos são aqui entendidos como sendo o conhecimento gerado e a formação de redes a partir da implantação de um núcleo de I&DT na empresa. Os impactos diretos são aqueles previstos no regulamento do programa. Em vista disso, nesta investigação não se detalha o mérito da avaliação de impacto direto. As avaliações referentes aos Programas Quadro Comunitário de Apoio - QCA III (2000-2006), são avaliações intercalares, de caráter financeiro, e de natureza fiscalizadora.

O perfil da avaliação do NITEC na empresa está proposto e representado pelas seguintes etapas:

Etapa 1. Situação da empresa antes da implantação do NITEC

Esta etapa analisa a situação anterior à implantação de um núcleo de I&D na empresa. É importante obter informações acerca da existência de certificação, de sistematização do trabalho, de métodos de gestão, e também avaliar os potenciais e expetativas para com o retorno que a empresa possa ter esperado com a implantação do NITEC. Esta etapa constitui o processo consciente de tomada de decisão para a instalação da gestão do conhecimento.

Etapa 2. Situação da empresa, caso não houvesse o NITEC

Esta etapa, após concluído o projeto, onde já se percebe os resultados explícitos e implícitos, e identificado os seus efeitos, é permitido elaborar propostas caracterizadas pelos objetivos, prazos, diretrizes, organização, recursos humanos envolvidos, a fim de responder se o projeto desenvolvido através do NITEC teria sido desenvolvido sem incentivo financeiro, ou com os mesmos critérios definidos pelo programa.

Etapa 3. O conhecimento gerado a partir da implantação do NITEC

Analisa as estruturas organizacionais e a alocação de indivíduos responsáveis pelos projetos, a identificação de multifuncionalidade, o processo de aprendizagem e o sudimensão de recursos tecnológicos, a base de dados, os sistemas de controlo e as unidades de capacitação dos recursos humanos. Abrange a identificação e a procura do conhecimento, a criação interna do conhecimento, a definição de práticas e de meios de armazenagem, as ações e instrumentos para compartilhamento do conhecimento.

Etapa 4. Introdução e operacionalização da formação de redes

Analisa as práticas de trocas de experiências em I&D, a procura por novas parcerias comerciais, científicas e tecnológicas, e principalmente a continuidade e extensão dessas parcerias. A confiabilidade e a credibilidade entre os novos parceiros, o compartilhamento de equipamentos e de instalações entre os parceiros, bem como reuniões de I&D entre os parceiros.

Esta fase é importante para tentar mostrar os benefícios não económicos de I&D, ou seja, os impactos indiretos. É relevante focar nas características das redes e nas suas ligações entre os parceiros (internos e externos), a fim de identificar a formação de sinergias entre eles (Bozeman et al., 1999; Cohen & Levinthal, 2000; Georghiou & Roessner, 2000). É nesta etapa que se enfatiza o capital humano, o conhecimento e a socialização, e o uso de estudos de caso e as entrevistas devem ser o melhor método para captar o processo de inovação nas empresas (Georghiou & Roessner, 2000).

5.4 Modelo orientador da entrevista

A entrevista foi orientada por meio de um guião, elaborado com base na metodologia BETA (Bach, 2002) e em outras publicações (artigos científicos, teses, textos) que utilizaram esta metodologia. A referida metodologia foi escolhida por considerar, na sua abordagem, o elemento humano. Esta característica contribui para entender como ocorre a implementação de um programa de apoio público, considerando os *stakeholders*.

Os indicadores utilizados na construção do guião permitiram avaliar os conhecimentos gerados nas suas diversas formas; quer na aprendizagem codificada e tangível quer naquelas mais tácitas, como por exemplo capacitações e *know-how*. Estes conhecimentos, a partir de um determinado nível de comunicação entre os atores envolvidos no decorrer da implementação do projeto especificado, ao nível de estabelecer uma sinergia, é que desencadearão as parcerias, e por conseguinte, a formação de redes (Bozeman & Klein, 1999; Nonaka, 1994).

Os referidos indicadores também permitiram avaliar outras variáveis, ao nível organizacional, por exemplo. A partir dos resultados coletados sobre o NITEC, juntamente com as entrevistas, foi possível observar outras situações, que ainda não haviam ocorrido inicialmente. Por exemplo, não existe avaliação *de* impacto (*ex-post*) sobre o NITEC, ou seja uma avaliação que analisa os efeitos da medida a longo prazo. Muitos relatórios de avaliação sobre o NITEC referem-se apenas ao número de postos de trabalho criados,

ao número de empresas contratadas, e em que regiões as empresas estão situadas. Estas observações tornaram possível o desenvolvimento de uma nova estrutura de avaliação para um programa da dimensão do NITEC.

É importante evidenciar que durante um programa originam-se conhecimentos tácitos e conhecimentos codificados. Os conhecimentos tácitos geram um resultado mais qualitativo e intangível, uma vez que são provenientes da acumulação de conhecimento e experiência estruturados na organização, que vem a formar a essência das competências. Os conhecimentos codificados geram um resultado mais visível e tangível, por se tratar de um conhecimento que se transforma em um produto, como por exemplo patentes, protótipos, artigos científicos (Cohen & Levinthal, 2000).

Na tipologia aqui apresentada, foram formados grupos de categorias, decorrente do referido programa de inovação. Tais resultados são classificados em três grandes categorias: (1) capacidade relacional; (2) capacidade organizacional; e (3) capacidade científico-tecnológica. No entanto, vale salientar, que estes resultados retratam apenas os *outputs* gerados nas empresas entrevistadas, mas não representam todas as empresas que receberam o apoio do NITEC.

A fim de facilitar uma melhor compreensão do guião, elaborou-se um quadro elucidativo, para transmitir de forma mais simples o que foi pretendido captar nas entrevistas. O guião foi organizado, a partir da revisão de literatura da metodologia BETA, que norteou a construção de uma tipologia vinculada aos processos de aprendizagem decorrentes dos objetivos do NITEC. Para melhor visualização, foi elaborado também um fluxograma do guião (Ver Figura 5).

5.4.1 Capacidade Relacional

Na intenção de alcançar um maior detalhe nas informações, a capacidade relacional está dividida em: (1) capacitação em redes de I&D (ver Tabela 8); (2) visibilidade e relações comerciais (ver Tabela 9) e, (3); e capacidade de transferência de conhecimentos (ver Tabela 10).

Os referidos quadros referem-se à capacidade dos atores criarem e manterem relações inter-institucionais, e engloba as capacidades de difundir conhecimento, de conhecer e escolher parceiros, de codificar o *know-who*, bem como adquirir visibilidade.

A visibilidade pode influenciar nas relações comerciais, uma vez que, adquirida devido à participação no programa pode ser mensurada através das variáveis: aumento na reputação da empresa, melhora ou agrava as relações comerciais entre os participantes do programa e os parceiros, obtenção de novas fontes de financiamentos e obtenção de novos clientes e fornecedores.

Tabela 5: Indicador - Capacitação em Redes de I&D

Variáveis	Questões	Objetivos
1. Capacidade de saber quem sabe fazer o quê e de ter acesso a esses atores. *(know-who)*	Aumentou ou diminuiu a partir do programa?	Verificar a capacidade de se relacionar com o ambiente externo.
2. Novas parcerias.	Passou a se relacionar com parceiros que não se relacionava antes do programa?	Verificar a capacidade de formar redes e de se relacionar com o ambiente externo.
3. Partilha de equipamentos e instalações entre os parceiros.	A partilha de equipamentos e instalações com os parceiros de I&D mudou depois do programa?	Verificar a capacidade de interagir positivamente com parceiros externos.
4. Existência de reuniões entre os parceiros de I&D.	A partir do programa, houve reuniões entre os parceiros de I&D?	Verificar a capacidade de formar redes e de se relacionar com o ambiente externo.
5. Confiabilidade entre os parceiros de I&D.	Houve credibilidade entre os parceiros deste programa?	Verificar a capacidade de formar redes convergentes.

A capacidade de criar, assim como de fazer parte de uma rede de I&D envolve muitos esforços das empresas e dos *stakeholders*, os quais podem ser mensurados pelas variáveis: ampliação e aprofundamento dos contatos com indivíduos, instituições e empresas, com quem se possa trocar conhecimento ou recursos; o estabelecimento de novas parcerias (académico, tecnológico, fornecedor), nos seus diversos aspetos: formais ou informais; a frequência e intensidade com que os parceiros de I&D se reúnem, interagem e compartilham equipamentos; e, a confiança que os parceiros depositam uns nos outros.

Tabela 6: Indicador - Relações comerciais

Variáveis	Questões	Objetivos
1. Acesso a novos mercados e fornecedores.	A empresa teve acesso a novos clientes?	Verificar a influência do programa nas relações comerciais.
2. Acesso a novos fornecedores	A empresa teve acesso a novos fornecedores?	Verificar a influência do programa nas relações comerciais.
3. Visibilidade e reputação.	Os parceiros comerciais e outros agentes passaram a confiar mais na capacidade da empresa devido à sua participação no programa?	Verificar se houve aumento da visibilidade e da reputação da empresa.
4. Relações comerciais com clientes e fornecedores.	Houve facilidade e/ou rapidez nas relações comerciais por causa da reputação do programa?	Verificar a influência do programa nas relações comerciais.
5. Acesso a novas fontes de financiamento.	O Programa possibilitou outras fontes de financiamento?	Verificar se houve estímulo a procurar novas fontes de financiamento.

Este indicador pretende mensurar se o programa resultou na formação de parcerias, qualquer que seja o nível, académico, tecnológico, institucional, comercial, mas principalmente, se nessa parceria houve continuidade após o término do programa.

A visibilidade pode influenciar nas relações comerciais, uma vez que foi adquirida devido à participação no programa. As variáveis de visibilidade podem ser medidas através do aumento da reputação da empresa, melhoria ou piora das relações comerciais entre os participantes do programa e os parceiros, obtenção de novas fontes de financiamentos e obtenção de novos clientes e fornecedores.

Tabela 7: Indicador - Capacidade de Transferência do Conhecimento

Indicador	Questões	Objetivo
1. Transferência de conhecimento tácito.	Neste programa foi possível formar outros colaboradores que não participaram no programa?	Identificar a capacidade de transferir conhecimento tácito.
2. Transferência de conhecimento.	Houve troca de conhecimento entre os atores envolvidos a partir desse programa?	Identificar a capacidade de interagir conhecimento.
3. Aprendizagem de conhecimento relacionados com a execução do programa.	Foi aprendido conhecimento novo devido à participação da empresa no programa?	Identificar a capacidade de absorção de conhecimento.
4. Patentes.	Foram criadas patentes a partir do programa?	Identificar a capacidade de gerar tecnologia.
5. Produção científica.	Foram desenvolvidas publicações científicas em decorrência do programa?	Identificar a capacidade de produzir conhecimento científico.
6. Participação em conferências.	Houve participação em conferências devido ao programa?	Identificar a capacidade de absorção de conhecimento.

7. Dedicação a leituras.	O programa estimulou a procura de consultas em bases de dados, revistas, artigos científicos e livros?	Identificar a capacidade de absorção de conhecimento.
8. Absorção de conhecimento externo.	Devido ao programa, houve necessidade de estudar tecnologia e/ou métodos de outras empresas?	Verificar o aumento da capacidade de absorção de conhecimento.
9. Transferência de conhecimento codificado.	A partir desse programa foram gerados documentos acerca do projeto?	Verificar a capacidade de transferir conhecimento codificado.
10. Transferência de conhecimento codificado.	Foi gerada uma biblioteca a partir do programa?	Verificar a capacidade de transferir conhecimento codificado.

A capacidade de transferência de conhecimento reproduz a capacidade da organização transferir o conhecimento para outros agentes, sendo fundamental para o processo de transferência de tecnologia, para a difusão de inovações e para a melhoraria as relações usuário-produtor, empresa-fornecedor, universidade-empresa, institutos-empresa, e assim por diante.

Cada tipo de conhecimento possui mecanismos específicos de transferência. O conhecimento tácito requer convivência, contato, interação, *know-who*. Já o conhecimento codificado pode ser transmitido para várias pessoas ao mesmo tempo, por meio de textos, relatórios, cds, artigos.

As variáveis que medem esse indicador são: aumento/diminuição da transferência de conhecimento tácito entre os participantes do programa, assim como dos parceiros, e aumento/diminuição da transferência de conhecimento codificado.

5.4.2 Capacidade Organizacional

A capacidade organizacional tem como foco de análise o interior da empresa que recebe o programa. Qualquer esforço realizado pela empresa no sentido da melhoria das condições internas de gestão do projeto de investigação, tais como os que envolvem a organização de recursos humanos de I&D ou a adoção de novos métodos de gestão e/ou controlo de qualidade, são variáveis úteis para que se possa considerar os ganhos a este nível de análise dos impactos de capacitação de um programa de inovação. Verifica-se na tabela 8, a capacitação na organização, na esfera da capacidade organizacional.

Tabela 8: Indicador - Capacitação na Organização

Variáveis	Questões	Objetivos
1. Multifuncionalidade.	Com o programa surgiu maior multifuncionalidade entre as equipas?	Identificar a interação entre os recursos humanos.
2. Interdisciplinaridade.	A partir do programa houve a necessidade de absorver mão-de-obra de diferentes setores?	Capacidade de interagir diferentes especialidades.
3. Nível dos agentes integradores.	Houve aumento do nº de indivíduos que fazem a interação entre as equipas no setor em que foi desenvolvido o programa?	Capacidade de integração entre as equipas.
4. Mudanças organizacionais.	Ocorreram mudanças na organização em decorrência do programa?	Mudança na organização da empresa.
5. Mudanças organizacionais.	Ocorreu mudança no *layout* da empresa?	Mudança estruturais da empresa.
6. Novos métodos de gestão.	A partir do programa, foi introduzido novos métodos de gestão?	Introdução de novos métodos de gestão.
7. Mudança no método de gestão.	Houve modificação na gestão em decorrência do programa?	Modificação do método de gestão.
8. Novos métodos de qualidade.	Foi introduzido novos métodos de qualidade após o programa?	Melhoria no método de qualidade da empresa.

Este indicador reflete a capacidade dos atores manterem e desenvolverem mecanismos que assegurem o funcionamento das atividades internas da empresa, de forma a favorecer os processos de aprendizagem, aprofundar a base interna de conhecimento e, ao mesmo tempo, estar apta a se adaptar às mudanças.

O primeiro grupo de variáveis focaliza os ganhos de capacitação derivados da organização do trabalho humano, uma vez que são observados o modo como os atores são disponibilizados no exercício das suas funções, quanto à: 1) capacidade de integração dos atores revelada pela presença de agentes que atuam como os integradores entre as diferentes unidades especializadas envolvidas no projeto; 2) intensidade com que são organizados e/ou formados grupos multifuncionais e interdisciplinares, que vêm contribuir para o processo de aprendizagem; e, 3) mudanças na estrutura organizacional devido ao programa.

O segundo grupo refere-se aos métodos que estão relacionados com a criação ou utilização de novos métodos organizacionais, seja de modo codificado ou descritivo (formal) ou tácito (informal). Estas variáveis compreendem os métodos de gestão, quer ao nível administrativo quer ao nível operacional. E também os métodos de qualidade, como consequência das outras mudanças, ou mesmo, como condição preliminar para promover outras transformações.

5.4.3 Capacidade Científico-tecnológica

A capacidade em C&T refere-se ao domínio dos colaboradores relativamente às tecnologias de produção e à aptidão em inovar e desenvolver novos conhecimentos técnico-científicos. Os indicadores consistem em medir a capacidade de gerar e absorver novo conhecimento necessário para a criação de inovações. Estão envolvidas as variáveis, capacidade de absorção, capacidade de geração de conhecimento, recursos humanos e infraestrutura. Como pode ser observado nas tabelas 9 e 10.

Tabela 9: Indicador - Capacitação em Ciência & Tecnologia

Variáveis	Questões	Objetivos
1. Instalações e equipamentos para I&D.	Houve ampliação das instalações ou aquisição de equipamentos para a I&D?	Recursos investidos em I&D.
2. Interdisciplinaridade.	A partir do programa houve a necessidade de absorver mão-de-obra de diferentes setores?	Capacidade de interagir com diferentes especialidades.
3. Nível de agentes integradores.	Houve aumento do nº de indivíduos que fazem a interação entre as equipas no setor em que foi desenvolvido o programa?	Capacidade de integração entre as equipas.
4. Mudanças organizacionais.	Ocorreram mudanças na organização e/ou transformações estruturais na empresa em decorrência do programa?	Mudança na organização da empresa.
5. Novos métodos de gestão.	A partir do programa, foi introduzido novos métodos de gestão?	Introdução de novos métodos de gestão.
6. Mudança no método de gestão.	Houve modificação na gestão em decorrência do programa?	Modificação do método de gestão.
7. Novos métodos de qualidade.	Foi introduzido novos métodos de qualidade após o programa?	Melhoria no método de qualidade da empresa.

Este indicador reflete a capacidade de absorver conhecimento externo existente e utilizá-lo em benefício da empresa para gerar inovações. Esta capacidade está diretamente relacionada com os gastos em I&D pela empresa, e também com as características do conhecimento tecnológico. Considera-se que a atividade de pesquisa implica esforços fundamentais para fomentar a capacidade de absorção. (Cohen & Levinthal, 2000)

Neste sentido, a criação da capacidade de absorção depende, basicamente, da participação em conferências, formações e *workshops*, da aprendizagem através de leituras de livros, manuais, revistas científicas, do estudo de tecnologias e do conhecimento disponibilizado por universidades, empresas ou outras entidades, participação em fóruns e outras redes sociais.

A capacidade de gerar conhecimento está intimamente relacionada com a capacidade de absorção, na medida em que a absorção do conhecimento permite a utilização do seu próprio conhecimento, que em novas combinações criarão os *inputs* para as atividades da empresa. O processo da transferência do conhecimento aprendido para o conhecimento absorvido é que vai gerar a aquisição do conhecimento (Bojica & Fuentes, 2012). Por sua vez, a aprendizagem vai gerar conhecimento tácito e conhecimento codificado. Neste contexto, é possível recorrer aos tradicionais indicadores de C&T para medir a capacidade de geração do conhecimento da equipa de I&D, tais como: artigos publicados, patentes, certificações, entre outros.

Embora o conhecimento tácito esteja no âmbito das capacitações e competências, é importante ressaltar que os equipamentos e as instalações estão relacionados com essa variável, uma vez que os colaboradores necessitam de recursos disponíveis para aplicar e desenvolver as suas habilidades e conhecimento.

Portanto, a ampliação ou melhoria da infraestrutura dentro da empresa indica um importante ganho de capacitação científico-tecnólogico, dado que as inovações não podem ser criadas apenas com o conhecimento tácito dos atores envolvidos no programa. É necessário interagir com os objetos, equipamentos e laboratórios para criar novos produtos, novos processos e outros conhecimentos. Portanto, a reunião do conhecimento tácito com os recursos disponíveis (infraestrutura, equipamentos), e com o grau de qualificação dos recursos humanos, é que formará o conjunto de capacidades que possibilitará a capacidade de gerar inovações.

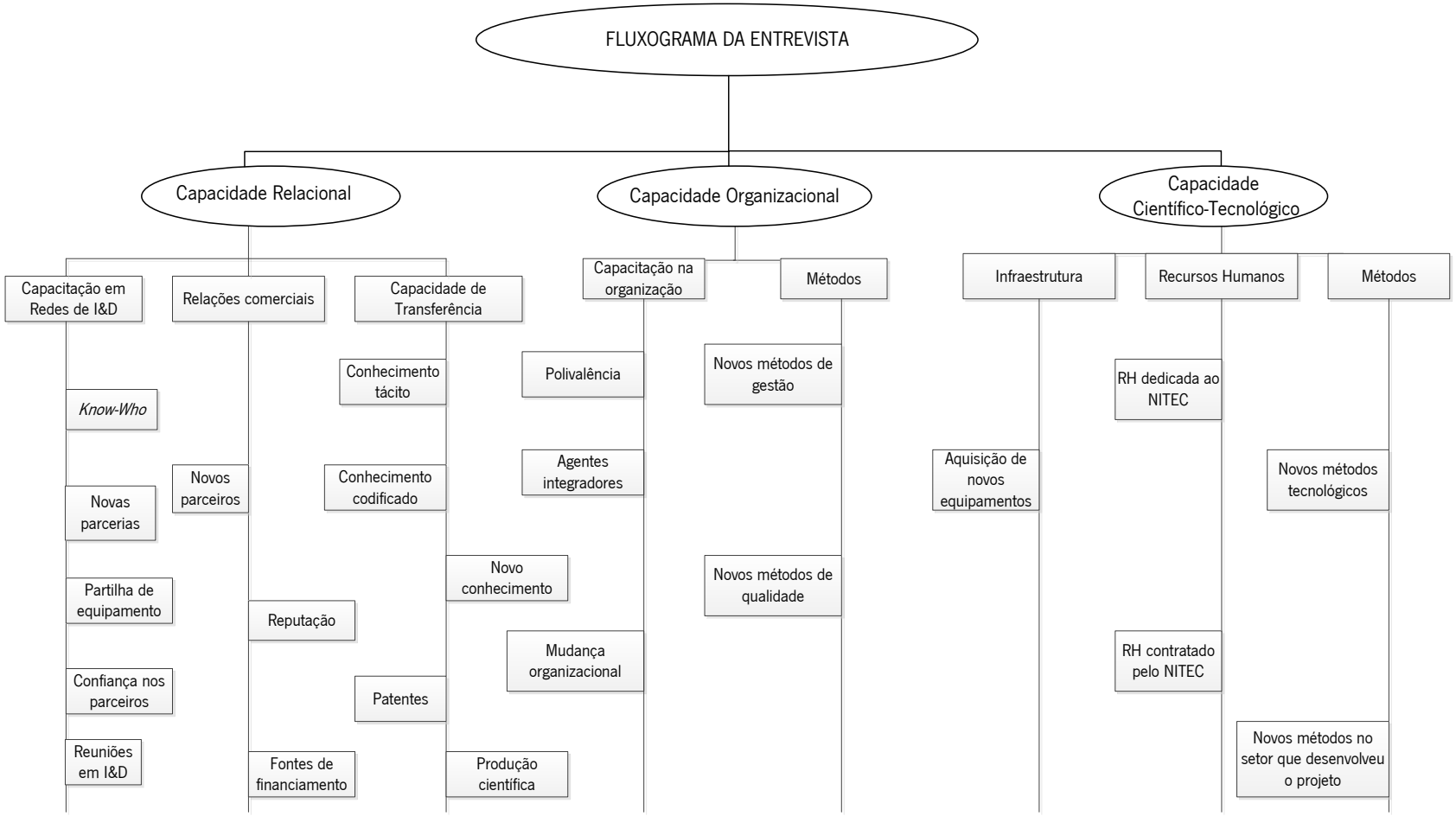
Tabela 10: Indicador - Capacitação em Recursos Humanos

Variáveis	Questões	Objetivos
1.Alocação de recursos humanos	Quantos indivíduos foram alocados para trabalhar neste programa?	Identificar os recursos investidos.
2.Qualificação de RH.	Qual a qualificação dos recursos humanos?	Identificar a massa crítica do programa.
3.Horas trabalhadas.	Quantas horas/mês foram dedicados ao programa?	Identificar as horas dedicadas ao programa.

O indicador capacitação científica e tecnológica incorpora no seu contexto o capital humano, que são traduzidos como os recursos humanos disponibilizados para trabalhar no programa. Atribui-se ao grau de qualificação do capital humano os recursos disponíveis, o potencial de geração de inovações e o novo conhecimento adquirido. Portanto, uma variação nos rercursos humanos contratados e no seu grau de

qualificação reflete diretamente o aumento ou diminuição da capacitação científica-tecnológica ocupada pelos participantes do programa de inovação.

Figura 5: Fluxograma da entrevista



5.5 Estratégia de coleta e tratamentos dos dados

A coleta de dados foi realizada, inicialmente, em fontes secundárias, sites das empresas entrevistadas e referências sobre a atuação no mercado, assim como outros materiais e relatórios encontrados em fase de pré-análise, mas também relatórios e apresentações fornecidos pelas próprias empresas.

Após esta fase, foram realizados contatos telefónicos, e após aceitação preliminar dos responsáveis pelo setor de inovação, foram realizadas entrevistas, com base no guião estruturado de apoio às entrevistas (ver Apêndice I). Foram entrevistados, além dos responsáveis pelo NITEC nas empresas, os mentores que criaram a medida, o vice-presidente da Agência de Inovação (ADI), órgão que fomentou o programa, e dois avaliadores responsáveis pela emissão de relatórios de I&D para a OCDE.

O guião estruturado para a entrevista foi um orientador na fase de levantamento de dados, e foi organizado de acordo com as etapas da gestão do conhecimento, de forma a manter a flexibilidade necessária, metodologicamente, para uma investigação qualitativa. Não se trata de um inquérito e os itens propostos para a investigação dos dados foram ajustados, inclusive no momento dos levantamentos, para seguir os critérios de melhor oportunidade para acesso a determinadas informações, respeitando-se os limites da investigação.

A coleta de dados foi realizada pelo próprio investigador. Também é importante salientar que o tratamento dos dados foi qualitativo, descritivo, e como referido anteriormente foi utilizado a metodologia de estudo de caso simples, conforme já apresentado.

Capítulo 6

O programa NITEC (Núcleo de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico)

Neste capítulo será apresentado o NITEC e uma análise dos seus resultados entre o período de 2003 a 2006. É importante ressaltar que apesar de se fazer uma análise geral dos resultados do NITEC, entre 2003 e 2006, as empresas estudadas são apenas referente aos anos de 2005 e 2006. Optou-se por este período, visto que a referida medida iniciou-se no final do ano de 2003. Algumas empresas receberam o recurso financeiro no início de 2004. Portanto, foi levado em conta estes pormenores, típicos de uma medida quando está no processo inicial. Destaca-se também que o foco desta investigação é nos impactos indiretos do NITEC, tal como definidos anteriormente, portanto serão explanados os fluxos do conhecimento e as suas capacitações que deram origem à formação de rede.

6.1 Introdução

A Estratégia ou Agenda de Lisboa definiu em 2000, como meta para a Europa, tornar-se a economia mundial mais desenvolvida, sustentada pelo reconhecimento em inovação, tecnologia, conhecimento e de promoção da competitividade das empresas (Sarmento & Nunes, 2010).

Desde então, cada um dos países da UE tem vindo a adotar, individualmente, estratégias a fim de atingir a referida meta. No caso de Portugal, é reconhecida a necessidade de criar um ambiente favorável ao investimento empresarial e à promoção da competitividade, que é um dos pilares do desenvolvimento sustentável. Para tanto, é essencial mobilizar todos os agentes que compõem o Sistema Nacional de Inovação (SNI) (Borrás & Lundvall, 2005).

Segundo, os referidos autores, o SNI é um conceito que apresenta uma abrangência e uma complexidade elevada, uma vez que engloba, para além do sistema de ensino, ciência e tecnologia, a parte do sistema produtivo, diretamente responsável pela dinâmica da inovação e pelo processo de aquisição de competências em investigação e desenvolvimento tecnológico.

Para tornar o SNI mais competitivo é necessário maior articulação entre as universidades e as empresas. Isto envolve também, atuar no desenvolvimento da sociedade em rede, que consiste na combinação de

iniciativas nos setores da tecnologia, dos negócios, da educação, da cultura, do desenvolvimento, de infraestruturas, da mudança organizacional e da reforma institucional (Castells, 2002; Fagerberg & Srholec, 2008).

Estes atores terão que promover a utilização do conhecimento e da tecnologia de uma forma intensiva, que possa responder adequadamente às pressões que são exercidas continuamente sobre o sistema socioeconómico global, de forma a definir um novo paradigma de competitividade para Portugal que até então, seguia um modelo baseado em outras experiências e apoiado na quantidade de produtos produzidos (Nunes, 2011).

Neste contexto, entre os muitos instrumentos de concretização das políticas de inovação em Portugal, destaca-se aqui o NITEC (Godinho & Simões, 2013; Ministérios da Economia e da Finança, 2003). O NITEC tem como objetivo criar um núcleo de inovação tecnológica que permita ser um pólo de racionalização da estratégia de inovação e uma forma de concretizar a criação de emprego científico qualificado nas empresas.

A criação de núcleos de investigação e desenvolvimento nas empresas contribuiu para a criação de mercado de investigação, desenvolvimento e inovação, mas também a criação de emprego qualificado nas empresas, com o intuito de aumentar significativamente a intensidade de investigação, desenvolvimento e inovação, de origem privada (Godinho & Simões, 2013; Gouveia, 2005).

As universidades portuguesas tiveram um papel fundamental, uma vez que nelas se encontra a maior reserva de conhecimento científico, tornando-se fundamental para que fosse possível a sua articulação com as empresas e as entidades responsáveis pelas políticas públicas, para que o país conseguisse crescer de forma sustentável (Henriques, 1999).

O NITEC consiste, essencialmente, em contratar recursos humanos qualificado, no máximo três profissionais dedicados exclusivamente a atividades de endogeneização e desenvolvimento de competências tecnológicas no interior da empresa. O objetivo é procurar relações de complementaridade e interdependência com outras áreas funcionais da empresa e com entidades externas (Ministérios da Economia e da Finança, 2003).

O NITEC precisa de estar organizacionalmente bem implantado, com um plano de atividades estruturado por projetos que possam originar novos produtos, processos ou soluções, mas também promover melhorias significativas nos produtos ou processos já existentes. As empresas beneficiárias podem ser de qualquer natureza e sob qualquer forma jurídica, nos setores da indústria, energia, construção, turismo, comércio e serviços. O incentivo financeiro é não-reembolsável, sendo que o total do apoio não pode ultrapassar os 200.000 euros (Gouveia, 2005).

Esta medida foi criada como uma estratégia para demonstrar a relevância de se definir e construir um plano de investigação de desenvolvimento e inovação na empresa. Os NITECs vieram para fazer parte integrante do Sistema Nacional de Inovação português e nele desenvolverem um papel decisivo na orientação pela procura dos restantes intervenientes deste sistema (Figueiredo & Vale, 2006; Gouveia & Teixeira, 2005).

O objetivo subjacente ao NITEC consistiu na ideia de que através de uma pequena equipa de profissionais dedicados, exclusivamente, às atividades de I&D, as empresas compreenderiam as vantagens de aumentar as suas capacidades, através das relações com outras empresas, envolvendo também, quando necessário, institutos de investigação, e assim, formar uma rede "O empresário português precisava entender como funciona uma rede de conhecimento. Para isso, o NITEC foi criado para ter uma espécie de núcleo pensante dentro da empresa para articular com outras empresas, promover a endogeneização e desenvolver competências tecnológicas no interior da empresa" (Borges Gouveia, transmissão pessoal, abril 12, 2013). "O objetivo do NITEC, a longo prazo, era de mostrar para as empresas como se trabalha em rede" (António Teixeira, transmissão pessoal, janeiro 21, 2015).

A Figura 6 mostra a distribuição de empresas que participaram no NITEC, no ano de 2004, por setor de atividade da indústria. Neste período, em Portugal, a indústria transformadora era a área que predominava no setor industrial, seguida pela área da construção. Os contributos setoriais para o crescimento da produtividade industrial confirmam esse domínio. Destaca-se também serem os setores com maior investimento empresarial em I&D (INE - Instituto Nacional de Estatística, 2010).

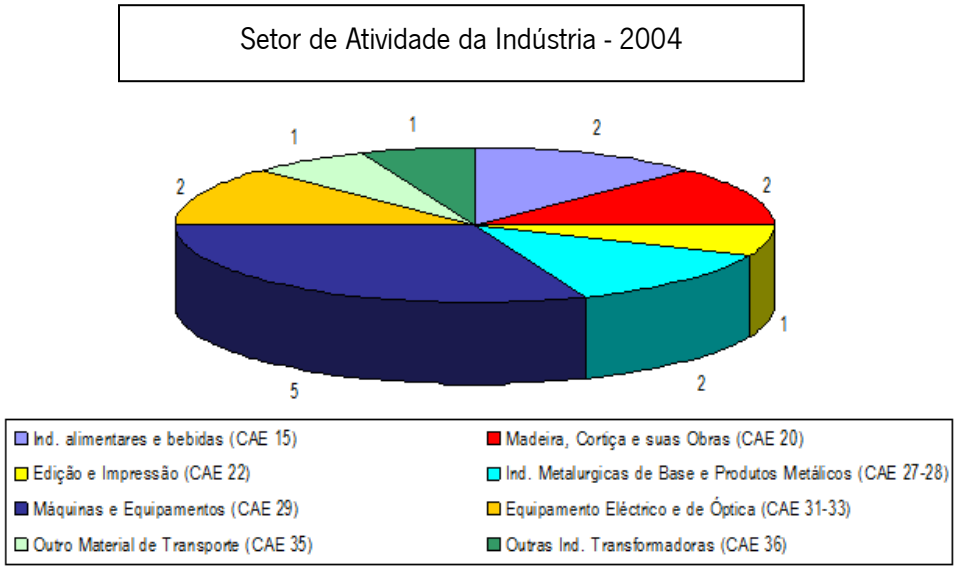


Figura 6: NITEC por setor de atividade da indústria
Fonte: ADI - Agência de Inovação (2004)

A Figura 7 apresenta a distribuição do NITEC no setor de serviços. Desde de 2001, o setor de serviços tem aumentado o investimento em I&D, cerca de 46% por ano (PwC, 2013). Em Portugal o setor de serviços tem contribuído para a sustentação económica, seja como provedor de emprego, seja pelo aumento da participação da atividade económica do país. A contribuição deste setor encontra-se principalmente pela prestação de serviços em rede, nomeadamente transdimensão (aéreo e rodoviário) e comunicações (TIC/serviço de base tecnológica). O setor de TIC tem crescido significamente em Portugal e, existem perspetivas que este crescimento se mantenha, devido à sua influência e contribuição para a competitividade das empresas, e também pela capacidade de fornecer resposta às exigências e desafios da sociedade e da economia (Carvalho, 2003). Sendo assim, as atividades de I&D no setor de TIC são um dos principais motores e fontes de inovação. Em vista disto, explica-se a maior adesão ao NITEC de empresas neste setor.

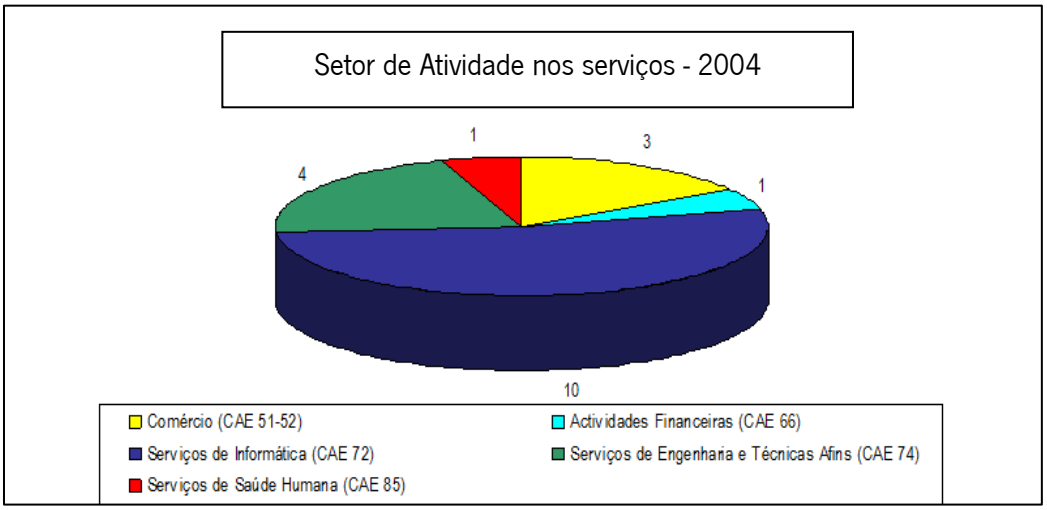


Figura 7: NITEC por setor de atividade na área de serviços
Fonte: ADI – Agência de Inovação (2004)

No período entre final de 2003 e início de 2004, onde se deu início ao NITEC, 33 candidaturas foram aprovadas. Esse foi um período em que a Agência de Inovação foi pró-ativa, no sentido de estimular as empresas a candidatarem-se ao NITEC. "Nós íamos visitar as empresas pessoalmente, para animá-las e explicar o que significava o NITEC e os seus benefícios. Nós tentávamos convencer os empresários sobre a importância de ter um núcleo pensante dentro da empresa" (Borges Gouveia, transmissão pessoal, abril 12, 2013). No ano de 2005, o número de candidaturas duplicou, como pode ser observado na Tabela 11.

Tabela 11: Candidaturas e investimentos no período de 2003 a 2006

Euros

NITEC	Candidaturas Recebidas	Candidaturas Aprovadas	Candidaturas não Aprovadas	Taxa de Aprovação (%)	Total do Investimento (€)	Total do Investimento Elegível (€)	Total do Incentivo Aprovado (€)
2003/2004	39	33	6	85	16.272.113,00	13.301.232,00	5.658.896,70
2005	82	64	23	78	29.202.658,00	24.517.005,96	11.591.458,62
2006	111	95	16	86	36.711.121,93	30.005.749,74	12.961.310,66
TOTAL	232	192	40	83	82.185.892,93	67.823.987,70	30.211.665,98

Fonte: ADI – Agência de Inovação (2004)

Pela análise da Tabela 11, constata-se que inicialmente foram aprovados 33 projetos, num total de investimento aprovado no valor de 5.658.896,70 euros. No ano de 2005 foram aprovados 64 projetos e em 2006, 95 projetos. Houve um crescimento significativo em relação ao número de empresas que

aderiram ao NITEC (ver Tabela 11).Relativamente aos investimentos aprovados, entre 2003 e 2006, aumentaram de 5.658.896,70€ para 12.961.310,66 euros, respetivamente

Observa-se que o número de candidaturas recebidas e aprovadas aumentaram, no período em consideração, mas que o número de candidaturas não aprovadas diminuiu ao longo desse mesmo período. Esta diminuição justifica-se em vista dos *workshops* e seminários apresentados para caracterizar o NITEC (Figueiredo & Vale, 2006). O objetivo destas apresentações era mostrar para os empresários o que é um NITEC, o seu objetivo e a importância de um NITEC na empresa, e também apresentar as fundações/associações que poderiam acompanhar e/ou responsabilizar pela elaboração dos projetos NITEC. Um exemplo é o Centro Tecnológico da Indústria de Moldes, Ferramentas Especiais e Plásticos (CENTIMFE), que foi responsável pela elaboração de alguns projetos para os concursos do NITEC na região da Marinha Grande.

No período de 2003 a 2006, das 1000 PMEs que realizavam I&D em Portugal, o NITEC interviu em aproximadamente 18%, o que permitiu a criação de quase 500 postos de trabalho, conforme explicitado em vários relatórios (Godinho & Simões, 2013; SBA Fact Sheet Portugal, 2011; Simões, 2013). É um programa que promoveu a geração de emprego e parcerias entre universidades e empresas, a fim de promover o fortalecimento das PMEs em competências de I&D.

Tabela 12: Recursos Humanos contratados pelo NITEC no período de 2004 a 2006

Nível de Formação	2004 (N=94)	2005 (N=232)	2006 (N=479)
Pós-docs	2,1%	0,6%	1,04%
Doutorado	1,1%	0,9%	1,25%
Mestrados	7,4%	4,5%	4,17%
Pós-graduados	3,2%	1,8%	2,09%
Licenciados	76,6%	84,9%	83,09%
Bacharéis / Técnicos	9,5%	7,2%	8,35%
Total	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**

Fonte: ADI – Agência de Inovação (2004)

O NITEC representa uma ligação eficaz entre a transferência do conhecimento e a inovação empresarial, visto que ajuda as empresas a construir capacidades de baixo custo, e incentiva ligações externas com as

organizações do conhecimento, como universidades e institutos de tecnologia. Conforme demonstrado na Tabela 12, o NITEC foi responsável por criar cerca de 500 postos de trabalhos, entre os diversos níveis de formação. O objetivo de criar estes postos de trabalho foi o de obter recursos humanos qualificados para atuarem em atividades de I&D, e também de aproximar as universidades das empresas como parceiras em prol de promover melhorias nas empresas, e ao mesmo tempo garantir sustentabilidade.

6.2 O modelo interativo de política de inovação e a sua relação com o NITEC

Nas últimas décadas as transformações ocorridas nas relações entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o governo desencadearam uma reorganização, onde se destaca o papel do conhecimento na economia e na sociedade. Essa passagem para um novo estado, caracterizada por uma maior integração de conhecimento a fim de conciliar meios para avaliar impactos da competitividade económica, associadas às condições de vida, recebe a denominação de economia baseada no conhecimento (Fagerberg & Verspagen, 2002).

A característica predominante nesse novo estado é uma interligação entre a tecnologia e a ciência, mas também a participação da sociedade, que apresenta uma parcela crescente dos seus recursos em investimentos intangíveis para a reprodução e produção de novo conhecimento (Smith, 2006).

Destaca-se também que a economia baseada no conhecimento proporcionou um deslocamento das atividades de ciência e tecnologia para o centro do debate público e do governo. Em decorrência, surgiu uma preocupação em estudar a eficiência e a efetividade do sistema de inovação, no sentido de compreender a sua dinâmica, como também construir indicadores que pudessem fornecer um quadro das necessidades e resultados das atividades inovadoras (Arnold, 2004; Lundvall, 2009).

Porém, é difícil construir modelos sintéticos que possibilitem entender a dinâmica dos processos e atores envolvidos nessas atividades, devido à sua própria complexidade, uma vez que as formas de gestão, os aspetos culturais e institucionais, considerados como o lado *soft* da inovação, revelam-se cada vez mais importantes. E fatores não estritamente técnicos, como o *design*, os recursos humanos, o comportamento dos consumidores, a ergonomia, passam a ser fatores críticos para o sucesso dos processos inovativos (Fagerberg & Verspagen, 2002).

Nesse sentido, quadros teóricos e empíricos vinculam a inovação à economia, onde são utilizados, como o modelo interativo. Esse modelo recupera o pensamento Shumpteriano, o qual defendia que o empresário tem a função de agente indutor de mudança no sistema económico, através da inovação (Borrás & Lundvall, 2005; Nelson & Winter, 1985).

O modelo interativo atua como uma cadeia, onde existe uma interação entre as universidades, as empresas, os institutos de investigação e o mercado. Neste modelo, o mercado é quem determina as atividades de inovação. As relações em rede permitem uma aproximação entre a ciência e tecnologia e a sociedade. É um modelo que enfatiza as interações em todo o processo de inovação, passando pelo sistema educativo, sistema científico, sistema tecnológico, sistema político e pela sociedade, formando assim, o sistema nacional de inovação (Borrás et al., 2011; Lundvall, 2009).

O modelo interativo marca uma fase de transição caracterizada pela mudança na produção de conhecimento, impulsionada pela ciência, que é estimulado e influenciado pelo mercado e que depende de um grande número de outros atores que desempenham papéis importantes e reconhecidos (Fagerberg & Srholec, 2008). Para melhor entendimento, apresenta-se na Tabela 13, as características de um modelo de inovação linear e interativo, a fim de mostrar as suas diferenças e justificar os motivos que conduzem o NITEC a ser considerado um programa guiado pelo modelo interativo de inovação, segundo a sua natureza.

Tabela 13: Características entre os modelos linear e interativo de inovação

Modelo	Linear	Interativo
Agente principal	Universidade, Instituto de investigação, Laboratório.	As empresas interagem com universidades, institutos tecnológicos, governo, outras instituições e com outras empresas.
Processo de inovação	A inovação pode ser um fenômeno ocasional.	A inovação é processo social e interativo.
Posição em relação a investigação	A investigação gera as invenções, que podem ser transformadas em inovação.	Interação com outros atores envolvidos, faz parte de um conjunto de atividades da inovação.
Origem da Tecnologia	Conhecimento codificado	Conhecimento tácito e codificado
Relação da empresa com a tecnologia	Consumidora de tecnologia	Produtora e observadora de tecnologia.
Natureza das políticas	Política de oferta e/ou procura de C&T.	Política de implementação de ações que estimulam as empresas e os atores do SNI interagirem e se articularem.
Indicadores de inovação	Gastos em I&D,Patentes, Publicações científicas	Fluxo do conhecimento, mapeamentos, integração de indicadores socioeconómicos com outros indicadores.

Fonte: (Borrás & Lundvall, 2005; Godinho, 2013) com adaptações

Os estudos que analisam o sistema de inovação são capazes de abrir a 'caixa preta' da inovação de forma a verificar o comportamento dos atores envolvidos e a dinâmica da aprendizagem institucional (Nelson & Winter, 1985). O importante é que no modelo interativo o conjunto de agentes influencia nas suas próprias interações como resposta às oportunidades de inovação. O NITEC, por meio da equipa qualificada procura relações de complementaridade em outras áreas, mas também com entidades externas. Nesta perspetiva, o NITEC encontra-se na abordagem interativa, uma vez que os objetivos conduziram à promoção de uma estrutura que funcionasse como uma cadeia, ao permitir uma aproximação entre a empresa e a universidade. O foco do NITEC, através da introdução de recursos humanos qualificados, e atuando como um "núcleo pensante" dentro da empresa, era estimular as relações entre as instituições, procurando identificar os processos interativos da criação do conhecimento, da difusão e da aplicação.

Por se tratar de um modelo interativo, os resultados do NITEC não se esgotam ao terminar a vigência do programa, e irão prolongar-se com outros desdobramentos advindos do impacto gerado pelo NITEC.

6.3 Avaliação do NITEC - abordagem metodológica utilizada

As avaliações se diferenciam tanto pelo objeto como pelas metas e tarefas que poderão conduzir a diferentes conceções e metodologias de avaliação (Georghiou & Roessner, 2000). A metodologia adotada para avaliar o NITEC foi o acompanhamento e o controlo da execução dos planos de atividades dos núcleos (Ministérios da Economia e da Finança, 2003). Esta avaliação consiste na verificação da execução física do plano de atividades e da execução financeira quanto aos recursos investidos.

Quanto à natureza do objeto, a estratégia utilizada foi a avaliação *on-going*, visto que havia um acompanhamento durante o período de vigência do NITEC. Quanto aos meios técnicos de avaliação foi utilizado consultorias de acompanhamento, documentos que comprovassem a execução das atividades, diários de execução e análise documental. Através desses dados foram elaborados relatórios de progresso, como também relatórios finais de avaliação e *workshops* para divulgar os resultados dos NITECs nas empresas.

A avaliação *on-going* é considerada a mais estratégica, uma vez que permite intervir durante o processo, caso seja necessário alguma correção ou adaptação. E também possibilita a articulação com outros agentes, no sentido de adesão ao programa, bem como a troca de informações, troca de equipamentos ou utilização de serviços externos (Capucha et al., 1996; Cole et al., 2000; Youtie et al., 1999).

A interpretação acerca da avaliação realizada pelo NITEC, pode ser identificada como sendo um conjunto de meros procedimentos de acompanhamento, tanto físico, para verificar a realização das ações previstas, como financeiro, para verificar os custos e financiamentos previstos. Em ambos os casos prevalece uma visão estreita em que a avaliação se traduz apenas na consideração do que foi realizado.

Apesar do NITEC ser considerado como uma proposta avançada, onde promove diversas transformações no mundo empresarial, com uma visão de modelo interativo de inovação, percebe-se que a prática da sua avaliação não corresponde à nova proposta de processo de inovação mais dinâmico e interativo. É importante observar que se uma proposta é inovadora, também deve ser implantado um modelo de avaliação que corresponda aos progressos do programa. Nesse sentido propor um programa baseado em modelos mais avançados, mas com uma visão tradicional nas avaliações, não parece coerente, uma vez que os resultados obtidos revelarão somente os previstos pelo programa, sem fornecer dados suficientes para mostrar outros resultados, como os indiretos e os subjacentes.

Por outro lado, e tendo em atenção as iniciativas para atender à Estratégia de Lisboa, investiu-se na internacionalização das atividades de dinamização nas empresas, a fim de alavancar a economia do país, inclusive tendo como objetivo aumentar o investimento em I&D para 3% do PIB até 2010, sendo 1% de investimento público e 2% do setor privado (Godinho & Simões, 2013).

Nessa altura, questões do âmbito da avaliação ainda não eram eminentes, não tendo outro tipo de avaliação. Apesar de já se terem concluído duas fases do NITEC (NITEC I, de 2003-2006 e NITEC II, de 2007-2013), o programa continua a ter o mesmo modelo de avaliação. Em qualquer modalidade da avaliação são enfrentados problemas e dificuldades. No NITEC foram identificados problemas mais críticos no desenvolvimento dos processos avaliativos. Pode deduzir-se que a avaliação desta medida está mais direcionada para o antigo paradigma de monitorização e fiscalização do que para uma avaliação em si.

Diante deste cenário, o NITEC, em vista dos resultados positivos, o qual recebeu destaque como uma das medidas que mais alavancou a economia portuguesa (Augusto Mateus & Associados, 2005; Observatório do QCA III, 2006; Figueiredo & Vale, 2006; Godinho & Simões, 2013; 2014), merecia uma metodologia de avaliação mais detalhada, planeada, e assim, a adoção de uma abordagem que compreenda não somente os objetivos centrais, mas também os objetivos não previstos.

Uma avaliação precisa de ser bem planeada, que considere as diversas perspetivas, que reuna as várias informações, com o objetivo de atender vários interesses, expetativas e atores diferentes. Na medida em que num programa de inovação se utiliza uma série de diferentes recursos que devem ser mobilizados e que incluem o capital humano e financeiro, como é o caso do NITEC. Portanto a avaliação desses programas pressupõe um modelo dinâmico e evolutivo.

De um modo geral, o sistema de investigação e inovação em Portugal tem atingido metas e tem proporcionado melhorias nos seus *outputs* no quesito educação e nível de publicações (Godinho & Simões, 2013). Contudo, a nível tecnológico, as metas para os *outputs* e para a intensificação tecnológica ainda não foram alcançadas. Neste sentido, uma avaliação que atenda estas necessidades, pode contribuir para evidenciar as lacunas existentes, a fim de mostrar soluções aos formuladores de políticas e outras instâncias do governo português.

O NITEC é uma medida criada para as atividades de I&D nas empresas, com o propósito de dinamizá-las (Ministério da Economia, 2003). Além de permitir o reforço das competências internas das empresas, pretende gerar o aumento de competências em outras áreas, para assim prover uma maior capacidade de se articularem com as entidades do SCTN (Sistema Científico e Tecnológico Nacional) e, assim formar competências em rede (PRIME, 2010).

Para avaliar se a referida medida conseguiu alcançar tais objetivos, é necessário incluir nas avaliações o elemento cognitivo, ou seja, a aprendizagem, visto que, com os investimentos em equipamentos e recursos humanos e, também pela experiência em diferentes áreas funcionais da empresa, incluindo as áreas tecnológicas e de produção, espera gerar-se novas oportunidades de aprendizagem (Nonaka, 2007).

Apesar da aprendizagem estar presente nas atividades de I&D, avaliá-la é difícil, uma vez que requer outras medidas, mais a nível exploratório, bem como avaliar dados menos visíveis e mais sútis, a fim de identificá-la no processo de implementação de I&D, e assim, verificar se formou as competências em rede. "Parece gerar um défice de resultados do programa para gerar "efeitos de rede", sobretudo da escassez de medidas nele existentes que incentivem uma maior interação entre entidades do SCTN e as empresas" (Figueiredo & Vale, 2006, p. 5).

Esse tipo de resultado não poderia ser obtido por meio de uma avaliação de impacto direto, onde os *outputs* são de uma vertente económica. Em vista disso, é que este estudo trata de uma avaliação de

impacto indireto, na medida em que permite analisar os aspetos menos visíveis, mais subjetivos, percebidos pela empresa, mas que influenciam na mudança da dinâmica interna da empresa. E também, possibilita um maior detalhamento referente ao processo de implementação do NITEC na empresa.

6.4 Resultados do NITEC no período de 2003 a 2006

As primeiras avaliações do NITEC originaram-se das intervenções da política industrial de Portugal ocorridas na década de 90 e que serviram de base para os procedimentos atuais de análise (INETI - Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial, 2000). Esse procedimento tem vindo a receber destaque em Portugal, como medida de apoio à I&D empresarial, desde o Programa Específico de Desenvolvimento da Indústria Portuguesa (PEDIP) e o Programa Estratégico de Dinamização e Modernização da Indústria Portuguesa (PEDIP II). Os seus resultados foram propulsores para promover uma política de inovação mais eficaz, que veio contribuir nas implementações do terceiro Quadro Comunitário de Apoio – QCA III (Augusto Mateus & Associados, 2005).

Neste sentido, as avaliações do QCA III são uma combinação de resultados das análises intercalares, que consiste nas informações coletadas *ex ante* dos Planos Operacionais (PO), juntamente com os resultados atuais (Figueiredo & Vale, 2006). O objetivo é atualizar e analisar os *outputs* alcançados pelo programa, e através desses dados, fornecer informações para futuras intervenções. As avaliações *ex-post* são da responsabilidade da Comissão da União Europeia (Observatório do QCA III, 2006). Por essas razões, o sistema de avaliação português não utiliza a avaliação *ex-post*.

São considerados os elementos das avaliações intercalares, os PO temáticos, que resumem-se ao número de projetos aprovados, número de empresas que aderiram ao projeto, número de mestres e doutores nas empresas e o custo de investimento de cada projeto. Contudo, não existe uma avaliação específica sobre o programa NITEC, como citado no Relatório Final do Estudo de Actualização da Avaliação Intercalar do Quadro Comunitário de Apoio 2000-2006, no Quadro II.2 Resultado das Atualizações das avaliações dos PO em matéria de pertinência, *"Não foi efetuada a análise da pertinência pelos avaliadores neste domínio"* (Ministério da Economia e da Inovação e do Desenvolvimento, 2010, p. 40).

A justificativa para tal procedimento, deve-se ao facto dessas avaliações serem realizadas ao nível das ações classificadas na dimensão de I&D e inovação. Sendo assim, na medida 3.3 da ação I&D e inovação, estão compreendidos outros projetos que vieram a ser integrados nos programas que pertenciam ao

Programa Operacional da Economia (POE), e foram incluídos no PRIME, tais como: Sistema de Incentivos à Modernização Empresarial (SIME), Sistema de Incentivos à Realização de Projetos-piloto Relativos a Produtos, Processos e Sistemas Tecnologicamente Inovadores (DEMTEC), Investigação e Desenvolvimento Empresarial (IDEIA), Sistema de Incentivos à Criação de Núcleos de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico no Setor Empresarial (NITEC), Novas Empresas de Dimensão Tecnológico (NEST), Sistema de Incentivo à Economia Digital (PME Digital/SIED).

As avaliações intercalares constituem-se no universo da análise dos programas supracitados, tendo como efeito uma análise transversal que permitirá avaliar o PRIME como um todo. Nesse sentido, as medidas no âmbito do PRIME, como é o caso do NITEC, não são avaliadas nas suas características particulares, elas apenas recebem o devido acompanhamento e monitorização. Por isso a proposta desta investigação tem como objetivo avaliar o NITEC, para posteriormente, analisar os seus impactos indiretos.

6.5 Caracterização das empresas participantes no período de 2003 a 2006

As avaliações NITEC/PRIME expõem a eficácia da referida ação, como medida para apoiar a dinamização das empresas, eixo 1 do PRIME. Sugerem ainda a necessidade de expandir o universo de destinatários. *"Pela elevada adesão das empresas num tão curto espaço de tempo (à qual não terá sido alheia uma atitude bastante ativa da ADI) e pelo perfil do universo de empresas apoiadas, sem dúvida que o NITEC, correspondendo a uma das poucas Ações direcionadas para a I&D empresarial, é uma iniciativa que merece ser aprofundada e alargada, por forma a consolidar os núcleos entretanto criados e alargar o número de empresas envolvidas"* (Figueiredo & Vale, 2006, p. 163).

No período de 2003 a 2006, o NITEC teve 232 candidaturas, com 192 projetos aprovados, o que representa mais de 20% das empresas que declararam atividades de I&D no ano de 2003 (Simões, 2013). Foram investidos um total de 82.185.892,93 euros nesse programa. Segundo as avaliações, o NITEC promoveu a criação de novas empresas com desempenho em I&D, estimulou um maior investimento em I&D nas empresas que realizam I&D, bem como estimulou investimentos em I&D em empresas que não realizavam I&D. Foram criados 465 novos postos de trabalho no período, considerando que o limite máximo para contratação de pessoal são três indivíduos (ver Tabela 14). *"As atividades promovidas pelo NITEC contribuíram para o aumento de gastos em I&D em Portugal"* (Simões et al., 2007; Simões, 2013). O total dos projetos permitiram que, 58% das empresas criassem os seus próprios núcleos de I&DT, e as

outras 42% criaram núcleos de I&DT em articulação com as entidades do Sistema Científico-tecnológico Nacional (SCTN) (Ministério da Economia e da Inovação, 2006)

Diante do cenário apresentado, é importante salientar que esta medida teve iniciativa a partir de maio de 2003, portanto, muitas empresas começaram a receber os investimentos em 2004. Em vista disso, o universo de empresas estudadas neste projeto de investigação está compreendido no período de 2005 a 2006. Adotou-se este procedimento por tratar-se de um período em que as empresas já tinham iniciado as suas atividades e já estavam familiarizadas com os projetos. Portanto, estuda-se 169 empresas que foram homologadas nos anos de 2005 e de 2006.

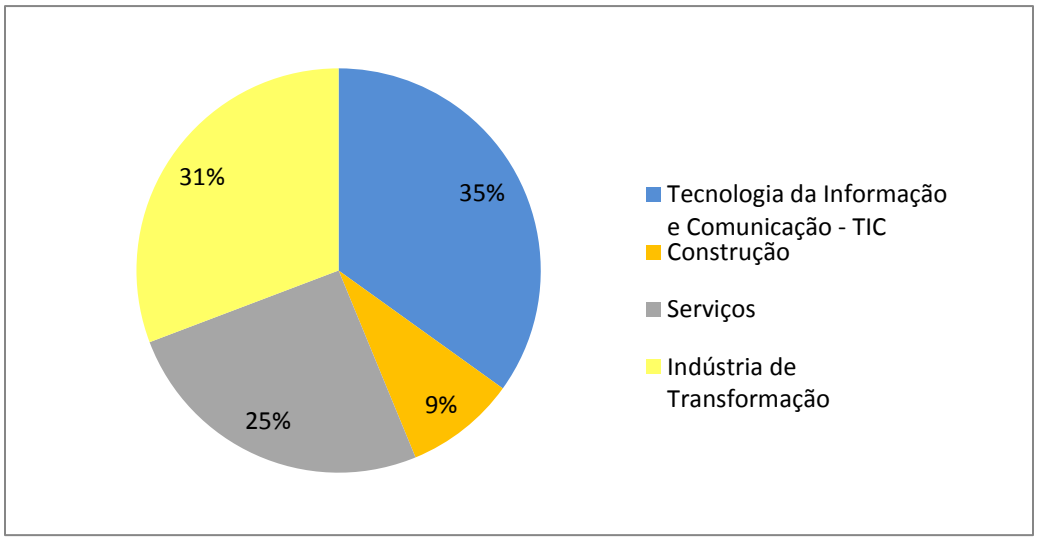
6.6 Caracterização e âmbito do NITEC no período de 2005-2006

A Figura 8 apresenta a classificação das empresas, segundo o setor de atividade. Pode observar-se uma maior concentração de empresas de "Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC)", seguida por "Indústrias de Transformação", "Serviços " e em menor concentração da "Construção Civil". Destaca-se que existem empresas de TIC e empresas que têm um departamento de TIC. Apesar de a TIC configurar-se como setor de serviços, para um melhor entendimento, na Figura 8 foram separadas empresas do setor de TIC, como aquelas que atuam somente em TIC, de empresas do setor de serviços, aquelas que atuam como consultoria (energia renovável, *benchmarking*, comércio, turismo e gestão).

No tocante ao setor de serviços, e no caso em específico, os serviços estão relacionados com a consultoria em I&D, a inovação de processos e de organização, o reforço da orientação das empresas portuguesas para mercados internacionais e são articuladoras efetivas em fornecer às entidades do SCTN, tornando-se necessárias a sua participação no contexto dos objetivos do NITEC. As empresas que compõem o universo da indústria da transformação na Figura 8, são indústrias da madeira, calçado, automóveis, moldes, plástico, energia e gás.

Vale salientar que o primeiro NITEC a ser lançado, foi uma experiência piloto. Nesse primeiro ensaio, priorizou-se atuar nas regiões de pólos industriais, devido à maior concentração do número de empresas. No entanto, a atenção para adesão ao NITEC foi dada equitativamente. Comprova-se pelos vários *workshops* promovidos pela Agência de Inovação, no sentido de convidar as empresas a participarem do NITEC (Figueiredo & Vale, 2006).

Figura 8: Distribuição das empresas por setor de atividade



Fonte: (Elaborado pelo próprio autor, 2014)

Também se observa na Figura 8, que o setor da TIC destaca-se entre as empresas que mais participaram do NITEC. Este setor de atividade económica é composto por empresas com alta intensidade de conhecimento e tecnologia, o que vem a potencializar a competitividade global. Devido à referida medida ter no seu propósito como característica principal as atividades de I&D e a tecnologia ser a principal atividade que compõe a TIC, justifica-se que esse setor tenha predominado com o maior número de empresas que aderiram à medida. Além disso, talvez o tipo de investimento apoiado pelo NITEC fosse o mais ajustado para este tipo de empresas, cujas atividades de I&D são baseadas essencialmente em não de obra e com poucos requisitos de capital.

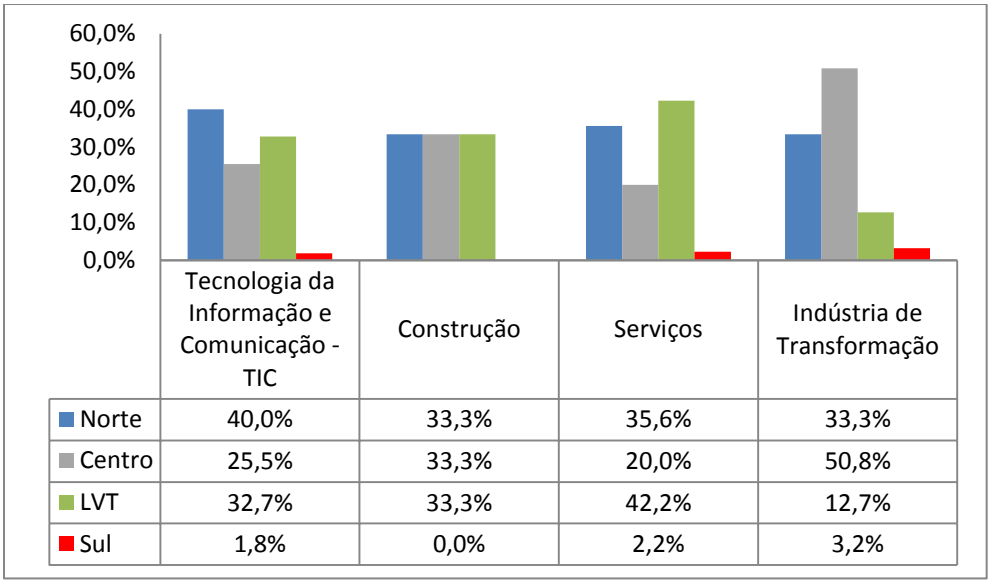
As empresas que compõem o universo da indústria da transformação, são indústria da madeira, calçado, automóveis, moldes, plásticos, energia e gás. Estas empresas utilizam nos seus serviços tecnologia de ponta, alto nível de *design* e gestão empresarial, e introdução de novas tecnologias, a fim de otimizar os seus processos e produtos, de forma a garantir a qualidade dos mesmos, e assim estarem aptas para competir nos mercados interno e, principalmente, no externo. Esse motivo pode explicar a alta adesão deste setor ao programa.

A construção em Portugal vem diminuindo a sua atividade cada vez mais devido à crise. No entanto, é um setor que tem optado por estratégias de diversificação e internacionalização, essenciais para uma diferenciação no mercado, a fim de ganhar capacidade financeira que permita ultrapassar este momento

difícil. Apesar da pouca representatividade, este setor apresenta uma variedade de atividades e parcerias na área do imobiliário e de concessões de serviços. Neste momento frágil no setor da construção, é fundamental criar competências internas como determinante para focar no aumento de *inputs* tecnológicos, que é uma das propostas do NITEC. Como o QCA III tinha como proposta central fomentar a produtividade e competitividade das empresas, o NITEC foi uma medida que se enquadrava nesse perfil, e as empresas desses setores encontraram nesta medida a oportunidade para aumentar a sua capacidade tecnológica.

Verifica-se nas Figuras 8 e 10, que as empresas que aderiram ao NITEC concentram-se, predominantemente, nas regiões centro, norte e LVT. Nestas regiões estão concentrados os maiores pólos industriais. A maior adesão das empresas é do setor de TIC, indústria da transformação e serviços. Para uma melhor compreensão, apresenta-se na Figura 11 e nas seguintes, a distribuição de empresas por região. Assim, evidencia-se a localização dessas empresas.

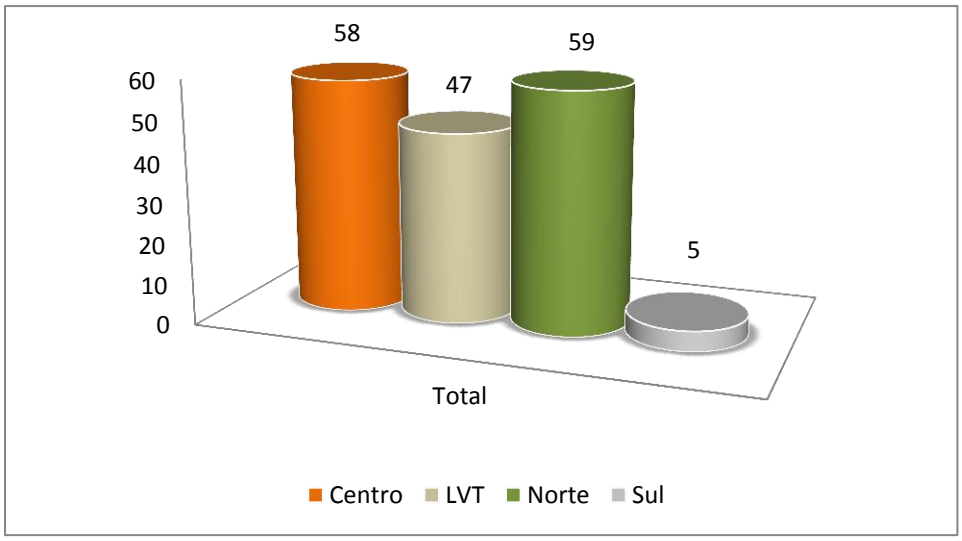
Figura 9: Setor de atividade por região de Portugal



	Tecnologia da Informação e Comunicação - TIC	Construção	Serviços	Indústria de Transformação
Norte	40,0%	33,3%	35,6%	33,3%
Centro	25,5%	33,3%	20,0%	50,8%
LVT	32,7%	33,3%	42,2%	12,7%
Sul	1,8%	0,0%	2,2%	3,2%

Fonte: (Ministério da Economia e da Inovação, 2006)

Figura 10: Distribuição de empresas por região



Fonte: (Elaborado pelo próprio autor, 2014)

No Porto prevalece o setor de TIC e serviços, e uma concentração industrial de produtos manufaturados, onde apresenta *clusters* de serviços, equipamentos e componentes, e centros tecnológicos setoriais. As áreas urbanas do Porto, Matosinhos, Maia e Vila Nova de Gaia, apresentam forte interdependência entre os *clusters* industriais e estrutura de serviços, na componente exportação e importação, o que vem dinamizar os referidos *clusters*. Na região de Braga, concentram-se a área de automóvel e equipamentos. Aveiro reúne várias PMEs na produção agrícola e grande interesse na área ambiental (Figueiredo, 2006). Porto, Braga, Aveiro, Guimarães, Fafe e arredores, têm uma distribuição espacial de atividades industriais, inclusive a disseminação do ensino superior universitário e politécnico, em particular as Universidades do Porto, do Minho (Braga e Guimarães) e de Aveiro.

Na região de - Lisboa e Vale do Tejo (LVT) concentram-se sedes de decisão do sistema financeiro, e em virtude do poder político, existe uma estreita articulação com a oferta de serviços às empresas, o que vem promover um espaço de internalização. Em Lisboa predomina o setor terciário, 40,4% do setor de serviços, juntamente com TIC, 32,7%. O LVT é a região de Portugal com maior capacidade de absorção de emprego industrial e nos serviços às empresas, sendo portadora de competitividade, novos níveis de qualificação e veiculadoras de novas formas de organização, de tecnologia e de relacionamento (Figueiredo, 2006).

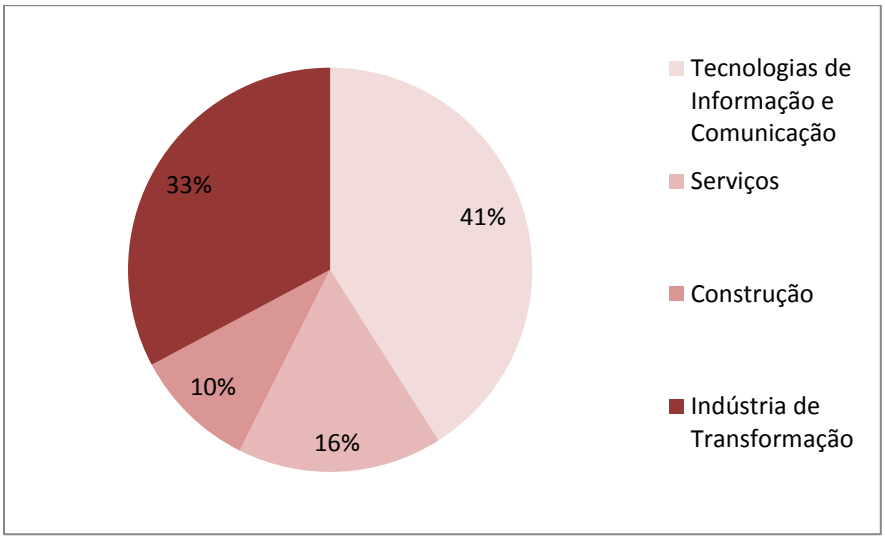
No centro de Portugal, encontram-se as cidades de Coimbra e Leiria/Marinha Grande e Oliveira de Azeméis, onde há um pólo industrial no setor indústria de transformação, principalmente na indústria de

moldes, plásticos e no setor de serviços, empresas de TIC, e com muitas *spin offs* especializadas. A indústria de transformação vem assumindo progressivamente dinamismo e crescimento, por meio de investimento tecnológico, recursos humanos qualificados, e empreendedorismo industrial e comercial.

A baixa adesão de empresas da região sul, com cinco empresas (Figura 10) já era esperado por tratar-se de uma região onde foram pouco exploradas as iniciativas do NITEC, uma vez que, pela própria configuração da região, prevalece o setor do turismo. Ainda assim, a área predominante foi a indústria de transformação, com 3,2%, representada pelas empresas de fabricação de sal marinho e microalgas e de energia e, no Algarve, uma empresa de serviços exportadora e uma de TIC.

Ainda se destaca na Figura 9, que em cada região predominaram áreas diferentes e com diferentes cenários, que apresentam potencial de competitividade autónoma, e onde os sistemas produtivos locais organizam-se ao redor das cidades, com um efeito indutor das universidades, que exerce o papel de difusor de conhecimento, tecnológico e industrial, vindo a constituir um elo desse sistema. No entanto, segundo os avaliadores, esse elo ainda carece de uma base de dimensão e regeneração industrial (Figueiredo & Vale, 2006; Figueiredo, 2006; POE, 2003). No sentido de promover e potencializar a formação de redes, o NITEC pode ser sido a ponte para preencher essa lacuna.

Figura 11: Distribuição de empresas por setor de atividade na região Norte



Fonte: (Elaborado pelo próprio autor, 2014)

Neste território estão reunidos os mais elevados índice de oferta de capacidade empresarial do país, o que vem a constituir um potencial de competitividade em vista da presença nos mercados internacionais,

juntamente com a capacidade de formação de recursos humanos nos domínios das TICs e da produção de serviços ajustados para as atividades de I&D, modernização e reorganização dos setores mais tradicionais, baseados no ensino em engenharia.

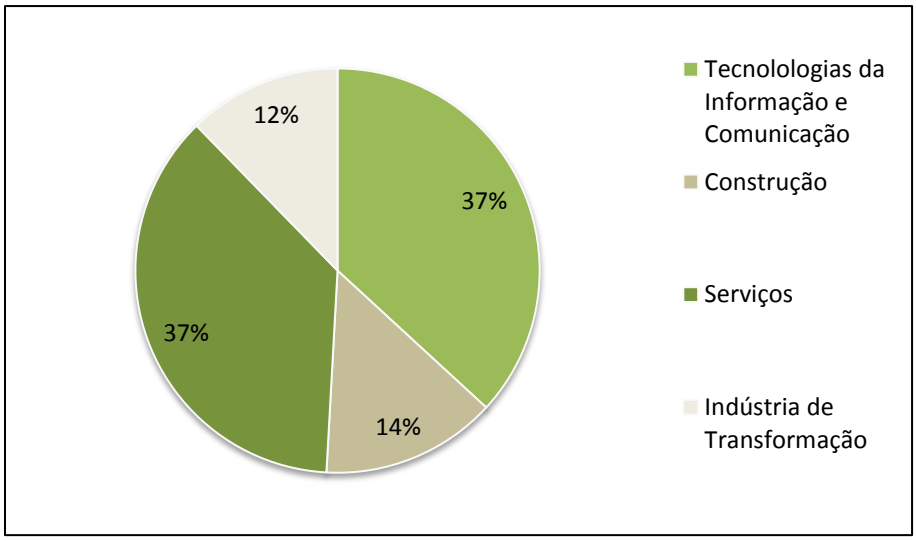
Sugere-se no contexto do NITEC, que a referida medida tenha cooperado, no sentido de proporcionar condições para o processo de modernização, de forma a conduzir a uma lógica de reorganização dos processos, serviços e conteúdos na prestação de serviços, no tocante à qualidade dos processos envolvidos, que conduzem para novas tecnologias, novos métodos de organização, de comunicação e de gestão, necessários ao desenvolvimento dessas competências.

O NITEC tinha como objetivo estabelecer relações de complementaridade e interdependência com outras áreas funcionais da empresa, bem como com entidades externas, por meio de atividades de endogeneização e desenvolvimento de competências internas. Portanto, o NITEC pode ter sido o catalisador no sentido de estabelecer pontes entre a sociedade da informação e os institutos tecnológicos, académicos e comerciais da região, o que representa um elevado potencial em termos de governança nos processos de desenvolvimento local, como também um novo patamar de envolvimento com o meio empresarial.

A região de Lisboa e Vale do Tejo (LVT) é um ponto estratégico territorial devido à concentração dos grandes centros responsáveis pela tomada de decisão do governo, tais como: institutos tecnológicos e académicos, órgãos governamentais, associações, serviços de certificação e calibração, e laboratórios. A vantagem de uma gestão mais próxima das estruturas de acompanhamento técnico permite maior rapidez na tramitação processual, tanto ao nível dos circuitos financeiros e de pagamentos, como também gerar projetos de maior qualidade estratégica (ver na Figura 12).

Além disso, possibilita um acompanhamento mais próximo dos projetos, o que vem facilitar a resolução de problemas, a articulação com novos parceiros, e assim, elevar os níveis de interação. Nesse sentido, devido à proximidade, o NITEC pode ter exercido um papel de facilitador e articulador no tocante a estabelecer novas parcerias comerciais, tecnológicas e académicas nas empresas dessa região; como também pode ter permitido um acompanhamento físico e financeiro dos projetos mais frequente, o que vem influenciar na qualidade de todo o processo de implementação do projeto, bem como na qualidade dos resultados.

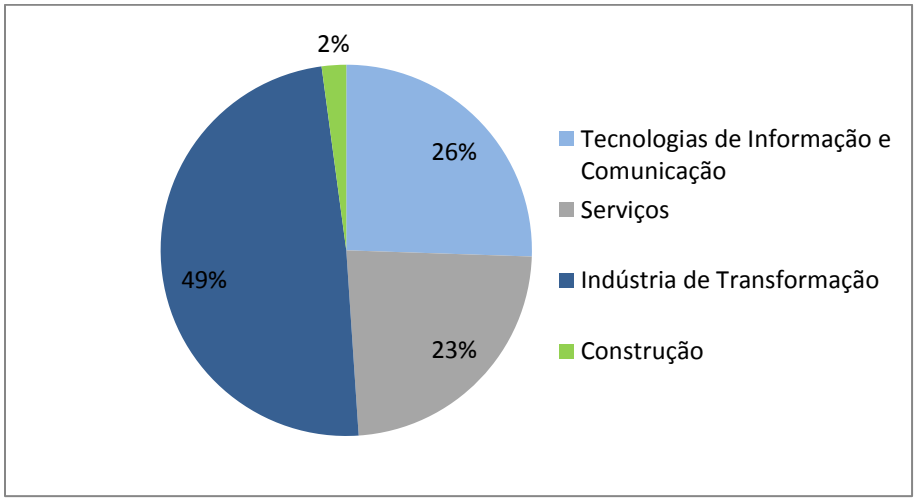
Figura 12: Distribuição de empresas por setor de atividade na região de LVT



Fonte: (Ministério da Economia e da Inovação, 2006)

Na região centro, particularmente na zona de Marinha Grande/Leiria, existe um pólo industrial no setor de moldes bastante atuante, provido de institutos politécnicos, tecnológicos e académicos. O CENTIMFE exerce um papel fundamental, por ser o intermediário da transferência de tecnologia e conhecimento entre as entidades do Sistema Científico e Tecnológico Nacional e as empresas, assim como também exerce a função de agente dinamizador nos processos de inovação (Ver na Figura 13).

Figura 13: Distribuição de empresas por setor de atividade na região Centro



Fonte: (Ministério da Economia e da Inovação, 2006)

A Associação Nacional da Indústria de Moldes (CEFAMOL) é uma iniciativa de alguns fabricantes de moldes para a indústria de plástico da Marinha Grande. A sua principal função é representar as empresas associadas do setor nas negociações entre o governo e outras organizações. Cerca de 130 empresas estão associadas à CEFAMOL, e ainda abrange a globalidade dos subsetores da indústria de moldes, tais como: moldes para vidro e cerâmica, moldes para fundição injetada, serviços especializados, engenharia e projeto, outros tipos de moldes, empresas de comercialização entre outros (CEFAMOL, 2006).

O Instituto Politécnico de Leiria - IPLeiria é um instituto de ensino superior direcionado para a investigação experimental, e tem uma localização estratégica, no sentido de atender às necessidas das empresas locais. O IPLeiria funciona como um elo de transferência de conhecimento entre o instituto e as empresas, no que respeita às investigações realizadas no instituto e à formação de novos profissionais. E também está empenhado em incentivar o desenvolvimento dessa região, ao estabelecer novos parceiros tecnológicos e comerciais.

Diante desse cenário, o NITEC, que tem uma proposta inovadora, e tem como objetivo subjacente formar redes de competência, pode ter sido o elo de ligação entre os atores que ali já se encontravam. Em vista disso, sugere-se que o NITEC foi a medida pioneira na formação de rede, por meio de articulação entre as empresas locais, os institutos tecnológicos e académicos, que pode inserir nesse contexto, não somente a troca de experiências, mas também a partilha de equipamentos e a absorção de recursos humanos qualificados advindos do IPLeiria.

O NITEC teve pouca expressão na região sul, apenas representa 7,9% das empresas que participaram nesta medida (ver Figura 14), muito provavelmente, por ser uma região onde o maior destaque é o setor de turismo. Apesar de existirem universidades, os parceiros tecnológicos e outras entidades no âmbito de atividades de I&D, mais próximo da região sul, encontram-se na região de LVT. Mesmo assim, o NITEC teve representatividade nesta região, o que permitiu o início da aquisição de novas competências. Assim, contribuiu para a promoção da sustentabilidade local, a criação e exploração de oportunidades de negócio e a oferta variada de serviços, e a geração externalidades de conhecimento ao envolver os atores do SNI.

Figura 14: Distribuição de empresas por setor de atividade na região Sul

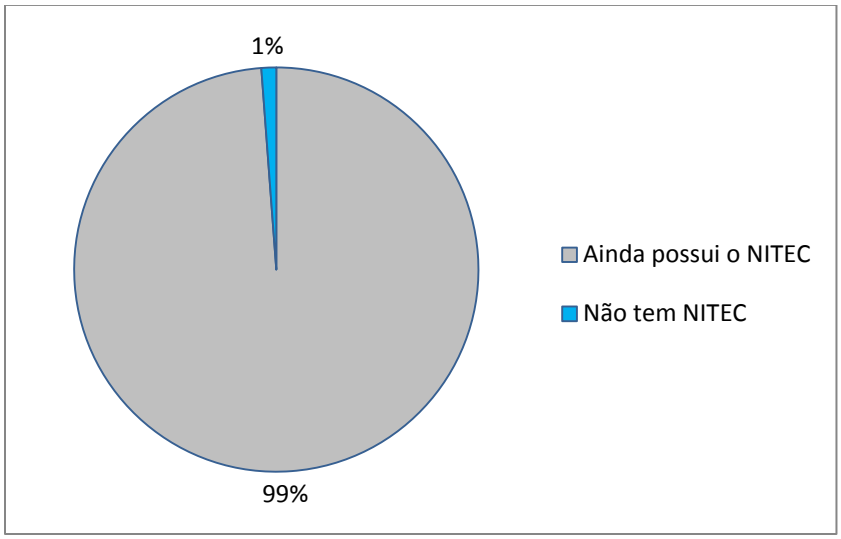


Fonte: (Ministério da Economia e da Inovação, 2006)

O investimento em I&DT é uma medida relevante para aumentar a competitividade das empresas, a fim de torná-las capazes de concorrer no mercado global. Neste cenário estão envolvidos a geração de emprego, principalmente no âmbito da inovação, a promoção da internacionalização para orientar para mercados internacionais e para o desenvolvimento tecnológico, a introdução de melhorias tecnológicas, a criação de unidades de produção e o incentivo ao empreendedorismo (Augusto Mateus & Associados, 2013).

Diante deste contexto, observa-se que a iniciativa do NITEC teve forte impacto direto nas empresas, uma vez que apenas 1% não manteve o núcleo de I&DT, verificando-se que 99% ainda possui o núcleo de I&DT, mesmo depois do projeto específico de cada empresa ter finalizado (ver na Figura 15). Em vista dos efeitos do NITEC ainda agregarem valor às empresas, este continua a ser uma referência para as mesmas.

Figura 15: As empresas que possuem NITEC após 2007

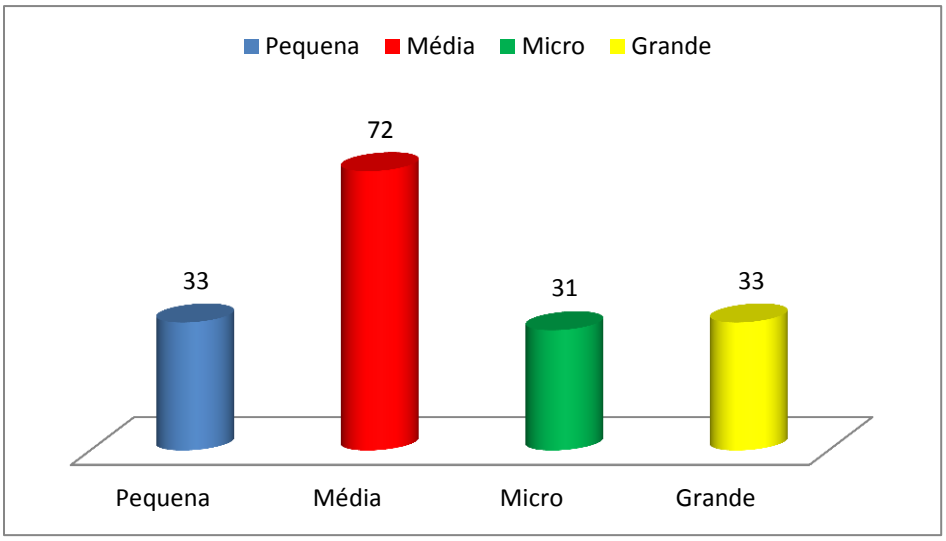


Fonte: (Elaborado pelo próprio autor, 2014)

O NITEC tem como proposta agir em conjunto, aproveitando as capacidades disponíveis no meio em que está inserido, mas também busca investigar informações, formar novas parcerias, a fim de contribuir e apoiar o desenvolvimento dos projetos específicos de cada empresa. Assim é formado um ambiente, no qual existe a geração de ideias, com o objetivo de desenvolver novos produtos e processos, novas soluções e novos resultados. Muito provavelmente, as 99% das empresas que ainda permanecem com os seus NITECs ativos perceberam a importância de ter um núcleo direcionado para atividades de I&DT ao longo do seu percurso.

A Figura 16 mostra a dimensão das empresas que participaram do NITEC. Segundo o Jornal Oficial da União Europeia (JO L 124, 20.05.2003, p.36-41), as PMEs são definidas em função do número de empregados e do volume de negócios. Sendo assim, define-se uma pequena empresa como a que emprega menos de 50 pessoas e o volume de negócios não excede 10 milhões de euros. Configura-se em média empresa aquela que emprega menos de 250 pessoas e o volume de negócio não excede 50 milhões de euros. Uma micro empresa emprega menos de 10 pessoas e o volume de negócios não excede 2 milhões de euros. A categoria “Grande” refere-se a todas as empresas que não se enquadram na classificação de uma PME, segundo a União Europeia.

Figura 16: Distribuição das empresas por dimensão



Fonte: (Sistemas de Informação PRIME, 2006)

Observa-se que as empresas de média dimensão tiveram maior adesão ao NITEC, enquanto as outras categorias encontram-se distribuídas quase equitativamente. Esta maior adesão pode estar associada à internacionalização das empresas. Estudos realizados pela Comissão da União Europeia (2010) apontam que quanto maior for a empresa, maior é a tendência para internacionalização, com vista a alavancar o crescimento da empresa. Segundo o referido estudo, a internacionalização é muito importante para o aumento da inovação da PME. Para tanto, é importante obter recursos financeiros e humanos (European Commission, 2010). Nesse sentido, o NITEC, por meio da contratação de recursos humanos qualificados em atividades de I&DT dentro da empresa, proporciona condições para a PME investir na internacionalização. A maioria das médias e grandes empresas já possuía atividades de I&DT anteriormente ao NITEC (Figueiredo & Vale, 2006), portanto elas já têm uma base, segundo o qual o NITEC tem os atributos para levar as empresas a expandir as suas atividades de negócio para além da fronteira da empresa. Quanto às micro e pequenas empresas, o NITEC pode ter sido uma ponte para a internacionalização, no sentido de prepará-las e organizá-las internamente, para posteriormente obterem um alargamento nos seus negócios.

Outro aspeto relevante elencado neste estudo é a importância da formação de redes para a implementação de projetos de inovação. As redes são importantes para qualquer tipo de empresa, uma vez que por meio das relações estabelecidas no mercado e com a mobilidade dos contatos pessoais, a empresa aumenta a sua vantagem competitiva. Embora leve algum tempo para estabelecer as relações,

quando são bem construídas, as redes representam fortes oportunidades de alargamento internacional. A estratégia em rede pode representar um caminho, na medida que as PMEs, na sua maioria, carecem de recursos humanos e financeiros para atingir seus objetivos (Castells, 2002) e, por meio das relações colaborativas, favorecerá o acesso a grande quantidade de conhecimento. Nesse sentido, uma rede funcionará como um importante canal de comunicação entre cada parceiro, sendo tanto recetor como transmissor de informação. Sob este aspeto, o NITEC, que ambicionava, a longo prazo, e embora de forma não explícita, mostrar às empresas como atuar em rede, torna-se outro ponto a equacionar na formação de redes.

As PMEs são reconhecidas como as impulsionadoras da economia do país por contribuírem para o aumento do produto do país, gerar crescimento sustentável e emprego. Neste contexto, para que as empresas possam prosperar é importante prover políticas eficientes de forma a atender às necessidades do mercado. Desse modo, é necessário criar políticas que fomentem a empresa, mas também o sistema que as envolve (Gouveia, 2005), a fim de criar condições para alcançar o sucesso e tornarem-se autossustentáveis, principalmente num país onde 99,9% das empresas são constituídas por PMEs.

Reconhecendo essas lacunas, o NITEC vem com uma proposta estratégica de inovação e também de criar recursos humanos qualificados nas empresas. Assim, incentiva o mercado de investigação, o desenvolvimento e a inovação, mas também gera emprego, principalmente para os recém-formados. As universidades portuguesas são fundamentais para se articularem com as PMEs e com as entidades públicas que compõem os pilares do Sistema Nacional de Inovação (SNI). O objetivo é que essas empresas, apoiadas pelo NITEC, afirmem-se internamente e externamente como empresas que priorizam a inovação, mas também que seus profissionais vejam um horizonte promissor nas soluções futuras das empresas.

Neste sentido, características como flexibilidade, diferença, diversidade, globalização, integração e internacionalização são itens que devem estar endogeneizados na aprendizagem de cada indivíduo que compõe a empresa. Este perfil adquire-se na formação académica e científica, por isso a importância das universidades estarem articuladas com as empresas. O investimento no capital humano é essencial para criar competências-chave para a sociedade da informação e do conhecimento. Nessa perspetiva, o NITEC pretende compilar as características essenciais para formar empresas com maiores condições de competir globalmente.

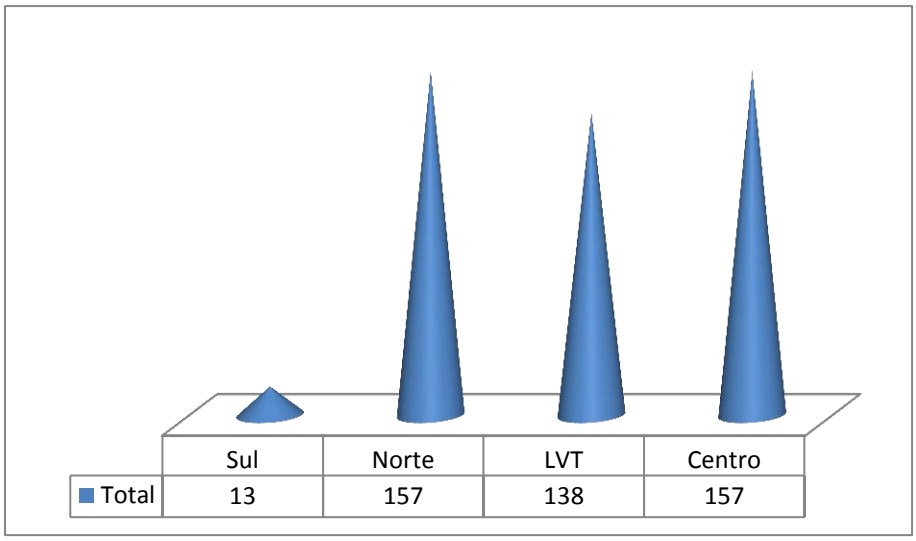
O investimento em capital humano tem sido fundamental para a inovação e a promoção do crescimento da empresa. No âmbito da C&T, os recursos humanos assumem um papel preponderante, onde é visto como determinante para a inovação, sendo a sua importância reconhecida ao nível das políticas europeias e nacionais (Lundvall, 2006).

Nesta perspetiva, as universidades podem ser o elo de ligação entre as empresas e as entidades públicas e privadas, uma vez que são as instituições académicas que promovem o saber e podem utilizar o conhecimento para criar novas oportunidades para os recém-graduados e os pós graduados. E assim as empresas, através de recursos humanos qualificados, passam a possuir competências para desenvolver novos produtos e/ou serviços, aumentar a competitividade, e consequentemente, gerar riqueza para a empresa.

Neste sentido, a criação de núcleos de I&DT contribui para a criação de emprego, sustentado em recursos humanos qualificado, mas também facilita a investigação, disseminação do conhecimento sobre tecnologias aplicadas às PMEs, o que implicará o aumento significativo da intensidade de investigação, desenvolvimento e inovação nas empresas, de forma a aumentar a competitividade, e também garantir a empregabilidade dos diferentes atores das empresas.

Como pode ser observado na Figura 17, e tendo em consideração que só é possível empregar no máximo três pessoas por empresa, o NITEC possibilitou a criação de cerca de 500 novos postos de trabalho no período de 2003 a 2006. Um dos objetivos do NITEC é a inserção de recursos humanos qualificados na empresa como elementos catalisadores e organizacionais, para difundir as prioridades de inovação e de formação de capital humano, as novas tendências, a difusão do conhecimento técnico, no sentido de facilitar a transferência de conhecimento. Como já é assumido, um dos fatores que contribuem para o aumento da produtividade é o aumento da qualificação dos trabalhadores e a introdução de novo conhecimento nos processos e produtos.

Figura 17: Novos postos de trabalho gerados no período de 2003 a 2006



Fonte: (Sistemas de Informação PRIME, 2006)

Foi com base neste cenário que o NITEC elaborou uma forma de obter um núcleo direcionado para o desenvolvimento de atividades de I&D na empresa. Para alcançar tais objetivos, só é possível através de recursos humanos qualificados. Face ao exposto, a qualificação dos recursos humanos constitui um importante instrumento para a competitividade das empresas, principalmente numa época caracterizada pelo ritmo acelerado da mudança tecnológica. A formação profissional como acumulação de capital humano influenciará os níveis de qualidade do serviço, os níveis de produtividade, os projetos de mudança organizacional, o que vem a gerar ganhos em eficiência e eficácia.

No período em análise (2005-2006), quando as empresas aderiram ao NITEC, Portugal encontrava-se em fase de transformação, com o desafio de construir um sistema de inovação capaz de fornecer novas vantagens competitivas. Nesse sentido, houve um avanço no desenvolvimento tecnológico e um aumento da capacidade de absorção de inovação e conhecimento. Um dos fatores que contribuíram para essa melhoria foi o crescente investimento em atividades de I&D. Os setores de TIC e serviços assumiram relevância especial nesse universo (Schuman Associates, 2011).

Na área das políticas de investigação e de inovação empresarial, as autoridades portuguesas não interpretaram devidamente a influência que a I&D e a inovação nas empresas exerciam no desempenho económico do país. Por isso, as iniciativas foram orientadas para apoiar C&T, Institutos Tecnológicos, I&D nas universidades e nos organismos públicos, numa perspetiva linear do processo de inovação. Com isso,

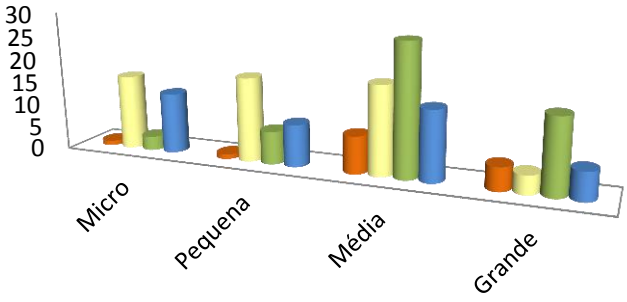
o país obteve um nível elevado referente às instituições de I&D a nível de infraestrutura, no entanto com uma importante lacuna a nível de I&D empresarial (Henriques, 1999).

Neste contexto, o NITEC surgiu como uma das primeiras iniciativas, no sentido de fomentar a inovação, através de atividades de I&D nas empresas. Esta medida veio para promover parcerias entre as entidades públicas, associações empresariais e institutos, para dar dimensão às empresas nas suas atividades de I&D (Gouveia, 2005). Posteriormente, veio a verificar-se um alinhamento entre esta medida e a proposta da Estratégia de Lisboa para melhorar as condições para promover a competitividade da economia portuguesa.

A estrutura das empresas que compõem o tecido industrial em Portugal, predominantemente PMEs, é o que influencia o perfil do setor empresarial e o emprego a nível regional. Observa-se na Figura 8, que os setores que se destacam são: TIC, serviços e indústria de transformação, o que converge com o contexto das propostas de I&D no referido período. A Figura 18 mostra o número de empresas por dimensão e setor de atividade, onde aponta a maior concentração em TIC e setor de transformação.

As empresas do setor de TIC vêm assumindo um papel decisivo na economia, uma vez que permitem transferir para o mercado novas tecnologias. Desse modo, disponibilizam ferramentas que possibilitam a redução de custos, a realização de outras atividades de inovação, o aumento de produtividade e ganhos de eficiência, a promoção do desenvolvimento de novos produtos, produtos diferenciados, entre outros. Estas características contribuem para o crescimento económico do país (Love et al., 2004).

Figura 18: Distribuição das empresas por setor de atividade e dimensão de empresa



	Micro	Pequena	Média	Grande
Construção	1	1	8	5
TIC	16	18	19	4
Indústria de Transformação	3	7	28	16
Serviços	13	9	15	6

Fonte: (Sistemas de Informação PRIME, 2006)

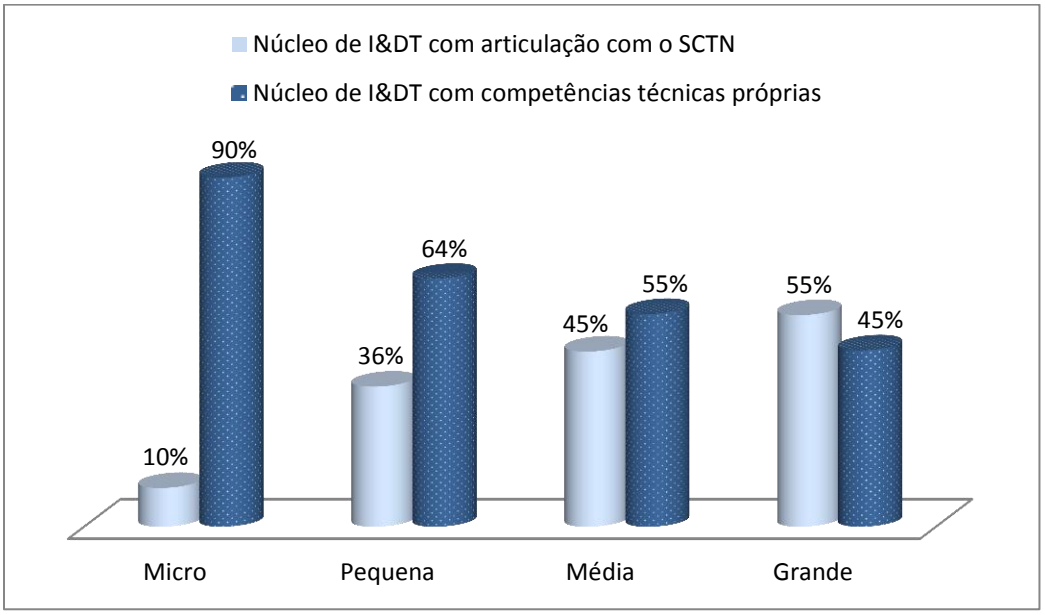
No setor de indústria da transformação, Portugal tem investido na modernização dos seus produtos e dos seus processos (Augusto Mateus & Associados, 2005), tendo promovido sinergias, ao envolver as universidades, pólos tecnológicos e outros institutos, que conduziram à inovação, tornando as empresas mais eficientes e eficazes. Trata-se de um setor com importante capacidade tecnológica e atingiu um posicionamento de destaque nos mercados externos. Uma das iniciativas que contribuiu para alcançar tal objetivo foi o NITEC (Schuman Associates, 2011), que tinha no seu propósito criar sinergias, através da aproximação das universidades, dos institutos e dos órgãos públicos. Isso reflete a importância de trabalhar e de formar competências em rede para entender o processo de inovação tecnológica e sua complexidade (Borrás & Lundvall, 2005; Bozeman & Klein, 1999; Georghiou & Roessner, 2000).

Com base nessas sinergias e competências em rede, é importante destacar que o estímulo à inovação, por meio de atividades de I&D, contribui para promover o aumento de recursos, mas também para a aprendizagem e absorção de competências tecnológicas dos colaboradores, para assim formar uma maior capacidade inovadora. Medidas como o NITEC estimulam a aprendizagem interativa entre as entidades do SCTN e as empresas, na medida em que ao manter um quadro permanente de I&D na empresa, além de reforçar as competências internas, também obterá maior capacidade de se articulação com as entidades do SCTN. Isto pode ocorrer de diversas formas, tais como: (1) Certas competências que a empresa não

possui poderão obter nas entidades do SCTN; (2) Poderá utilizar certos equipamentos que são necessários para a empresa; (3) As empresas podem precisar de laboratórios para fazer ensaios e testes, e assim, utilizar as entidades do SCTN para realizá-los; (4) Cursos de formação para promover mudanças internas na empresa podem ser providos nas entidades do SCTN. Portanto, existem diversas formas das empresas estarem articuladas com o SCTN.

Na Figura 19 são apresentadas as empresas que se articularam com as competências do Sistema Científico e Tecnológico Nacional (SCTN) e as empresas que já tinham competências próprias nos projetos a serem desenvolvidos pelo NITEC.

Figura 19: Tipos de projetos em relação à dimensão das empresas



Fonte: (Sistemas de Informação PRIME, 2006)

Observa-se na figura anterior, que as empresas que estão categorizadas como "grande" foram as que mais tiveram articulação com o SCNT. Esta articulação pode advir da necessidade das empresas utilizarem laboratórios externos, experimentos, ensaios, uma vez que não os possuem internamente, e por isso a necessidade de se articularem com outras esferas do SCTN para completar as etapas do projeto.

Também se destaca o facto de 4 empresas da dimensão "grande" serem do setor de TIC, conforme referido na Figura 18, mas que na Figura 19 mostra que se articularam com o SCTN. A relação entre estes dois gráficos apresenta potenciais cenários para levantar algumas questões que poderiam explicar, por exemplo, a relação entre empresas de TIC "Grande" que se articularam com o SCTN, e as empresas

de TIC da dimensão "Pequena" que utilizaram as próprias competências. Essa relação pode estar associada ao tipo de projeto, mas também à dimensão da empresa. São casos como este que uma avaliação *ex-post* poderia estar a explorar, para posteriormente explicar os motivos que levaram a maioria das PMEs a utilizar as próprias competências, e os motivos das "Grandes empresas" envolveram o SCTN nos seus projetos.

Como já foi mencionado anteriormente, o objetivo subjacente e a longo prazo do NITEC era mostrar à empresa como trabalhar em rede. A região que tem as suas atividades produtivas articuladas com o SCTN apresenta maior dinâmica de crescimento. Por outro lado, as regiões onde as atividades produtivas não são especializadas, mas existe produção de conhecimento, de desenvolvimento tecnológico e de inovação, se articuladas com o SCTN, poderão ser potenciadas para a inovação (Fagerberg & Srholec, 2008). Nessa vertente, o NITEC pretende veicular no âmbito das empresas a importância de trabalhar em rede ao envolver as entidades do SCTN, na perspetiva de potencializar e intensificar as regiões, preparar as empresas para dinamizá-las e promover a internacionalização (Gouveia, 2005). Nesta perspetiva, responder a tais questões seria relevante para encontrar meios de aproximar as PMEs das entidades que compõem o SCTN.

6.7 Síntese e conclusão

Como foi referido, o NITEC é uma medida de apoio às atividades de I&D na empresa, onde o total de incentivo, não reembolsável, é no máximo de 200.000 euros. O apoio aos núcleos constituem-se em compor recursos humanos qualificados (até 3 pessoas), dedicadas exclusivamente às atividades de I&D. Como pode ser observado na figura 8, os projetos NITEC estão direcionados para os setores de serviços, TIC e indústria da transformação. Em termos de dimensão predominaram as médias empresas (ver a Figura 16).

O NITEC permite o reforço direto das competências internas nas empresas, por meio da indução de recursos humanos qualificados para atuar em atividades de I&D, para gerar um aumento das competências nas áreas funcionais da empresa, bem como fornecer maior capacidade para as empresas se articularem com outras entidades do SCTN (ver Figura 19) e, assim fomentar competências em rede.

Destaca-se ainda a presença da adicionalidade cognitiva nos impactos deste tipo de incentivo, que muito embora seja difícil de avaliar, merece ser aprofundada e ampliada, visto que estão inseridas neste contexto

novas oportunidades de aprendizagem devido às diferentes experiências nas diversas áreas funcionais, bem como nas áreas tecnológicas e de produção.

Para melhor entendimento sobre esta questão, explica-se que os fundos financeiros públicos contribuem para o aumento das despesas em I&D e para o aumento da inovação. No caso do NITEC, que se estende para uma vertente subjetiva, os recursos públicos contribuem também para a aprendizagem e absorção de competências científicas e tecnológicas por parte dos colaboradores do programa. A acumulação de conhecimento estará na base, de forma duradoura, fornecendo assim, maior capacidade inovadora. Por isso, acrescenta-se ao NITEC a adicionalidade cognitiva.

As avaliações intercalares sobre o NITEC apontam para a relevância de se avaliar o conhecimento gerado a partir da implantação do NITEC. *"O NITEC tem potenciais efeitos de adicionalidade cognitiva. Embora difícil de avaliar com rigor, a adicionalidade cognitiva, merece ser aprofundada e alargada"* (Augusto Mateus & Associados, 2005, p.223).Nas avaliações admite-se que o NITEC apresenta uma dinâmica cumulativa, devido a combinação das competências internas em I&D, juntamente com os efeitos da articulação em rede com outras empresas, o que vem a pressupor que esta medida é um tipo de intervenção para corrigir uma das principais debilidades do universo empresarial, que é o baixo nível de I&D executado nas empresas (Augusto Mateus & Associados, 2005; Godinho & Simões, 2007) .

Godinho & Simões (2007) argumentam que são necessárias ações como o NITEC, que tem como objetivo de elevar o potencial de crescimento da empresa por meio de atividades de I&D. Acrescenta ainda que o fator cognitivo deve ser adicionado a esta medida, visto que o conhecimento e os recursos humanos qualificados devem constituir-se como prioridade estratégica nas políticas portuguesas.

Neste sentido, a fim de mostrar o conhecimento gerado a partir da referida medida, apresenta-se no próximo capítulo o estudo detalhada de algumas das empresas estudadas que receberam apoio do NITEC no período entre 2005 e 2006.

Capítulo 7

Estudos de Caso

Neste capítulo serão apresentados os estudos de caso realizados, que serviram de referência para compreender os impactos indiretos gerados pelo NITEC. Foram estudadas nove empresas, distribuídas pelos setores da construção, dos serviços e da indústria de transformação, e que se dedicaram ao projeto por motivos e propósitos específicos, tendo em consideração os seus contextos culturais e de mercado.

Os casos são baseados nos relatos dos colaboradores que atuaram diretamente no NITEC ou de colaboradores que participaram na fase final do projeto. Nota-se que em algumas empresas se obteve mais informação devido ao detalhe nos relatos relativamente a outras. Isso foi devido ao facto de existir diferença entre participar desde o início do programa, ou seja, acompanhar o projeto desde a sua fase inicial, e apenas participar no projeto na sua fase final. Em alguns relatos, as entrevistas foram baseadas em relatórios e documentos arquivados, pois não havia nenhum colaborador que tivesse participado durante o período em que o NITEC decorreu. Estas entrevistas foram introdutórias para conhecer como foi o processo de implementação da medida e também serviu para compreender a sua dinâmica através dos relatos dos entrevistados.

É relevante destacar que uma vez que a investigação realizada se baseia em estudos de caso não é possível generalizar os resultados. Portanto, as análises dos resultados sobre os impactos indiretos do NITEC, restringem-se somente às nove empresas estudadas. Apesar disso, acredita-se que algumas conclusões de natureza mais conceptual se poderão generalizar a outras situações. Estas análises têm como referência as perguntas que constituem o guião, nas vertentes da capacidade relacional, capacidade organizacional e capacitação científico-tecnológico. Estas análises permitirão delinear quais os impactos indiretos captados pelo NITEC.

7.1 Caracterização geral da amostra

Empresa	Região	Setor de Atividade	Dimensão	Entrevistado	Função na empresa	Tempo de entrevista
Brisa – Auto Estradas de Portugal, SA	LVT	Construção	Grande	Engº Tomé Canas	Diretor do departamento de inovação	56min
Edilásio Carreira da Silva Lda	Centro	Moldes	Média	Engº António Pina Felisbela Bonjardim	Diretor do departamento de I&DT Técnica oficial de contas	67min
Íncentea – Tecnologia de Gestão, SA	LVT	TIC	Média	Luís Barreiro	Diretor do departamento de I&DT	84min
Madeicávado Madeiras SA	Norte	Construção	Média	Hugo Silva	Diretor do departamento de Desenvolvimento de Novos Produtos	46min
Critical Software	Centro	TIC	Média	Fernanda Machado	I&K *Manager*	30min
Present Technologies	Centro	TIC	Pequena	Victor Batista	Diretor de I&D da empresa	28min
Infos – Informática e Serviços, Lda	Norte	TIC	Média	Carlos Marinho	Diretor do departamento de inovação	26min
Primavera Business Software Solutions	Norte	TIC	Média	Paulo Cruz	*Innovation Head Manager*	70min
Amtrol-Alfa Metalmecânica SA	Norte	Transformação	Grande	Tiago Oliveira	*VP Marketing & Sales*	64min

7.2 Brisa - Auto Estradas de Portugal, SA

Esta empresa foi fundada em 1972, e localiza-se na região de Lisboa e Vale do Tejo. A empresa atua no setor da construção, conservação e exploração de autoestradas e respetivas áreas de serviço, sendo a maior empresa portuguesa do setor operadora de autoestradas com regime de portagens. Trata-se de uma empresa de grande dimensão, que tem coparticipação com o estado Português.

A coleta de dados foi realizada num primeiro momento em reunião na sede da empresa, em Oeiras, com o diretor do departamento de inovação, Tomé Canas. Num segundo momento, o diretor forneceu documentos, livros, publicações sobre o resultado dos projetos financiados pelo programa, e num terceiro momento, repondeu ainda, por correio eletrónico, a algumas dúvidas que surgiram posteriormente.

O entrevistado esteve desde o início até à finalização do NITEC. Fez o acompanhamento de todo o desenvolvimento do processo nos três projetos (Wimax, Migrar Galp e Avisar). Apresenta-se a seguir, as informações percebidas no que diz respeito à contribuição oferecida pelo programa. No sentido de facilitar a descrição do caso, a empresa Brisa - Auto Estradas de Portugal, SA, será identificada como BRISA.

No âmbito do NITEC foram desenvolvidos três projetos de I&D, cada projeto em uma unidade diferente da Brisa.

1. Wimax

É um sistema de comunicação de banda larga, cujo objetivo é melhorar o desempenho das telecomunicações. No caso do grupo Brisa, foi melhorar a qualidade de serviço nos diversos cenários de utilização, englobando os serviços de voz e de dados.

2. Migrar Galp

Tecnologia desenvolvida para inovar o serviço de pagamento eletrónico, chamada Via Verde. Este serviço tem por base o conceito *nonstop-shop*, que visa a resolução de todos os assuntos de uma única vez. Esse sistema foi implementado em concessões rodoviárias, parques de estacionamento, postos de bombas de gasolina, bem como algumas cadeias de *fast food*.

3. Avisar

Desenvolvimento de tecnologia para detetar automaticamente situações irregulares ou incidentes, contrárias às condutas normais de tráfego. Por exemplo, veículos parados nas bermas da autoestrada, circulação na contramão, congestionamento de tráfego, e veículos parados nas vias de circulação.

7.2.1 Quadro geral da Brisa antes do NITEC

Desde o ano de 1991 a Brisa vinha desenvolvendo um modelo de portagem denominado Via Verde. Este modelo consistia em uma tecnologia para fornecer maior comodidade, bem como maior rapidez na prestação de serviços de portagens. Nesse período, a tecnologia foi implementada para portagem de algumas barreiras, e funcionava como um sistema aberto de portagem, ou seja, taxa fixa nas portagens, como o caso da Ponte 25 de Abril em Lisboa. Posteriormente, a Brisa conseguiu ampliar essa tecnologia para um sistema fechado, ou seja, com variação de taxa de portagem, para toda a rede nacional. Com a introdução do NITEC, que tem como proposta ter três colaboradores dedicados em atividades de I&D dentro da empresa, esse sistema de cobrança eletrónica de portagem evoluiu para um sistema de cobrança eletrónica de serviços. Como resultado, a comunidade científica reconheceu internacionalmente, em 2006, a inovação realizada e atribuiu o prêmio *"IBTTA (International Bridge Tunnel and Turnpike Association) Toll Excellence Award"* (Pinheiro & Caruso, 2012). Portugal é conhecido como o país pioneiro no que diz respeito a rede integrada de portagem *non-stop* eletrónica no mundo.

Por meio do NITEC, a Brisa desenvolveu mais duas tecnologias: o *Wimax* e o *Avisar*. O primeiro não foi possível implementar, por se tratar de uma tecnologia (*Wimax*) que não funcionaria a longa distância. No entanto, o segundo foi implementado e preencheu muitas lacunas no tocante às irregularidades obtidas no trânsito.

7.2.2 Impactos indiretos do NITEC

Capacidade Relacional

O programa gerou um grande impacto na capacitação de transferência, principalmente nas relações com as universidades. *"O NITEC foi responsável por juntar os interesses da universidade com os interesses da empresa"* (T. Canas, transmissão pessoal, março 13, 2013). Isto se deve às trocas de experiências e de equipamentos entre as universidades de Coimbra e o ISEL – Instituto Superior de Engenharia de Lisboa.

No tocante à visibilidade e às relações comerciais, o NITEC proporcionou mais visibilidade, devido aos prémios atribuídos, às publicações científicas e às teses de mestrado e doutoramento do que ao aumento das relações comerciais. No entanto, houve um aumento significativo nas relações com os fornecedores de tecnologia *"o NITEC proporcionou essa ponte entre a Brisa e os novos fornecedores de tecnologia"* (T. Canas, transmissão pessoal, março 13, 2013). Devido a estas relações o NITEC contribuiu para promover a visibilidade e reputação tanto para a comunidade científica quanto para a sociedade portuguesa em geral. Em relação à visibilidade, o NITEC foi um dos primeiros projetos com financiamento público da empresa.

No contexto desta relação entre universidade, empresa e novos fornecedores, aumentou a capacitação em redes de I&D. Todos os atores participaram ativamente no decorrer do desenvolvimento do projeto. A universidade é mais preocupada com as publicações de artigos e conferências. *"Nós estamos preocupados em chegar ao fim do projeto com um protótipo, um demonstrador, um resultado final. Ou seja, são "timings" diferentes. Por isso, foi necessário colocar pessoal da empresa para trabalhar dentro da universidade, no sentido de acelerar o processo. Nesse sentido houve um processo de aprendizagem no sentido de mostrar o que queríamos, de forma a atender interesses e "timings" diferentes. O NITEC foi o elo de ligação e do processo de aprendizagem"* (T. Canas, transmissão pessoal, março 13, 2013).

A capacidade do NITEC criar uma rede deve-se à intensa troca de conhecimento, o que veio a estreitar as relações entre os atores que desenvolveram o projeto. A troca de experiências e conhecimento foi fundamental para a transferência de tecnologia e para a comunicação entre os parceiros *"Trabalhar com a universidade é totalmente diferente de trabalhar com os fornecedores, até na forma de agir e interagir com as pessoas. Fomos aprendendo a gerir melhor a investigação"* (T. Canas, transmissão pessoal, março 13, 2013). Isto demonstra que os *stakeholders* compartilharam ideias, aperfeiçoaram os mecanismos de informações e interagiram entre eles o seu conhecimento tácito. Esta é a fase da transferência de conhecimento tácito para conhecimento codificado. Isto ocorreu através de diversas reuniões para estreitar e fortalecer a cooperação entre os parceiros dos projetos do NITEC. Em vista disso, foi possível ampliar os contatos e as parcerias no decorrer do processo dessas reuniões e conforme as suas necessidades. Inclui-se também neste contexto, a partilha de equipamentos e as trocas de colaboradores entre as universidades e a empresa *"Pessoas da Universidade de Coimbra e do ISEL ficaram aqui e nós, em alguns momentos, ficamos lá também. Também houve troca de equipamentos, pois muitos equipamentos*

nós não tínhamos e utilizámos os dos parceiros. Por outro lado, eles também vieram para a Brisa pelo mesmo motivo" (T. Canas, transmissão pessoal, março 13, 2013).

Capacidade Organizacional

O NITEC provocou mudanças na estrutura orgranizacional, visto que foram adaptados à empresa os novos atores. Apesar de não ter sido criado um departamento para o NITEC, o núcleo gerou uma nova forma de organizar a investigação. O modo como foi organizado os projetos do NITEC exigiu a multidisciplinaridade e a interdisciplinaridade por parte da equipa, na medida em que o trabalho foi intenso, e os recursos humanos (três investigadores) inicialmente eram poucos. Em virtude dessa nova organização foi possível ampliar a investigação para as novas áreas, que formam os projetos *Wimax* e o Avisar. *"O NITEC proporcionou a integração e mostrou a importância de fechar os projetos. Passamos a responder aos deliverables. Isso permitiu nos entender o que foi bem feito e o que não foi. O NITEC mostrou a importância de trabalhar com as metodologias de gestão de projetos"* (T. Canas, transmissão pessoal, março 13, 2013). A equipa do NITEC era formada por engenheiros eeletroeletrónico, de informática e de comunicação. Esta equipa foi absorvida pela empresa, após o término do programa. No período da industrialização do produto, foram contratados mais recursos humanos para o projeto, no entanto, financiado pela Brisa.

A referida medida também gerou agentes integradores, responsáveis pela comunicação entre as diferentes equipas dos diferentes projetos. No início, enquanto eram apenas três investigadores não foi possível, pois a equipa era pequena e estes comunicavam diretamente entre si. No entanto, quando foi necessário aumentar a equipa já na fase de industrialização, foi possível gerar os agentes integradores, entre os que estavam nas universidades e na empresa "*Os engenheiros contratados para trabalhar no NITEC foram absorvidos pela empresa. Depois, na fase de industrialização, foram contratadas mais pessoas. Entretanto, na fase de comercialização, contratamos empresas para as atividades externas"* (T. Canas, transmissão pessoal, março 13, 2013).

No que se refere a financiamentos, após os resultados do NITEC, a Brisa conseguiu novos financiamentos, como também através da experiência do NITEC, facilitou a empresa a lidar com as exigências dos processos burocráticos típicos de projetos financiados pelos órgãos públicos *"Participamos de outros do*

QREN. Nós aprendemos com o NITEC a lidar com a parte burocrática de trabalhar com financiamento do governo" (T. Canas, transmissão pessoal, março 13, 2013).

Capacidade Científico-tecnológica

A capacidade de gerar conhecimento, bem como as instalações e equipamentos de I&D tiveram um impacto relevante devido ao NITEC. Como já foi dito anteriormente, inicialmente foram contratados três engenheiros, o permitido pelo NITEC. No entanto, outros recursos humanos da Brisa foram envolvidos no processo, e na fase de industrialização, mais recursos humanos foram contratados. No mesmo seguimento houve muitas trocas de equipamentos e mudanças nas instalações entre a Brisa, o ISEL e a Universidade de Aveiro. Estes envolvimentos permitiram a geração de conhecimento.

Da relação entre os parceiros académicos e tecnológicos com os resultados dos projetos do NITEC, resultaram publicações científicas, participações em congressos e *workshops*, e algumas dissertações de mestrado e doutoramento *"A equipa do ISEL e da Universidade de Coimbra fizeram especialização, mestrado e um doutoramento através dos resultados do NITEC"* (T. Canas, transmissão pessoal, março 13, 2013). Com o financiamento desta medida foi possível acelerar esses projetos, que já aguardavam uma oportunidade para desenvolvê-los. O NITEC também possibilitou terminar os projetos em tempo útil, uma vez que havia recursos financeiros e humanos para manter uma equipa dedicada a tal atividade.

A capacidade de conhecimento gerado pelo programa é explicada pela intensidade de conhecimento relacionado com a área de investigação, que a equipa de investigação dominava, e também pela diversidade de conhecimento envolvido para desenvolver os projetos. Isto refletiu-se, além do desenvolvimento e da implementação da inovação (ao passar de um sistema de tarifas de portagem para um sistema de cobrança eletrónica de serviços), no desenvolvimento de mais dois outros projetos de inovação, utilizando tecnologias avançadas. Tanto os parceiros como a empresa passaram a dominar áreas do conhecimento científico-tecnológico que não dominavam tanto antes do NITEC. Em decorrência disto, aprenderam novas disciplinas, novas convivências entre os parceiros e para muitos deles, iniciaram uma nova área de estudo. Comprova-se pela produção científica desenvolvida através dos resultados da referida medida.

Em média, quinze colaboradores estiveram envolvidos nos projetos do NITEC, o que vem a favorecer a capacidade de realizar mais investigação, de aprender a gerar novo conhecimento neste âmbito. No

quesito capacidade de absorção pode ser medida pela participação em congressos e formações, e também pelo tempo dedicado a leituras. A equipa do NITEC esteve a 100% de dedicação exclusiva para investir nos projetos, e isto levou a investimento em estudos para desenvolver as novas tecnologias (Wimax, Avisar e Migrar Galp) *"O NITEC está todo documentado e disponível em uma biblioteca digital, chamada Vigilância tecnológica, para que todos os colaboradores tenham acesso. Para captar todas as informações de um conjunto de áreas, nós lançamos artigos, informação comercial nessa biblioteca, que está disponível para o pessoal interno da empresa"* (T. Canas, transmissão pessoal, março 13, 2013). Neste sentido, pode observar-se o alto grau de absorção do conhecimento gerado pelo NITEC.

7.2.3 Conclusão

Na Brisa o programa NITEC gerou as três capacidades: relacional, organizacional e a científico-tecnológica com igual impacto. No tocante à capacidade relacional, a empresa formou uma rede de investigação, por meio de parcerias tecnológicas e académicas. Nesta rede, as trocas de conhecimento foram intensas, o que contribuiu para absorver os recursos humanos do NITEC, bem como a gerar publicação científica. Ademais, as parcerias com os novos fornecedores, que vieram para gerar um ambiente de confiança e cooperação.

O NITEC também gerou um forte impacto na capacidade organizacional. Isto pode ser explicado pelo facto da Brisa introduzir uma melhoria na tecnologia da Via Verde, bem como o ter desenvolvido uma tecnologia para resolver outros assuntos no âmbito do transdimensão, vindo a iniciar uma nova linha de investigação na área de telecomunicações e, em vista disso, ter desenvolvido uma nova forma de gestão, de organização da investigação, fazendo com que o NITEC introduzisse um novo grupo de investigação dentro da Brisa, o qual incentivou outras produções, tanto tecnológicas como científicas.

A capacitação científica-tecnológica teve um impacto significativo na Brisa, pois houve muita aprendizagem devido à forte interação entre os parceiros tecnológicos, académicos e a empresa. Esta interação motivou o aprofundamento do conhecimento dos investigadores sobre a relação tecnologia/usuário, bem como o desenvolvimento de novos produtos (Migrar Galp e Avisar). O NITEC influenciou a aprendizagem de conhecimento específico em relação aos projetos desenvolvidos, o que veio refletir-se nos recursos físicos e humanos para a condução da investigação no âmbito das portagens.

Apesar de não gerar patentes, o NITEC gerou várias produções científicas, participações em congressos e *workshops.* Em vista disso, pode considerar-se que o NITEC gerou impacto na esfera da capacidade científico-tecnológica.

Tais resultados, analisados por uma avaliação intercalar, de forma a considerar apenas os produtos codificados em I&D, conduziriam a uma avaliação simplista, ao desconsiderar os resultados menos visíveis, como o conhecimento tácito e a aprendizagem. Uma metodologia em que essas variáveis sejam introduzidas, permitiria uma análise mais profunda, e assim, conseguir dar uma direção e amplitude para os novos projetos. No caso da Brisa, os produtos desenvolvidos geraram externalidades positivas, e por outro lado é necessário observar que o desenvolvimento de um produto é um processo lento, pois as tecnologias precisam ser testadas, adaptadas, em diversos ambientes de produção e em vários períodos. Para avaliar esses impactos somente uma avaliação *ex-post* teria condições de extrair tais informações. Neste sentido, os resultados apresentados por esta empresa confirmam o conceito de que é necessário estruturar metodologias de avaliação de impacto capazes de verificar o processo de aprendizagem e a formação de redes.

7.3 Edilásio Carreira da Silva Lda

Fundada em 1950, pertencente ao grupo IBEROMOLDES, foi uma das primeiras empresas portuguesas no setor de moldes, como também a atuar no setor de metalomecânica em Portugal. Esta empresa está situada na região centro, em Picassinos, Marinha Grande. Trata-se de uma empresa de média dimensão.

A coleta de dados foi realizada num primeiro momento, uma reunião na sede da empresa, na Marinha Grande, com o diretor do departamento de I&DT, António Pina, da Edilásio Carreira da Silva Lda e uma técnica oficial de contas, Felisbela Bonjardim, da IBEROMOLDES. Num segundo momento, o diretor facultou documentos, relatórios, apresentações em *powerpoint* sobre o resultado dos projetos financiados pelo NITEC e num terceiro momento, repondeu via email a algumas dúvidas que surgiram posteriormente.

Os entrevistados estiveram desde o início até à finalização envolvidos no NITEC. Fizeram o acompanhamento de todo o desenvolvimento do processo. Apresenta-se a seguir, as informações percebidas por ambos referentes à contribuição oferecida pelo programa. No sentido de facilitar a descrição do caso, a empresa Edilásio Carreira da Silva Lda., será identificada como Edilásio.

7.3.1 Quadro geral da Edilásio antes do NITEC

Para promover a integração entre os colaboradores que atuavam em cada empresa e as tarefas que eram desenvolvidas, é política do grupo IBEROMOLDES incentivar atividades anuais como *workshops*. Outras iniciativas foram desenvolvidas entre as empresas pertencentes ao Grupo, como por exemplo discutir os diferentes projetos. Na Edilásio, internamente, também eram desenvolvidas atividades semestrais, para saber quais as responsabilidades de cada um, mas também para mostrar os resultados parciais e/ou totais. O objetivo destas reuniões era homogeneizar as informações.

Inicialmente as peças a moldar eram baseadas num esboço que seria um molde. Não havia ainda um projeto específico com desenhos detalhados e um registo do projeto referente à peça ou ao molde. Em consequência, o produto final não correspondia ao projeto original, uma vez que o que predominava era o conhecimento tácito, ou seja, baseado na experiência do trabalhador. Não havia um registo formal do conhecimento adquirido, com rotinas técnicas e organizacionais de fabricação da peça. *"Na equipa havia um coordenador e os trabalhadores tinham tarefas a desenvolver. Para efeitos de organização, havia um calendário com marcações das atividades a desenvolver. Entretanto, o método de trabalho era pessoal, ou*

seja, cada um adotava o seu método. Consequentemente havia muitas perdas e não existia uniformidade na produção das peças, o que impedia de atingir os padrões de qualidade para o mercado externo" (A. Pina, transmissão pessoal, março 12, 2013)

Em decorrência da expansão do setor de moldes e da importância crescente da exportação, a Edilásio já fazia inovação e os negócios estavam a crescer. No entanto, não havia uma padronização no *modus operandi*. Foi nesse contexto que o NITEC veio a contribuir, ou seja, sistematizar as informações, trabalhando na gestão de métodos e tempos. Neste contexto, as tarefas consistiram, basicamente em duas partes principais:

Parte I:

- Definir diferentes tipos de ferramentas a utilizar;
- Validar parâmetros de corte para cada ferramenta em função dos diferentes tipos de materiais para maquinação, bem como para diferentes tipos de maquinação;
- Fixar um conjunto de ferramentas por máquina, de forma a tê-las permanentemente montadas nas máquinas;
- Escolher ferramentas em função do melhor desempenho;
- Definir tempos médios para cada fase das diferentes fases do projeto;
- Treinar os colaboradores na execução das tarefas.

Parte II:

- Criar uma plataforma de informação para uma *network* interna;
- Criar bibliotecas dos moldes e tipos de peças utilizadas;
- Estandardizar as cores de modelação em todos os projetos.

7.3.2 Impactos indiretos do NITEC

Capacidade relacional

O impacto gerado na capacidade relacional na Edilásio, pode estar relacionado com a formação de novas parcerias que possibilitem a execução das tarefas. Como foi mencionado anteriormente, uma das preocupações foi padronizar o *modus operandi* da empresa. Nesse sentido foi realizado um trabalho profundo de métodos e processos na fabricação de moldes. A empresa, por meio das articulações do NITEC, obteve apoio do CENTIMFE (Centro Tecnológico da Indústria de Moldes, Ferramentas Especiais e Plásticos), que disponibilizou alguns aparelhos que a empresa ainda não possuía, ofereceu alguns cursos internos para os trabalhadores e contribuiu nas análises de métodos e processos desenvolvidos na Edilásio.

Estão compreendidas na capacidade relacional a difusão do conhecimento, a escolha dos parceiros, bem como ganhar visibilidade e reputação. Considera-se esses elementos na composição da capacidade relacional, visto que para aprender coletivamente, torna-se necessário que as instituições sejam capazes de transferir conhecimento. Isto só é possível, na medida em que a transferência de tecnologia e conhecimento de um laboratório para a produção, ou de um local para outro é uma forma de capacitação tecnológica, utilizada como estratégia competitiva das organizações (Castells, 2002).

Neste contexto, o NITEC gerou capacidade de transferência de conhecimento, uma vez que todos os colaboradores da produção, envolvidos no processo de fabricação de moldes, participaram ativamente de cada etapa, quer na troca de conhecimento, quer na troca de experiência, e isso refletiu no aprofundamento das relações internas. Sendo assim, a capacidade de transferência de conhecimento tácito e codificado estiveram muito presentes nesta fase da Edilásio. *"A possibilidade de trocar conhecimento foi fundamental para a transferência de tecnologia e para a comunicação entre os diferentes estágios do processo de transformação da fabricação de moldes. Foi um ganho interno muito positivo"* (F. Bonjardim, transmissão pessoal, março 12, 2013).

Observa-se que houve aperfeiçoamento nos mecanismos de divulgação (conhecimento tácito), para assim codificar as informações (conhecimento codificado). Estas variáveis baseiam-se na seleção dos moldes e na caracterização das plantas. A seleção refere-se à observação das plantas existentes e ao acompanhamento do seu desempenho que é realizada segundo as próprias observações dos

especialistas. A seleção é realizada de acordo com as próprias observações e experiências, e segundo as perceções técnicas dos especialistas, que troca informações com os operários, executores do processo de fabricação. Nesse momento, é necessário haver uma interação e trocas de conhecimento tácito sobre as plantas. A caracterização dá-se ao criar códigos que representam as experiências juntamente com o conhecimento técnico, o que virá a gerar uma nova planta, com uma nova descrição, padronizada, sobre a fabricação de moldes.

No tocante à capacidade de formar redes e novas parcerias comerciais, o NITEC não influenciou sobre estas variáveis, uma vez que os interesses e propósitos eram voltados para a organização interna da empresa. Entretanto, após a reorganização interna da empresa, as outras empresas pertencentes ao grupo IBEROMOLDES, também passaram a receber o mesmo tratamento que a Edilásio. *"Depois que terminamos o projeto na empresa, e conseguirmos treinar todo o pessoal da produção, fizemos um workshop apresentando as nossas diferenças (antes e depois). Ao terminarmos houve troca de funcionários entre o grupo IBEROMOLDES para receber o mesmo treinamento e para repassar o conhecimento para as outras empresas"* (A. Pina, transmissão pessoal, março 12, 2013).

O NITEC promoveu visibilidade interna para os funcionários. Isto gerou solidez e credibilidade entre os trabalhadores envolvidos no processo. *"Os trabalhadores envolvidos no processo perceberam as mudanças ocorridas nesse período, por isso existiu uma credibilidade entre eles, porque eles sabiam como era antes e viram os resultados depois. Foi explícita a mudança"* (F. F. Bonjardim, transmissão pessoal, março 12, 2013). Nesse sentido, percebe-se que aumentou a visibilidade e a reputação do trabalho. Devido à credibilidade interna, as variáveis visibilidade e reputação passaram a estar presentes na Edilásio.

Capacidade Organizacional

A capacidade organizacional aumentou devido à necessidade de organizar as atividades internas da empresa, de modo a atender às necessidades dos seus parceiros e clientes. Nesse sentido, para alcançar tais objetivos, o NITEC teve uma influência muito substancial, através do *learning by doing* com os atores envolvidos nas operações de fabricação dos produtos. As atividades de métodos e processos, com o objetivo de padronizar o processo e o produto, representaram uma inovação organizacional dentro da Edilásio, uma vez que a empresa ainda se organizava de maneira que não poderia alcançar a

competitividade global. Em vista disso, o NITEC promoveu capacidade organizacional, de modo a padronizar os processos, e com isso, os trabalhadores receberam uma mesma informação acerca dos processos de fabricação de moldes.

Os colaboradores aprenderam a trabalhar de maneira mais organizada, segundo as novas formas implementadas, para a qual também contribuíram com os conhecimentos já adquiridos no posto de trabalho. Portanto, foi a junção do conhecimento mais científico da equipa do NITEC com o conhecimento empírico dos trabalhadores que proporcionou as melhorias na empresa. Os recursos humanos do NITEC aprenderam sobre a fabricação de moldes, na prática, enquanto os trabalhadores enriqueceram as suas atividades com os conhecimentos gerados pelos estudos científicos realizados para trabalhar em métodos e processos. Foram realizados muitos estudos, investigações, experimentos para encontrar uma solução de forma atender as necessidades dos clientes internos e externos.

A aprendizagem na Edilásio em termos de métodos foi intensa e as mudanças na estrutura organizacional também foram significativas, uma vez que houve necessidade de mudar o *layout* para receber novos equipamentos, inclusive para desenvolver os novos produtos depois da padronização dos métodos de fabricação de moldes. O NITEC criou vários mecanismos para melhorar a qualidade dos produtos e dos processos. O primeiro esforço foi a formação contínua com o intuito de transferir o conhecimento e homogeneizar as informações e a experiência empírica sobre o manuseio de determinados equipamentos e os procedimentos necessários que decorrerem ao longo do processo. *"Anteriormente, cada um fazia ao seu modo, não havia ainda uma estandardização. O objetivo era sistematizar a informação que já existia, porque estava um bocado dispersa. O que as pessoas faziam era um bocado empírico"* (A. Pina, transmissão pessoal, março 12, 2013).

O segundo esforço foi com um especialista da área, que estabeleceu normas e regras para avaliar cada tipo de ferramenta e procedimento. A partir dessa avaliação foi possível estudar os métodos de cada etapa, para atingir melhores padrões no processo de fabricação de moldes. Em vista disso, a qualidade dos produtos e o *modus operandi* foi aperfeiçoado, e assim melhorou também os métodos de gestão da empresa. Todos os procedimentos foram padronizados e documentados, de forma a ser mais clara a descrição das tarefas. Nesse sentido, melhorou a qualidade dos produtos, de forma atender as necessidades dos mercados interno e externo, como também reduzir os custos associados a perdas.

Capacidade Científico-Tecnológica

Este indicador, especialmente no que se refere à geração de conhecimento, e às instalações e equipamentos para I&D, foi bastante importante no caso especial da Edilásio. Por se tratar de um estudo sobre métodos de trabalho, houve mudança organizacional, alocação de recursos humanos e propostas de novos métodos. A ampliação das instalações e equipamentos para I&D teve grande influência, uma vez que a Edilásio, além de reorganizar as instalações já existentes, utilizou espaços não utilizados na empresa. Com o financiamento do NITEC foi possível investir em equipamentos essenciais para a execução das atividades, e ainda reformar o *layout* das instalações e contratar consultoria especializada em análise de métodos e tempos.

No tocante à geração de conhecimento, considerando o volume e a variedade do conhecimento gerado a partir da área de estudo do projeto específico da empresa, reconhece-se que os recursos humanos em I&DT foram importantes para o cumprimento do projeto pela diversidade de conhecimento criado. Isto reflete-se nas tecnologias desenvolvidas para efetuar as atividades do projeto específico, e nas publicações para uso interno (notas informativas, registros e outros documentos informativos) geradas pela Edilásio. Estas publicações são a nível interno, ou seja para usufruto dos colaboradores da empresa. Em decorrência desses resultados, admite-se que houve aumento na aprendizagem de conhecimento específico desenvolvido, quer pelos recursos humanos contratados pelo NITEC, quer pelos colaboradores da produção, que estavam envolvidos na fabricação de moldes, uma vez que ainda não dominavam o *modus operandi* mais técnico e padronizado. Portanto, estes trabalhadores aprenderam a manusear os projetos de moldes, com as suas especificações, através da convivência com os especialistas contratados através do NITEC, aprenderam novas disciplinas e técnicas das atividades estudadas, o que veio a promover um novo ambiente de trabalho, agora mais organizado, preparado e dinâmico.

No que diz respeito à alocação de recursos humanos na Edilásio, foram contratos, no âmbito do NITEC, um engenheiro eletrónico, um engenheiro de materiais e um engenheiro mecânico, para desenvolver as atividades mencionadas anteriormente. Por tratar-se de um projeto a ser desenvolvido internamente, de forma simultânea em várias áreas produtivas, exigiu muito esforço e empenho, na medida em que foi necessário estudar cada processo de cada tipo de molde, não houve muitas publicações científicas. Por outro lado, foi documentado numa plataforma digital, todo o processo descritivo de cada etapa, com um

plano explicativo e publicações relacionadas com os moldes, para consulta, disponibilizadas para os trabalhadores internos da empresa. Esta tarefa exigiu muito trabalho, organização e sequência para atingir o objetivo desejado.

A capacidade de absorção da aprendizagem é avaliada através da participação em congressos e formações, tempo de leitura e tempo dedicado à investigação e ao estudo de tecnologias externas (conhecimento externo). Pelo tipo de tarefa desenvolvida não houve participação em congressos e *workshops,* apenas formação intensa dos colaboradores a fim de aprenderem novos métodos de trabalho, o manuseamento dos equipamentos e adequação ao novo tipo de processo. Nesse sentido, se a avaliação da capacidade de absorção for feita pela participação em congressos e pelas publicações científicas, pode ser avaliada como baixa. No entanto, se for avaliada pela formação e pelo estudo relacionado com o projeto específico, já passa a ser avaliada como alta. Isto vai depender do propósito do projeto de cada empresa. No caso específico da Edilásio, pode afirmar-se que a capacidade de absorção foi alta, uma vez que houve formação intensa e muito estudo investido para alcançar os seus objetivos.

7.3.3 Conclusão

A principal capacidade gerada na Edilásio foi a Científico-tecnológica. Isso pode ser explicado pela própria natureza do projeto específico. Por tratar-se de um estudo sobre métodos, a empresa teve uma reorganização nos métodos de trabalho e processos, onde foi proposta mudança organizacional, no método de trabalho e de gestão. Houve uma importante aprendizagem proporcionada pela forte interação entre os recursos humanos do NITEC e o setor produtivo da empresa, o que gerou outros tipos de conhecimento mais variados, quer relativo ao método de trabalho, quer de teor científico. O NITEC promoveu uma mudança na infraestrutura, que era necessária para o cumprimento das etapas elencadas para atingir os objetivos desejados.

O projeto NITEC da Edilásio não gerou patente e da produção científica, mas criou-se uma plataforma digital, para consulta dos trabalhadores internos da empresa, como também as tarefas descritivas com o objetivo de padronizar todas as etapas, e assim homogeneizar as informações, foram relevantes para os seus colaboradores. No sentido de avaliar os impactos indiretos, em uma avaliação mais sistémica, pode perceber-se um baixo resultado na geração de conhecimento codificado, uma vez que não houve produção científica e produção de patentes. Em contrapartida, aqueles resultados menos visíveis, tais como; o

conhecimento tácito, capacitações e competências, foram significativos, o que vem a compensar o impacto na capacidade relacional.

7.4 ÍnCentea - Tecnologia de Gestão, SA

É uma empresa do setor de Tecnologias de Gestão, prestadora de serviços na área das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). Representa a Primavera Software e a PHC, a nível nacional, e representa a nível internacional o *SAP Business One*, o maior produtor de *software* de gestão. Foi fundada em 1988, e está sedeada em Leiria. Trata-se uma empresa de média dimensão, na área de tecnologia e no mercado das PMEs. Tem filiais em Águeda, Alcobaça, Fuchal, Fundão, Lisboa, Porto, Vila Real e Viseu, e a nível internacional, opera em Cabo Verde, Angola e Moçambique.

A coleta de dados foi realizada num primeiro momento, uma reunião na sede em Lisboa, com o diretor do departamento de I&DT, Luís Barreiro. Num segundo momento, o diretor repondeu por via eletrónica, a algumas dúvidas que surgiram posteriormente.

O entrevistado esteve envolvido na segunda metade do programa de desenvolvimento do NITEC até à sua finalização. Desde então, fez o acompanhamento de todo o desenvolvimento do processo. Apresenta-se a seguir, as informações percebidas referentes à contribuição oferecida pela medida. No sentido de facilitar a descrição do caso, a empresa ÍnCentea - Tecnologia de Gestão, SA, será identificada apenas como ÌnCentea.

7.4.1 Quadro geral da ÍnCentea antes do NITEC

A ÍnCentea estava a desenvolver um conjunto de iniciativas, mas precisavam delinear uma estratégia na área de investigação, inovação e empreendedorismo. O apoio pretendido era no sentido de obter melhores práticas para a inovação, pois a empresa precisava adotar métodos de trabalho que otimizassem a produção de serviços, a fim de desenvolver metodologias que atendessem às normas ISO, uma vez que sentia que ainda não trabalhava convenientemente.

A empresa, pela própria natureza da sua atividade, já fazia inovação, e atuava num conjunto de atividades na prestação de serviços de TIC, mas sem nenhum mecanismo de sistematização. Havia um conjunto de produtos baseados em iniciativas de inovação, mas sem conhecimento de como a empresa gerava essa inovação, e principalmente como alcançar o cliente com essa inovação, de forma a valorizar o produto e evidenciá-lo. Ainda não havia um estudo de métodos de gestão, de forma a organizar a empresa e o processo de trabalho, para alcançar metas de qualidade e assim, conquistar as referidas ISO. *"A InCentea*

estava a fazer um conjunto de iniciativas e precisava de um fio condutor mais profundo na área de investigação, inovação e empreendedorismo. O apoio procurado era obter conhecimento de boas práticas para inovação, pois a empresa não estava a trabalhar convenientemente. O NITEC foi o grande propulsor desse canal, no sentido de perceber as tecnologias que já estavam manifestadas nas empresas de topo e como poderia levar a InCentea a elas" (L. Barreiro, transmissão pessoal, abril 4, 2013).

Neste cenário, o NITEC foi um dinamizador do alinhamento entre essas lacunas observadas e os métodos de gestão a ser adotados na empresa. A equipa do NITEC analisou uma forma de preencher essas lacunas, ao estudar como as tecnologias que já estavam a ser utilizadas nas empresas de topo produtoras de *software* e como poderia levar estas empresas a potenciais clientes da InCentea. Inicialmente, investiu-se num estudo de métodos de gestão. Depois, adotou-se a implementação de métodos de qualidade para conquistar novos clientes. Posteriormente, o NITEC promoveu a articulação entre a empresa e outros parceiros tecnológicos.

7.4.2 Impactos indiretos do NITEC

Capacidade relacional

A ÍnCentea obteve impacto na capacitação de transferência de aprendizagem, bem como na capacitação em redes de inovação. Contudo, no quesito visibilidade e relações comerciais não houve muita influência, uma vez que, este não era o objetivo central da empresa.

O impacto nas duas primeiras variáveis está associado ao facto do NITEC ter proporcionado gerar uma rede convergente com a COTEC Portugal – Associação Empresarial para a Inovação, em que os colaboradores envolvidos no projeto específico da referida medida participaram intensivamente, ao trocar conhecimento, experiências e formações nas instalações da COTEC. Para conhecimento, a COTEC Portugal – Associação Empresarial para a Inovação é uma associação sem fins lucrativos, que tem o objetivo de promover a competitividade das empresas, por meio do estímulo de uma cultura e prática de inovação. A sua estrutura é composta por empresas e por instituições do Sistema Nacional de Inovação de Portugal associadas. As suas iniciativas baseiam-se na oferta de cursos de formação para empresas, na promoção do Encontro Nacional de Inovação COTEC, na atribuição do Prémio PME Inovação, na participação e promoção de fóruns de inovação e empreendedorismo, na integração das empresas que fazem parte da rede COTEC inovação, entre outros. No caso da ÍnCentea, foram realizados alguns cursos

de formação nas instalações da COTEC com o objetivo de formar os colaboradores para inserir nas suas atividades rotineiras de trabalho o novo método de gestão. A empresa também aumentou o número de clientes após associar-se à rede COTEC inovação, visto que faz parte da função da COTEC, por meio da articulação, integrar as empresas associadas à rede COTEC inovação.

Além da COTEC, o NITEC iniciou relações de cooperação e relação tecnológica com o IPLeiria e a incubadora D.Dinis *Business School*. "Utilizámos *pela primeira vez o scoring de inovação da COTEC, onde foi envolvido uma série de pessoas da empresa. Depois juntamos umas vinte pessoas e fizemos uma ação de formação para estudarmos os critérios de avaliação da COTEC, para nos aproximarmos desse referencial de inovação. Fizemos também formação interna"* (L. Barreiro, transmissão pessoal, abril 4, 2013).

Diante deste cenário, observa-se que trocar conhecimento e experiências (conhecimento tácito) é indispensável para a transferência de tecnologia e para manter uma comunicação eficiente entre os colaboradores, e consequentemente, se refletirá nas relações com os parceiros. A transferência de conhecimento tácito, bem como de conhecimento codificado tiveram influência na empresa, na medida em que para implementar a reorganização da empresa, assim como um novo método de gestão, foi necessário trocar ideias (*brainstorm*), consultar literatura, investigar outras empresas do setor de gestão, bem como estudar o método de gestão mais adequado para ser adotado pela empresa.

Para tanto, desenvolveu-se novas variedades de conhecimento, que consistiu na junção das próprias observações dos colaboradores que já atuavam na empresa com o *know-how* dos especialistas (equipa em I&DT do NITEC). Para esta relação ocorrer, foi necessário a interação e trocas de conhecimento tácito sobre a tarefa a ser desempenhada. *"Fizemos troca de pessoal com o IPLeiria. Tanto pessoas de lá vinham para a empresa, como o inverso. Fazíamos workshop e participamos de algumas disciplinas do IPLeiria"* (L. Barreiro, transmissão pessoal, abril 4, 2013). No contexto dessa relação, em adição às necessidades da empresa, facilitou a formação de redes de inovação.

O ÍnCentea já adotava o modelo *open space*, onde os elementos da direção e mesmo a administração executam as suas atividades no mesmo ambiente de escritório, apresentando uma estrutura horizontal, diferente do modelo tradicional de hierarquia verticalizada, onde há *layout* dividido e departamentos isolados, e apresenta uma forma rígida e formal no sistema de controlo. Neste sentido, trabalhar num

modelo *open space*, numa estrutura de organização mais horizontal, igualitária, com sistemas mais flexíveis de controlo, onde são incentivadas as reuniões de I&D, a variável *Know-Who* está presente entre as equipas, e contribui, culturalmente, para formar novas parcerias, seja nos âmbitos comercial, tecnológico e académico, como também no âmbito das parcerias entre os fornecedores.

Neste sentido, o NITEC ampliou os contatos e parcerias, principalmente tecnológicas e académicas da empresa. Incluiu a partilha de equipamentos e instalações, o que veio a contribuir para facilitar o desenvolvimento da execução das tarefas a serem realizadas. "*O NITEC deu-nos oportunidade de obter uma carteira de clientes que predomina em determinada atividade. Hoje eu tenho uma carteira de clientes onde eu tenho o perfil do que cada um quer. O NITEC organizou esta carteira*" (L. Barreiro, transmissão pessoal, abril 4, 2013).

Capacidade Organizacional

Pela própria natureza do projeto de implementação de um novo método de gestão na ÍnCentea, já era esperado um impacto neste indicador (capacidade organizacional). Em termos da estrutura organizacional não houve mudanças. Como foi referido anteriormente, a empresa trabalha em ambiente *open space*, e continuou desta forma, e os novos colaboradores foram introduzidos neste ambiente de trabalho (*open space*). No entanto, o NITEC criou vários mecanismos para melhorar a qualidade dos serviços e de gestão da organização. Neste contexto, foram oferecidas várias formações a fim de homogeneizar os conceitos, bem como para preparar os colaboradores a trabalhar numa organização automatizada. Em decorrência desses resultados, a empresa percebeu a importância de incluir na sua estrutura um departamento de inovação. *"As pessoas do NITEC, por exemplo, adaptaram-se ao ambiente, pois não foi criado uma sala só para o NITEC. As outras que foram entrando, aproveitaram o espaço já existente. Entretanto, depois de formar a comissão de inovação, foi criado um Departamento de Inovação"* (L. Barreiro, transmissão pessoal, abril 4, 2013).

Após o estudo e a fim de cumprir com as metas do projeto na empresa, a equipa do NITEC desenvolveu um *software* para automatizar e sistematizar todas as informações sobre os serviços disponíveis na ÍnCentea. Em vista disso, foi investido na empresa metodologias de qualidade para, no futuro próximo, a empresa ser capaz de adotar as normas de qualidade e certificação de inovação. *"Depois do NITEC, os métodos de qualidade que nós já tínhamos melhoraram muito, e possibilitou-nos trabalhar no âmbito das*

certificações, ISO 20.000 (serviços), ISO 2700 (segurança) e a NP4557 (inovação) " (L. Barreiro, transmissão pessoal, abril 4, 2013).

A forma como a implementação foi organizada exigiu a multidisciplinaridade, como também a multifuncionalidade por parte da equipa. Além da equipa do NITEC, composta por um especialista da área comercial, um engenheiro de *software* e um engenheiro de desenvolvimento do produto, mais vinte colaboradores da empresa, aproximadamente, fizeram parte deste projeto. O impacto gerado na capacidade organizacional deve-se ao facto de ter sido criado uma nova forma de gestão. *"A realidade é que nós já tínhamos coisas que já estavam a ser feitas, mas não tínhamos terminado e colocamos tudo isso envolvido no NITEC. Por isso, o NITEC envolveu muitas pessoas do ÍnCentea"* (L. Barreiro, transmissão pessoal, abril 4, 2013).

Capacidade Científico-tecnológica

A capacidade de geração de conhecimento e as instalações e equipamentos para I&D também tiveram influência neste âmbito. O impacto sobre a alocação de recursos humanos foi significativo, assim como a capacidade de absorção. Pela própria natureza do objetivo da empresa, já eram esperados tais resultados

A ampliação das instalações e equipamentos em I&D foi considerável, na medida em que foi criado um departamento de inovação, uma comissão de inovação e a implementação de um sistema para racionalizar os serviços. Com os recursos financeiros do NITEC foi possível contratar três colaboradores exclusivos para dedicarem-se às atividades propostas.

O aumento da capacidade de geração de conhecimento torna-se um reflexo da mudança do método de gestão da empresa, como também da participação em formações e cursos realizados na COTEC, no IPLeiria, bem como na *D.Dinis School Business*. Apesar da implementação do novo método de gestão e de qualidade terem sido benéficos e terem contribuído para o aumento da capacidade organizacional da empresa, o referido projeto não gerou patente, nem produção científica. Isto pode ser explicado pelo facto de ser uma empresa de serviços. Normalmente, pela natureza da atividade da empresa, não compensa gerar patentes, pois o que se vende é o serviço. No tocante às publicações, o objetivo da empresa era organizá-la internamente, portanto as publicações também não foram exploradas. Por outro lado, o NITEC contribuiu para a melhoria do serviço da biblioteca digital da empresa. *"Portal do Colaborador, que é um repositorium onde tem um conjunto de informações partilhadas e permite que os colaboradores otimizem*

as informações. O NITEC também nos proporcionou criar o Ilink, que é uma subsessão do Portal do Colaborador, que é voltada para uma unidade de negócios. Funciona quase como um fórum, com grupo de interesses temáticos. Nesses grupos é possível saber quem é que está inscrito nos fóruns, para depois, entre eles, trocar informações. O NITEC abrangeu os fóruns que nós frequentávamos, pois começamos a visitar outros fóruns muito importantes para o projeto" (L. Barreiro, transmissão pessoal, abril 4, 2013).

A capacidade de absorção foi significativa, uma vez que a atividade de TIC em si, já envolve estudo de tecnologias e implementações. Neste sentido, foi dedicado muito tempo em estudo e leituras para a introdução do novo sistema de gestão. Não era de interesse para a empresa investir em participação de *workshop*, conferências e congressos. Por isso, nesta variável não houve grande impacto.

7.4.3 Conclusão

O principal impacto gerado pela ÍnCentea foi a capacidade organizacional, na medida em que o objetivo principal era implementar um novo método de gestão e de qualidade a fim de atingir as metas necessárias para obter as certificações de qualidade e cerficações no âmbito das tecnologias e de inovação. *"Nós não tínhamos um mecanismo para mapear aquilo que precisávamos para o produto, ou seja, muita informação ficava perdida. Depois do NITEC, conseguimos mapear todas as etapas para chegar ao resultado final. Inclusive para saber se aquele modelo que estava sendo estudado seria viável ou não para comercialização"* (L. Barreiro, transmissão pessoal, abril 4, 2013).

Em vista da necessidade de procurar parceiros que pudessem contribuir para promover melhorias na empresa, foi possível criar novas parcerias, principalmente com fornecedores tecnológicos. Devido a isto, pode afirmar-se que nas variáveis transferência de tecnologia e conhecimento, a empresa obteve um impacto significativo. Isto pode ser explicado através das formações, partilha de equipamentos e instalações, cursos para implementar o método de gestão e criar a plataforma digital.

Apesar da forte interação entre os grupos, não foram produzidos artigos científicos, nem a participação em congressos e *workshops*, e por isso a capacidade científico-tecnológica não teve tanto impacto neste indicador. Por outro lado, gerou uma biblioteca digital, com uma nova abordagem de serviços para os colaboradores da empresa. Isto traduz-se na passagem do conhecimento tácito para o explícito, a fim de homogeneizar as informações.

O NITEC contribuiu tanto para a obtenção de recursos humanos qualificados, como também para a instalação de equipamentos de I&D, mais precisamente *software*. Muito provavelmente, sem os recursos do NITEC o ÍnCentea não teria chegado a tais resultados. Soma-se a isso o facto de, ao obter as referidas certificações de qualidade, a empresa ter conseguido entrar em mercados mais exigentes, bem como ter permitido a obtenção de mais benefícios junto à *Microsoft* no *Voice Four Innovation*, uma vez que já poderia atender as regras imposta pela mesma. Em suma, com o NITEC, a ÍnCentea conseguiu obter uma direção de inovação, integrar a rede de inovação da COTEC, e fazer exigências junto à *Microsoft* no *Voice Four Innovation*. Estes três benefícios ultrapassaram os resultados esperados em relação ao que realmente foi desenvolvido e implementado na empresa. *"O NITEC acelerou o processo que desejávamos alcançar. Foi a oportunidade de criar um grupo para discutirmos um conjunto de situações. Sem o NITEC não teríamos chegado até onde chegamos. Teríamos feito outro caminho, talvez com resultados diferentes. A vantagem do NITEC foi dinamizar, internamente, um conjunto de recursos, equipa, financeiro, tempo. Isso foi muito importante. A comissão de inovação e a diretoria de inovação surgiu a partir do NITEC, pois tornou-se óbvio que era importante ter na empresa"* (L. Barreiro, transmissão pessoal, abril 4, 2013).

Os resultados apresentados por uma medida dessa amplitude mostram a importância de avaliar programas de incentivo a inovação, nomeadamente núcleos de I&DT nas empresas. Este tipo de avaliação só poderia ser do tipo *ex-post* , com apresentação de estudo de caso para analisar as empresas com maior profundidade. Uma metodologia que consiga explicitar os aspetos menos visíveis de um núcleo, bem como mais difíceis de quantificar, é capaz de verificar as competências, compreender os fluxos do conhecimento gerado através da implementação do projeto, e também colaborar para um melhor entendimento dos resultados gerados do processo inovador, que virá a contribuir para a elaboração de políticas de C,T&I.

7.5 Madeicávado Madeiras SA

Empresa de média dimensão, que faz parte do grupo Tecniwood-Madeicávado – Madeiras, SA, posiciona-se ao ramo da construção civil, dedicando-se à distribuição de madeiras e seus derivados, nos setores do mobiliário, carpintaria, arquitetura, decoração e construção civil, e fornece soluções técnicas, e prestação de serviços de qualidade e inovação. Está no mercado há trinta anos, tendo sido fundada em 1985.

Para a coleta de dados foi realizada uma reunião na sede da empresa, em Braga, com o diretor do departamento de Desenvolvimento de Novos Produtos, Hugo Silva. Não foi possível obter documentos e relatórios sobre o NITEC, visto que o núcleo não esteve ativo depois do projeto terminar.

O entrevistado participou do NITEC desde o início ao fim do projeto. Fez o acompanhamento de todo o desenvolvimento do processo. Apresenta-se a seguir, as informações percebidas referentes à contribuição oferecida pelo programa. No sentido de facilitar a descrição do caso, a empresa Tecniwood-Madeicávado - Madeiras, SA, será identificada como Madeicávado.

7.5.1 Quadro geral da Madeicávado antes do NITEC

A Madeicávado precisava investir num novo tipo de painel para aumentar a sua carteira de produtos, e assim tornar-se uma empresa reconhecida no mercado no âmbito deste produto, com o objetivo de aumentar o volume de negócios da empresa. O desenvolvimento de um novo produto exige várias etapas e muito investimento em estudos e investigação, e o estabelecimento de algumas parcerias, a fim de atingir a referida meta. A Madeicávado ainda não havia desenvolvido novos produtos que fossem elaborados desde a conceção até ao produto final, passando por todas as etapas, e com um adicional de valorização do produto, a certificação.

Neste contexto, o NITEC foi o facilitador para a Madeicávado conseguir alcançar o objetivo pretendido, ou seja, a conceção de um novo painel. O trabalho desenvolvido foi iniciado desde a fase mais embrionária, ou seja, a conceção do produto, que implicou investimentos em estudos e em *design,* para criar o produto. Também foram realizados vários ensaios e testes, até se obter o produto acabado. E por fim, outra meta foi alcançada, que foi a certificação do produto. Este projeto passou por todo o processo de desenvolvimento da produção desses painéis, o que permitiu novas parcerias tecnológicas, científicas, de distribuição e comerciais.

Muito embora os painéis não tenham aumentado o volume de vendas da Madeicavado, foi através dessa certificação que a empresa passou a ser reconhecida no mercado pela qualidade dos produtos desenvolvidos e serviços prestados. Isto influenciou no aumento de vendas dos outros produtos da empresa. A empresa foi destacada em Portugal como a primeira a desenvolver aquele tipo de painel, e isso fortaleceu-a no mercado interno.

7.5.2 Impactos indiretos do NITEC

Capacidade relacional

No tocante à capacitação em redes de I&D, a Madeicávado obteve impacto do NITEC no que diz respeito a partilha de equipamentos, novas parcerias, existência de reuniões entre os parceiros e credibilidade na empresa. Isto pode ser explicado pela própria natureza do projeto, que foi o desenvolvimento de novos produtos. O processo de desenvolvimento de um produto exige várias etapas a serem concluídas, e devem ser seguidas passo a passo.

Devido às várias reuniões entre os parceiros de I&D, ao intenso estudo para o desenvolvimento do produto, com o acréscimo de obter a certificação do produto, o impacto na capacitação em transferência de conhecimento, bem como nas redes de I&D, foi importante. As reuniões eram realizadas com o IPLeiria, o LNEC (Laboratório Nacional de Engenharia Civil), a Universidade do Minho, de Lisboa e de Aveiro. *"Fazíamos muitas reuniões com as entidades do meio científico. Fazíamos também workshops e participamos em algumas disciplinas do IPLeiria"* (H. Silva, transmissão pessoal, maio 14, 2013).

Outra explicação para o impacto na capacidade relacional pode estar associada às novas parcerias com os fornecedores de matéria-prima, na medida em que a produção de um novo tipo de painel envolveria outros fornecedores para além dos existentes, outros tipos de ensaios e testes. Neste sentido, o NITEC foi envolvido para desenvolver o produto, bem como para a articulação com novos parceiros académicos, tecnológicos e comerciais. *"Para essa produção exigiam duas ou três funções diferentes e foram feitos muitos testes para ver qual o material que mais se ajustava à performance que nós precisávamos. Nesse período houve muita inter-relação entre os laboratórios e os fornecedores de matéria-prima"* (H. Silva, transmissão pessoal, maio 14, 2013). No cenário apresentado, percebe-se a rede formada pela Madeicávado, e a capacidade de gerar novas relações com os parceiros já citados.

Em vista do envolvimento da empresa com os novos parceiros, bem como o intenso investimento em estudos e análises, em diferentes áreas, e também o envolvimento de diferentes entidades para desenvolver os painéis solares, é esperado que a transferência de conhecimento tácito tivesse um impacto significativo na empresa. Esta experiência mostra que a empresa passou a trocar ideias, experiências, *know how* e perceções a partir das discussões nas reuniões de I&D referente ao projeto da empresa. Neste cenário, os colaboradores tiveram a oportunidade de trocar experiências com os laboratórios de ensaio e testes, com os fornecedores de matéria-prima, e também com as diferentes áreas envolvidas para a produção dos painéis. Durante as reuniões, os especialistas participaram do processo de seleção e fabricação dos painéis, dos testes e ensaios do produto, transmitindo seu *know how* e *feedbacks*, o que veio a delimitar o envolvimento da transferência de conhecimento tácito.

Em decorrência do cenário anterior, houve também um impacto na transferência de conhecimento codificado, o que pode ser facilmente explicado, por meio da descrição das tarefas, das publicações científicas apresentadas em congressos, pela geração de certificações, como também pela geração de dados sobre os ensaios e testes, e ainda o registo de uma patente. Os investigadores ensinaram que tipo de dados eles precisavam para obter o produto, com a qualidade exigida para obter as certificações respetivas. E como já foi mencionado anteriormente, as reuniões de I&D alargaram os contatos dos atores envolvidos (*stakeholders*) na rede, e em vista disso, o impacto no *know who* da empresa aumentou.

O quesito confiança entre os parceiros de I&D aumentou, devido à ajuda e comprometimento dos investigadores para solucionarem qualquer problema técnico. O projeto dos painéis permitiu investigar novos fornecedores de matéria-prima (*inputs*) específicos para painéis solares. Nesse sentido, a empresa passou a relacionar-se com novos parceiros e fornecedores. As relações comerciais tornaram-se mais fáceis devido ao reconhecimento do trabalho realizado e na confiabilidade do produto, por meio das certificações. Em vista da reputação e confiabilidade, veio a facilitar as fontes de financiamento para outros projetos. *"Começamos o projeto do zero, do desenvolvimento do produto, chegamos até a certificá-lo e aplicá-lo no mercado. Muitos clientes passaram a confiar que nós somos capazes de fazer material transformado, desde o mais simples até ao mais complexo. Nós, que desenvolvemos o produto, aumentámos a nossa própria confiança. Esse é o nosso cartão-de-visita"* (H. Silva, transmissão pessoal, maio 14, 2013).

Capacidade Organizacional

O NITEC promoveu significativas mudanças quer na estrutura organizacional quer nos métodos de gestão adotados. Na estrutura organizacional, deve-se salientar a inserção de um departamento de inovação, onde foi alocado uma equipa de I&DT na empresa, mesmo depois do projeto ter finalizado. *"Depois do NITEC a empresa passou a ter uma área de Inovação e Desenvolvimento. Com isso, foi criado um Departamento de I&D"* (H. Silva, transmissão pessoal, maio 14, 2013). A introdução de novos métodos de gestão deve-se à produção de um novo produto, com certificação. O NITEC propôs vários mecanismos para melhorar a qualidade dos ensaios, a fim de obter as referidas certificações. *"Para obter as certificações e a marca CE precisávamos adequar o método de gestão para adquiri-las. Foi necessário obter as certificações de qualidade ISO 9001, ISO 2000, e marcação CE* - Conformité Européene *(símbolo que indica que o produto está em conformidade com determinados requisitos de qualidade) "* (H. Silva, transmissão pessoal, maio 14, 2013).

Vários atores estavam envolvidos no desenvolvimento dos painéis, além da equipa do NITEC, os colaboradores da Madeicávado e os respetivos parceiros. No sentido de uniformizar as informações e transmitir a experiência empírica sobre o tipo de material (*inputs*) para produzir o painel, bem como os ensaios que deveriam ser realizados para obter as certificações, foram realizadas várias reuniões e formações. Neste cenário, também foram instruídos quanto às normas e aos conceitos para avaliar a qualidade dos ensaios, assim como a qualidade dos dados gerados nos diferentes testes e ensaios. Este conjunto de critérios induziu a formar agentes integradores entre os processos desenvolvidos para cada etapa.

No mesmo seguimento, o modo como a gestão do desenvolvimento do produto foi organizado exigiu a multidisciplinaridade, na medida em que foi exigido esforço e trabalho nas diferentes áreas de competência. Este projeto durou três anos, tempo máximo estabelecido pelo NITEC. Em vista do tempo e de todo o envolvimento do grupo, o impacto gerado na variável multifuncionalidade foi considerável. O envolvimento dos colaboradores e parceiros foi feito de forma eficiente e eficaz, e resultou na criação de um departamento de inovação na empresa.

Capacidade Científico-tecnológica

No que diz respeito a este indicador, pela natureza do projeto, já era esperado um impacto na habilidade em desenvolver novo conhecimento técnico-científico, bem como a capacidade de gerar e absorver novo conhecimento, necessário para o desenvolvimento de um novo produto. Neste contexto, a geração de conhecimento, as instalações e equipamentos para I&D, somados aos recursos humanos tiveram impacto na Madeicávado. *"A troca de conhecimento entre os atores envolvidos no NITEC foi essencial para o desenvolvimento e resultado final do produto. Houve muita investigação, muito estudo e muito teste"* (H. Silva, transmissão pessoal, maio 14, 2013).

As instalações e equipamentos de I&D, como também os novos métodos de gestão e de qualidade também tiveram impacto. Com os recursos humanos e financeiros do NITEC foi possível criar um ambiente propício para o desenvolvimento de um produto que veio dar mais reconhecimento à empresa. O conhecimento gerado durante a conceção, elaboração e desenvolvimento do novo produto traduziu-se não somente no produto acabado, mas também no reconhecimento da empresa em ser a primeira a produzir um painel certificado em Portugal. Os resultados obtidos permitiram apresentações em congressos, em revistas comerciais e outras publicações não científicas, e também gerou uma patente.

Neste cenário, apresenta-se a diversidade do conhecimentos gerado, visto que foi possível aprender a trabalhar com qualidade, a reconhecer a importância de uma certificação, aprender com os problemas e desafios que surgiram no percurso, aprender também com novas disciplinas, por meio da convivência com os especialistas. Em decorrência desta aprendizagem, o projeto desenvolvido pela iniciativa do NITEC resultou na produção de artigos em revistas comerciais e demais elementos (folders, notas informativas, jornais específicos) que compõem o conhecimento codificado. Gerou também registos de todo o processo para despositar na biblioteca digital, a fim de disponibilizar o material aos colaboradores internos da empresa. "*O engenheiro de desenvolvimento de produto apresentou a nossa tecnologia em conferência, porque na época era uma área muito pequena em Portugal. Mas, o nosso foco são as feiras. Os nossos produtos são apresentados em feiras. Gerou também, publicação específica da especialidade em painéis e na área de materiais de construção. Foi uma publicação informativa para lançar o produto, mas não foi no âmbito científico*" (H. Silva, transmissão pessoal, maio 14, 2013).

No tocante aos recursos humanos do NITEC, a equipa era formada por um engenheiro civil, um engenheiro de produção e um *design* industrial. No entanto, mais de vinte colaboradores estavam envolvidos no projeto. Inicialmente, era apenas a equipa do NITEC, mas depois foram introduzidos outros colaboradores. Após o término do projeto, a Madeicávado contratou a equipa do NITEC para trabalhar no departamento de inovação da empresa.

7.5.3 Conclusão

As capacidades geradas, nos três âmbitos, relacional, organizacional e científico-tecnológica geraram impacto significativo na Madeicávado. Foi concebida uma rede de investigação para desenvolver o produto, onde foram envolvidos os atores mais importantes nesta produção; fornecedores de *inputs*, laboratórios de ensaios e testes, universidades, a equipa do NITEC e colaboradores da empresa. *"Na fase do protótipo e na área da produção; na área da produção com os laboratórios, na fase dos testes, houve muita interação"* (H. Silva, transmissão pessoal, maio 14, 2013).

Dessa rede, as trocas de conhecimento foram intensas e as parcerias foram aprofundadas, o que veio a gerar um ambiente de confiança e cooperação. A criação de um departamento de inovação na empresa deu maior credibilidade externamente, vantagem em termos de competitividade e maior estímulo para os membros internos da empresa. *"Com o departamento de I&D, a empresa passou a ter voz mais ativa, em comparação à antiga estrutura. Ter um núcleo pensante dentro da empresa fez com que mudássemos no saber fazer dos projetos"* (H. Silva, transmissão pessoal, maio 14, 2013).

A capacidade organizacional obteve impacto significativo devido à nova forma de elaborar os painéis, além do novo método de gestão utilizado para elaborar um produto, que ainda não tinha sido experimentado na empresa. Vale salientar que foi a própria empresa que desenvolveu todo o produto até à certificação. A aprendizagem aprofundou o conhecimento entre a empresa e os novos parceiros comerciais, académicos e tecnológicos, bem como com os fornecedores.

Apesar destes resultados positivos, atualmente a empresa já não possui o departamento de inovação. O motivo alegado é a crise que vem assolando Portugal no setor da construção. Tal resultado, poderia ser explorado por meio de uma avaliação, a fim de analisar possíveis medidas que poderiam contribuir para a manutenção de um departamento de inovação na empresa, como o caso do NITEC. Todo o investimento disponível na empresa foi aproveitado em sua totalidade. *"Sem o NITEC não teríamos desenvolvido esse*

produto e ainda certificá-lo, pois foi necessário ter um grupo de pessoas dedicadas para estudar todo o processo. Houve muita tentativa e erro, para depois acertarmos no modo de fazer" (H. Silva, transmissão pessoal, maio 14, 2013). Portanto, os resultados apresentados nesta empresa comprovam que é possível e necessário estruturar uma metodologia apropriada para avaliar uma medida da dimensão do NITEC, capaz de identificar a aprendizagem criada depois da implementação do projeto de inovação na empresa.

7.6 Critical Software

Fundada em 1998, trata-se de uma empresa portuguesa de médio dimensão, na área de *software* e sistemas de informação. A Critical nasceu de uma *spin-off* da Universidade de Coimbra. Atua no setor de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), através do fornecimento de soluções, serviços e tecnologias em diversos setores do mercado, tais como: telecomunicações, indústria, setor público, aeroespacial e defesa. É conhecida pelos projetos desenvolvidos com a *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) e a *European Space Agency* (ESA).

Para a recolha de dados foi realizada uma reunião na sede da empresa, situada no Parque Industrial, em Coimbra, região centro de Portugal, com a *I&K Manager* do departamento de inovação da empresa, Fernanda Machado. Posteriormente, ainda houve outras reuniões via *skype* e trocas de mensagens via email.

A entrevistada não participou do NITEC, pois quando ela iniciou as suas atividades na empresa, o projeto já havia terminado. Portanto, a entrevista foi baseada nos relatórios e diálogos com outros atores que participaram do NITEC indiretamente Apresenta-se a seguir, as informações percebidas referente à contribuição oferecida pelo programa. No sentido de facilitar a descrição do caso, a empresa Critical Software, será identificada como Critical.

7.6.1 Quadro geral da Critical antes do NITEC

Quando Portugal aderiu à ESA, no ano de 2000, esta estava a selecionar empresas europeias para testar o modelo experimental - S4S - *Spice for Space*. A Critical atendia aos requisitos de competência no setor aeroespacial, e por tratar-se de uma empresa, cujo número de colaboradores era pequeno, havia uma proximidade entre os colaboradores na execução dos projetos, era uma mais-valia para a empresa. Neste contexto, não era exigido ainda um Sistema de Gestão de Qualidade (SGQ). Como a certificação é um aspeto fundamental para a empresa, no sentido de possibilitar novos projetos em várias áreas, a empresa necessitou de se adaptar ao SGQ.

Além de outras certificações a Critical precisava obter a *Capability Maturity Model Integration* (CMMI). É uma certificação que fornece um guia para obter benefícios, por meio do controlo de processos que existem na empresa. Trata-se de uma certificação que se tornou uma referência mundialmente

reconhecida, no que diz respeito ao desempenho de desenvolvimento de *software* e das empresas de engenharia, o que vem a auxiliar a entrada nos mercados americanos e asiáticos.

Neste cenário, foi por meio do NITEC que a Critical implementou metodologias na gestão do processo, da qualidade e das inovações desenvolvidas na empresa. O principal impacto gerado foi na qualidade do produto, onde foi possível aumentar o volume de negócios. O projeto do NITEC conduziu à certificação CMMI, e com esta conquista criou-se também o Departamento de Inovação e Desenvolvimento, além de ter permitido a certificação CMMI. Isto contribuiu para obter outras certificações tais como: *European Cooperation on Space Standartization* (ECSS), normas europeias para o desenvolvimento de projetos no setor aeroespacial; ISO 9001:2000, normas internacionais para a garantia de qualidade em produtos e serviços; ISO 12207, normas internacionais para processos de ciclos de vida no desenvolvimento de *software*; e ISO 15504, normas internacionais para a avaliação da maturidade e capacidade de processos.

7.6.2 Impactos indiretos do NITEC

Capacidade relacional

O NITEC gerou um expressivo impacto no que diz respeito à capacidade de transferência, visibilidade e relações comerciais, e capacitação em redes de I&D. Isto deveu-se ao facto da criação de novas parcerias internacionais formadas a partir do investimento na certificação CMMI, o qual necessitou escolher os parceiros importantes no contexto dessas certificações, uma vez que sendo aprovadas por eles, seriam um indicativo de conseguir a certificação. Essas empresas parceiras já eram *expertises* na referida certificação, e por isso, além de sedimentar as relações, também contribuiriam para que a Critical conseguisse passar por todas as etapas para obter a certificação CMMI.

Neste sentido, essas relações repercutiram-se na imagem do NITEC ao ter gerado uma rede convergente, em que todos os *stakeholders* participaram ativamente para cumprir as etapas para obter a certificação CMMI. Três componentes da capacitação em formar redes influenciaram na Critical, o *know who*, a formação de novas parcerias e as reuniões de I&D. A equipa do NITEC alargou os contatos e as parcerias desde o início do projeto, fundamentado num grande número de encontros e reuniões para consolidar e estreitar a cooperação entre os diferentes parceiros.

"O NITEC provocou muita discussão de ideias para o projeto. No final, percebemos a importância de ter um departamento responsável pela inovação" (F. Machado, transmissão pessoal, julho 13, 2013). Para tanto, foi necessário investir em muitas reuniões de I&D, onde houve trocas de conhecimentos, que é fundamental para a transferência de tecnologia e para a comunicação eficiente com os parceiros e clientes. A partir da certificação CMMI, a Critical obteve visibilidade, o que veio a aumentar o volume de negócios da empresa. *"O NITEC possibilitou, nomeadamente com o projeto-piloto do CMMI, parcerias com entidades estrangeiras. Devido ao processo complicado do projeto, nós verificamos que seria importante fazer uma parceria com entidades estrangeiras, como os Estados Unidos, universidades, parceiros tecnológicos e científicos"* (F. Machado, transmissão pessoal, julho 13, 2013).

As reuniões de I&D, juntamente com os estudos realizados caracterizam a criação do conhecimento codificado sobre a implementação da certificação CMMI, que consiste na dedicação à leitura, nas formações realizadas para entender os conceitos e nas etapas do processo de implementação. Essa troca de conhecimento tácito e codificado efetua-se desde o início do NITEC, e também, no decorrer do processo. A cada reunião de I&D e a cada avanço do processo, a transferência torna-se mais rápida e eficiente. *"As reuniões de I&D já eram uma prática na Critical, portanto inserir estas reuniões no plano do projeto do NITEC, só veio a facilitar o processo de adaptação de uma nova componente. As reuniões são uma prática que nós temos em todos os projetos, seja presencial, seja por videoconferência ou skype. Por isso, não podemos associar as reuniões ao NITEC"* (F. Machado, transmissão pessoal, julho 13, 2013).

No tocante às instalações e equipamentos de I&D, o impacto relacional foi nulo, uma vez que a empresa não utiliza esse procedimento. Como a empresa é uma fornecedora de serviço, tem preferido comprar o equipamento. *"Não houve troca de equipamentos, pois, normalmente compramos os equipamentos que precisamos. E também, porque a natureza dos nossos projetos é desenvolvimento de software. Nós não temos muitos projetos onde o hardware seja necessário"* (F. Machado, transmissão pessoal, julho 13, 2013).

O grau de confiança melhorou, devido ao interesse depositado no investimento para obtenção de uma certificação CMMI. Em vista disto, os *stakeholders* mostraram-se interessados e estavam envolvidos em todas as etapas do processo. *"Devido às certificações, a nossa empresa passou a ter maior visibilidade e*

credibilidade, principalmente no mercado aeroespacial" (F. Machado, transmissão pessoal, julho 13, 2013).

Capacidade Organizacional

No que concerne a este indicador, o impacto está relacionado com as variáveis novos métodos de gestão e de qualidade, bem como com o número de agentes integradores. A aprendizagem do método, assim como as mudanças ocasionadas pela implementação da certificação de qualidade, exigiram a introdução de novos agentes integradores. O projeto NITEC consistia em quatro subprojectos: um transversal, que era a base para ser aplicado nos outros três subprojectos. Nesse sentido, para que a articulação fosse realizada de maneira eficiente, era necessário haver uma inter-relação compatível e um entendimento entre os colaboradores.

A aprendizagem em termos de método foi considerável e as mudanças na estrutura organizacional foram significativas *"...devido às certificações de qualidade, pois para obtê-las é necessário o cumprimento de regras. Por isso, houve a necessidade de reestruturar departamentos, funções, competências, entre outros"* (F. Machado, transmissão pessoal, julho 13, 2013). O primeiro mecanismo foi as reuniões de I&D, como já foi mencionado. O segundo mecanismo foi a formação oferecida durante todo o percurso de implementação do projeto. O objetivo era uniformizar as informações, os conceitos, e principalmente o *modus operandi* da empresa. Após a implementação da certificação CMMI, a Critical treinou toda a equipa da empresa a fim de inserí-los no contexto das mudanças ocasionadas após a referida certificação. "*Em função do processo de implementação para a certificação CMMI, todos tiveram formação*" (F. Machado, transmissão pessoal, julho 13, 2013).

Apesar da necessidade de seguir o modelo da certificação CMMI, o que exigiu muito esforço por parte da equipa, o projeto exigiu interdisciplinaridade, mas não multifuncionalidade, pois cada um desempenhava o seu papel. O impacto nas mudanças organizacionais ocorridas na empresa, gerou uma nova forma de organizar a investigação, visto que era necessário para atender às exigências da certificação CMMI.

Não houve mudança de *layout* da empresa devido ao NITEC. *"Nós trabalhamos em open space, nesse sentido as equipas trabalham com muita flexibilidade. No máximo o que aconteceu foi uma mudança de uma mesa para outra, mas no funcionamento de open space, isso é normal"* (F. Machado, transmissão pessoal, julho 13, 2013).

Capacidade Científico-tecnológica

Este indicador reflete a capacidade de absorver conhecimento externo e utilizá-lo em benefício da empresa para gerar inovações. Neste sentido, a capacidade de absorção da empresa e a alocação de recursos humanos sofreram impacto, bem como a capacidade de gerar conhecimento. Isto explica-se pelo facto de adotar o método de acreditação à certificação CMMI, uma vez que é necessário estudar o método de gestão, bem como colocá-lo em prática. Sendo assim, a empresa investiu tempo e esforços para que todos os colaboradores se adaptassem ao novo *modus operandi* da empresa. Adotou conhecimento externo (certificação CMMI), absorveu e desenvolveu-o na empresa, para assim ter condições de obter novos parceiros comerciais, e novos projetos. "*Todo o estado de arte foi realizado para fazer o projeto. Foi necessário muita investigação, e estudar o processo para alcançar as certificações*" (F. Machado, transmissão pessoal, julho 13, 2013).

Foi um período em que foram publicados artigos científicos, e ainda a criação de uma biblioteca digital, uma vez que a certificação CMMI assim o exige. Em vista disso, a Critical compilou todas as informações da empresa numa biblioteca digital de forma a atender os critérios da referida certificação. *"Devido ao CMMI, temos implantado o lessons learning, que está disponível a toda a comunidade interna da empresa. A certificação CMMI exige uma biblioteca digital, e como o NITEC foi responsável por esta certificação, posso dizer que o NITEC gerou a biblioteca"* (F. Machado, transmissão pessoal, julho 13, 2013).

A participação em congressos e formações, bem como o tempo dedicado ao estudo para entender o procedimento da certificação CMMI, também gerou impacto. As formações eram intensas e exigiam a participação de todos. O projeto do NITEC estimulou a se atualizarem, a procurarem outras fontes de informação e a estudarem outras tecnologias, desconhecidas até então pela empresa. Estes elementos constituem o conhecimento externo. Os colaboradores aprenderam e incorporaram o método de gestão e de qualidade, designado por absorção do conhecimento.

Os recursos humanos do NITEC eram compostos por um engenheiro de informática, um engenheiro de computação e outro engenheiro eletroeletrónico. Estes profissionais foram absorvidos pela empresa quando terminou o NITEC. Uma importante informação é que muitos dos colaboradores que estavam envolvidos no NITEC fizeram especialização, mestrado e doutoramento, devido aos resultados obtidos na

empresa *"Houve aumento no grau de qualificação, pois no início todos eram licenciados, agora alguns têm mestrado e outros, doutoramento"* (F. Machado, transmissão pessoal, julho 13, 2013).

O projeto do NITEC não gerou patente, ou seja, não gerou resultados tecnológicos. Isto pode ser explicado pela própria natureza do tipo de atividade da empresa, pois em alguns países não é permitido gerar patentes, por isso não compensa para a empresa investir nesse tipo de resultado. *"Devido à natureza daquilo que nós fazemos, as patentes são algo que não traz benefícios para nós. Até porque o registo de patente de software não é permitido na Europa, somente nos EUA"* (F. Machado, transmissão pessoal, julho 13, 2013).

O investimento do NITEC contribuiu para aumentar o volume de negócios e para obter a certificação CMMI na Critical. Como consequência, a empresa cresceu e necessitou contratar mais recursos humanos. "*Entre o período de 2004 e 2008, considerando que o NITEC terminou em 2006, de setenta e cinco colaboradores, passamos para trezentos colaboradores. Não foi 100% devido ao NITEC, mas o NITEC causou um grande impacto no crescimento da empresa, o qual não esperávamos*" (F. Machado, transmissão pessoal, julho 13, 2013).

7.6.3 Conclusão

Em vista dos objetivos da empresa, que era a implementação da certificação CMMI, pode considerar-se que houve um equilíbrio entre os três níveis: relacional, organizacional e científico-tecnológico. No nível relacional foi devido à formação de redes, constituídas principalmente pelos novos parceiros tecnológicos e comerciais. As trocas de experiência e informações entre os parceiros da rede promoveram um ambiente participativo e de confiança.

No nível organizacional, explica-se pela introdução do método de gestão e de qualidade impostos pela certificação CMMI. Com isto, criou-se uma nova forma de organizar a empresa, e também de adotar um novo método de qualidade, que veio a beneficiar a empresa de diversas formas: financiamento para outros projetos, novas parcerias comerciais, bem como melhores condições para a empresa competir globalmente.

No nível científico-tecnológico, deve-se às publicações científicas que foram os resultados das especializações, mestrado e doutoramento. Isto comprova, a importante aprendizagem em consequência

da interação entre os *stakeholders*. Revelou também o aprofundamento do conhecimento dos investigadores sobre a certificação CMMI. Isto demonstra o papel fundamental de incentivos para núcleos de I&DT nas empresas, bem como a importância de se obter uma avaliação em que conste os impactos indiretos desses projetos, com o objetivo de contribuir para a melhoria desses incentivos, bem como alavancar outras medidas de incentivos à I&DT para as empresas. A utilização de uma metodologia que possa explicar os aspetos mais intangíveis, bem como mais sensíveis da inovação, o que vem a ser muito particular em cada avaliação, é importante para uma melhor compreensão dos seus efeitos a longo prazo, e deste modo proporcionar um melhor entendimento no processo de inovação, nomeadamente em Portugal, para assim, contribuir para a definição de políticas de C,T&I.

7.7 Present Technologies

Fundada no ano de 2000, é uma pequena empresa, que atua no setor de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), onde as áreas de negócios são as tecnologias móveis, as aplicações empresariais e os serviços para a *internet*. A empresa tem como objetivo levar ao consumidor tecnologias emergentes, através de serviços e aplicativos de futuro, apresentando tecnologias disponíveis para criar soluções inovadoras.

Para a coleta de dados foi realizada uma reunião na sede da empresa, em Coimbra, com diretor de I&D da empresa, Victor Batista. Posteriormente, houve outras trocas de informações através de email.

O entrevistado esteve desde o início até à finalização do NITEC, e fez o acompanhamento de todo o desenvolvimento do processo. Apresenta-se a seguir, as informações percebidas referentes à contribuição oferecida pelo NITEC. No sentido de facilitar a descrição do caso, a empresa Present Technologies, será identificada como PTech.

7.7.1 Quadro geral da PTech antes do NITEC

A PTech precisava atualizar os seus serviços tecnológicos, para assim aumentar o volume de negócios. Naquela época estava a começar a existir no mercado a tecnologia *flashlight*, um aplicativo introduzido no telemóvel que atua como uma lanterna. O telemóvel aciona o *flash* da câmera, iluminando o caminho do usuário, por exemplo, no escuro do cinema para encontrar a cadeira marcada.

Neste sentido, o NITEC permitiu que a empresa aplicasse esta inovação tecnológica, o que veio a proporcionar vários ganhos para a PTech, tais como: segundo lugar no Prémio de Inovação, promovido pela NOKIA, aumento no volume de negócios, novos parceiros comerciais e tecnológicos, maior visibilidade e reputação dos serviços prestados. E também, a criação de um laboratório de I&D na empresa.

7.7.2 Impactos indiretos do NITEC

Capacidade relacional

O NITEC gerou impacto na capacidade de transferência, e na visibilidade e relações comerciais. Estas duas variáveis influenciaram na formação de redes em I&D. Isto pode ser explicado pela introdução da equipa do NITEC dedicada a desenvolver a tecnologia, e também a articular os possíveis parceiros que poderiam contribuir para evidenciar a empresa no que diz respeito a este tipo de tecnologia.

De um modo geral, o impacto nestas três variáveis reflete a capacidade do NITEC em criar uma rede convergente, cujo envolvimento e esforço dos *stakeholders* estivessem presentes, no sentido de trocar conhecimento tácitos e codificado. A capacidade de trocar conhecimento é relevante para a transferência de tecnologia e de comunicação, que deve ser eficiente e eficaz, com os parceiros, clientes e fornecedores. Quando a transferência é realizada com o sentido de cooperação e participação refletir-se-á na visibilidade e credibilidade das empresas envolvidas na rede. *"O projeto do NITEC foi a nível interno, mas o resultado do projeto acabou por nos proporcionar novas parcerias. O NITEC foi responsável por toda a formalização das atividades aqui da empresa. Hoje nós temos um laboratório de I&D, fazemos parte da NP4457, e temos protocolos com as universidades"* (V. Batista, transmissão pessoal, julho 12, 2013).

As variáveis que tiveram impacto na capacidade de formar redes em I&D foram as novas parcerias e as reuniões em I&D. O *know who* não teve tanto impacto, visto que o grupo já era pequeno (10 colaboradores), então já fazia parte do quotidiano dos colaboradores saberem o que cada um fazia, portanto esta variável não está associada ao NITEC. *"Éramos um grupo pequeno, portanto todos precisam saber as atividades uns dos outros, até para equilibrar as tarefas. Com a contratação dos recursos humanos pelo NITEC, passou a ser treze colaboradores, mas o espírito de trabalhar em equipa era o mesmo"* (V. Batista, transmissão pessoal, julho 12, 2013).

Com a equipa do NITEC dedicada exclusivamente ao desenvolvimento da tecnologia e à articulação com outros parceiros, através da realização de várias reuniões de I&D, foi possível ampliar os contatos com os fornecedores de serviço, e com os novos parceiros comerciais. "*Depois que começamos a aplicar os nossos serviços houve reuniões entre os parceiros de I&D para mostrarmos o que estávamos desenvolvendo*" (V. Batista, transmissão pessoal, julho 12, 2013).

O grau de confiança dos investigadores com os parceiros (fornecedores de serviço) foi significativo, devida à sinergia resultante das ideias e da forma de trabalhar. O resultado dessa sinergia e a convergência de ideias, permitiu à PTech a criação de um laboratório de I&D, que ainda está ativo.

Com o projeto do NITEC foi possível obter novos clientes (OPTIMUS e TMN) e fornecedores de serviços (NOKIA e os provedores Adobe de tecnologia), que já foi resultado da rede de I&D criada, bem como da premiação da NOKIA, como tecnologia inovadora. Houve muito esforço, no sentido de criar parcerias que possibilitassem o desenvolvimento da referida inovação (*flashlight*). A equipa do NITEC conseguiu atender às necessidades da PTech, e esta conseguiu responder às necessidades do mercado. Após a premiação NOKIA inovação, a empresa ganhou maior visibilidade e reputação, o que veio a facilitar nas relações comerciais com os fornecedores e clientes. "*Tivemos novos clientes, novos parceiros, principalmente depois de ganharmos o prémio da NOKIA. Isso fez com que o volume de negócios aumentasse bastante*" (V. Batista, transmissão pessoal, julho 12, 2013).

Capacidade Organizacional

Este indicador tem o objetivo de analisar o esforço realizado pela empresa, no sentido de como a empresa implementa um projeto, bem como analisa as condições internas de gestão do projeto de investigação. Neste sentido, a aprendizagem em termos de métodos de gestão foi considerável. Em decorrência disto, promoveu a mudança na estrutura organizacional, na medida em que foi criado um laboratório de I&D na PTech.

Primeiramente, o NITEC teve como objetivo adotar um método de gestão e de qualidade que atendesse aos requisitos da NP4457, norma que certifica se a empresa apresenta um Sistema de Gestão da Investigação, Desenvolvimento e Inovação (IDI). Esta norma baseia-se num modelo de inovação que a empresa deve adotar (NP4457:2007). Para cumprir as etapas de processo da referida norma, foi necessário implementar um sistema de método. Neste sentido, o NITEC gerou impacto, na medida em que estas etapas eram necessárias para a obtenção da certificação.

Num segundo momento, o NITEC contribuiu para o desenvolvimento da tecnologia *flashlight*. Neste sentido, o projeto da empresa gerou vários mecanismos para melhorar a qualidade dos instrumentos e dos serviços utilizados. Mas, ressalta-se que tudo partiu da implementação do sistema IDI. *"Para atender às exigências da NP4457 foi necessário seguir alguns procedimentos de qualidade"* (V. Batista,

transmissão pessoal, julho 12, 2013). Por isso, houve necessidade de formação, com o intuito de transferir e homogeneizar os conceitos e a experiência empírica sobre a condução do sistema IDI, sobre o qual não havia conhecimento de como implantá-lo. A partir da NP4457, seria possível racionalizar o processo das atividades a fim de melhorar os padrões da empresa, e assim conquistar outros mercados.

O NITEC não impactou na multifuncionalidade, nem na interdisciplinaridade. Isto pode ser explicado pelo baixo número de colaboradores e por todos serem engenheiros de tecnologias de informação. Todos fizeram formação para entender o procedimento após a certificação NP4457. Em relação ao impacto na mudança organizacional foi considerável, devido à implementação de um laboratório de I&D. "*O projeto principal do NITEC era a formalização dos nossos serviços, e uma das etapas foi promover mudanças na organização*" (V. Batista, transmissão pessoal, julho 12, 2013).

Ao implementar a inovação para uma determinada tecnologia, a empresa passou a fornecer um *pack* de serviços tecnológicos desenvolvido pela empresa, e também passou a solucionar problemas dos parceiros da rede (TMN e provedores Adobe de tecnologia). O programa não gerou agentes integradores, que são os responsáveis pela comunicação entre a equipa e as empresas. Isto pode ser explicado pelo número reduzido de colaboradores, e pela existência de interação e comunicação direta entre eles.

Capacidade Científico-tecnológica

Este indicador enfatiza o domínio dos colaboradores e a aptidão para desenvolver e absorver novo conhecimento, e assim convertê-lo para conhecimento científico-tecnológico. Neste sentido, a capacidade de absorção e a alocação de recursos humanos foi considerável. No entanto, tal era esperado, pela própria natureza do projeto (uniformizar o processo para adquirir a NP4457), o que veio a obedecer a um quadro de critérios a ser seguido, e para isso, foi necessário uma intensa e permanente formação.

Apesar de haver um tempo dedicado à leitura para entender os procedimentos dos serviços, não gerou participação em congressos e *workshops*. O projeto estimulou o estudo do processo a ser realizado na empresa, como também foram estudadas outras tecnologias, da Adobe e da NOKIA, para utilizar na inovação que a empresa estava a criar. Neste sentido, isto revela a absorção de conhecimento externo. Na procura por conhecimento externo, os colaboradores aprenderam e incorporaram o método de trabalho de outras empresas, e assimilaram outras tecnologias mais avançadas. *"Investigamos muito sobre as tecnologias mais modernas, fizemos muita consulta. Foi um trabalho árduo de dois anos. Investigamos*

sobre a Adobe e a NOKIA para conhecer os seus métodos e as suas tecnologias, para poder perceber como eles trabalhavam" (V. Batista, transmissão pessoal, julho 12, 2013).

A alocação de recursos humanos teve impacto, mas também já era esperado, uma vez que permitiu a contratação de três colaboradores para a empresa. No caso da PTech, foram alocadas quatro indivíduos com dedicação exclusiva para o desenvolvimento do projeto, três pertencentes aos recursos do NITEC e um colaborador da empresa, todos licenciados em engenharia de tecnologias de informação.

A aprendizagem de conhecimento específico foi significativa, devido à tecnologia de ponta, ainda recente e pouco utilizada em Portugal, naquela época, e também resultante do trabalho desenvolvido para a obtenção da NP4457. As reuniões de I&D abordaram assuntos muito específicos, o que veio a contribuir nos resultados do produto final. A PTech não gerou publicação científica, visto que o objetivo era colaborar e participar de forma intensa na tecnologia gerada.

7.7.3 Conclusão

A capacidade relacional foi a que mais gerou impacto na PTech, devido à formação de rede de inovação, onde foram envolvidos os *stakeholders* do setor, empresas fornecedoras e comerciais. Desta rede, as trocas de conhecimento foram intensas, o que veio a ocasionar as parcerias, bem como a criação de um ambiente cooperativo e de confiança.

O NITEC não gerou partilha de equipamentos e instalações de I&D, pois não foi necessário. Como a empresa testava os telemóveis, foi preferível comprá-los, e por tratar-se de um serviço interno, não foi necessário esse tipo de troca. Contudo, gerou uma nova linha de investigação, com um novo modo de organizar a investigação. Em decorrência, o NITEC inaugurou um laboratório de I&D na empresa. "*Foi através do NITEC que surgiu o laboratório de I&D e conseguimos a certificação NP4457. Conseguimos muitos benefícios na empresa a partir do NITEC. O principal foi aprender e melhorar o nosso processo de desenvolvimento do serviço*" (V. Batista, transmissão pessoal, julho 12, 2013).

A Capacitação científica-tecnológica teve impacto, no tocante à geração de uma biblioteca digital, que era uma das exigências para obter a certificação NP4457, que implicou uma importante aprendizagem, resultado de uma forte interação e cooperação entre os investigadores e os parceiros. Isto demonstra a importância de avaliar uma medida, algum tempo depois da sua implementação, a fim de analisar as

consequências e os resultados obtidos ao longo do tempo. A introdução na metodologia de avaliação da aprendizagem e a sua contribuição para a formação de redes é fundamental para o crescimento das PMEs, e para a definição de políticas de C,T&I. A NP4457 ao estudar o sistema IDI, aborda os resultados intangíveis da inovação no seu modelo, o que se repercutiu na valorização desse indicador que contribuiu para o desenvolvimento da empresa.

Além de uma avaliação *ex-post*, é importante obter uma metodologia que consiga captar os aspetos mais intangíveis, capaz de verificar a aprendizagem no contexto da implementação de um projeto de inovação, para assim averiguar os ganhos quer para as empresas quer para os respetivos recursos humanos. Estas análises podem colaborar para a compreensão desses processos, o que se refletirá na elaboração de políticas de C,T&I.

7.8 Infos - Informática e Serviços, Lda

Empresa de média dimensão, do setor das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs). Pertence ao Grupo IFGE - Instituto de Formação e Gestão Empresarial, Lda. Atua no mercado há mais de vinte e três anos. A sua área de atuação é o desenvolvimento e implementação de *software* de gestão. Trata-se de uma empresa especializada na apresentação de soluções tecnológicas e, desenvolve soluções de gestão em parceria com os seus clientes, acompanhando em todas as fases do processo. A Infos atua nos mercados têxtil, vestuário, calçado, distribuição, logística, indústria e serviços.

Para a obtenção de dados foi realizada uma reunião na sede da empresa, no Porto, região norte de Portugal, com o diretor do departamento de inovação, Carlos Marinho. Posteriormente, também repondeu via email a algumas dúvidas que surgiram durante o projeto de investigação.

Na época do NITEC o entrevistado não trabalhava na empresa. Em vista disso, as informações fornecidas foram baseadas nos registos existentes no setor financeiro da empresa, o que limitou a obtenção de informação. Apresenta-se a seguir, as informações percebidas pelo engenheiro referente à contribuição oferecida pelo programa. No sentido de facilitar a descrição do caso, a empresa Infos – Informática e Serviços, Lds, será identificada como Infos.

7.8.1 Quadro geral da Infos antes do NITEC

A empresa naquela altura não tinha capacidade de oferecer ao mercado serviços diferenciados. Por outro lado, necessitava de aumentar o volume de negócios, bem como ampliar as parcerias comerciais existentes. Diante deste cenário, o projeto executado pelo NITEC foi o desenvolvimento de uma tecnologia aplicada aos caixas de supermercado. Tratava-se de um aplicativo, em que ao passar o código de barra para fazer a leitura de um produto, no caso de existir desconto, por exemplo, esse aplicativo já fazia os descontos automaticamente, e isso seria descriminado no recibo do supermercado.

Devido a esse aplicativo, a Infos obteve um aumento no volume de negócios, aumentou os parceiros de distribuição, e atualmente continua a ter um departamento de I&D na empresa. O NITEC foi o projeto que trouxe maior impacto para empresa, uma vez que os serviços prestados anteriormente, eram os aplicados no mercado, sem nenhum valor acrescentado. Ao oferecer esse serviço, a empresa recebeu destaque no mercado, e até hoje, tem permitido aumentar o número de clientes.

7.8.2 Impactos indiretos do NITEC

Capacidade relacional

A capacidade de transferência e a capacitação em redes de I&D não tiveram impacto na empresa. No entanto, no âmbito da visibilidade e melhoria das relações comerciais obteve um impacto significativo, considerando que a capacidade relacional se refere à capacidade de manter as relações interinstitucionais, e isto engloba difusão do conhecimento, conhecer e escolher parceiros, bem como adquirir visibilidade. Muitas vezes, essa relação interinstitucional ocorre somente no momento em que o projeto está a ser desenvolvido, mas após o término, a relação se dissipa. No caso da Infos, não houve formação de uma rede de I&D.

Contudo, existiram relações interinstitucionais com a Infos, durante o processo de desenvolvimento do produto, que foram formalizadas através de reuniões internas, mas não com os parceiros de I&D. O grupo era pequeno (5 colaboradores) e cada um sabia como desenvolver as atividades. No período de finalização do projeto, foi necessário fazer parcerias de I&D com um grupo espanhol e um de Coimbra. Nesse momento, começou a formar-se as redes, por meio das várias reuniões que se realizaram. Talvez tenha sido um dos motivos que fez com que a rede não se tenha consolidado após o término do projeto, uma vez que estas relações só ocorreram já numa fase final do projeto.

A capacidade de transferência de conhecimento tácito teve impacto na fase final do projeto. Na fase final a Infos manteve contactos com uma empresa espanhola, devido ao facto de esta já ter desenvolvido este tipo de tecnologia. Durante esse período, houve várias reuniões de I&D, trocas de ideias e experiências com o grupo espanhol, o que veio a melhorar o desempenho e ampliou o conhecimento da empresa.

A capacidade de transferência de conhecimento codificado teve um impacto moderado, visto que não gerou patente, nem publicações científicas, no entanto permitiu a criação de uma biblioteca digital, bem como a documentação descritiva do processo de desenvolvimento do novo produto. Anteriormente ao NITEC, a biblioteca ainda era desorganizada e pouco prática, no que diz respeito à consulta de documentos. Após o NITEC, a empresa aumentou o volume de negócios e foi necessário sistematizar, de forma a organizar e compilar o número de informações disponibilizadas. Pode afirmar-se que o NITEC foi o responsável indireto. "*O NITEC gerou manuais de aplicação, processos normativos, documentos técnicos orientados para o produto. Naquela época nós tínhamos um ficheiro onde distribuíamos os assuntos por*

tema. Era bem arcaico. Centralizávamos tudo nos ficheiros para uso interno. Agora, temos uma biblioteca digital, mas foi devido ao crescimento da empresa, não por causa do NITEC." (C. Marinho, transmissão pessoal, junho 28, 2013).

As reuniões de I&D devido ao projeto do NITEC ampliaram os contatos dos colaboradores, e assim fizeram novas parcerias. Após a obtenção do produto final, a Infos obteve mais parceiros comerciais, e em vista disso, aumentou o volume de negócios. Embora os contatos tenham aumentado, a empresa não partilhou equipamentos e instalações. Isto pode ser explicado pelo facto de a Infos ser uma empresa fornecedora de serviços, logo o trabalho foi desenvolvido internamente, o que implicou a aquisição de outros equipamentos. Os processadores e computadores que foram necessários para o desenvolvimento do projeto foram comprados com os recursos financeiros do NITEC.

O grau de confiança entre os colaboradores que estavam envolvidos no desenvolvimento do produto foi considerável, assim como dos parceiros comerciais. A empresa conseguiu atender às exigências da rede de supermercados e obteve sucesso no produto final. Esta relação fortaleceu-se com a entrada de novos parceiros do grupo espanhol. Trata-se de um resultado que recebeu visibilidade e formou relações comerciais. Isto pode ser explicado por se tratar de um produto inovador, prático e que atendeu às necessidades das redes de supermercado. *"Não posso dizer com certeza, sobre a influência da visibilidade da empresa por causa do NITEC, porque eu não trabalhava nessa época aqui, mas acredito que sim devido ao aumento de volume de negócios e pelo NITEC ter sido o nosso programa principal que já tivemos. Já houve outros projetos, mas voltados para o grupo de empresas que compomos, mas o NITEC foi só para nós, e trouxe muitos resultados positivos"* (C. Marinho, transmissão pessoal, junho 28, 2013).

Capacidade Organizacional

O NITEC não promoveu mudança na estrutura organizacional, e muito menos nos métodos de gestão utilizados. Apenas uma mudança de *layout* devido à compra de equipamentos e de um servidor, por isso houve uma readaptação no *layout* da empresa. Por tratar-se do desenvolvimento de uma tecnologia para serviços, uma mudança na organização e nos métodos de gestão não foram necessários. O projeto foi muito específico. Em vista disso, a empresa não sofreu impacto na capacidade organizacional. *"Devido ao NITEC, compramos equipamentos e um servidor. Para isso, tivemos que readaptar os locais de trabalho. E também, porque queríamos a equipa a trabalhar junta. Isso facilitou muito, pois em qualquer necessidade, o colaborador já está perto"* (C. Marinho, transmissão pessoal, junho 28, 2013).

Capacidade Científico-tecnológica

Houve impacto na capacidade de absorção da empresa, porém os recursos humanos não sofreram nenhum impacto, uma vez que não houve contratação de recursos humanos, apesar de fazer parte dos critérios do NITEC a contratação, no mínimo, de três colaboradores dedicados em exclusivo às atividades de I&D na empresa. Eram cinco os colaboradores que trabalharam no projeto, todos engenheiros de informática e contratados pela empresa. Os recursos financeiros do NITEC foram utilizados apenas para a aquisição de equipamentos. *"Nenhum foi contratado pelo NITEC, todos eram da empresa. Nós não contratamos ninguém pelo NITEC, aproveitamos o pessoal que já tínhamos na empresa. O recurso foi totalmente para compra de equipamentos"* (C. Marinho, transmissão pessoal, junho 28, 2013). A capacidade de absorção pode ser explicada pelo investimento em estudo e a dedicação à leitura, a fim de aprender sobre o projeto a ser desenvolvido.

O projeto do NITEC incentivou os colaboradores a se atualizarem, bem como a procurarem outras fontes de informação, como por exemplo o estudo de outras tecnologias, designado por absorção de conhecimento externo. No tocante à aprendizagem de conhecimento específico esta foi significativa, devido ao uso da tecnologia desenvolvida. As reuniões de I&D entre a Infos e o grupo espanhol foi o maior elo de ligação para promover este tipo de aprendizagem. Os resultados não geraram resultados científicos (artigos científicos) nem tecnológicos (patentes). Isto pode ser explicado pelo comportamento passivo na execução dessa parceria com o grupo espanhol, como também pelos objetivos da empresa. Ou seja, os

recursos humanos preferiram investir no desenvolvimento da tecnologia do que em gerar artigos científicos ou outros tipos de publicações.

7.8.3 Conclusão

De um modo geral as informações obtidas nesta empresa deixaram algumas lacunas, não tendo sido possível explorar mais sobre os motivos que conduziram a empresa a candidatar-se ao NITEC. Devido ao facto de não haver uma equipa NITEC nem uma consultora para acompanhamento do projeto, percebe-se que neste caso específico da Infos, esta não seguiu os propósitos da medida do NITEC, que eram a homogeneização do conhecimento e a formação de novas parcerias. Assim, pode mais uma vez comprovar-se a importância de uma avaliação *ex-post* para analisar estas particularidades.

Mesmo assim, a Infos conseguiu concluir o projeto e obteve aumento do volume de negócios e do número de parceiros comerciais. Talvez, uma avaliação, com uma estrutura de metodologia bem aplicada para núcleos de investigação, poderia explicar se é importante ou não ter recursos humanos dedicados a atividades de I&D na empresa. Inclusive, até que ponto isso influencia no aumento dos negócios ou não, ou se depende do projeto a ser desenvolvido.

No cenário da Infos a capacidade que mais gerou impacto foi a relacional, visto que formaram uma rede de investigação com atores importantes no seguimento da tecnologia a ser desenvolvida. Nas reuniões de I&D houve trocas de conhecimento e experiências, que ocasionaram o sucesso do produto. Em decorrência disto, juntamente com o ambiente de cooperação e de confiança, surgiu credibilidade na empresa e por fim, a sua visibilidade.

Ao perguntar se a empresa conseguiria o projeto sem o apoio do NITEC, o entrevistado respondeu que sim, mas não no mesmo período de tempo. Isto mostra que o NITEC teve influência no resultado final, ou seja, na tecnologia desenvolvida. *"Esse é um produto score empresa, o mais comercializado. O NITEC fez o produto chegar ao mercado mais cedo. Foi uma vantagem para nós. Começamos a entrar no mercado, a obter mais clientes porque tínhamos o produto"* (C. Marinho, transmissão pessoal, junho 28, 2013).

No entanto, percebe-se que o NITEC foi pouco explorado, e se tivesse contratado a equipa especializada, poderia ter permitido outros resultados, no âmbito das publicações e articulações com outros parceiros. Neste sentido, este resultado confirma a necessidade de uma metodologia que consiga explicar os aspetos

mais peculiares do processo de aprendizagem e a formação de redes, isto é, uma metodologia que consiga explicar se medidas como o NITEC influenciam na formação de redes e no processo de aprendizagem. Uma análise pormenorizada, considerando os aspetos indiretos da inovação, podem cooperar nas análises dos programas de apoio à inovação e assim, compreender melhor o processo de inovação nas empresas.

7.9 Amtrol-Alfa Metalmecânica SA

Empresa de grande dimensão, que faz parte de uma multinacional norte americana. A sua especialidade é a produção de recipientes para armazenamento de gás industrial e medicinal. Foi fundada em 1962, foi adquirida pela Amtrol, e é considerada a maior exportadora de cilindros para gás do mundo.

Para a coleta de dados foi realizada uma reunião na sede da empresa com o vice presidente de marketing e vendas (*VP Marketing & Sales*), Tiago Oliveira, em Guimarães, região norte de Portugal. Posteriormente, repondeu a algumas dúvidas que surgiram por correio eletrónico e enviou alguns relatórios e documentos sobre o NITEC.

O entrevistado esteve desde o início até à finalização do NITEC e fez o acompanhamento de todo o desenvolvimento do produto. Apresenta-se a seguir as informações percebidas pelo engenheiro referente à contribuição oferecida pelo programa. Para facilitar a descrição do caso, a empresa Amtrol-Alfa Metalmecânica SA SA, será identificada como Alfa.

7.9.1 Quadro geral da Alfa antes do NITEC

Na Alfa ainda não existia uma estrutura de custos de inovação e respetiva monitorização, e também não havia na empresa uma cultura de I&D. Estes fatores eram lacunas críticas na empresa, que a impedia de ampliar os seus horizontes, nomeadamente investir em produtos com materiais recicláveis.

O projeto do NITEC atuou no desenvolvimento de um novo produto, chamado Pluma, que consiste num modelo de garrafa de gás inovador, onde estão atribuídos de maneira integral, o peso da garrafa, o *design*, os níveis superiores de segurança e ergonomia e construção com materiais recicláveis.

Diante deste cenário, o NITEC foi o responsável pela organização da estrutura de inovação da empresa para o projeto Pluma. Foi por meio deste projeto, que a empresa sistematizou as informações e permitiu o desenvolvimento de uma cultura de I&D na empresa. Até aos dias atuais, a Alfa preocupa-se em realizar atividades de I&D na sua rotina com os seus colaboradores.

7.9.2 Impactos indiretos do NITEC

Capacidade Relacional

O NITEC gerou impacto na capacidade relacional nas três subdivisões: capacitação em rede de I&D, visibilidade e relações comerciais, e capacidade de transferência de conhecimento. O impacto nestas três variáveis reflete a capacidade do NITEC gerar uma rede convergente, em que todos os *stakeholders* participaram ativamente. Percebe-se as trocas de conhecimento e o aprofundamento nas relações, sejam de cooperação e/ou comercial. A capacidade de trocar conhecimento, bem como manter uma comunicação eficiente entre os diferentes parceiros é fundamental para a transferência da tecnologia. É esta capacidade que dará visibilidade à empresa.

A capacidade de transferência de conhecimento tácito e de conhecimento codificado obtiveram considerável impacto. Isto pode ser explicado pela partilha de conhecimento e troca de ideias com os parceiros, que muito provavelmente aperfeiçoaram os seus mecanismos de codificação e de divulgação de informações codificadas. "*A Alfa é uma grande empresa pelo faturamento e número de empregados, mas funciona como uma pequena empresa. Antes do NITEC, a Alfa não tinha o espírito de inovação, depois passou a ter. Por isso, começou a se discutir mais as atividades de I&D. Hoje faz parte da empresa as trocas de conhecimento. A cada quinze dias nos reunimos para discutir só sobre inovação. Nessas reuniões percebemos o que cada um faz e que papel cada um tem a desempenhar"* (T. Oliveira, transmissão pessoal, fevereiro 05, 2014).

As três variáveis da capacidade de formar redes tiveram impacto na Alfa, nomeadamente o *know who*, novas parcerias e reuniões de I&D. Isto pode ser explicado devido ao facto da presença do grupo NITEC ter permitido a ampliação dos contatos e das parcerias com as universidades e os institutos tecnológicos desde o início do projeto, o qual se baseou num número significativo de encontros e de reuniões para consolidar e estreitar a cooperação entre os parceiros da Alfa. Também foram compartilhadas as instalações e os equipamentos de investigação, visto que foram realizados muitos ensaios e testes com as botijas. Além disso, foram realizadas várias análises laboratoriais da botija, o que veio a gerar muitos dados para a empresa.

O NITEC encontrou novos clientes e fornecedores de *inputs*, devido ao esforço na tentativa de criar parcerias que contribuíssem para o desenvolvimento da sua investigação. Por tratar-se de uma tecnologia

avançada, os parceiros foram de vários países: Alemanha (entidade reguladora), França, Suíça (entidade tecnológica) e Inglaterra (entidade comercial). Já era sabido que a empresa não conseguiria desenvolver sem a ajuda dos parceiros nas diferentes áreas académica, comercial e tecnológica, que foi desde o início articulado pela equipa do NITEC. Devido ao seu empenho a Alfa conseguiu atender às necessidades dos seus clientes, e com isso aumentar a visibilidade e a reputação do trabalho na empresa.

A melhoria na sua reputação e na sua visibilidade permitiu que as relações comerciais da empresa com os seus fornecedores e clientes se tornassem mais fáceis, o que facilitou a obtenção de novos financiamentos. Sendo assim, pode afirmar-se que as variáveis, novos mercados e fornecedores, reputação e visibilidade, relações comerciais e fontes de financiamento, obtiveram impacto devido ao NITEC. *"Uma das vantagens do NITEC no sistema português é que os projetos que nós metíamos a seguir e tivessem sido aprovados pelo NITEC, era muito fácil ser aprovado no SIME I&DT (Sistema de Incentivo à Modernização empresarial I&DT). Com o SIME I&DT conseguimos o SIFIDE – Sistema de Incentivos Fiscais ao I&D empresarial, para termos incentivos fiscais cobertos"* (T. Oliveira, transmissão pessoal, fevereiro 05, 2014).

Capacidade Organizacional

De um modo geral a empresa atingiu impacto significativo no indicador capacidade organizacional. A aprendizagem no que diz respeito aos métodos foi importante, bem como as mudanças na estrutura organizacional foram significativas. O NITEC desenvolveu vários mecanismos para melhorar a qualidade dos serviços dentro da empresa. Para tanto, foram realizadas muitas reuniões, que continuam até hoje como parte da cultura de I&D na Alfa. *"O NITEC foi uma maneira de sistematizar essas informações, e nos obrigou a ter uma sistematização da inovação em todos os sentidos; fiscal, financeira e de organização de topo, pois fomos obrigados a responder em relação ao modo como estávamos a fazer a inovação, a gerir a nossa própria inovação. Com isso, nós sabemos o que entra, quanto se gasta, quanto se investe e qual o retorno do investimento em I&D. Ao sistematizar essas informações ficou mais fácil de organizar o trabalho de I&D na Alfa."* (T. Oliveira, transmissão pessoal, fevereiro 05, 2014).

Esta atividade de sistematizar as informações foi necessária para transferir conhecimento e homogeneizar os conceitos e as experiências empíricas sobre a condução da investigação e inovação, que é desenvolvida na empresa, uma vez que anteriormente não havia um controlo de custos em inovação da empresa. Em

vista disso, foi desenvolvido um *software* para sistematizar todas as informações sobre as inovações desenvolvidas na empresa. Para a empresa é importante que se saiba os custos da inovação, para que entenda melhor quais os investimentos que devem ser implementados, desenvolvidos ou até mesmo cancelados. A obtenção da sistematização dessas informações, fornece maior visibilidade e transparência à empresa. Sendo assim, é possível racionalizar o acompanhamento dos projetos, no sentido de ajudá-los a atingir melhores padrões na sua produção. Devido a este esforço e empenho, que foi realizado desde o início do NITEC, é que foi possível aprimorar os novos métodos de qualidade e de gestão na Alfa.

O modo como o projeto do NITEC foi organizado exigiu multidisciplinaridade, bem como multifuncionalidade por parte dos colaboradores, já que o trabalho era intenso e os investigadores, na sua maioria estavam distribuídos entre os laboratórios e as universidades. Portanto, o impacto nestas duas variáveis, foi considerável. *"Nas reuniões de I&D participavam desde pessoas da produção, dos testes até a diretoria. Por exemplo, estamos a fazer garrafas plásticas. Nessas reuniões de I&D, discutimos o assunto e pegamos um especialista de plásticos, um engenheiro de desenvolvimento do produto, um de design industrial e formamos uma equipa para trabalhar nesse projeto. Antes nós não tínhamos o espírito inovador, ou seja, de discutir novas ideias. A Alfa só pensava em fazer os procedimentos já conhecidos e não em fazer coisas novas. O NITEC fez com que pensássemos em metas, como desenvolver inovação radical."* (T. Oliveira, transmissão pessoal, fevereiro 05, 2014).

No tocante às mudanças organizacionais e de *layout*, também teve impacto na Alfa. Para o desenvolvimento da produção do novo produto (PLUMA) foi necessário criar uma nova forma de organizar a investigação, visto que anteriormente era realizada de forma mais tradicional, isto é, os projetos eram organizados em centros, onde eram concentrados todos os recursos. Com a referida mudança organizacional, a investigação tornou-se espacialmente mais difusa. *"Com o NITEC nós criamos a Business Development na Alfa, sistematizamos as informações de I&D, criamos a conta 80, que é um código contabilístico que diz que o código 80 são despesas com I&D. Antes, nós não fazíamos nada disso, simplesmente colocávamos em qualquer conta essas despesas. O NITEC mostrou a importância de ter essa conta e nos mostrou os resultados de sistematizar I&D."* (T. Oliveira, transmissão pessoal, fevereiro 05, 2014).

O NITEC gerou agentes integradores, na medida em que o grupo era grande, assim como o volume de trabalho. Para tanto, era necessário obter agentes integradores, que são os responsáveis pela comunicação entre um grupo e outro das instituições parceiras, para uniformizar as informações. "*Devido às reuniões de I&D nós fomos obrigados a responder relativamente ao modo como estávamos a fazer a inovação, para mostrar como estávamos a gerir a própria inovação. Como nós começamos a trabalhar no NITEC? Nós dividimos o NITEC em duas partes: processos e produtos. Ao trabalharmos no desenvolvimento de novos processos e na consolidação de processos existentes, e na otimização de processos existentes para conseguir produtos diferentes. Isso gerava muitas discussões e ideias. Nessas discussões todos acabaram sendo envolvidos.*" (T. Oliveira, transmissão pessoal, fevereiro 05, 2014).

Capacidade Científica-tecnológica

O referido indicador gerou impacto em todas as variáveis estudadas, capacidade de gerar conhecimento, instalações e equipamentos de I&D, recursos humanos e capacidade de absorção. A ampliação das instalações e equipamentos para I&D foi considerável, pois para desenvolver o projeto PLUMA foi necessário abrir um espaço somente para esse tipo de botijas. Com o financiamento do NITEC foi possível investir em alguns equipamentos e contratar dois colaboradores.

A capacidade de gerar conhecimento pode ser explicada pelo volume de conhecimento da área específica do projeto desenvolvido, bem como pela diversidade desse conhecimento. Este tipo de conhecimento gerado é que vai repercutir na criação de tecnologias (patentes) e na produção científica (artigos científicos). Esta capacidade aumentou porque a aprendizagem na esfera do conhecimento específico pelos investigadores e colaboradores foi significativa, e eles passaram a dominar áreas que não dominavam antes do desenvolvimento do projeto, bem como aprenderam novas disciplinas. Foi necessário muito tempo de leitura, investigação, estudo e reuniões para difundir o conhecimento, bem como para uniformizar os conceitos e práticas referentes à tecnologia desenvolvida. Esta capacidade de gerar conhecimento reflete-se nas publicações geradas através do projeto NITEC. *"Nós tivemos muito que investigar, estudar as tecnologias desenvolvidas para produzir os garrafões. Procuramos empresas na Alemanha, falamos com eles e fizemos parcerias para saber como desenvolver determinadas partes. A fibra de vidro é um exemplo. Por isso, falamos com as universidades para nos ajudar com o know how deles."* (T. Oliveira, transmissão pessoal, fevereiro 05, 2014).

Os recursos humanos contratados pelo NITEC foram dois colaboradores (engenheiros químico e mecânico). A empresa preferiu investir o financiamento do NITEC em equipamentos para I&D. Já estavam inseridos neste projeto cerca de quinze colaboradores contratados pela empresa. Além destes, haviam outros distribuídos nas universidades (Minho e do Porto) e instituto tecnológico (INEGI - Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial). Portanto, a capacidade de aprender e de realizar mais investigação, bem como gerar novo conhecimento já estava definido desde o início do projeto.

A capacidade de absorção é medida pela participação em congressos e formações, e também pelo tempo dedicado a leituras e ao estudo de outras tecnologias. O projeto desenvolvido na Alfa gerou patentes e a participação em vários congressos e *workshops*., bem como em feiras. A empresa contratou uma consultora, especializada em auditoria, para fazer a contabilidade do NITEC. Portanto, toda a documentação, descrição dos produtos desenvolvidos, inclusive o manual, foram produzidas por essa consultora. Isto pode ser explicado pelas exigências requisitadas para obter as certificações e as patentes.

7.9.3 Conclusão

Em termos globais, o NITEC teve um impacto significativo em todos os indicadores descritos. Destaca-se o impacto na capacitação relacional, que foi devido ao facto do projeto se iniciar com um grupo coeso e convergente, numa rede de I&D. Por tratar-se de uma empresa multinacional, de grande dimensão, a Alfa teve condições para alocar um número considerável de colaboradores dedicados a desenvolver atividades de I&D. A inter-relação entre a empresa e os institutos tecnológicos e académicos, juntamente com os parceiros estrangeiros, aprofundaram a cooperação e a troca de conhecimento entre os mesmos.

O maior impacto na capacidade organizacional foi devido à sistematização das informações, o que veio a gerar mudança no método de gestão e no método de qualidade, e também, a mudança na organização. Para obter o registo das patentes geradas, juntamente com as certificações CE e as normas ISO, era necessário uniformizar as informações referente às atividades de I&D. Consequentemente, a equipa do NITEC desenvolveu um *software* para preencher os requisitos necessários a fim de obter tais certificações.

O maior impacto gerado na capacidade científica-tecnológica foi devido à geração de patentes e à publicação científica, bem como a participação em feiras, congressos e *workshops*. O responsável por tais resultados mostra a transferência de conhecimento e a capacidade de absorção dos *stakeholders*. O

processo de transferência de conhecimento intensificou a capacidade dos técnicos de conduzirem adequadamente o processo de desenvolvimento das botijas, inclusive nas sessões de ensaios e testes. Outro detalhe, trata-se da multidisciplinariedade, em todos os níveis de qualificação envolvidos nas reuniões de I&D. A Alfa não adotou um departamento de I&D, entretanto alocou um colaborador por setor de atividade, responsável por I&D no seu departamento. Isto proporcionou a multifuncionalidade na empresa, bem como promoveu agentes integradores entre os departamentos. Este tipo de ação faz com os colaboradores interajam, bem como fornece informações sobre qual a responsabilidade e a função de cada setor.

7.10 Primavera Business Software Solutions

Empresa de média dimensão, que atua no setor de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), dedicando-se ao desenvolvimento de *software* e à comercialização de soluções de gestão e plataformas para integração de processos empresariais. Fundada em 1993, além de Portugal, está presente em Espanha, Angola, Moçambique, Cabo Verde e Guiné-Bissau. As empresas Roche, Epson, Deutsche Bank, Remax, Mazda e Chicco são alguns clientes de referência que beneficiam do uso de produtos e serviços da Primavera Business Software Solutions.

Para a coleta de dados foi realizada uma reunião na sede da empresa com o diretor de inovação (*Innovation Head Manager*), Paulo Cruz, em Braga, região norte de Portugal. Posteriormente, repondeu a algumas dúvidas que surgiram por correio eletrónico e enviou um relatório sobre o NITEC.

O entrevistado não participou do NITEC. Neste caso em específico, quem fez o acompanhamento de todo o projeto do NITEC foi um consultor externo, o qual não foi possível contactar. Apresenta-se a seguir, as informações relatadas pelo engenheiro referente à contribuição oferecida pelo programa. No entanto, os comentários foram baseados nos documentos e nos relatórios obtidos. No sentido de facilitar a descrição do caso, a empresa Primavera Business Software Solutions, será identificada apenas como Primavera.

7.10.1 Quadro geral da Primavera antes do NITEC

A empresa precisava de apoiar o desenvolvimento de ERP Primavera, que consiste nas soluções de gestão da empresa. Para apoiar este tipo de tecnologia de gestão, é necessário criar plataformas (*Innovation* News *Technology*). Estas plataformas consistem em uma estrutura de desenvolvimento ágil com base em tecnologias *Microsoft,* que incorpora os princípios de modelo conduzido para acelerar o desenvolvimento, por meio da geração de códigos, a partir de modelos e linguagens específicos. O desenvolvimento de *software*, como uma indústria, precisa claramente de integrar os princípios *Model-Driven* para atingir a automação em grande escala e o reaproveitamento, permitindo que os indivíduos se concentrem naquilo em que são melhores - conceituação, resolução de problemas e *design*.

Diante deste cenário, o NITEC concebeu e desenvolveu as plataformas, que é a base no qual o *software* será posteriormente construído, com o objetivo de manter todas as plataformas de desenvolvimento da

empresa e de tecnologia focadas no produto. Com o resultado da criação dessas plataformas, a Primavera ganhou o prémio COTEC PME Inovação 2006.

7.10.2 Impactos indiretos do NITEC

Capacidade Relacional

A variável que mais gerou impacto foi a capacidade de transferência e reputação. Apesar da troca de conhecimento, dedicação a leituras e tempo de estudo, o projeto do NITEC não gerou rede de I&D. Isto pode ser explicado pela própria natureza do projeto. Tratava-se de um projeto a ser desenvolvido internamente. Em vista disso, as reuniões foram desenvolvidas entre os colaboradores da empresa, não sendo envolvidos nenhum outro parceiro. Ademais, quem supervisionava a investigação era um consultor externo, o que se diferencia na forma como o grupo se integra, se articula e se comunica.

Mesmo assim, a capacidade de trocar experiências, fundamental para a transferência de tecnologia e manter uma comunicação eficiente entre os colaboradores, foi significativa, pois havia uma relação mais direcionada para o resultado do projeto.

A capacidade de transferência de conhecimento tácito e de conhecimento codificado forneceu um impacto significativo, na medida em que foi desenvolvido um produto novo, isto é, houve muito estudo, a experiência da consultoria, que compartilhou o seu conhecimento com os colaboradores, e, paralelamente, aperfeiçoaram os seus mecanismos de codificação e de divulgação de informações codificadas (certificações).

O mais importante nesse período era alcançar a certificação CMMI. Para tal, era necessário cumprir algumas exigências a fim de obter a referida certificação. Nesse sentido, houve formação intensa, no sentido de padronizar as informações e conceitos sobre o projeto a ser desenvolvido. *"Devido ao Modelo Avançado de Gestão de Projetos, que permite definir o objetivo do projeto. Nesse estágio, temos que definir o novo projeto. Então, o gestor responsável tem contacto com outros setores da empresa e entidades. Por exemplo: parceiros comerciais, parceiros tecnológicos, especialistas de determinadas áreas, equipa de consultoria, equipa de pré-venda, ou seja, um conjunto de pessoas onde cada um dá os seus inputs, onde vai resultar num conjunto de requisitos para uma nova versão ou um novo produto. Esse conjunto de requisitos é documentado e entregue à equipa de desenvolvimento. Essa equipa de*

desenvolvimento depois do desenvolvimento do produto vai dar um feedback, para entramos com a fase de validação" (P. Cruz, transmissão pessoal, outubro 9, 2012). Nota-se que esses parceiros já estavam vinculados à Primavera, não são consequência do NITEC.

Nas componentes *Know who* e reuniões de I&D o NITEC teve um impacto moderado. Isto deve-se ao facto dos colaboradores da empresa já se conhecerem e saberem quais as suas funções: Em vista disto, não é possível associar o *know who* ao NITEC. A mesma situação ocorre relativamente às reuniões de I&D, visto que já era uma prática existente na empresa. Muito provavelmente, os resultados positivos da empresa foram devido às práticas que a Primavera já adotava.

Devido ao prémio COTEC, a empresa obteve maior visibilidade e reputação, o que veio a melhorar as relações comerciais, com a integração de novos clientes. No entanto, não houve parcerias académicas, tecnológicas e de fornecedores, uma vez que o trabalho foi para uso interno. Muito do que foi desenvolvido com o projeto NITEC, resultou num ganho interno. Por meio desse ganho interno, foram desenvolvidas as plataformas *Innovation News Technology*, e estas permitiram a atribuição do prémio COTEC. Portanto, pode associar-se, indiretamente, os ganhos ao NITEC, mas não diretamente.

Capacidade Organizacional

Este projeto permitiu a aprendizagem em termos de métodos, assim como mudanças na estrutura organizacional, o que se explica pela própria natureza do projeto, em que se pretendiam as certificações CMMI e as ISO. Para tal, foram realizadas várias formações, na medida em que não havia conhecimento sobre estas certificações e geravam resultados que não atendia às exigências do processo de certificação. "*Antes as informações eram desorganizadas. Muitas pessoas faziam a mesma atividade de diferentes formas. Muita informação era perdida. Com o NITEC, foram padronizadas todas as informações e serviços de qualidade. Com isso, os colaboradores tiveram maior acesso às atividades e aos setores que estavam a desenvolver*" (P. Cruz, transmissão pessoal, outubro 9, 2012).

Outro fator preponderante para a melhoria de métodos de gestão foram as reuniões, a fim de homogeneizar as informações e conceitos acerca da certificação CMMI e de como deveriam ser organizadas as plataformas. Uma vez que para o bom desenvolvimento e manutenção das plataformas, seria necessário implantar anteriormente a gestão de métodos e de qualidade. A forma como o projeto foi organizado exigiu multidisciplinaridade e polivalência da equipa, uma vez que o trabalho era intenso.

Portanto, o impacto na criação nessas duas áreas foi considerável. *"O trabalho que desenvolvemos exige a prática da polivalência. Naturalmente, em função das competências de cada pessoa, onde ela tem um conjunto de funções que podem desempenhar, mas ao longo do tempo, procuramos fazer uma rotação em termos de pessoas que tiveram na equipa de desenvolvimento, e hoje estão na consultoria. Algumas dessas pessoas voltam à antiga função"* (P. Cruz, transmissão pessoal, outubro 9, 2012). Neste caso, pode dizer-se que essa já era uma prática da empresa, e portanto a influência do NITEC foi indireta.

Embora o projeto financiado pelo NITEC tenha gerado agentes integradores, visto que houve treinamento de todos os colaboradores para conhecer e atuar no novo método de gestão e de qualidade, não é possível afirmar que estes agentes integradores surgiram diretamente do NITEC, pois já era uma prática da empresa obter agentes integradores entre os departamentos. Ou seja, independentemente do NITEC, os agentes integradores seriam incorporados nesse processo de implementação.

Capacidade Científica-tecnológica

A capacidade de gerar conhecimento e a capacidade de absorção foram significativas. No entanto, nas instalações e nos equipamentos de I&D não houve impacto. Isto pode ser explicado, devido ao facto da empresa comprar os seus equipamentos, e também por tratar-se de um trabalho interno, não foi necessário investir em instalações e em equipamentos de I&D.

A capacidade de absorção é medida pela participação em congressos ou atividades relacionadas, e também, pelo número de horas dedicadas a leituras e estudos, bem como a frequência de reuniões de I&D. Não houve participação em congressos, uma vez que o tipo de projeto desenvolvido na empresa não exigia esse tipo de esforço. Ademais, faz parte do setor de TICs a participação em fóruns virtuais. Neste caso, pode ter a mesma representatividade de um congresso. O projeto do NITEC conduziu a muitas horas de estudo, bem como ao estudo de outras tecnologias, em outros domínios, sobre os quais a Primavera não possuía conhecimento.

O projeto desenvolvido com o financiamento do NITEC estimulou a equipa a atualizar-se, a procurar outras fontes de informação, e a estudar sobre assuntos que surgiam nas reuniões na empresa. Esta procura por fontes externas é o que se denomina por absorção de conhecimento externo, que no caso da Primavera consistiu no estudo de outras tecnologias. Permitindo assim a aprendizagem sobre os métodos de

qualidade, as etapas para a obtenção da certificação CMMI, bem como a incorporação de um método de analisar e de classificar as informações por projetos.

A capacidade de gerar conhecimento é medida pelas publicações científicas, bem como pelo número de patentes registadas. No tocante às patentes, a Primavera não registou nenhuma patente, visto que não fazia parte da dinâmica da empresa, em termos de benefícios. *"Não fazemos registos de patentes, só de marcas. Face à dinâmica e ao conhecimento que temos, com o que trabalhamos, não é propício trabalharmos com o registo de patentes e nunca fizemos até agora."* (P. Cruz, transmissão pessoal, outubro 9, 2012).

No que se refere à publicação científica, foram elaborados alguns artigos científicos bem como documentos descritivos e relatórios sobre o projeto NITEC, que foram posteriormente inseridos na biblioteca digital da empresa. Essas publicações e notas informativas sobre os procedimentos e resultados do projeto são apenas para utilização interna na Primavera, visto que já era uma prática este tipo de procedimento. *"A equipa de investigação e desenvolvimento é responsável por produção de artigo. A equipa de desenvolvimento por produto também faz alguns artigos, embora não seja esse o seu foco principal. Para qualquer produto que seja desenvolvido aqui é necessário que haja uma publicação sobre o produto, sobre a versão, sobre a tecnologia. E portanto, publicamos no tal portal de documentos - Primavera Analogy-Based."* (P. Cruz, transmissão pessoal, outubro 9, 2012).

No quesito alocação de recursos humanos para o NITEC, como já foi dito anteriormente, a Primavera contratou um consultor para acompanhar o projeto. Portanto, a ideia de ter um núcleo dedicado às atividades de I&D não aconteceu no período do projeto. Contudo, após o término do projeto, a empresa reconheceu que era importante ter um departamento de I&D. Porém, não se pode associar a decisão de ter um departamento de I&D ao projeto NITEC. Muito embora possa ter recebido a influência da referida medida, outros fatores podem estar relacionados, como por exemplo o desenvolvimento do projeto associado ao prémio COTEC inovação, ao aumento do volume de negócios, ao crescimento da empresa, entre outros.

7.10.3 Conclusão

A principal capacidade gerada foi a organizacional, como resultado da introdução do novo método de gestão e de qualidade na empresa. Devido às certificações CMMI e à ISO, a Primavera, iniciou uma nova forma de organizar a investigação, bem como de analisar e tratar os dados referentes às informações de cada projeto da empresa. Para tanto, houve a necessidade de propor uma mudança na organização ao implementar um departamento de I&D. Neste sentido, as informações que anteriormente eram desorganizadas, bem como os procedimentos que eram descritos de maneiras diferentes, o que implicava informações divergentes em alguns aspetos, foi necessário implementar um *software* para padronizar as informações. Em relação ao método de qualidade foi implantado por tratar-se de uma exigência para obter as certificações.

A Capacitação relacional não teve tanto impacto, porque o projeto do NITEC não gerou redes de I&D. No entanto, gerou visibilidade e reputação para a empresa, principalmente depois da atribuição do prémio COTEC Inovação, que foi devido ao desenvolvimento das plataformas.

A capacidade científica-tecnológica teve um impacto significativo na empresa, devido ao conhecimento gerado, com o estudo de outras tecnologias, a produção de artigos, a participação em fóruns virtuais e a atribuição do prémio COTEC inovação. Estes elementos trouxeram uma importante aprendizagem por parte dos colaboradores, os quais conduziram a um aprofundamento do conhecimento, dos métodos e de novas tecnologias, que foram aplicadas e absorvidas pela Primavera.

Tais resultados demonstram a diferença entre ter uma equipa dedicada a atividades de I&D na empresa, do que um consultor externo, que se dedica apenas ao projeto desenvolvido. Isto mostra a importância de fazer uma avaliação *ex-post*, por exemplo para saber quais os motivos que levaram uma empresa a não possuir um núcleo de I&D, ou se há diferenças entre ter um consultor e também um núcleo NITEC na empresa. Apresentar uma metodologia para avaliar essas situações será capaz de responder a questões que visem melhorar a medida. Ao avaliar o NITEC na Primavera, de maneira sistémica pode não fazer diferença neste aspeto. No entanto, esta empresa não formou redes de I&D. Isto pode estar relacionado ou não com o facto de ter um consultor na empresa e não um núcleo de I&D. Em vista disso, percebe-se a importância de se fazer uma avaliação para analisar resultados menos visíveis, mas que podem influenciar um melhor entendimento dos resultados intermédios, como a aprendizagem e a formação de redes,

geradas no processo de inovação e, assim, contribuir para a elaboração de novas medidas de políticas de incentivos à C,T&I.

Capítulo 8

Discussão dos Resultados

Este capítulo tem o objetivo de apresentar uma discussão dos resultados do NITEC obtidos, bem como dos impactos gerados nas empresas estudadas, tendo como referência os objetivos, as questões da investigação e as hipóteses definidas neste projeto de investigação. Ressalta-se que as discussões dos resultados a que chegamos são limitadas aos nove estudos de casos. Portanto, outras avaliações deste tipo serão necessárias, tanto em programas de I&D, quanto em outros programas, a fim de que as conclusões desta investigação possam ser comprovadas e generalizadas.

8.1 Análise integrada dos resultados empíricos

Conforme indicado no capítulo 1, o objetivo geral deste trabalho de investigação é:

Identificar os impactos indiretos no setor empresarial de programas de incentivo à inovação, na dimensão de núcleos de investigação e desenvolvimento tecnológico.

A fim de responder ao objetivo proposto neste projeto de investigação, formulou-se a seguinte questão, a ser relembrada:

Quais os impactos indiretos da implementação de um programa público de estímulo à inovação, que tem os núcleos de investigação e desenvolvimento tecnológico como vetores, no universo das PMEs?

Para ampliar as indagações à questão de investigação foi desdobrada em outras subquestões, nomeadamente:

- O programa obteve o impacto esperado? Em muitos casos o objetivo do programa não é atingido e a inovação desejada não é alcançada, mas mesmo assim, competências e resultados inesperados são gerados.

- O programa foi efetivo? Permitiu progresso satisfatório em relação às metas e aos objetivos propostos? De que forma os impactos imprevistos pelo programa afetam a sua efetividade? Quais as razões para o seu sucesso ou fracasso?
- Os níveis de eficiência e de qualidade dos serviços nas PMEs aumentaram após a implementação do Programa?
- O programa de inovação gerou, além da inovação, competências e resultados inesperados?

As questões propostas neste trabalho de investigação, anteriormente referidas, foram respondidas e colaboraram para a compreensão de aspetos importantes do processo de inovação e de programas de I&D. A metodologia BETA, que foi a base para a construção da proposta de uma estrutura de metodologia neste projeto de investigação, mostrou o direcionamento que poderia ser explorado, visto que a metodologia BETA leva em consideração conhecimentos gerado nas suas diversas formas (codificado e tácito), mas também a influência desse conhecimento para propor mudanças na organização. Fundamentando-se nesta constatação, procurou entender-se os objetivos centrais do programa NITEC e, em conjunto com os indicadores do Manual de Frascati, do Manual de Oslo e do projeto DISKO (*Danish Research Unit for Industrial Dynamics*) da universidade de Aalborg, na Dinamarca, elaborou-se uma ferramenta analítica capaz de contribuir para a compreensão de um núcleo de I&DT nas empresas, na promoção do conhecimento (impacto indireto).

Destaca-se que o NITEC foi uma iniciativa para mostrar que as empresas obtiveram apoio para se destacarem no processo de transformação mais dinâmico e inovador, seja nos projetos de inovação de produto/processo, seja na inovação organizacional. Esta medida foi pioneira no que diz respeito ao incentivo de atividades de I&D nas empresas portuguesas, bem como no estímulo à endogeneização do conhecimento, na perspetiva de como o empresário deveria trabalhar em redes (objetivo subjacente do programa). E foi com base nestes critérios que os impactos referidos foram selecionados.

A análise dos diferentes NITECs apresentados nas empresas estudadas revela os impactos indiretos nas dimensões relacional, organizacional e científico-tecnológico, em cada uma das empresas. Em seguida apresentar-se-á uma síntese destes impactos em cada uma dessas dimensões, englobando os nove estudos de caso. Posteriormente, abordar-se-ão as subquestões relativas à avaliação realizada pelo NITEC.

Capacidade Relacional

O impacto na Capacidade Relacional está associado às relações interinstitucionais, que engloba a escolha de parceiros, o aprofundamento dos contatos, a troca de conhecimento e de recursos, a partilha de equipamentos, bem como a difusão do conhecimento. Dependendo do nível de troca de conhecimento e de experiência entre os parceiros académicos e tecnológicos, ocorre uma externalidade de conhecimento, o qual é denominado de socialização do conhecimento (Nonaka, 2007), que poderá influenciar nas relações entre as empresas e na formação de redes.

Existe uma mobilização nos países mais avançados para monitorar e avaliar ações desenvolvidas, bem como planear ações futuras, de forma a promover uma inovação compatível, e assim sobreviver num mercado competitivo ao nível internacional. Para responder a estes desafios, as instituições que compõem o SNI (como por exemplo as universidades, os institutos de I&D, os centros tecnológicos e os centros de formação profissional), por estarem relacionadas com o processo de inovação e as suas dinâmicas inovadoras, conseguem materializar o conhecimento absorvido pelos vários atores, o que tem sido responsável pelos fluxos de informação, assim como pela evolução tecnológica, conforme citado por vários autores (Bojica & Fuentes, 2012; Cohen & Levinthal, 2000; Frenz & Ietto-Gillies, 2009; Nonaka, 1994). Esta é a importância de avaliar esse impacto, no qual a mobilização do conhecimento e dos processos de aprendizagem nas empresas e instituições, tornam-se uma forma de responder ao ambiente competitivo nos níveis regional, nacional e internacional.

O NITEC promoveu a formação de redes de inovação, por meio de parcerias tecnológicas e académicas. Nesta rede, as trocas de conhecimento foram intensas, o que veio promover as sinergias entre os parceiros, conforme já apontado por Bozeman & Klein (1999) e Bach et al., (1995), em decorrência da absorção do conhecimento. No seguimento, trouxe maior visibilidade para a empresa, e assim, o surgimento de novos parceiros comerciais e fornecedores. Os recursos humanos qualificados na empresa estimularam outras iniciativas, tais como a publicação científica, os cursos de especialização, mestrado e doutoramento, e outros tipos de formação extra curriculares.

Por outro lado, é pertinente destacar que duas empresas, Infos e Primavera, apesar de concluírem os projetos que se propuseram a fazer, não tiveram uma equipa NITEC na empresa durante o processo de implementação do projeto. Estas duas empresas não formaram redes de I&D, o que pode estar

relacionado com o facto de não ter um núcleo de I&D na empresa, com recursos humanos qualificados e adequadas para formarem uma *"comunidade competitiva dentro da empresa"* (Gouveia & Teixeira, 2005). Ressalta-se que a equipa NITEC tem o papel de procurar, constantemente, relações de complementaridade e interdependência com as outras áreas da mesma empresa, bem como com entidades externas, ou seja, um NITEC tem uma função que vai para além das atividades de I&D. No caso de empresas que optaram por não ter um núcleo de I&D na empresa, limitaram-se a executar o projeto e, privaram-se de conhecer e usufruir das reais funções de núcleo de I&D, que o programa propunha.

Foi possível verificar a evolução dos gastos com atividades de I&D, por meio da permanência dos NITECs (99%) nas empresas após o término dos projetos (ver na Figura 14). Isto demonstra a importância que as empresas perceberam de se investir nesta área para estimular a competitividade. Ainda assim, considerando os projetos e objetivos, foi enfatizado as capacitações técnicas e tecnológicas para favorecer as melhorias da empresa. A única exceção, na amostra das empresas estudadas, encontra-se na empresa do setor de construção (Madeicávado), que resolveu encerrar o departamento de I&D para diminuição de custos. A justificativa, deve-se ao facto de ser um dos setores da economia nacional mais afetado pela crise económica atual.

Em decorrência das atividades de capacitação ocorridas no âmbito dos projetos das empresas, foi possível observar a evolução da confiança, não somente entre os parceiros envolvidos no projeto, mas também na segurança dos participantes para atuarem numa nova gestão, e com uma nova tecnologia. O resultado dessa confiança permitiu a formação de redes de I&D.

Capacidade Organizacional

Possivelmente é na dimensão Capacidade Organizacional que se encontram as maiores evidências do NITEC, visto que esta medida mobilizou os agentes do sistema de ensino, e do sistema de ciência e tecnologia, sobretudo empresas e universidades. Para tanto, foi preciso preparar as empresas para a flexibilização, diferenciação, diversidade, internacionalização e globalização, conforme argumentado por Gouveia & Teixeira (2005). Estas características só poderiam ser desenvolvidas através da criação de recursos humanos qualificados nas empresas, pois assim viria a contribuir para o aumento da intensidade de I,D&I nas empresas. Diante destes propósitos surge a criação dos NITECs nas empresas para alcançar as competências que proporcionariam as devidas mudanças neste sistema, a fim de torná-las mais

competitivas, dinâmicas, flexíveis e, assim gerar a sustentabilidade. Ao atuar por meio da endogeneização interna e articulação com os organismos do SCTN, o NITEC possibilitou e estimulou estas empresas a procurar as competências-chave. Justifica-se, por isso, o papel dinamizador do NITEC nas empresas.

As empresas estudadas conseguiram perceber a importância das atividades de I&D para o negócio tendo em consideração as diferentes regiões e dimensões, bem como o projeto específico de cada empresa. Ainda que em níveis diferentes, ao julgar o conteúdo inovador das práticas, percebeu-se uma ênfase na capacitação técnica e tecnológica da produção (recursos humanos qualificados) que favoreceu a competitividade da empresa. Isto pode ser comprovado pela visibilidade e credibilidade gerada após o término dos projetos NITEC que, em alguns casos, proporcionou um aumento do volume de negócios e a entrada em novos mercados.

Em consequência das atividades de formação e das reuniões de I&D realizadas, observou-se também a evolução da confiança dos colaboradores no que diz respeito à nova tecnologia utilizada, objeto do projeto NITEC, bem como com outras ferramentas tecnológicas, que permitiram melhorias nos métodos de gestão e de qualidade. Isto pode ser verificado pelo compromisso dos envolvidos nas reuniões e nas formações, no tempo dedicado à leitura e ao estudo e investigação durante o período de desenvolvimento do projeto.

Verificou-se que as atividades relacionadas com os métodos e processos representaram inovação organizacional em algumas das empresas estudadas, e com isso os colaboradores vieram a desenvolver as suas funções de forma mais organizada, o que proporcionou conhecimento adicional à sua função. O conhecimento técnico e tácito, tanto da equipa NITEC, bem como dos parceiros tecnológicos e académicos, transferido para os outros colaboradores envolvidos nas empresas proporcionou a aprendizagem entre os envolvidos, que segundo Cohen e Levinthal (2000) é o que proporciona o conhecimento gerado que conduz à produção de um novo produto. Neste sentido, o NITEC conseguiu reunir esse tipo de resultado por meio dos recursos humanos qualificados na empresa.

A aprendizagem sobre a estrutura organizacional da empresa também foi significativa, uma vez que houve necessidade de mudar o *layout* para incorporar um departamento de I&D nas empresas. O NITEC criou vários mecanismos para melhorar a qualidade dos produtos e dos processos. Como consequência, a qualidade do serviço e o *modus operandi* foi aperfeiçoado, e assim melhorou também os métodos de gestão da empresa.

O conhecimento transferido, por meio das formações e das reuniões de I&D realizados durante o projeto podem gerar resultados económicos, que podem ser medidos através dos indicadores de redução de custos e de aumento da produtividade. No entanto, o método utilizado, os serviços contratados e as novas parcerias (comerciais, académicas e tecnológicas), somente serão possíveis a partir do esforço de internalização (absorção) e de socialização dentro da empresa referente ao conhecimento adquirido e, se incorporado nas suas rotinas, conforme citado por (Edler et al., 2011; Hewitt-Dundas, 2006; Nonaka, 1994). Logo há que ressaltar a importância de uma avaliação de impacto indireto, visto que as relações de internalização e de socialização são difíceis de serem quantificadas, mas que influenciam na concretização das mudanças na organização.

Capacidade científico-tecnológica

Durante o processo de desenvolvimento do projeto NITEC o conhecimento tácito transforma-se em conhecimento explícito, conforme explica Nonaka (1994). De acordo com o referido autor, o conhecimento está relacionado com a ação e com algum objetivo. Para o autor, o conhecimento baseia-se na dimensão tácita e é direcionado para um objetivo, que tem uma dimensão mais substancial (conhecimento explícito). No caso das empresas estudadas a passagem de conhecimento tácito para o conhecimento explícito é explicado na medida em que no início do projeto predominava o conhecimento já adquirido pelos colaboradores nas suas diferentes atividades. No decorrer do desenvolvimento do projeto, o conhecimento individual de cada colaborador foi socializado e compartilhado por outros, ou seja, passaram de conhecimento individual para conhecimento coletivo. Outra forma que ilustra esta passagem, foi o conhecimento tácito que foi codificado durante as interações, reuniões, estudos, que passou a ser coletivo. O conhecimento explícito é mais fácil de transferir, pois todos podem ter acesso, quer os colaboradores internos quer os externos à empresa.

Em relação ao processo do conhecimento gerado, constatou-se que no início do processo foi usado mais o conhecimento tácito, apesar de existir algum conhecimento codificado (descrição da tarefa e a biblioteca), no entanto no final do processo, ao verificar a formação de rede de I&D, o conhecimento codificado predomina, o que favorece a externalização do conhecimento para o exterior da empresa. Neste caso, o desenvolvimento do projeto baseou-se em formações para socializar o conhecimento tácito com os outros colaboradores. O *know-how* dos especialistas que fizeram a formação, o *know-how* da equipa NITEC, o

know-how dos parceiros académicos e tecnológicos, também representam a socialização de conhecimento tecnológico quando são realizadas as trocas de experiência, inclusive quando uma equipa do projeto utiliza os espaços dos outros parceiros para realizar as atividades de I&D. Isto significa que socialização do conhecimento conduz o conhecimento tecnológico para o mercado (Efrat & Kalanit, 2014; Love et al., 2004; Nonaka, 2007).

Os impactos indiretos ou absorção do conhecimento surgem da combinação de diversos fatores e conhecimento, de maneira diferente dos resultados esperados. Observou-se que estes resultados são um processo experimental, que procura aproveitar algumas oportunidades advindas de atividades de I&D, mas que seguem um caminho diferente da inovação em si. Isto pode ser explicado pelo facto de as atividades de I&D serem realizadas para tarefas a fim de promoverem o desenvolvimento tecnológico, que levará a um resultado direto, neste caso em específico, a conclusão do projeto NITEC. No que diz respeito aos resultados indiretos ou absorção do conhecimento, apresentam um conjunto de fatores externos e internos, que se combinam de maneira inesperada e surgem de uma série de situações (necessidades geradas, procura de parcerias, reuniões de I&D, entre outros), e também de novas aplicações de conhecimento (ideias combinadas, trocas de experiência, competências, *know-how*, entre outros), que ocorrem espontaneamente, em diversos momentos, sem seguir etapas pré-estabelecidas. Neste caso, não se trata de um processo de desenvolvimento tecnológico que segue uma racionalidade científica, e isso explica a sua natureza imprevisível.

8.2 Uma proposta de novos indicadores

O processo de avaliação mostrou-se um pouco complexo, na medida em que procurou observar os relatos das diferentes empresas. Procurou-se valorizar a história do NITEC, a fim de analisar o seu desenvolvimento, bem como os seus efeitos ao longo do tempo. Trata-se de uma medida que consolida a importância das atividades de I&D nas empresas portuguesas, bem como apresenta elementos que convergem com as exigências de uma sociedade voltada para o conhecimento, conforme foi argumentado por diversos autores (Augusto Mateus & Associados, 2005; Gouveia, 2005; Observatório do QREN, 2013).

As avaliações intercalares apresentadas sobre o NITEC apresentam algumas limitações, visto que não correspondem aos objetivos centrais desta medida. Estas avaliações são consideradas apenas para acompanhamento e monitorização a fim de obter uma resposta sobre o cumprimento dos objetivos e das

metas. Segundo Ferrão (2010) e Godinho (2013), Portugal ainda não apresenta uma cultura de avaliação, pois ainda permanece uma visão estreita em que se pesa apenas a necessidade de cumprir com as exigências advindas da Comissão da União Europeia. Em vista disto, a avaliação realizada resume-se apenas aos resultados económicos diretos obtidos.

No caso do NITEC, como pode ser comprovado através das avaliações existentes, apresentam-se o número de projetos homologados, o custo total elegível dos projetos e os números de postos de trabalho criados por esta medida. Acrescenta-se ainda que as próprias avaliações admitem a importância dos NITECs, mas que ainda falta uma avaliação mais pormenorizada a fim de melhorar a medida (Comissão de Gestão do QCA III, 2006; Figueiredo & Vale, 2006; Mateus & Associados, 2005). Como neste projeto de investigação é ressaltado os impactos indiretos ou absorção do conhecimento gerados pelo NITEC, propõe-se apresentar uma estrutura de indicadores para abordar as atividades de I&D na dimensão relacionada com a aprendizagem. Como o NITEC faz parte de uma abordagem interativa de inovação, a referida estrutura, apresentada na Tabela 14, sugere alguns indicadores que podem ser apontados para uma abordagem interativa de inovação, e tem também como referência: (1) o projeto DISKO, visto destacar o esforço relacionado com a qualificação de recursos humanos e com o desenvolvimento de novas capacitações das atividades desenvolvidas na empresa; (2) os indicadores do Manual de Frascati (OCDE, 2002) e Manual de Oslo (OECD, 2005), pois enfocam nos esforços realizados pelas empresas em I&D e; (3) o questionário adotado nas empresas estudadas, que foram baseados na metodologia BETA, o qual foi possível explorar com maior detalhe, na medida em que considera o conhecimento gerado nas suas diversas formas, bem como nas mudanças organizacionais.

Tabela 14: Estrutura de indicadores para avaliar o NITEC

Avaliação de impacto do NITEC	
Categoria	**Indicador**
Inovação e mercado	1. Novos produtos comercializados 2. Novos negócios iniciados 3. Ampliação do mercado 4. Redução dos custos de produção 5. Aumento da produtividade 6. Aumento do volume de negócios 7. Incremento da atividade produtiva 8. Melhoria da competitividade 9. Externalidades 10. Melhoria da posição estratégica da região 11. Investimento em I&D
Organização do trabalho	12. Novos métodos de gestão 13. Novos métodos de qualidade 14. Mudança organizacional 15. Interdisciplinaridade 16. Agentes integradores 17. Polivalência
Recursos Humanos qualificados	18. Recursos humanos dedicados a I&D 19. Nº de Mestres ou doutores 20. Nº de Especialização ou MBA 21. Nº de Licenciados
Difusão do conhecimento	22. Patentes 23. Certificações 24. Publicações científicas 25. Publicações informais (revistas, *folders*) 26. Participação em feiras, congressos e *workshops* 27. Reuniões de I&D 28. Formação 29. Cursos 30. Novas práticas e conteúdos curriculares 31. Uso das instalações para atividades de ensino 32. Perceção da importância de atividade de I&D para a empresa

Relações com *stakeholders*	33. Parcerias com universidades 34. Parcerias com institutos de investigação 35. Parcerias com outros órgãos de inovação 36. Parceria com fornecedores 37. Parceria com clientes 38. Contratação de serviços tecnológicos 39. O programa originou outros projetos 40. Acréscimo de informação a dividir-se pela rede de atores 41. Realização de outros trabalhos conjuntos 42. Evolução na confiança dos colaboradores do projeto ao trabalharem com tecnologia 43. Formação de redes de I&D para modernização, desenvolvimento e competitividade

Com base no guião apresentado na metodologia (capítulo 5) e tomando como referência os resultados das nove empresas estudadas foi possível entender a importância de conhecer os efeitos a longo prazo do NITEC e, com isso mostrar como ocorreu a aprendizagem, como ela foi socializada e, por fim como resultou na formação de redes. Estes resultados foram possíveis captar devido a uma avaliação de impacto (*ex-post*), que permitiu captar os efeitos do NITEC a longo prazo. Em vista disso, confirma-se a importância de uma avaliação *ex-post* (impacto) a fim de entender e perceber a evolução desses efeitos e, assim contribuir para as análises dos programas de inovação de um país.

Para análise desses resultados, usaram-se os conceitos de aprendizagem, segundo a abordagem de Nonaka (1997), e de absorção do conhecimento, de acordo com Cohen & Levinthal (1990). O projeto DISKO foi útil na vertente da aprendizagem (Lundvall, B.-Å., & Christensen, J. L., 1999). Foram estudados também indicadores de entrada e produto dos manuais de Frascati e Oslo, que contribuiu para fornecer dados mais consistentes a fim de estruturar os novos indicadores, complementares ao guião, para avaliar programas de inovação, na dimensão de núcleos de I&D, bem como outras propostas de programas de I&D.

Os indicadores de I&D do Manual de Oslo e do Manual de Frascati são úteis porque conseguem captar aspetos relevantes do processo de inovação. A lista de indicadores apontados nestes manuais são crescentes, e em vista disso procurou limitar-se os indicadores que, supostamente responderiam aos

objetivos, diretos, indiretos e subjacentes da medida NITEC. Por isso houve necessidade de complementá-los com outras metodologias de avaliação de I&D.

Estes indicadores forneceram informações que contribuíram para a construção dos indicadores propostos nesta investigação. Para melhor entendimento, apresenta-se cada categoria a fim de explicar os motivos da escolha dos referidos indicadores para a construção de uma metodologia de avaliação de impacto do NITEC.

8.2.1 Inovação e Mercado

Criou-se esta categoria, a fim de verificar se os investimentos em núcleos de I&D correspondem ao esperado, uma vez que as atividades de I&D numa empresa são particularmente relevantes, pois exercem forte influência na configuração do processo de inovação nas empresas. Além do mais, as atividades de I&D contribuem para aumentar a acumulação de conhecimento tecnológico e, posteriormente, por meio do seu uso, desenvolver novas aplicações.

Os indicadores de *inputs* têm a ver com novos conhecimentos científicos para gerar uma nova tecnologia ou mesmo para gerar um novo método. Pode ser medido por meio dos gastos em I&D, mas também pelo número de recursos humanos qualificados na empresa. Nos indicadores de produto, geralmente são medidos através das patentes, seja pelo depósito, seja pelo registo. A patente mede a inovação tecnológica do produto, por isso a necessidade de um especialista da área para verificar se a tecnologia é nova ou apenas uma modificação para melhorar o produto. É importante ter esses indicadores desta categoria, visto que é considerado um bom elemento para fazer comparações entre empresas, e também entre países. No entanto o uso de patentes como indicador de resultado sofre de vários problemas, relacionados com o seu uso diferencial.

Para além destes indicadores propõe-se então um conjunto mais alargado de indicadores que captam dimensões importantes relacionadas com os resultados dos processos de aprendizagem e de inovação dentro da empresa. Alguns desses resultados podem ser refletidos em aspetos mais quantitativos mas outros apenas podem ser percecionados de forma qualitativa.

8.2.2 Organização do trabalho

A organização do trabalho analisa o interior da empresa, de forma a verificar se a empresa está preparada para se adaptar às mudanças, bem como a capacidade da empresa se organizar internamente, de maneira a aprofundar a base interna de conhecimento e otimizar os processos de aprendizagem. Qualquer esforço realizado pela empresa com vista a melhorar as condições internas de gestão (incluindo novos métodos de gestão ou novos métodos de qualidade) é útil para identificar os ganhos da capacidade organizacional da empresa. Incorpora-se nesta categoria os ganhos para a organização derivada do trabalho humano, que podem ser analisados por meio da integração dos atores, revelada pelos agentes integradores que exercem a função de integrar as diferentes unidades da empresa (propósito do NITEC), ou também entre as diferentes bases de conhecimento gerado.

8.2.3 Recursos Humanos qualificados

De acordo com Cohen e Levinthal (2000) a absorção do conhecimento é a capacidade da empresa absorver novo conhecimento, assimilá-lo e utilizá-lo em benefício da empresa. Neste sentido, utilizou-se alguns elementos do projeto DISKO, visto tratar-se de uma metodologia que trabalha com este conceito (absorção do conhecimento), mas que também se foca na capacitação social, ou seja, na aprendizagem nas práticas organizacionais, necessárias para a atual sociedade do conhecimento (Lundvall & Christensen, 1999). Trata-se de uma metodologia que procura captar os esforços relacionados com os recursos humanos qualificados, bem como o desenvolvimento de novas capacitações e que tenta incorporar os subsistemas que compõem o SNI (Lundvall, 2007). É uma proposta que converge com os propósitos desta investigação, e por isso foi utilizada para ser agregada na estrutura de indicadores.

A categoria de recursos humanos qualificados é um indicador de capacidade científica-tecnológica, disponível para os envolvidos no programa como é o caso de um núcleo de I&D na empresa. O grau da qualificação analisa o potencial para gerar nova inovação e novo conhecimento. Através desta categoria é possível verificar como o grau de qualificação se reflete na capacidade científico-tecnológica dos colaboradores do programa de I&D.

8.2.4 Difusão do conhecimento

Na presente investigação, analisou-se também a forma como o conhecimento gerado se veicula internamente e externamente. Neste sentido utilizou-se a abordagem de Nonaka (1997) que, baseado na experiência japonesa, enfatiza a aprendizagem a partir de uma experiência direta, e pela tentativa e erro. Partindo deste pressuposto, o autor argumenta que o conhecimento absorvido é gerado e alargado, por meio da interação entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito. O conhecimento tácito se transforma em explícito (codificado) e o explícito se transforma em tácito de uma forma dinâmica e interativa, ou seja, através da socialização (Nonaka, 2007). Desta forma, o conhecimento de uma empresa transforma-se e difunde-se constantemente, sendo criado e recriado. Sendo assim, foi introduzido na estrutura de indicadores essa perspetiva argumentada por Nonaka, visto que fornece elementos complementares para analisar a socialização que poderá proporcionar a formação de redes, bem como a veiculação interna e externa do conhecimento gerado na empresa.

8.2.5 Relações com stakeholders

Nesta categoria, verifica-se o alargamento e o aprofundamento dos contatos dos colaboradores e das empresas que possam trocar conhecimento ou outros recursos. O estabelecimento de novas parcerias de I&D, sejam elas formais ou informais, são relevantes para mostrar a intensidade com que os parceiros de I&D se encontram e interagem. Dessa relação pode verificar-se o nível de confiança entre os parceiros e a sua visibilidade, que contribui para promover a empresa e as suas atividades e, assim contribuir para a credibilidade da empresa no mercado.

As relações com os parceiros (internos e externos) ocorrem através da comunicação e pela maneira como elas se integram. Um meio de estabelecer essa comunicação é através do processo de homogeneização. Este processo acontece por meio da convivência, das trocas de experiência, das interações, das reuniões estabelecidas pela empresa, ou seja, pela socialização. Com o convívio, os atores expressam suas opiniões, ideias e visões e com isso desenvolve-se uma confiança mútua. Na decorrência desta confiança estabelece-se um ambiente cooperativo. Aponta-se aqui que o conhecimento tácito neste contexto é o cognitivo, onde os atores expõem suas crenças, perceções e o modo como encaram um problema, que através da convivência vai se relevando aos poucos, até se tornarem numa compreensão e colaboração mútua.

Essa categoria foi elencada pela própria natureza do NITEC, que tem como objetivo a longo prazo (subjacente) compor-se em uma rede de inovação, em atividades de I&D. Enquadra-se numa abordagem mais interativa da inovação, que permite compreender o processo de introdução dos NITECs nas empresas, com os seus devidos resultados. O NITEC apresenta uma proposta pioneira, onde inclui o conceito de sistema nacional de inovação, no qual também inclui a importância das políticas governamentais e das fontes de financiamento para o processo de inovação nas empresas, inclusive como elas se interrelacionam. Assim, surge a necessidade de se dispor de instrumentos e mecanismos para avaliar núcleos de I&D na empresa, o que conduziu ao objetivo proposto neste trabalho de investigação, que foi sugerir uma estrutura de avaliação específica para o NITEC, mas que também pode ser direcionada para outros programas de I&D.

8.3 Discussão das subquestões de investigação

No seguimento de responder aos objetivos propostos neste trabalho de investigação, para além das questões de investigação, foram formuladas quatro subquestões que foram respondidas durante a aplicação da metodologia desenvolvida no estudo de caso. Ressalta-se, que essas subquestões tem como referência as nove empresas estudadas, e não as 169 empresas que participaram do NITEC. Outras avaliações deste gênero serão necessárias no âmbito de programas de I&D, a fim de que as conclusões de estudos como este possam ser comprovadas. A seguir, discute-se cada subquestão apresentada.

Q1: As avaliações intercalares são suficientes para responder aos objetivos indiretos do NITEC?

Como foi mencionado no capítulo três, as avaliações realizadas sobre o NITEC foram do tipo intercalares, uma vez que as avaliações *ex-post* não são realizadas em Portugal. Como já citado anteriormente, este tipo de avaliação é de responsabilidade da Comissão da União Europeia.

Para relembrar, os objetivos propostos pelo NITEC 2004-2006 foram:

Apoiar a criação de competências internas de I&DT nas empresas

O Sistema Nacional de Inovação português vem apresentando alguns pontos fracos, desde a integração do país na UE. A falta de competências internas nas empresas portuguesas é um deles (Ferrão & Mourato, 2011; Gouveia & Teixeira, 2005). Esta lacuna dificulta a apresentação de ideias que podem vir a contribuir para o desenvolvimento de novos produtos e processos, bem como para a melhoria de soluções na empresa.

O referido objetivo foi criado na perspetiva de preencher esta lacuna que, por meio do NITEC, seria possível contratar recursos humanos qualificados (máximo três), dedicados exclusivamente às atividades de I&D nas empresas. Ainda assim, havia a possibilidade de contratar um consultor externo para acompanhar o projeto financiado pelo NITEC. Trata-se de uma alternativa, caso a empresa decidisse não adquirir recursos humanos para trabalhar internamente.

No período de 2004 a 2006, o NITEC criou 479 postos de trabalho, no tocante às 169 empresas (ver Tabela 6: Recursos Humanos contratados pelo NITEC no período de 2004 a 2006). Numa análise quantitativa, pode afirmar-se que a avaliação intercalar realizada atendeu ao primeiro objetivo central do NITEC. No entanto, nos estudos de casos apresentados, das nove empresas que foram entrevistadas, uma empresa (Primavera) contratou consultor externo, e outra (Infos) não contratou nem equipa, nem consultoria, isto é, todo o investimento foi direcionado para a compra de equipamentos.

Nestes dois casos, como foi descrito na análise dos resultados, as empresas conseguiram terminar os projetos e, uma delas, inclusive, foi premiada. Portanto, além dos projetos concluídos e com bons resultados, ainda criaram o departamento de inovação na empresa, visto que perceberam a importância de investir neste âmbito. No entanto, se o objetivo era promover competências internas, através de recursos humanos qualificados, não faz sentido contratar um consultor externo, bem como utilizar o recurso financeiro somente para investir em equipamentos. Nota-se que estas duas situações não cumprem um dos objetivos do NITEC.

Um consultor externo não trabalha na empresa, portanto não está envolvido diretamente no processo associado a cada função. Neste sentido, dificulta a interação e o envolvimento nas diferentes atividades da empresa. Apesar da experiência dos consultores nesta atividade, pode apresentar-se algumas restrições em obter determinados dados, devido aos colaboradores mostrarem-se defensivos, quando avaliados

(Posavac, 1998; Wholey et al., 2004). Neste cenário, a contratação de um consultor externo não cumpre os propósitos de se ter um "núcleo pensante" dentro da empresa, dedicado exclusivamente às atividades de I&D, até porque normalmente, um consultor externo atende a várias consultorias. A atividade de endogeneização da empresa estaria comprometida pela falta de recursos humanos qualificados para este fim. O mesmo se aplica no caso da Infos, que utilizou o investimento total recebido pelo NITEC na aquisição de equipamentos

Portanto, constata-se que tais particularidades só foram percebidas, a partir de uma avaliação *ex-post*, através da apresentação do estudo de caso. Este tipo de observações poderia ter sido abordada numa avaliação para possibilitar os devidos ajustes para o NITEC II, por exemplo. Ao utilizar uma análise qualitativa do NITEC, pode afirmar-se que a avaliação intercalar não respondeu ao primeiro objetivo do NITEC.

Estimular a apetência para prosseguir essas novas competências

Para estimular as competências internas, não seria suficiente a contratação de recursos humanos qualificados para a empresa. Este seria apenas o primeiro passo. Era necessário também promover o crescimento, o desenvolvimento sustentável e uma cultura inovadora, na perspetiva de aumentar a competitividade, e assim garantir a empregabilidade dos colaboradores das empresas. Tendo em consideração este ponto de vista, surge o segundo objetivo do NITEC – estimular a apetência para prosseguir as novas competências.

A partir do momento em que a empresa incorpora a importância da sustentabilidade na empresa, por meio de uma cultura de inovação, a empresa é responsável pela geração de riqueza, por melhores empregos, pelo relacionamento proveitoso com as universidades, gerando assim, uma nova classe empresarial, que virá a dar um contributo decisivo na economia nacional (PRIME, 2010).

O segundo objetivo do NITEC está relacionado com a sustentabilidade da empresa como um processo de continuidade após o término do projeto. Isto pode ser medido pelo número de NITECs que continuaram depois dos projetos terminarem, isto é, passou a ser responsabilidade da empresa manter um núcleo NITEC. Neste sentido, no universo das 169 empresas, 99% ainda continuam com o núcleo NITEC. Isto demonstra a importância e o impacto gerado nas empresas devido a esta medida. Nas empresas que foram entrevistadas, a única que não manteve o NITEC foi a Madeicávado, por motivos de redução de

custos, visto que o setor da construção tem sido o mais prejudicado devido a crise económica do país. Apesar de não existir o departamento de I&D na empresa desde 2010, os recursos humanos contratados pelo NITEC foram redistribuídos para outros setores da empresa. Outro caso é a empresa Alfa, que desde o início não criou um departamento para o NITEC, mas utilizou o conceito da referida medida, ao nomear um colaborador de cada setor como o responsável pelas atividades de I&D, sendo neste caso, o agente integrador do seu departamento.

Nas outras empresas o núcleo de I&D está ativo, inclusive na Primavera, que contratou para o projeto um consultor externo, mas que no final do projeto percebeu a importância de um núcleo de I&D na empresa, e por isso criou um departamento. Assim foi também com a empresa Infos, que somente investiu em equipamentos, mas após o resultado final do projeto NITEC, adotaram um departamento de I&D. Diante deste cenário, é relevante perceber a influência do NITEC nas empresas, direta e indiretamente. Diretamente devido aos resultados dos projetos e, indiretamente, por meio da continuidade do núcleo de I&DT na empresa.

No tocante à avaliação intercalar já realizada não considerou a medição do número de NITECs existentes nas empresas. Nas avaliações não consta uma resposta associada ao segundo objetivo. Portanto, este resultado foi obtido a partir da avaliação realizada neste projeto de investigação. Sendo assim, constata-se mais uma vez que uma avaliação *ex-post*, fornece mais dados importantes relativamente à situação atual dos NITECs.

Premiar o esforço empresarial desenvolvido quer ao nível de conceção e execução, quer de endogeneização de conhecimento de inovação tecnológica

Este objetivo pode ser avaliado pelos prémios atribuídos à inovação resultante dos projetos desenvolvidos de novos produtos, mas também pelo número de patentes geradas, quando a empresa optou por este fim. Nos projetos destinados a métodos de gestão, bem como métodos de qualidade, pode ser medido por meio das certificações recebidas, que traduz a endogeneização de conhecimento sobre as inovações introduzidas.

As avaliações realizadas não consideraram nenhum desses indicadores: número de patentes, número de certificações e número de prémios atribuídos. Em vista disso, é difícil avaliar se o referido objetivo foi respondido na avaliação. Nas nove empresas entrevistadas, somente a Infos não obteve certificação, nem

prémio. Muito embora, este não tenha sido um objetivo da referida empresa. Mas a Alfa, a Primavera e a Critical receberam prémios de inovação com os projetos desenvolvidos através do NITEC. Isto vem realçar a importância de uma avaliação *ex-post* para a obtenção de tais resultados.

Observa-se que este objetivo conduz a um resultado mais indireto quando se refere à endogeneização de conhecimento de inovação tecnológica. O processo de uniformizar o conhecimento, envolve muitas reuniões, formação, mas também o compromisso e o envolvimento dos vários atores. Estes são mais difíceis de medir, por serem menos visíveis e mais subjetivos. Portanto, uma metodologia que forneça estes resultados mais intangíveis, de forma a incluir o conhecimento gerado (absorção do conhecimento) a partir da inovação tecnológica introduzida na empresa, pode trazer resultados inesperados, que virá a contribuir para melhorias na formulação de programas futuros de I&D.

Levar a uma afirmação efetiva das empresas nacionais através da disponibilização de soluções e oferta de produtos tecnologicamente inovadores

Como já foi mencionado no capítulo quatro, o sistema nacional de inovação português apresenta entre as suas diversas fraquezas, a baixa densidade de relações inter-organizacionais, muitas vezes por falta de credibilidade de alguns dos atores do SNI. Devido a isto, verifica-se uma insuficiência de instituições que compõem o SNI português, e de capacidade de acumular, consolidar e transferir esse conhecimento, de forma a ser utilizado pelas outras instituições. Neste sentido, o quarto objetivo do NITEC está relacionado com a necessidade das empresas portuguesas tornarem-se mais visíveis, por meio da credibilidade dos seus produtos oferecidos e serviços prestados.

Neste contexto, o quarto objetivo pode ser medido pelo número de patentes geradas, pelo número de novos produtos desenvolvidos, pelo volume de negócios, bem como pelos novos parceiros tecnológicos criados a partir do projeto desenvolvido pelo NITEC. Estes indicadores podem mostrar os resultados diretos da medida, a fim de provar a credibilidade e a visibilidade das empresas que, por meio desses resultados oferecem maior confiança e sustentabilidade para o setor empresarial e, assim aumentam/intensificam as relações inter-organizacionais entre os vários atores que constituem o SNI em Portugal.

No entanto, as avaliações realizadas pelo NITEC não abordam nenhum destes indicadores para mostrar quais os resultados que correspondem ao quarto objetivo do programa, e muito provavelmente devido a

estes resultados só poderem ser averiguados após o término do programa. Mais uma vez, comprova-se a relevância de uma avaliação *ex-post* para verificar os resultados que respondam tanto aos objetivos principais deste programa de I&D, bem como os resultados inesperados, no tocante a absorção do conhecimento. Estes resultados podem apresentar um perfil diferenciado das empresas que atuam em I&D, bem como contribuir nas análises económicas do setor empresarial português, e que também poderá contribuir na elaboração de uma política de inovação mais coerente, capaz de ultrapassar as lacunas existentes no SNI em Portugal.

Q2: Os núcleos de I&D na empresa podem gerar, além da inovação, resultados inesperados e/ou aumento da capacidade absorção do conhecimento na empresa?

A cultura de inovação é essencial para o desenvolvimento sustentável e o crescimento da empresa. Para tanto é necessário a disseminação do conhecimento sobre tecnologias para o setor empresarial, a fim de que as empresas consigam identificar, escolher, adaptar e utilizar as novas tecnologias como benefício do aumento da competitividade e garantir a empregabilidade dos seus colaboradores. Neste cenário, o NITEC é um dos instrumentos do sistema nacional de inovação português utilizado como uma estratégia de inovação, para promover a sustentabilidade da empresa, bem como gerar emprego científico qualificado nas empresas.

Nas nove empresas estudadas, além de gerar a inovação esperada (projeto específico de cada empresa), o NITEC também gerou resultados inesperados, e que somente seriam identificados após um determinado tempo, depois do término do projeto. Todas as empresas obtiveram resultados inesperados e aumentaram a sua capacidade de absorção do conhecimento. A diferença está no nível do projeto. Nas empresas em que se desenvolveram novos produtos, tornaram-se mais evidentes as parcerias, as diferentes linguagens utilizadas e adotadas durante o processo e o número de resultados. Por outro lado, as empresas que se dedicaram às alterações nos métodos de gestão e de qualidade, por se tratar de investimento interno à empresa, esses resultados foram visíveis para efeitos internos, ou seja, os colaboradores da empresa perceberam as diferentes dinâmicas adotadas na empresa. Essas mudanças internas refletiram-se, posteriormente, nas relações com os parceiros externos.

A absorção do conhecimento ocorreu em dois níveis: o primeiro entre os especialistas que fizeram a formação com os colaboradores internos da empresa e, o segundo entre os parceiros académicos e

tecnológicos ao transmitirem o conhecimento específico para desenvolver o novo produto, em alguns dos casos estudados. Uma vez que nas empresas estudadas, a capacidade que melhor gerou resultado foi a relacional, seguida pela capacidade organizacional. Neste sentido, houve um processo de socialização como Nonaka (1997) já havia mencionado.

No tocante à capacidade relacional, o impacto deu-se através da formação de redes de inovação tecnológica, onde foram envolvidos juntamente com a empresa outros parceiros, que surgiram no decorrer do programa NITEC. Nestas parcerias, houve troca de conhecimento, de experiência, e partilha de equipamentos, que trouxeram mais confiança para a empresa, além de consolidá-las no mercado nacional, e em alguns casos, também no mercado externo. Quando esse conhecimento criado através de um projeto de inovação gera externalidades que serão utilizadas para outros projetos, bem como para outros parceiros (académicos, tecnológicos), é o que se denomina de externalidades positivas. Neste sentido, pode comprovar-se que o NITEC gerou externalidades positivas nas nove empresas estudadas.

No que diz respeito à capacidade organizacional, os impactos aconteceram por duas vias; a primeira pela criação de uma nova linha de investigação ao desenvolver um novo produto, a segunda pela nova forma de organizar a investigação. Nas duas vias, o NITEC foi o princípio para formar um novo grupo de investigação dentro da empresa. Este novo grupo mobilizou a empresa para promover melhorias, quer no método de gestão, quer no desenvolvimento de protótipos para um novo produto, o que veio a proporcionar maior confiança entre os parceiros, bem como lhes deu maior visibilidade no mercado.

É relevante destacar que a aprendizagem foi ocasionada pela forte interação entre a equipa NITEC e os colaboradores internos e externos às empresas. Esta aprendizagem promoveu um maior aprofundamento nas relações entre os parceiros. Estas relações mostraram a importância dos núcleos de I&D inseridos nas empresas com a responsabilidade de endogeneizar o conhecimento e desenvolver atividades tecnológicas no interior da empresa. Os mentores do NITEC desejavam incutir esse conceito para que os empresários compreendessem a importância de um núcleo de I&D na empresa. No entanto, isto não poderia ser garantido, visto que não existiam critérios para estabelecer uma forte ou fraca inter-relação entre os grupos, o que existe é apenas um esforço para alcançar essa relação. Isto vai depender, como já dizia Bozeman e Klein (1999) e Nonaka (1997), das crenças, das sinergias, da forma como os atores se interconectam, das suas perceções e de como procuram soluções.

A compreensão desta relação aprofundada entre os parceiros, que só pode ser observada e analisada após o término do programa, e passado algum tempo (4 a 5 anos), é que permite concluir que o NITEC gerou resultados inesperados.

Para o desenvolvimento do projeto NITEC, nomeadamente nos casos de desenvolvimento de um novo produto, foi necessário complementar as suas competências. Sendo assim, procurou-se as especialidades de outras instituições. Este cenário reflete a aprendizagem gerada de uma necessidade, a qual inicia a formação de redes. Para concretizar os objetivos dos projetos, a procura de novos parceiros passa a ser uma rotina, uma forma natural de procedimento da equipa. Ressalta-se que, além da aprendizagem servir como uma ferramenta que possibilita novos resultados, a aprendizagem é realimentada durante o processo de geração do conhecimento.

As patentes, as certificações e a produção científica tiveram um impacto significativo nos projetos do NITEC. A referida medida foi propulsora para financiar recursos financeiros e humanos para desenvolver um projeto de I&DT, contudo não eram esperados resultados como patentes, certificações e produção científica. Tais resultados foram o resultado das parcerias e do conhecimento gerado a partir dos projetos desenvolvidos pelo NITEC.

Destaca-se ainda, que a criação de um novo produto, é um processo lento, visto que as tecnologias necessitam de ser testadas em diversos ambientes de produção e em vários períodos de tempo. Do mesmo modo, implementar um sistema de método de gestão e qualidade, requer várias formações, em diferentes níveis, e que engloba todos os colaboradores da empresa, que precisam assimilar, absorver e transmitir a nova informação. Portanto, também é um processo lento. Ainda assim, as empresas entrevistadas conseguiram terminar os projetos em tempo útil, devido ao apoio do NITEC. Verificou-se, através das entrevistas, que todas as empresas destacaram a importância do programa NITEC para conseguirem terminar o projeto no prazo e que se não fosse devido a esta iniciativa, não teriam terminado em tempo hábil (3 anos), como também não teriam utilizado as mesmas ferramentas, o mesmo percurso e o planeamento direcionado para concluir o projeto no referido tempo. Muito provavelmente teriam outra orientação e num prazo mais prolongado para terminar o projeto.

Q3: A criação de um núcleo de I&DT na empresa pode gerar impactos tão ou mais importantes que a inovação prevista?

Conforme exposto no Capítulo 6, que explica o que representa o NITEC para o setor empresarial português, já está subentendido que se trata de uma medida em que se esperavam impactos indiretos inesperados. Primeiro, pela forma como os objetivos foram definidos e, segundo pela própria natureza das atividades no âmbito de I&D, que normalmente associa respostas imprevisíveis, mas que afeta as relações sociais, económicas e políticas.

Neste sentido, o NITEC gerou impactos indiretos (absorção do conhecimento, formação de redes), tão importantes quanto a inovação prevista no projeto. Apesar das empresas estudadas terem terminado os projetos, com as devidas soluções, não estavam previstas as externalidades geradas. Estas ainda foram um objetivo subjacente do NITEC. Mas o conhecimento gerado a partir dos projetos, não foram previstos. Como citado anteriormente, não havia garantias para o alcance desse nível de relação, apenas um esforço, pois este tipo de resultado só pode ser visto no decorrer do tempo, após o término do programa.

É relevante destacar que o NITEC atingiu todo o tipo de empresas, quanto à sua dimensão, desde uma *spin off* à grande empresa. Todas conseguiram atingir as suas metas, conforme os objetivos delineados. A diferença está no número de colaboradores envolvidos na empresa, visto que é previsível que uma empresa de maior dimensão tenha mais recursos financeiros para envolver mais colaboradores no desenvolvimento de uma determinada atividade, enquanto uma pequena empresa, por ter menos colaboradores, tem necessidade de dividir as tarefas. Destaca-se ainda, que o facto de 99% dos NITECs ainda continuarem ativos nas empresas, o que comprova a importância e a influência que estes núcleos tiveram nas empresas.

Contudo, esta análise só pode ser verificada mediante uma avaliação *ex-post.* Se fosse adotada uma metodologia de avaliação tradicional, onde somente são considerados os impactos diretos seria encontrado um retorno reduzido do investimento nesta medida. Ao se verificar as avaliações intercalares em relação ao NITEC, são analisados os recursos financeiros investidos, o número de recursos humanos contratados e a dimensão das empresas. Os custos envolvidos não fornecem detalhes de como a empresa era antes do NITEC, e neste sentido, é difícil mensurar o crescimento da empresa. O número de recursos humanos contratados pode ser avaliado pelo número de postos de trabalho gerados, no entanto, como

algumas empresas não contrataram equipa do NITEC, como foi o caso da Infos, o mesmo pode ter acontecido com outras empresas que não fazem parte da amostra utilizada. Portanto, é difícil avaliar se recursos humanos especializados na empresa fornecem os mesmos benefícios, quando comparado com uma empresa que contratou apenas um consultor, como foi o caso da Primavera. Nestas duas empresas, os projetos foram concluídos e tiveram resultados satisfatórios. No entanto, os seus projetos não forneceram uma rede de inovação tecnológica mais sólida, o que pode ser explicado pela falta de uma equipa interna da empresa envolvida em todo o processo de inovação. Por outro lado, houve maior visibilidade e em decorrência disto, novos parceiros comerciais.

Diante do cenário apresentado, pode concluir-se que, mesmo que o projeto do NITEC não tivesse alcançado os seus objetivos, os recursos investidos nesta medida teriam um retorno significativo em outras esferas (novos parceiros, aprendizagem), que justificaria a continuação de um programa deste tipo. É importante destacar que o NITEC foi elaborado e planeado, no sentido de atingir os seus objetivos, inclusive os mais subjacentes (formação de rede). Mas, como já foi mencionado no Capítulo 6, o NITEC vem com uma proposta de modelo interativo de inovação, quando propõe o envolvimento de todas as esferas do SNI, que colaboram entre si e se interrelacionam. No entanto, a avaliação realizada, correspondeu ao modelo linear de inovação, onde somente foram considerados importantes os impactos económicos. Em vista disto, a necessidade de apresentar uma avaliação que corresponda a uma abordagem interativa.

Q4: A absorção do conhecimento gerado durante a execução do NITEC é a principal ferramenta para a criação de redes?

O estudo das nove empresas revelou que o impacto indireto pode ser atribuído ao conhecimento gerado pelos projetos do NITEC. Isto ocorreu devido às formações e às reuniões de I&D realizadas durante o período de desenvolvimento dos projetos. A procura por mais informações e conhecimento (estudos, tempo de dedicação a leitura), juntamente com a troca de experiências com outros parceiros foram importantes para gerar este tipo de impacto.

A capacidade relacional foi a mais destacada nas nove empresas estudadas, e por esta capacidade estar relacionada com o conhecimento gerado e a formação de redes, pode concluir-se que a hipótese 4 é confirmada no universo das nove empresas. As avaliações realizadas para analisar o NITEC mostraram

outros impactos que a medida gerou, contudo o estudo aqui desenvolvido foi capaz de criar uma ponte entre o conhecimento gerado e a formação de redes.

O conhecimento foi o propulsor na formação de redes de inovação tecnológica, devido à proximidade dos parceiros tecnológicos e académicos com os usuários da tecnologia, sendo o principal impulsionador da formação de redes. Outro aspeto que foi observado é que o conhecimento, envolve principalmente as novas combinações de conhecimento já existente, e que transcedem o âmbito do projeto e se transmitem para a rede. O NITEC aproveitou as suas capacitações para responder às oportunidades apresentadas nos projetos, e dessa forma conseguiu uma nova maneira de organizar a investigação e as atividades de I&D, de maneira a torná-las mais dinâmicas.

Ademais, a análise dos impactos indiretos questiona os resultados da avaliação intercalar, onde só foram considerados os resultados diretos do NITEC, o que normalmente ocorre nas metodologias de avaliação, pondo-os em causa. Isto vem mostrar que os impactos indiretos são tão importantes para a avaliação de programas de I&D quanto a avaliação de impactos da inovação gerada. A incorporação desses resultados é fundamental para compreender as análises e apreender o real impacto e a verdadeira importância dos programas de apoio ao I&D.

Em Portugal, o SNI apresenta algumas lacunas no seu desempenho, tais como: falta de atitudes orientadas para o futuro e para o risco, falta de profundidade nas relações inter-organizacionais, falta de credibilidade de alguns autores e a necessidade de focar em resultados mais a curto prazo. Estas lacunas conduzem a uma grande dificuldade de mobilização para ações coletivas visando a mudança e o reforço da competitividade (Ferrão & Mourato, 2011; Godinho et al., 2013; Godinho, 2014; M. Martins & Aguiar, 2004).

Adicionalmente, verifica-se uma escassez de instituições capazes de acumular, sedimentar e desenvolver conhecimento tecnológico susceptível de utilização por outras organizações, assim como uma debilidade das competências internas de muitas organizações, designadamente uma incapacidade de análise estratégica e de acumulação consistente de conhecimento, quer no Estado, quer nas empresas, que se traduz na ausência de uma política de Inovação coerente e transversal, capaz de ultrapassar a dicotomia tradicional entre política de Inovação e política da empresa (Gouveia, 2005). Diante deste cenário, uma

avaliação desta dimensão fornece resultados que podem contribuir nas análises das políticas de inovação, e na procura de soluções, por meio de programas e medidas para preencher estas lacunas.

Conclusão

O conceito de Sistema de Inovação permite obter uma visão mais ampla e adequada do processo de inovação e, por isso, a abordagem interativa de inovação conduz a uma avaliação que está em sintonia com essa visão. Esta abordagem inclui todas as instituições relacionadas, direta ou indiretamente, com o desenvolvimento de tecnologias e inovações e destaca a importância das instituições, das empresas, das universidades nesse contexto.

No desenvolvimento da tese mostrou-se que a introdução de núcleos de I&DT foi suportada por um discurso baseado numa abordagem interativa de inovação, mas na prática adotou-se uma abordagem linear de inovação, ao utilizar metodologias de avaliação do modelo tradicional. Isto mostra que Portugal ainda possui um caminho político e institucional a trilhar, a fim de disseminar e consolidar a inovação como estratégia de desenvolvimento, por meio do estímulo à inovação nas empresas.

Esta conclusão geral está baseada em três argumentos principais. O primeiro está relacionado com a visão linear do processo de inovação na operacionalização da avaliação de programas de I&D, quando o projeto em si apresenta características de visão interativa de inovação, levando a um processo contraditório. O segundo refere-se à insuficiência de resultados referente às avaliações, que se limitaram a verificar o cumprimento de metas e a fiscalização das metas atingidas. Este tipo de avaliação não permite capturar os impactos indiretos da medida/programa, uma vez que não obtém dados suficientes que possam mostrar os resultados menos visíveis, bem como os mais subtis, sentidos pelas empresas, e que influenciam na mudança da dinâmica interna da empresa. O terceiro argumento refere-se à importância de um programa de I&D no âmbito do SNI português que, conforme argumentado, ainda foi pouco explorado no sentido de intervir mais nas empresas, apoiando a I&D e a inovação intramuros. Esta insuficiente exploração tem provavelmente a ver com a incapacidade das metodologias de avaliação utilizadas capturarem a totalidade dos impactos gerados pelos programas de inovação implementados, e assim, gerarem conhecimento útil sobre os próprios programas e seus efeitos.

Percebendo estas lacunas, a presente investigação teve como objetivo geral identificar os impactos indiretos, definidos como processo do conhecimento gerado a partir de um programa de incentivo à inovação, e a sua influência para a formação de redes, de um programa de incentivo à inovação, que teve

como âmbito a criação de núcleos de I&DT, tentando assim demonstrar a insuficiência das avaliações tradicionais realizadas, assim como realçar e identificar a importância dos efeitos que um novo tipo de avaliação pode revelar. Como objetivo secundário, a presente investigação propõe uma estrutura de indicadores que poderá ser a base para uma proposta de metodologia de avaliação de impactos indiretos.

O programa de incentivo a inovação selecionado foi o chamado NITEC (Núcleos de I&DT no Setor Empresarial). Trata-se de uma medida referente ao Eixo 1 - Dinamização das Empresas, do Quadro de Apoio Comunitário – QCA III 2000-2006. O estudo teve origem nas críticas suscitadas à insuficiência de indicadores para analisar os impactos indiretos sobre as dimensões de um núcleo de I&DT nas empresas portuguesas. Esta insuficiência era tanto mais importante porque o NITEC se caracterizou por ser um programa diferente de outros programas orientados para a inovação, uma espécie de pilar de uma política de inovação pioneira, nomeadamente do ponto de vista do financiamento para fins de atividades de I&D empresariais (que é, reconhecidamente, o ponto fraco do sistema de inovação Português). Para tanto, utilizou-se como base o referencial teórico neoschumpteriano, especificamente a abordagem sistémica de inovação e modelos de avaliação que estão em consonância com essa abordagem.

Este estudo propôs-se assim a responder à seguinte questão de investigação: Quais os impactos indiretos da implementação de um programa público de estímulo a inovação, que tem como alvo a criação de núcleos de investigação e desenvolvimento tecnológico como vetores essenciais de alteração de posicionamento empresarial, no universo das PMEs?

Centrada nesta questão, a investigação procurou identificar esses impactos, propôs uma taxonomia de análise e apresentou uma estrutura de indicadores para avaliar os impactos indiretos de núcleos de I&DT nas empresas, que poderá ser uma base para a nova metodologia de avaliação. Nesta perspetiva, a avaliação pode auxiliar para a elaboração de requisitos a serem considerados nas proposituras para futuros projetos/programas do governo.

De acordo com o objetivo desta investigação, formularam-se também as seguintes hipóteses:

Q1: As avaliações intercalares são suficientes para responder aos objetivos indiretos do NITEC?

Q2: Os núcleos de I&D na empresa podem gerar, além da inovação, resultados inesperados e/ou aumento da capacidade absorção do conhecimento na empresa?

Q3: A criação de um núcleo de I&DT na empresa pode gerar impactos tão ou mais importantes que a inovação prevista?

Q4: A absorção do conhecimento gerado durante a execução do NITEC é a principal ferramenta para a criação de redes?

A fim de responder às subquestões, a metodologia utilizada foi de abordagem qualitativa, tendo em vista a definição da estratégia de investigação e os respetivos instrumentos de trabalho. No contexto das formulações metodológicas, este estudo foi considerado como uma investigação descritiva, exploratória e avaliativa, uma vez que apoiou a melhoria do entendimento das questões de investigação. Como se pretendia estudar um tipo de resultado (impactos indiretos) pouco conhecido e abordado na literatura, adotou-se a estratégia de estudo de caso.

Em termos de recolha de dados, foi inicialmente elaborado um guião, baseado na metodologia BETA - *Bureau d'Economie Théorique et Apliquée*, da Universidade de Estrasburgo. Esta metodologia foi o ponto inicial da proposta de indicadores deste projeto de investigação, que indicou os caminhos que poderiam ser explorados. No entanto, a referida metodologia não permite entender totalmente a formação de redes e a absorção do conhecimento. Neste sentido, procurou-se outras abordagens e ferramentas que contribuíram para a elaboração de uma estrutura para a construção de uma futura metodologia mais adequada para avaliar núcleos de I&D nas empresas e seus impactos indiretos. Sendo assim, outras abordagens ajudaram a estruturar a metodologia para avaliar impactos indiretos do NITEC.

Efetuou-se também uma análise geral do NITEC no período que decorreu entre 2003 e 2006. A partir desta análise ficou evidente que os instrumentos utilizados para avaliar os núcleos de I&D apresentam diversas lacunas. A primeira é que as avaliações existentes não respondem aos objetivos do NITEC. Trata-se de avaliações que fornecem poucos dados, o que pode sugerir que o programa foi pouco explorado, no sentido de fornecer mais dados sobre os resultados apresentados. Portanto, em resposta a Q1: As avaliações intercalares sobre o NITEC não responderam aos objetivos indiretos do programa.

Com a análise realizada mostraram-se evidências que confirmam que a avaliação do NITEC ainda teve uma visão linear de avaliação. O modelo tradicional de avaliação não fornece dados suficientes que permitam avaliar adequadamente um programa/projeto que é realizado com base numa abordagem interativa de inovação. Propor um programa baseado em modelos mais avançados, mas com uma visão

tradicional nas avaliações, é incoerente, uma vez que os resultados obtidos revelarão somente os previstos pelo programa, sem fornecer dados suficientes para mostrar outros resultados, como os indiretos e os subjacentes.

Esta crítica adiciona uma conclusão importante a respeito de uma avaliação tradicional. As avaliações tradicionais, por não exporem devidamente todos os efeitos dos programas, podem induzir os atores do processo de inovação em direções contrárias, e podem assim não incentivar as empresas (e as instituições) a adotar estratégias baseadas em inovação, porque não compreendem a importância de um núcleo de I&DT na empresa. Supõe-se também que os instrumentos de apoio não atingiram todas as empresas inovadoras ou com potencial inovador, possivelmente candidatas aos programas de I&D. Este é um exemplo da importância de uma avaliação que acompanhe as dinâmicas que a inovação requer a fim de reparar tais lacunas, como foi pressuposto inicialmente neste trabalho de investigação.

Outra análise que se deve destacar é que, apesar do objetivo a longo prazo (subjacente) estar direcionado para a formação de redes, por tratar-se de atividades de I&D, o programa não recebeu acompanhamento necessário de maneira a fomentar estratégias de formação de redes, bem como a fomentar estratégias de inovação mais ousadas. Isto pode ser observado nas empresas que não implementaram um núcleo de I&DT na empresa, onde os gastos em I&D se limitaram à aquisição de máquinas e equipamentos (reproduzindo uma abordagem tardia e desajustada das primeiras políticas de inovação implementadas em Portugal após a adesão à CEE). Isto veio a enfatizar uma aprendizagem passiva nestas empresas. Estas constatações foram observadas em duas empresas que foram entrevistadas mas, no entanto, pode ter acontecido em maior número, no universo das 169 empresas que receberam apoio do programa NITEC.

Ressalta-se ainda que o acompanhamento do NITEC teve uma posição passiva neste contexto, quando poderia e deveria ser mais ativo. É importante destacar que um dos principais centros de decisão das políticas de inovação portuguesas esteve concentrado na Agência de Inovação naquele período e, dessa forma, uma avaliação e acompanhamento de uma medida da dimensão do NITEC poderia consolidar uma política pública de inovação mais estratégica, bem como constituir-se num papel mais ativo.

Destaca-se que as nove empresas obtiveram sucesso nos projetos NITEC no âmbito da capacidade relacional, organizacional e científico-tecnológica. A primeira capacidade está associada à difusão do

conhecimento que, dependendo do nível da troca de conhecimento e experiências, promoveu o conhecimento, que resultou na formação de redes. Em vista disto, responde a Q4: O conhecimento gerado durante a execução do NITEC é a principal ferramenta para a criação de redes. Das nove empresas estudadas, duas não formaram redes (Primavera e Infos). Estas duas empresas não adotaram um núcleo de I&DT na empresa, o que aparentemente influenciou diretamente na não formação de rede. Apesar de não promover a rede, estas empresas perceberam a importância de um departamento de I&D na empresa, e por isso, criaram este departamento mais tarde. Isto demonstra a importância de um NITEC na empresa e o seu papel dinamizador e endogeneizador dentro da empresa.

Das empresas que foram entrevistadas, três (Madeicávado, Edilásio e ÍnCentea) relataram os benefícios adquiridos, por intermédio do NITEC, referente às trocas de experiências no âmbito da investigação, do conhecimento e do compartilhamento de equipamentos entre os atores locais, o que vem sustentar a ideia de que o NITEC, sob o aspeto dos seus objetivos diretos, indiretos e subjacentes, promoveu a aproximação entre os parceiros locais, além de estabelecer novas parcerias, e como isso pode ter promovido um potencial impacto nos sistemas produtivos locais.

Nas nove empresas houve um impacto significativo na capacidade organizacional que está associada ao método de gestão e de qualidade. Ao atuar através da endogeneização e ao articular junto dos organismos do SCTN, o NITEC possibilitou e estimulou estas empresas a procurar competências-chave. Neste sentido, o NITEC cumpriu com um dos objetivos mais desafiadores, que foi o de preparar as empresas com potencial inovador pouco explorado, para a internacionalização. Naquelas que já atuavam em programas de I&D, o NITEC foi dinamizador e articulador ao promover novas parcerias comerciais com fornecedores, académicos e tecnológicos. Nesse sentido, responde a Q2: Os núcleos de I&D na empresa podem gerar, além da inovação, resultados inesperados e/ou aumento da capacidade absorção do conhecimento na empresa.

No tocante à capacidade científico-tecnológica o NITEC gerou vários tipos de publicações científicas e não-científicas (revistas comerciais, *folders*, notas informativas), algumas certificações de inovação e de qualidade, e patentes. Neste sentido, pode dizer-se que houve a passagem do conhecimento tácito para o conhecimento explícito em vários momentos e em todas as empresas estudadas, o que revela a importância das reuniões de I&D, as formações, os cursos e as trocas de experiência advindas do NITEC.

Nesta análise também foi percebido que os resultados indiretos apresentam um conjunto de fatores externos e internos que se agrupam de forma imprevisível, que se traduzem em novas aplicações de conhecimento, que ocorrem em diversos momentos, sem seguir uma sequência, e que acontecem espontaneamente. Apesar da imprevisibilidade destes efeitos, sem o compromisso e o envolvimento da equipa não há socialização, e sem a socialização não é possível promover a endogeneização do conhecimento, e muito menos a articulação com os parceiros externos, que contribuirá para a formação de redes. Justifica-se assim o desafio de um acompanhamento do NITEC que esteja orientado para verificar como está a ser desenvolvido o projeto, não no sentido de fiscalizar, mas na função de articulador, de parceiro e de integrador, ao inseri-lo nas atividades da empresa em conjunto com o SCTN. Em vista desses resultados responde a Q3. A criação de um núcleo de I&DT na empresa pode gerar impactos tão ou mais importantes que a inovação prevista.

Diante do exposto recomenda-se a utilização de um instrumento de avaliação mais objetivo e claro, com o fim de mostrar os resultados mais reais do NITEC, utilizando critérios mais objetivos para estimular estratégias mais ousadas que possibilitem a integração de outros instrumentos para assim estimular a socialização. Ao propor uma estrutura de metodologia mais adequada aos objetivos do NITEC, poderá ser utilizado como um instrumento no desenvolvimento de projetos de I&D mais ousados, bem como mostrar outras vantagens e, se possível, correções que precisem de ser realizadas para futuros projetos, bem como servir de instrumento para a política de inovação mais ativa e mais convergente com a abordagem interativa de inovação.

O NITEC II (2007 - 2013) poderia ser avaliado utilizando uma metodologia baseada na proposta que aqui se faz, incluindo tanto a dimensão qualitativa como a quantitativa, e envolvendo todas as empresas que dele participaram. Observou-se que o número de empresas que aderiram a esta segunda edição da medida teve pouca expressão, apesar de se tratar de uma medida de apoio à inovação que traz muitas vantagens para as empresas e regiões, conforme foi discutido no decorrer deste projeto de investigação. Este estudo poderia ser realizado e comparado com o NITEC I (2000 – 2006), que foi tratado como um projeto-piloto, uma vez que foi o primeiro a ser adotado no país com a vertente de uma abordagem sistémica de inovação. Poder-se-ia também comparar o NITEC com programas similares existentes em outros países, com o propósito de validar os indicadores sugeridos e sugerir outros possíveis indicadores

mais apropriados, assim como compreender e aprender com projetos similares em termos de planeamento, execução e, principalmente, avaliação.

Cabe salientar que o NITEC II (2007 - 2013) acrescentou em seu propósito a obrigatoriedade da empresa apresentar no final do projeto, uma certificação em I&D. O objetivo desta iniciativa é de estimular as empresas a buscar, por meio de atividades em I&D, melhorias para a empresa. Mas também, induzir a empresa a apresentar um produto (certificação), além do projeto financiado pelo NITEC. Todavia, a permanência de um NITEC na empresa ainda é discutível e fica a critério da empresa, o que põe em causa o papel dinamizador e articulador que um núcleo vem a desempenhar numa empresa. Isto mostra como uma avaliação mais minuciosa, com um olhar mais focado para a importância de um núcleo de I&D dentro da empresa, poderia mostrar maiores vantagens para o sucesso da empresa. Através destes resultados mais sólidos, a política de inovação em Portugal poderia criar mecanismos estratégicos para que as empresas possam percorrer uma trajetória de crescimento como empresas mais independentes.

É oportuno ressaltar ainda que a inovação permanece no foco das políticas como conquista estratégica de desenvolvimento. Portanto, é fator decisivo obter medidas cada vez mais sólidas para estimular as empresas a inovarem. No entanto, esperar que as políticas e as condições realizem esta tarefa, torna o processo refém de fatores que não são controláveis. Assim, são ferramentas como a avaliação, que fundamentam e apoiam as decisões e as reflexões sobre estas políticas que poderão contribuir para o estímulo e apoio ao investimento em I&D, e consequentemente beneficiar as empresas.

Por fim, acrescenta-se a válida experiência, por meio deste estudo, em avaliar as empresas que receberam apoio do NITEC. Estas empresas forneceram informações que permitiram compreender como o programa funcionou, qual era o objetivo naquela época, mas principalmente, como as empresas entenderam o que era um núcleo de I&DT na empresa, bem como a sua representatividade no contexto das relações com outros parceiros. Este estudo possibilitou compreender o processo de aprendizagem e a sua difusão, por meio da socialização, permitindo compreender melhor determinados conceitos apresentados na literatura de forma geralmente abstrata, através da sua concretização ao serem traduzidos para uma experiência *in loco*. Estes resultados mais subjetivos e subtis foram possíveis de serem captados devido ao tipo de avaliação utilizada (*ex post*), bem como ao método desenvolvido. Reforça-se, desta maneira, a importância de avaliar os impactos indiretos de um programa de I&D.

Observa-se ainda que esta investigação possibilitou compreender o papel fundamental que o conhecimento tem para promover a mudança e assim beneficiar a empresa, de forma a fornecer condições para competir nos mercados internos e externos.

Com a sociedade da informação e do conhecimento, cada vez mais as empresas necessitam de se adaptar ao processo dinâmico, à flexibilidade e à rapidez advindas da inovação. Apesar de antiga, a citação do biólogo inglês, Charles Darwin "Não é o mais forte que sobrevive, nem o mais inteligente, mas o que melhor se adapta às mudanças", é uma frase que muito se enquadra no contexto desse estudo, uma vez que o NITEC vem para promover as inter-relações entre as empresas e os parceiros académicos, tecnológicos e comerciais, e exerce o papel de gerador e difusor do conhecimento, onde irá proporcionar condições para as empresas adaptarem-se ao cenário atual de alta competitividade.

Limitações do estudo

O facto da investigação basear-se em estudos de casos, sob a ótica da engenharia de produção e de sistemas, incorpora todas as limitações impeditivas que esse método possui, como por exemplo, a impossibilidade de generalização dos resultados, seja para o setor das empresas estudadas, seja para as demais empresas que participaram do NITEC.

A segunda limitação está relacionada com a própria natureza do estudo. Por tratar-se de um estudo de caso, são impostas algumas considerações no tocante ao alcance e à validade das análises, tendo-se cuidado com a generalização dos resultados alcançados em relação à avaliação realizada do NITEC, que são válidos, especificamente, para o programa analisado.

Destaca-se ainda que o resultado da investigação está restrito ao conjunto das empresas estudadas. Não há possibilidade de interpretar as conclusões para as outras empresas que participaram do NITEC. Portanto, as nove empresas não representam a realidade do Programa NITEC para o período de 2000 a 2006. Estas empresas forneceram informações que permitiram compreender como o programa funcionou, qual era o objetivo naquela época, mas principalmente, como as empresas entenderam o que era o programa NITEC.

A quarta limitação desta investigação é que os dados coletados sofreram alterações na quantidade de informações, uma vez que houve diferença na duração da entrevista, entre as empresas estudadas.

Observa-se que existe maior detalhe na informação quando os entrevistados estavam no período de vigência do NITEC, em relação aos entrevistados que não estavam. Estes apenas repassaram dados de documentos arquivados e alguns relatórios. Portanto, percebe-se a heterogeneidade nas respostas para as mesmas entrevistas nas nove empresas estudadas.

Por se tratar de um programa que já terminou há cinco anos, muitos colaboradores que trabalharam na época, não continuaram na empresa, o que veio dificultar a obtenção de informações e a coleta de dados de outras empresas. Ainda se tentou aplicar um *survey* às 169 empresas que receberam apoio do programa NITEC. Contudo, como a taxa de resposta dessas empresas foi abaixo de 35%, não foi possível realizar uma avaliação quantitativa nesta investigação, sendo a quinta limitação.

A sexta limitação refere-se aos anexos. Por tratar-se de documentos da empresa, não foi permitido adicioná-los ao corpo do trabalho, somente as publicações oriundas dos projetos específicos financiados pelo NITEC. No entanto, algumas empresas não produziram publicações científicas, sendo um ponto que veio a dificultar a apresentação de documentos referente a empresa.

Referências Bibliográficas

Arnold, E. (2004). Evaluating research and innovation policy: a systems world needs systems evaluations. *Research Evaluation*, *13*, 3–17.

Arnold, E., & Bell, M. (2001). *Some New Ideas About Research for Development for Development*. Manchester.

Arnold, E., Knee, P., Brown, N., Jávorka, Z., Giarracca, F., & Sidiqui, S. (2012). *Knowledge Transfer From Public Research Organisations*. Brussels.

Arnold, R. (2006). Evaluation of the Sixth Framework Programmes For Research and Report of the Expert Group. *Sociology The Journal Of The British Sociological Association*.

Aubert, J., & Andrikopoulos, I. (1989). Evaluation of Scientific and Technological Programmes and Policies: A Selection of Current Experiences in OCDE Countries. STI Review Nº 6.

Augusto Mateus & Associados. (2005). *Actualização da Avaliação Intercalar do Programa de Incentivos à Modernização da Economia: Relatório Final*. Lisboa.

Augusto Mateus & Associados. (2013). *25 Anos de Portugal Europeu: A economia, a sociedade e os fundos estruturais*. Lisboa: Fundação Francisco Manuel dos Santos.

Bach, L. (2002). BETA methodology. France: University of Strasbourg.

Bach, L., Conde-Molist, N., Ledoux, M.-J., Matt, M., & Schaeffer, V. (1995). Evaluation of the economic effects of Brite-Euram programmes on the European industry. *Scientometrics*, *Volume 34*(3), 325–349.

Bojica, A. M., & Fuentes, M. D. M. (2012). Knowledge acquisition and corporate entrepreneurship: Insights from Spanish SMEs in the ICT sector. *Journal of World Business*, *47*(3), 397–408.

Bondonio, D., & Greenbaum, R. T. (2010). Working Paper Series Counterfactual Impact Evaluation of Enterprise Support Policies : An Empirical Application to EU Co-Sponsored , National and Regional Programs, (July), 1–34.

Borrás, S., Fagerberg, J., & Edquist, C. (2011). Introduction to special issue on learning, innovation systems and policy in honour of Bengt-Åke Lundvall. *Science and Public Policy*, *38*(9), 666–668.

Borrás, S., & Lundvall, B. (2005). Science, Technology, and Innovation Policy. In R. R. Fagerberg, Mowery, D. C., & Nelson (Ed.), *The Oxford Handbook of Innovation* (Oxford Uni., pp. 599–631). Oxford: Oxford University.

Bozeman, B., Dietz, J., & Gaughan, M. (1999). Scientific and Technical Human Capital : An Alternative Model for Research Evaluation * Scientific and Technical Human Capital : An Alternative Model for Research Evaluation. In *American Political Science Association* (p. 45). Atlanta.

Bozeman, B., & Klein, H. K. (1999). The case study as research heuristic: lessons from the R&D value mapping project. *Evaluation and Program Planning*, *22*(1), 91–103.

Brandon, P. R., & Fukunaga, L. L. (2013). The State of the Empirical Research Literature on Stakeholder Involvement in Program Evaluation. *American Journal of Evaluation*, *35*(1), 26–44.

Brousselle, A., & Champagne, F. (2011). Program theory evaluation: Logic analysis. *Evaluation and Program Planning*, *34*(1), 69–78.

Bueno, E., Aragón, J., Salmador, M., & García, V. (2010). Tangible slack versus intangible resources : the influence of technology slack and tacit knowledge on the capability of organisational learning to generate innovation and performance Eduardo Bueno *. *International Journal of Technology Management*, *49*(4), 314–337.

Capron, H. (1992). *Economic Quantitative Methods for the Evaluation of the Impact of R&D Programmes: A State-of-the-Art*. Luxembourg.

Capron, H. (1997). Public Support to R&D Programmes: an Integrated Assessment Scheme. In *Policy Evaluation in Innovation and Technology: Towards Best Practices* (pp. 35–47). Paris: OECD.

Capucha, L., Almeida, J., Pedroso, P., & Silva, J. (1996). Metodologias de avaliação: o estado da arte em Portugal. *Sociologia - Problemas E Práticas*, *22*, 9–27.

Caracelli, V. (2000). Evaluation Use at the Threshold of the Twenty-First Century. *New Directions for Evaluation*, *2000*, 99–111.

Caracelli, V., & Preskill, H. (2001). The Expanding Scope of Evaluation Use. *New Directions for Evaluation*.

Carvalho, A. (2003). *Investigação e Desenvolvimento Empresarial : investir no futuro*. Lisboa.

Castells, M. (2002). *A Era da Informação: Economia, Sociedade e Cultura. Volume I - A Sociedade em Rede*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbekian.

Christie, C., & Fierro, L. (2012). Evaluation policy to implementation: An evaluation of scientifically based research in practice. *Studies in Educational Evaluation*, *38*(2), 65–72.

Cohen, D., & Levinthal, J. (2000). Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation (pp. 39–67). Boston: Butterworth-Heinemann.

Cole, J., Brooks, H., Stokes, D., Hart, D., Robsinson, D., Green, B., ... Crow, M. (2000). Science the endless frontier: Learning from the Past, Designing for the Future - Highlights from the Conference Series. In *Center for Science, Policy and Outcomes (CSPO)* (p. 130). Washington.

Comissão de Gestão do QCA III. (2006). *Programa Operacional Economia 2000-2006: Revisão Intercalar 2004*. Lisboa: Comissão das Comunidades Euopeias.

Comissão Europeia. (2013). *A Avaliação do Desenvolvimento Socioeconómico: o Guia*.

Couture, V. (2013). Knowledge Spillovers in Cities : An Auction Approach. *Journal of Economic Theory*, *157*(November), 37.

Cozzens, S. E. (2000). Assessing federally-supported academic research in the United States. *Research Evaluation*, *9*, 5–10.

Cummings, J. L., & Teng, B.-S. (2003). Transferring R&D knowledge: the key factors affecting knowledge transfer success. *Journal of Engineering and Technology Management*, *20*(1-2), 39–68.

Dasí, J. F., Ache, P., Biot, V., Davoudi, S., Evans, N., Governa, F., ... Waterhout, B. (2005). *Governance of Territorial and Urban Policies from EU to Local Level*. València.

Dumont, M. (2000). *Knowledge spillovers through R&D cooperation*. *OECD*. Paris.

Edler, J., Ebersberger, B., & Lo, V. (2008). Improving policy understanding by means of secondary analyses of policy evaluation. *Research Evaluation*, *17*(3), 175–186.

Edler, J., Fier, H., & Grimpe, C. (2011). International scientist mobility and the locus of knowledge and technology transfer. *Research Policy*, *40*, 791–805.

Efrat, K., & Kalanit, E. (2014). The direct and indirect impact of culture on innovation. *Technovation*, *34*(1), 12–20.

Eisenhardt, K. M. (1989). Building Theories from Case Study Research. *The Academy of Management Review*, *14*(4), 532–550.

Ellis, S., Polcuch, E. F., Schaaper, M., Pathirage, R., Salmi, Z., & Kerim-Dikeni, S. (2011). *UNESCO Science Report 2010: The Current Status of Science around the World*. *Invest Clin* (Vol. 52).

Escribano, A., Fosfuri, A., & Tribó, J. A. (2009). Managing external knowledge flows: The moderating role of absorptive capacity. *Research Policy*, *38*, 96–105.

European Commission. (2005). Evaluation EU Expenditures Programmes: A Guide to Ex Post and Intermediate Evaluation. Brussels.

European Commission. (2010). *Internationalisation of European SMEs: final Report*. Brussels.

EVALSED - Evaluating Action of a Structural Nature, & EVALSED. (2013). *The resource for the evaluation of Socio-Economic Development*. Lisbon.

Fagerberg, J., Landström, H., & Martin, B. R. (2012). Exploring the emerging knowledge base of "the knowledge society." *Research Policy*, *41*, 1121–1131.

Fagerberg, J., & Srholec, M. (2008). National innovation systems, capabilities and economic development. *Research Policy*, *37*, 1417–1435.

Fagerberg, J., & Verspagen, B. (2002). Technology-gaps, innovation-diffusion and transformation: an evolutionary interpretation. *Research Policy*, *31*(8-9), 1291–1304.

Fallah, M., & Ibrahim, S. (2004). Knowledge Spillover and Innovation in Technological Clusters. In *Iamot* (pp. 1–16). Washington.

Ferrão, J., & Mourato, J. (2010). A Avaliação de Políticas Públicas como Factor de Aprendizagem, Inovação Institucional e Cidadania: O Caso da Política de Ordenamento do Território em Portugal. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos E Regionais*, *12*, 9–22.

Ferrão, J., & Mourato, J. (2011). Evaluation and Spatial Planning in Portugal: From legal requirement to source of policy-learning and institutional innovation. In J. F. Dasí (Ed.), *De la Evaluación Ambiental Estratégica a la Evaluación de Impacto Territorial: Relfexiones acerca de la tarea de evaluación* (pp. 141–166). Universitat de Valéncia.

Figueiredo, A. (2006). Uma Visão Espacial da Estratégia e das Prioridades de Desenvolvimento Económico e Social para Portugal. *Prospectiva E Planeamento*, *7*, 14–41.

Figueiredo, A., & Vale, M. (2006). *Estudo de Actualização da Avaliação Intercalar do Quadro Comunitário de Apoio 2000-2006*. Lisboa.

Fishman, D. B., & Neigher, W. D. (2004). Publishing systematic, pragmatic case studies in program evaluation: collatoral on a "promisory note." *Evaluation and Program Planning*, *27*(1), 105–113.

Flybjerg, B. (2006). Design by deception : the politics of megaproject approval. In A. Garvin & W. S. Saunders (Eds.), *Urban planning today: a Harvard design magazine reader* (3rd ed., pp. 131–151). Minneapolis: University of Minnesota Press.

Frenz, M., & Ietto-Gillies, G. (2009). The impact on innovation performance of different sources of knowledge: Evidence from the UK Community Innovation Survey. *Research Policy*, *38*(7), 1125–1135.

Gary, T. (2002). Transparency, Stakeholder Involvement, and Explanation in Contemporary Evaluation: A Review Essay Stimulated by "Success in Early Intervention: The Chicago Child–Parent Centers." *The American Journal of Evaluation*, *23*(2), 235–244.

General Government Division. (1998). *The Results Act: An Evaluator's Guide to Assessing Agency Annual Performance Plans*. Washington.

Georghiou, L. (1998). Issues in the Evaluation of Innovation and Technology Policy. In *Policy Evaluation in Innovation and Technology: Towards Best Practices* (Vol. 4, pp. 37–51). Paris: OECD.

Georghiou, L. (2006). Evaluation of Publicly Funded Research: Recent Trends and Perspectives. In *OECD Science, Technology and Industry Outlook 2006* (pp. 177–207). France: OECD Publishing.

Georghiou, L., Rigby, J., & Cameron, H. (2002). Assessing the Socio-economic Impacts of the Framework Programme. Manchester: Policy Research in Engineering Science and Technology PREST.

Georghiou, L., & Roessner, D. (2000). Evaluating technology programs: tools and methods. *Research Policy*, *29*(4-5), 657–678.

Gibbons, M., & Georghiou, L. (1987). *Evaluation of Research. A Selection of Current Practices*. Paris: OECD.

Godinho, M. (2013). Textos de apoio da disciplina de Avaliação de Políticas e Programas de C & T,I. Lisboa.

Godinho, M. (2014). *Inovação em Portugal* (1ª ed.). Lisboa: Fundação Francisco Manuel dos Santos.

Godinho, M., Gonçalves, F., & Caraça, J. (2001). Effectiveness of evaluation exercises in moulding new policy perspectives: the case of S&T and innovation policies in Portugal. In *The Regional Level of Implementation Policies* (pp. 1–42). Brussels: European Commission.

Godinho, M., Mamede, R., & Simões, V. (2013). *Assessment and challenges of industrial policies in Portugal*. Lisbbn.

Godinho, M., & Simões, V. (2007). *I&D, Inovação e Empreendedorismo*. Lisboa.

Godinho, M., & Simões, V. (2013). *ERAWATCH Country Reports 2011 : Portugal*. Luxembourg: European Commission.

Godinho, M., & Simões, V. (2014). *ERAWATCH Country Reports 2013 : Portugal*. Luxembourg. doi:10.2791/93604

Gouveia, J. (2005). As empresas como centro de criação de riqueza numa sociedade moderna NITEC – o instrumento. Aveiro: Universidade de Aveiro.

Gouveia, J., & Teixeira, A. (2005). As empresas como centro de criação de riqueza numa sociedade moderna. Lisboa: Agência de Inovação - ADI.

Hamida, L. B. (2013). Are there regional spillovers from FDI in the Swiss manufacturing industry? *International Business Review*, *22*(4), 754–769.

Handzic, M., & Chaimungkalanont, M. (2004). Enhancing Organisational Creativity Through Socialisation. *Electronic Journal of Knowledge Management*, *2*(1), 57–64.

Hatry, H. P. (1997). Where the rubber meets the road: Performance measurement for state and local public agencies. *New Directions for Evaluation*, *1997*(75), 31–44.

Henriques, L. (1999). Os sistemas consultivos associados às estratégias de avaliação e à selecção de projectos de I&D: Portugal, os últimos 20 anos. In M. Godinho & J. Caraça (Eds.), *O Futuro Tecnológico: Perspectivas para a Inovação em Portugal*. Oeiras: Editora Celta.

Henry, G., & Mark, M. (2003a). Beyond Use : Understanding Evaluation ' s Influence on Attitudes and Actions. *The American Journal of Evaluation*, *24*(3), 293–314.

Henry, G., & Mark, M. (2003b). Toward an Agenda for Research on Evaluation. In C. A. Christie (Ed.), *New Directions for Evaluation* (pp. 69–80). San Francisco: Jossey-Bass.

Hewitt-Dundas, N. (2006). Resource and capability constraints to innovation in small and large plants. *Small Business Economics*.

Hewitt-Dundas, N. (2012). Research intensity and knowledge transfer activity in UK universities. *Research Policy*, *41*(2), 262–275.

Hewitt-Dundas, N. (2013). The role of proximity in university-business cooperation for innovation. *Journal of Technology Transfer*, *38*, 93–115.

House, E. (1995). Principled evaluation: A critique of the AEA Guiding Principles. *New Directions for Program Evaluation*, (66), 27–34.

INE - Instituto Nacional de Estatística. (2010). *Evolução do Setor Empresarial em Portugal, 2004-2010*. Lisboa.

INETI - Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial. (2000). Inovação, Qualidade e Propriedade Industrial: Apoios à I&DT Empresarialmente Orientada no Âmbito do PEDIP e PEDIP II. Lisboa.

Jaffe, A. B. (1996). Economic analysis of research spillovers implications for the advanced technology program. Brandeis university: National Bureau of Economic Research.

Jansen, J., Van Den Bosch, F., & Volberda, H. (2005). Managing Potential and Realized Absorptive Capacity: How Do Organizational Antecedents Matter? *Academy of Management Journal*.

JO L 124/36. Recomendação da Comissão de 6 de Maio de 2003 relativa à definição de micro, pequenas e médias empresas, CE 36–41 (2003). Portugal.

Jones, L., & Kettl, D. (2006). Assessing Public Management Reform Strategy in an International Context. In E. E. Otenyo & N. S. Lind (Eds.), *Comparative Public Adminsitration: The Essential Redings* (1◦ ed., Vol. 15, pp. 883–904). Oxford: Elsevier.

Jung, D. (Don), Wu, A., & Chow, C. W. (2008). Towards understanding the direct and indirect effects of CEOs' transformational leadership on firm innovation. *Leadership Quarterly*, *19*, 582–594.

Kettl, D. (2000). *The Global Public Managment Revolution: a report on the transformation of governance.*

Kettl, D. (2006). Managing boundaries in American administration: The collaboration imperative. *Public Administration Review*, *66*, 10–19.

Kettl, D. (2011). The Transformation of Governance: Globalization, Devolution, and the Role of Government. *Publlic Administration Review*, *60*(6), 488–497.

Kostoff, R. (1994). Assessing Research Impact: Semiquantitative Methods. *Evaluation Review*.

Kostoff, R. (1998). The use and misuse of citation analysis in research evaluation. *Scientometrics*.

Kostoff, R. N. (1995). Research requirements for research impact assessment. *Research Policy*.

Kostoff, R. N. (2001). The metrics of science and technology. *Scientometrics*, *50*, 353–361.

Kuhlmann, S. (2003). Evaluation of research and innovation policies: a discussion of trends with examples from Germany. *International Journal of Technology Management*.

Kuhlmann, S., Boekholt, P., Georghiou, L., Guy, K., Héraud, J. a., Laredo, P., ... Moniz, A. (1999). Improving distributed intelligence in complex innovation systems. *Technology*, 1–85.

Kuhlmann, S., & Edler, J. (2003). Scenarios of technology and innovation policies in Europe: Investigating future governance. *Technological Forecasting and Social Change*, *70*, 619–637.

Lenihan, H. (2011). Enterprise policy evaluation: is there a "new" way of doing it? *Evaluation and Program Planning*, *34*(4), 323–32.

Love, P., Ghoneim, A., & Zahir, I. (2004). Information technology evaluation: classifying indirect costs using the structured case method. *Journal of Enterprise Information Management*, *17*(4), 312–325.

Lundvall, B. (2006a). *DRUID Working Paper No 02-06 The University in the Learning Economy by Bengt-Åke Lundvall. Learning*.

Lundvall, B. (2006b). *One Knowledge Base or Many Knowledge Pools ? By Bengt-Åke Lundvall One Knowledge Base or Many Knowledge Pools? Knowledge Creation Diffusion Utilization*.

Lundvall, B. (2007). National Innovation Systems—Analytical Concept and Development Tool. *Industry & Innovation*.

Lundvall, B. (2009). Why the new economy is a learning economy. *Techno-Economic Paradigms: Essays in Honour of Carlota Perez*, 221–38.

Lundvall, B., & Christensen, J. (1999). Extending and Deepening the Analysis of Innovation Systems - with Empirical Illustrations from the DISKO Project. In *DRUID's Summer Conference on National Innovation Systems, Industrial Dynamics and Innovation Policy*.

Lynn, L. (1999). Requiring bureaucracies to perform : what have we leamed from the U.S. Government Performance and Results Act (GPRA)? *Politiques et Management Public*, *17*(2), 20.

Malecki, E. J. (1981). Science, technology, and regional economic development: Review and prospects. *Research Policy*.

Marconi, M., & Lakatos, E. (2003). Fundamentos de metodologia científica . *Editora Atlas S. A.*

Mark, M., Henry, G., & Julnes, G. (2000). *Evaluation: An Integrated Framework for Understanding, Guiding, and Improving Policies and Programs*. San Francisco: Jossey-Bass.

Martin, B. (1995). *Impacts of National Technology Programmes*. Paris: OECD.

Martins, G., & Lintz, A. (2000). Guia para elaboração de monografias e trabalhos de conclusão de curso. *São Paulo: Atlas*, *200*, 36.

Martins, M., & Aguiar, Á. (2004). *O Crescimento da Produtividade da Indústria Portuguesa no Século XX*. Porto.

Minister of Public Works and Governament Services. (2006). *Program Evaluation methods: Measurement and Attribution of Program Results*. Canada.

Ministério da Economia. (2003). *PRIME - Programa de Incentivos à Modernização da Economia*. Lisboa.

Ministério da Economia e da Inovação. (2006). *Relatório de Execução*. Lisboa.

Ministério da Economia e da Inovação. (2007). *Relatório de Execução 2006*. Lisboa.

Ministério da Economia Inovação e Desenvolvimento. (2010). *The future of the Lisbon Strategy - The EU 2020 Strategy Contribution of the Portuguese Government*. Lisbon.

Ministérios da Economia e da Finança. Regulamento de Execução do Sistema de Incentivos à Criação de Núcleos de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico no Sector Empresarial. Portaria n.º 441/2003 (2003). Lisboa.

Moniz, A., Casaca, S., Bairrada, M., & Moreno, C. (2008). R&D, innovation and job creation: key-ideas of a relation. *MPRA*, *22*(9667).

Narayanan, A. (1990). Evaluation in practice: A methodological approach. *Evaluation Practice*, *11*(3), 233–237.

Nelson, R., & Winter, S. (1985). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge: Harvard University Press.

Nonaka, I. (1994). A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation. *Journal of the Institute of Management Sciences*, *5*(1), 25.

Nonaka, I. (2007). The Knowledge-Creating Company. *Havard Business Review*. UK: Havard Business Publishing Newsletter.

NP4457:2007. Retrieved from http://www.bureauveritas.pt/wps/wcm/connect/bv_pt/local/services+sheet/certificacao-np-4457#

Nunes, R. J. (2011). Conceptualizing Change in the Portuguese Footwear Industry : Regional Voices and Cognitive Spaces of Agency, (April), 1–304.

Observatório do QCA III. (2006). *Actualização da Avaliação Intercalar do QCA III*. Portugal.

Observatório do QREN. (n.d.). Retrieved July 8, 2012, from http://www.observatorio.pt/item1.php?lang=0&id_channel=16&id_page=88

Observatório do QREN. (2013). *Análise Contrafactual dos Impactos dos Incentivos do POE/PRIME na Sobrivivência e no Crescimento das Empresas*. Lisboa.

OECD. (1986). *Reviews of National Science and Technology Policy*. Paris.

OECD. (2005). Oslo Manual: The Measurement of Scientific and Technological Activities. Propesed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data. Paris: Eurostat - European Comission.

OECD. (2008). *OECD Territorial Reviews: Portugal 2008*. OECD Publishing.

OECD. (2012). *Innovation for Development: A Discussion of the Issues and an Overview of Work of the OECD Directorate for Science, Technology and Industry*. Paris: OECD Directorate for Science, Technology and Innovation.

OECD. (2013). *"Better Policies" Series PORTUGAL: reforming the state to promote growth*. Paris.

Oldsman, E. (1996). Does manufacturing extension matter? An evaluation of the industrial technology extension service in New York. *Research Policy*, *73*(4), 215–232.

Organisation for Economic Co-operation and Development - OECD. (2010). Glossary of Key Terms in Evaluation and Results Based Management, (fer).

Papaconstantinou, G., & Polt, W. (1997). Policy Evaluation in Innovation and Technology: An Overview. In *OECD Conference on Policy Evaluation in Innovation and Technology* (pp. 9–14). Paris.

Parliamentary Office of Science and Tecnhology. (2002). Peer Review. UK.

Pinheiro, L., & Caruso, F. (2012). *Brisa's Sustainability Report*. Lisbon.

POE. (2003). *Programa de incentivos à modernização da economia* (Vol. 2003). Lisboa.

Polcuch, E. F. (2008). *Measuring R&D in developing countries : unsettled issues and impact on the Frascati Manual*. *Statistics*.

Posavac, E. J. (1998). Evaluation for the 21st century: A handbook: edited by Eleanor Chelimsky and William R. Shadish. Sage, 1997, 542 pp. *The American Journal of Evaluation*, *19*(1), 141–145.

PRIME. (2010). *Relatório Final de Execução: Quadro Comunitário de Apoio III Portugal 2000-2006*. Lisboa.

PRO INNO. (2009). *European Innovation Scoreboard 2007: Comparative Analysis of Innovation Performance*. *Science And Technology*.

PwC - PricewaterhouseCoopers. (2013). Principais Desafios da indústria em Portugal - 2013: Uma abordagem coerente para a dinamização do setor. Lisboa.

Qian, H., & Acs, Z. J. (2013). An absorptive capacity theory of knowledge spillover entrepreneurship. *Small Business Economics*, *40*(2), 185–197.

Remenyi, D. (2013). *Case Study Research: The Quick Guide* (2ª ed.). London: Academic Conferences & Publishing International - ACPI.

Ridder, H.-G. (2012). Yin , Robert K .: Case Study Research . Design and Methods. *Zeitschrift Für Personalforschung*, *26*, 93–96.

Robson, C. (2011). *Real world research*. *Edition*. *Blackwell Publishing*. *Malden*.

Roesch, S. M. A. (1999). *Projetos de Estágio e de Pesquisa em Administração: Guia de estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso*. Atlas.

Rosenberg, N. (2003). Exploring the Black Box: Technology, economics and history 8 Critical issues in science policy research. *The Competitiveness of Nations in a Global Knowledge-Based Economy*, *37*(3), 139–158.

Rossi, P., Freeman, H., & Lipsey, M. (1993). *Evaluation a Systematic Approach* (6ª ed.). London: SAGE Publications.

Sarmento, E., & Nunes, A. (2010). *Business creation in Portugal: comparison between the world bank data and quadros de pessoal*. *GEE Papers. Lisboa, Portugal. ISSN*. Lisboa.

SBA Fact Sheet Portugal, & EC. (2011). *EN SBA Fact Sheet Portugal 2010/11*. Portugal.

Schubert, T., Rammer, C., & Frietsch, R. (2014). Innovation Indicator 2014. Germany.

Schuman Associates. (2011). *Inovação e Investigação Empresarial incluindo Transferência de Conhecimento em Portugal*. Lisboa.

Schwarz, N. (2007). Attitude Construction: Evaluation in Context. *Social Cognition*, *25*(5), 638–656.

Seuring, S. (2008). Assessing the rigor of case study research in supply chain management. *Supply Chain Management: An International Journal*, *13*(2), 128–137.

Shulha, L., & Cousins, B. (1997). Evaluation Use : Theory, Research and Practice Since 1986. *Evaluation Practice*, (18), 195–208.

Simões, V. (2013). *Assessment of the nitec programme*. Lisbon.

Simões, V., Rammer, C., Sellenthin, M., & Thorwarth, S. (2007). *Monitoring and analysis of policies and public financing instruments conducive to higher levels of R&D investments The "POLICY MIX" Project: Country Review Portugal*. Portugal.

Smith, K. (2006). Measuring Innovation. In J. Fagerberg, D. Mowery, & R. Nelson (Eds.), *The Oxford Handbook of Innovation* (p. pp.148). USA: Oxford University.

Techinopolis Group, & Techinopolis Group & MIOIR. (2012). *Evaluation of Innovation Activities: guidance on methods and practices*. Manchester: European Commission.

Urban, J. B., Hargraves, M., & Trochim, W. M. (2014). Evolutionary Evaluation: implications for evaluators, researchers, practitioners, funders and the evidence-based program mandate. *Evaluation and Program Planning*, *45*, 127–39.

Vavakova, B. (2006). Reconceptualizing innovation policy . The case of France. *October*, *26*, 444–462.

Waterhou, B., & Zonneveld, W. (2009). EU Territorial Impact Assessment : Under What Conditions?, *1038*(August), 1–27.

Weiss, C. H. (1998). Have We Learned Anything New About the Use of Evaluation? *American Journal of Evaluation*, *19*(1), 21–33.

Wholey, J., Hatry, H., & Newcomer, K. (2004). *Handbook of Practical Program Evaluation*. (J. Wholey, H. Hatry, & K. Newcomer, Eds.) (3ª ed.). United States of America: Jossey-Bass.

Williams, R., & Edge, D. (1996). The social shaping of technology. *Research Policy*, *25*(6), 865–899.

Wintjes, R., & Nauwelaers, C. (2008). Avaliação do impacto na inovação de programas voltados à excelência em pesquisa eo desenvolvimento regional: como descentralizar a“ estratégia de Lisboa” e elaborar conjuntos de políticas de inovação coerentes? *Avaliação de Políticas*, 175.

Yin, R. K. (2005). *Estudo de Caso Planejamento e Métodos*. *Estudo de Caso Planejamento e Métodos* (Vol. 15).

Yin, R. K. (2013). *Case Study Research: Design and Methods* (5ª ed.). London: SAGE Publications.

Youtie, J., Bozeman, B., & Shapira, P. (1999). Using an evaluability assessment to select methods for evaluating state technology development programs: the case of the Georgia Research Alliance. *Evaluation and Program Planning*, *22*(1), 55–64.

Zahra, S. A., & George, G. (2002). Absorptive Capacity: A Review and Reconceptualization. *Academy of Management Review*, *7*(2), 185–203.

Arnold, E. (2004). Evaluating research and innovation policy: a systems world needs systems evaluations. *Research Evaluation*, *13*, 3–17.

Arnold, E., & Bell, M. (2001). *Some New Ideas About Research for Development for Development*. Manchester.

Arnold, E., Knee, P., Brown, N., Jávorka, Z., Giarracca, F., & Sidiqui, S. (2012). *Knowledge Transfer From Public Research Organisations*. Brussels.

Arnold, R. (2006). Evaluation of the Sixth Framework Programmes For Research and Report of the Expert Group. *Sociology The Journal Of The British Sociological Association*.

Aubert, J., & Andrikopoulos, I. (1989). Evaluation of Scientific and Technological Programmes and Policies: A Selection of Current Experiences in OCDE Countries. STI Review Nº 6.

Augusto Mateus & Associados. (2005). *Actualização da Avaliação Intercalar do Programa de Incentivos à Modernização da Economia: Relatório Final*. Lisboa.

Augusto Mateus & Associados. (2013). *25 Anos de Portugal Europeu: A economia, a sociedade e os fundos estruturais*. Lisboa: Fundação Francisco Manuel dos Santos.

Bach, L. (2002). BETA methodology. France: University of Strasbourg.

Bach, L., Conde-Molist, N., Ledoux, M.-J., Matt, M., & Schaeffer, V. (1995). Evaluation of the economic effects of Brite-Euram programmes on the European industry. *Scientometrics*, *Volume 34*(3), 325–349.

Bojica, A. M., & Fuentes, M. D. M. (2012). Knowledge acquisition and corporate entrepreneurship: Insights from Spanish SMEs in the ICT sector. *Journal of World Business*, *47*(3), 397–408.

Bondonio, D., & Greenbaum, R. T. (2010). Working Paper Series Counterfactual Impact Evaluation of Enterprise Support Policies : An Empirical Application to EU Co-Sponsored , National and Regional Programs, (July), 1–34.

Borrás, S., Fagerberg, J., & Edquist, C. (2011). Introduction to special issue on learning, innovation systems and policy in honour of Bengt-Åke Lundvall. *Science and Public Policy*, *38*(9), 666–668.

Borrás, S., & Lundvall, B. (2005). Science, Technology, and Innovation Policy. In R. R. Fagerberg, Mowery, D. C., & Nelson (Ed.), *The Oxford Handbook of Innovation* (Oxford Uni., pp. 599–631). Oxford: Oxford University.

Bozeman, B., Dietz, J., & Gaughan, M. (1999). Scientific and Technical Human Capital : An Alternative Model for Research Evaluation * Scientific and Technical Human Capital : An Alternative Model for Research Evaluation. In *American Political Science Association* (p. 45). Atlanta.

Bozeman, B., & Klein, H. K. (1999). The case study as research heuristic: lessons from the R&D value mapping project. *Evaluation and Program Planning*, *22*(1), 91–103.

Brandon, P. R., & Fukunaga, L. L. (2013). The State of the Empirical Research Literature on Stakeholder Involvement in Program Evaluation. *American Journal of Evaluation*, *35*(1), 26–44.

Brousselle, A., & Champagne, F. (2011). Program theory evaluation: Logic analysis. *Evaluation and Program Planning*, *34*(1), 69–78.

Bueno, E., Aragón, J., Salmador, M., & García, V. (2010). Tangible slack versus intangible resources : the influence of technology slack and tacit knowledge on the capability of organisational learning to generate innovation and performance Eduardo Bueno *. *International Journal of Technology Management*, *49*(4), 314–337.

Capron, H. (1992). *Economic Quantitative Methods for the Evaluation of the Impact of R&D Programmes: A State-of-the-Art*. Luxembourg.

Capron, H. (1997). Public Support to R&D Programmes: an Integrated Assessment Scheme. In *Policy Evaluation in Innovation and Technology: Towards Best Practices* (pp. 35–47). Paris: OECD.

Capucha, L., Almeida, J., Pedroso, P., & Silva, J. (1996). Metodologias de avaliação: o estado da arte em Portugal. *Sociologia - Problemas E Práticas*, *22*, 9–27.

Caracelli, V. (2000). Evaluation Use at the Threshold of the Twenty-First Century. *New Directions for Evaluation*, *2000*, 99–111.

Caracelli, V., & Preskill, H. (2001). The Expanding Scope of Evaluation Use. *New Directions for Evaluation*.

Carvalho, A. (2003). *Investigação e Desenvolvimento Empresarial : investir no futuro*. Lisboa.

Castells, M. (2002). *A Era da Informação: Economia, Sociedade e Cultura. Volume I - A Sociedade em Rede*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbekian.

Christie, C., & Fierro, L. (2012). Evaluation policy to implementation: An evaluation of scientifically based research in practice. *Studies in Educational Evaluation*, *38*(2), 65–72.

Cohen, D., & Levinthal, J. (2000). Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation (pp. 39–67). Boston: Butterworth-Heinemann.

Cole, J., Brooks, H., Stokes, D., Hart, D., Robsinson, D., Green, B., ... Crow, M. (2000). Science the endless frontier: Learning from the Past, Designing for the Future - Highlights from the Conference Series. In *Center for Science, Policy and Outcomes (CSPO)* (p. 130). Washington.

Comissão de Gestão do QCA III. (2006). *Programa Operacional Economia 2000-2006: Revisão Intercalar 2004*. Lisboa: Comissão das Comunidades Euopeias.

Comissão Europeia. (2013). *A Avaliação do Desenvolvimento Socioeconómico: o Guia*.

Couture, V. (2013). Knowledge Spillovers in Cities : An Auction Approach. *Journal of Economic Theory*, *157*(November), 37.

Cozzens, S. E. (2000). Assessing federally-supported academic research in the United States. *Research Evaluation*, *9*, 5–10.

Cummings, J. L., & Teng, B.-S. (2003). Transferring R&D knowledge: the key factors affecting knowledge transfer success. *Journal of Engineering and Technology Management*, *20*(1-2), 39–68.

Dasí, J. F., Ache, P., Biot, V., Davoudi, S., Evans, N., Governa, F., ... Waterhout, B. (2005). *Governance of Territorial and Urban Policies from EU to Local Level*. València.

Dumont, M. (2000). *Knowledge spillovers through R&D cooperation*. *OECD*. Paris.

Edler, J., Ebersberger, B., & Lo, V. (2008). Improving policy understanding by means of secondary analyses of policy evaluation. *Research Evaluation*, *17*(3), 175–186.

Edler, J., Fier, H., & Grimpe, C. (2011). International scientist mobility and the locus of knowledge and technology transfer. *Research Policy*, *40*, 791–805.

Efrat, K., & Kalanit, E. (2014). The direct and indirect impact of culture on innovation. *Technovation*, *34*(1), 12–20.

Eisenhardt, K. M. (1989). Building Theories from Case Study Research. *The Academy of Management Review*, *14*(4), 532–550.

Ellis, S., Polcuch, E. F., Schaaper, M., Pathirage, R., Salmi, Z., & Kerim-Dikeni, S. (2011). *UNESCO Science Report 2010: The Current Status of Science around the World*. *Invest Clin* (Vol. 52).

Escribano, A., Fosfuri, A., & Tribó, J. A. (2009). Managing external knowledge flows: The moderating role of absorptive capacity. *Research Policy*, *38*, 96–105.

European Commission. (2005). Evaluation EU Expenditures Programmes: A Guide to Ex Post and Intermediate Evaluation. Brussels.

European Commission. (2010). *Internationalisation of European SMEs: final Report*. Brussels.

EVALSED - Evaluating Action of a Structural Nature, & EVALSED. (2013). *The resource for the evaluation of Socio-Economic Development*. Lisbon.

Fagerberg, J., Landström, H., & Martin, B. R. (2012). Exploring the emerging knowledge base of "the knowledge society." *Research Policy*, *41*, 1121–1131.

Fagerberg, J., & Srholec, M. (2008). National innovation systems, capabilities and economic development. *Research Policy*, *37*, 1417–1435.

Fagerberg, J., & Verspagen, B. (2002). Technology-gaps, innovation-diffusion and transformation: an evolutionary interpretation. *Research Policy*, *31*(8-9), 1291–1304.

Fallah, M., & Ibrahim, S. (2004). Knowledge Spillover and Innovation in Technological Clusters. In *Iamot* (pp. 1–16). Washington.

Ferrão, J., & Mourato, J. (2010). A Avaliação de Políticas Públicas como Factor de Aprendizagem, Inovação Institucional e Cidadania: O Caso da Política de Ordenamento do Território em Portugal. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos E Regionais*, *12*, 9–22.

Ferrão, J., & Mourato, J. (2011). Evaluation and Spatial Planning in Portugal: From legal requirement to source of policy-learning and institutional innovation. In J. F. Dasí (Ed.), *De la Evaluación Ambiental*

Estratégica a la Evaluación de Impacto Territorial: Relfexiones acerca de la tarea de evaluación (pp. 141–166). Universitat de Valéncia.

Figueiredo, A. (2006). Uma Visão Espacial da Estratégia e das Prioridades de Desenvolvimento Económico e Social para Portugal. *Prospectiva E Planeamento*, *7*, 14–41.

Figueiredo, A., & Vale, M. (2006). *Estudo de Actualização da Avaliação Intercalar do Quadro Comunitário de Apoio 2000-2006*. Lisboa.

Fishman, D. B., & Neigher, W. D. (2004). Publishing systematic, pragmatic case studies in program evaluation: collatoral on a "promisory note." *Evaluation and Program Planning*, *27*(1), 105–113.

Flybjerg, B. (2006). Design by deception : the politics of megaproject approval. In A. Garvin & W. S. Saunders (Eds.), *Urban planning today: a Harvard design magazine reader* (3rd ed., pp. 131–151). Minneapolis: University of Minnesota Press.

Frenz, M., & Ietto-Gillies, G. (2009). The impact on innovation performance of different sources of knowledge: Evidence from the UK Community Innovation Survey. *Research Policy*, *38*(7), 1125–1135.

Gary, T. (2002). Transparency, Stakeholder Involvement, and Explanation in Contemporary Evaluation: A Review Essay Stimulated by "Success in Early Intervention: The Chicago Child–Parent Centers." *The American Journal of Evaluation*, *23*(2), 235–244.

General Government Division. (1998). *The Results Act: An Evaluator's Guide to Assessing Agency Annual Performance Plans*. Washington.

Georghiou, L. (1998). Issues in the Evaluation of Innovation and Technology Policy. In *Policy Evaluation in Innovation and Technology: Towards Best Practices* (Vol. 4, pp. 37–51). Paris: OECD.

Georghiou, L. (2006). Evaluation of Publicly Funded Research: Recent Trends and Perspectives. In *OECD Science, Technology and Industry Outlook 2006* (pp. 177–207). France: OECD Publishing.

Georghiou, L., Rigby, J., & Cameron, H. (2002). Assessing the Socio-economic Impacts of the Framework Programme. Manchester: Policy Research in Engineering Science and Technology PREST.

Georghiou, L., & Roessner, D. (2000). Evaluating technology programs: tools and methods. *Research Policy*, *29*(4-5), 657–678.

Gibbons, M., & Georghiou, L. (1987). *Evaluation of Research. A Selection of Current Practices*. Paris: OECD.

Godinho, M. (2013). Textos de apoio da disciplina de Avaliação de Políticas e Programas de C & T,I. Lisboa.

Godinho, M. (2014). *Inovação em Portugal* (1ª ed.). Lisboa: Fundação Francisco Manuel dos Santos.

Godinho, M., Gonçalves, F., & Caraça, J. (2001). Effectiveness of evaluation exercises in moulding new policy perspectives: the case of S&T and innovation policies in Portugal. In *The Regional Level of Implementation Policies* (pp. 1–42). Brussels: European Commission.

Godinho, M., Mamede, R., & Simões, V. (2013). *Assessment and challenges of industrial policies in Portugal*. Lisbbn.

Godinho, M., & Simões, V. (2007). *I&D, Inovação e Empreendedorismo*. Lisboa.

Godinho, M., & Simões, V. (2013). *ERAWATCH Country Reports 2011 : Portugal*. Luxembourg: European Commission.

Godinho, M., & Simões, V. (2014). *ERAWATCH Country Reports 2013 : Portugal*. Luxembourg. doi:10.2791/93604

Gouveia, J. (2005). As empresas como centro de criação de riqueza numa sociedade moderna NITEC – o instrumento. Aveiro: Universidade de Aveiro.

Gouveia, J., & Teixeira, A. (2005). As empresas como centro de criação de riqueza numa sociedade moderna. Lisboa: Agência de Inovação - ADI.

Hamida, L. B. (2013). Are there regional spillovers from FDI in the Swiss manufacturing industry? *International Business Review*, *22*(4), 754–769.

Handzic, M., & Chaimungkalanont, M. (2004). Enhancing Organisational Creativity Through Socialisation. *Electronic Journal of Knowledge Management*, *2*(1), 57–64.

Hatry, H. P. (1997). Where the rubber meets the road: Performance measurement for state and local public agencies. *New Directions for Evaluation*, *1997*(75), 31–44.

Henriques, L. (1999). Os sistemas consultivos associados às estratégias de avaliação e à selecção de projectos de I&D: Portugal, os últimos 20 anos. In M. Godinho & J. Caraça (Eds.), *O Futuro Tecnológico: Perspectivas para a Inovação em Portugal*. Oeiras: Editora Celta.

Henry, G., & Mark, M. (2003a). Beyond Use : Understanding Evaluation ' s Influence on Attitudes and Actions. *The American Journal of Evaluation*, *24*(3), 293–314.

Henry, G., & Mark, M. (2003b). Toward an Agenda for Research on Evaluation. In C. A. Christie (Ed.), *New Directions for Evaluation* (pp. 69–80). San Francisco: Jossey-Bass.

Hewitt-Dundas, N. (2006). Resource and capability constraints to innovation in small and large plants. *Small Business Economics*.

Hewitt-Dundas, N. (2012). Research intensity and knowledge transfer activity in UK universities. *Research Policy*, *41*(2), 262–275.

Hewitt-Dundas, N. (2013). The role of proximity in university-business cooperation for innovation. *Journal of Technology Transfer*, *38*, 93–115.

House, E. (1995). Principled evaluation: A critique of the AEA Guiding Principles. *New Directions for Program Evaluation*, (66), 27–34.

INE - Instituto Nacional de Estatística. (2010). *Evolução do Setor Empresarial em Portugal, 2004-2010*. Lisboa.

INETI - Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial. (2000). Inovação, Qualidade e Propriedade Industrial: Apoios à I&DT Empresarialmente Orientada no Âmbito do PEDIP e PEDIP II. Lisboa.

Jaffe, A. B. (1996). Economic analysis of research spillovers implications for the advanced technology program. Brandeis university: National Bureau of Economic Research.

Jansen, J., Van Den Bosch, F., & Volberda, H. (2005). Managing Potential and Realized Absorptive Capacity: How Do Organizational Antecedents Matter? *Academy of Management Journal*.

JO L 124/36. Recomendação da Comissão de 6 de Maio de 2003 relativa à definição de micro, pequenas e médias empresas, CE 36–41 (2003). Portugal.

Jones, L., & Kettl, D. (2006). Assessing Public Management Reform Strategy in an International Context. In E. E. Otenyo & N. S. Lind (Eds.), *Comparative Public Adminsitration: The Essential Redings* (1◦ ed., Vol. 15, pp. 883–904). Oxford: Elsevier.

Jung, D. (Don), Wu, A., & Chow, C. W. (2008). Towards understanding the direct and indirect effects of CEOs' transformational leadership on firm innovation. *Leadership Quarterly*, *19*, 582–594.

Kettl, D. (2000). *The Global Public Managment Revolution: a report on the transformation of governance.*

Kettl, D. (2006). Managing boundaries in American administration: The collaboration imperative. *Public Administration Review*, *66*, 10–19.

Kettl, D. (2011). The Transformation of Governance: Globalization, Devolution, and the Role of Government. *Publlic Administration Review*, *60*(6), 488–497.

Kostoff, R. (1994). Assessing Research Impact: Semiquantitative Methods. *Evaluation Review*.

Kostoff, R. (1998). The use and misuse of citation analysis in research evaluation. *Scientometrics*.

Kostoff, R. N. (1995). Research requirements for research impact assessment. *Research Policy*.

Kostoff, R. N. (2001). The metrics of science and technology. *Scientometrics*, *50*, 353–361.

Kuhlmann, S. (2003). Evaluation of research and innovation policies: a discussion of trends with examples from Germany. *International Journal of Technology Management*.

Kuhlmann, S., Boekholt, P., Georghiou, L., Guy, K., Héraud, J. a., Laredo, P., ... Moniz, A. (1999). Improving distributed intelligence in complex innovation systems. *Technology*, 1–85.

Kuhlmann, S., & Edler, J. (2003). Scenarios of technology and innovation policies in Europe: Investigating future governance. *Technological Forecasting and Social Change*, *70*, 619–637.

Lenihan, H. (2011). Enterprise policy evaluation: is there a "new" way of doing it? *Evaluation and Program Planning*, *34*(4), 323–32.

Love, P., Ghoneim, A., & Zahir, I. (2004). Information technology evaluation: classifying indirect costs using the structured case method. *Journal of Enterprise Information Management*, *17*(4), 312–325.

Lundvall, B. (2006a). *DRUID Working Paper No 02-06 The University in the Learning Economy by Bengt-Åke Lundvall. Learning*.

Lundvall, B. (2006b). *One Knowledge Base or Many Knowledge Pools ? By Bengt-Åke Lundvall One Knowledge Base or Many Knowledge Pools? Knowledge Creation Diffusion Utilization*.

Lundvall, B. (2007). National Innovation Systems—Analytical Concept and Development Tool. *Industry & Innovation*.

Lundvall, B. (2009). Why the new economy is a learning economy. *Techno-Economic Paradigms: Essays in Honour of Carlota Perez*, 221–38.

Lundvall, B., & Christensen, J. (1999). Extending and Deepening the Analysis of Innovation Systems - with Empirical Illustrations from the DISKO Project. In *DRUID's Summer Conference on National Innovation Systems, Industrial Dynamics and Innovation Policy*.

Lynn, L. (1999). Requiring bureaucracies to perform : what have we leamed from the U.S. Government Performance and Results Act (GPRA)? *Politiques et Management Public*, *17*(2), 20.

Malecki, E. J. (1981). Science, technology, and regional economic development: Review and prospects. *Research Policy*.

Marconi, M., & Lakatos, E. (2003). Fundamentos de metodologia científica . *Editora Atlas S. A.*

Mark, M., Henry, G., & Julnes, G. (2000). *Evaluation: An Integrated Framework for Understanding, Guiding, and Improving Policies and Programs*. San Francisco: Jossey-Bass.

Martin, B. (1995). *Impacts of National Technology Programmes*. Paris: OECD.

Martins, G., & Lintz, A. (2000). Guia para elaboração de monografias e trabalhos de conclusão de curso. *São Paulo: Atlas*, *200*, 36.

Martins, M., & Aguiar, Á. (2004). *O Crescimento da Produtividade da Indústria Portuguesa no Século XX*. Porto.

Minister of Public Works and Governament Services. (2006). *Program Evaluation methods: Measurement and Attribution of Program Results*. Canada.

Ministério da Economia. (2003). *PRIME - Programa de Incentivos à Modernização da Economia*. Lisboa.

Ministério da Economia e da Inovação. (2006). *Relatório de Execução*. Lisboa.

Ministério da Economia e da Inovação. (2007). *Relatório de Execução 2006*. Lisboa.

Ministério da Economia Inovação e Desenvolvimento. (2010). *The future of the Lisbon Strategy - The EU 2020 Strategy Contribution of the Portuguese Government*. Lisbon.

Ministérios da Economia e da Finança. Regulamento de Execução do Sistema de Incentivos à Criação de Núcleos de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico no Sector Empresarial. Portaria n.º 441/2003 (2003). Lisboa.

Moniz, A., Casaca, S., Bairrada, M., & Moreno, C. (2008). R&D, innovation and job creation: key-ideas of a relation. *MPRA*, *22*(9667).

Narayanan, A. (1990). Evaluation in practice: A methodological approach. *Evaluation Practice*, *11*(3), 233–237.

Nelson, R., & Winter, S. (1985). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge: Harvard University Press.

Nonaka, I. (1994). A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation. *Journal of the Institute of Management Sciences*, *5*(1), 25.

Nonaka, I. (2007). The Knowledge-Creating Company. *Havard Business Review*. UK: Havard Business Publishing Newsletter.

NP4457:2007. Retrieved from http://www.bureauveritas.pt/wps/wcm/connect/bv_pt/local/services+sheet/certificacao-np-4457#

Nunes, R. J. (2011). Conceptualizing Change in the Portuguese Footwear Industry : Regional Voices and Cognitive Spaces of Agency, (April), 1–304.

Observatório do QCA III. (2006). *Actualização da Avaliação Intercalar do QCA III*. Portugal.

Observatório do QREN. (n.d.). Retrieved July 8, 2012, from http://www.observatorio.pt/item1.php?lang=0&id_channel=16&id_page=88

Observatório do QREN. (2013). *Análise Contrafactual dos Impactos dos Incentivos do POE/PRIME na Sobrivivência e no Crescimento das Empresas*. Lisboa.

OECD. (1986). *Reviews of National Science and Technology Policy*. Paris.

OECD. (2005). Oslo Manual: The Measurement of Scientific and Technological Activities. Propesed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data. Paris: Eurostat - European Comission.

OECD. (2008). *OECD Territorial Reviews: Portugal 2008*. OECD Publishing.

OECD. (2012). *Innovation for Development: A Discussion of the Issues and an Overview of Work of the OECD Directorate for Science, Technology and Industry*. Paris: OECD Directorate for Science, Technology and Innovation.

OECD. (2013). *"Better Policies" Series PORTUGAL: reforming the state to promote growth*. Paris.

Oldsman, E. (1996). Does manufacturing extension matter? An evaluation of the industrial technology extension service in New York. *Research Policy*, *73*(4), 215–232.

Organisation for Economic Co-operation and Development - OECD. (2010). Glossary of Key Terms in Evaluation and Results Based Management, (fer).

Papaconstantinou, G., & Polt, W. (1997). Policy Evaluation in Innovation and Technology: An Overview. In *OECD Conference on Policy Evaluation in Innovation and Technology* (pp. 9–14). Paris.

Parliamentary Office of Science and Tecnhology. (2002). Peer Review. UK.

Pinheiro, L., & Caruso, F. (2012). *Brisa's Sustainability Report*. Lisbon.

POE. (2003). *Programa de incentivos à modernização da economia* (Vol. 2003). Lisboa.

Polcuch, E. F. (2008). *Measuring R&D in developing countries : unsettled issues and impact on the Frascati Manual*. *Statistics*.

Posavac, E. J. (1998). Evaluation for the 21st century: A handbook: edited by Eleanor Chelimsky and William R. Shadish. Sage, 1997, 542 pp. *The American Journal of Evaluation*, *19*(1), 141–145.

PRIME. (2010). *Relatório Final de Execução: Quadro Comunitário de Apoio III Portugal 2000-2006*. Lisboa.

PRO INNO. (2009). *European Innovation Scoreboard 2007: Comparative Analysis of Innovation Performance*. *Science And Technology*.

PwC - PricewaterhouseCoopers. (2013). Principais Desafios da indústria em Portugal - 2013: Uma abordagem coerente para a dinamização do setor. Lisboa.

Qian, H., & Acs, Z. J. (2013). An absorptive capacity theory of knowledge spillover entrepreneurship. *Small Business Economics*, *40*(2), 185–197.

Remenyi, D. (2013). *Case Study Research: The Quick Guide* (2ª ed.). London: Academic Conferences & Publishing International - ACPI.

Ridder, H.-G. (2012). Yin , Robert K .: Case Study Research . Design and Methods. *Zeitschrift Für Personalforschung*, *26*, 93–96.

Robson, C. (2011). *Real world research. Edition. Blackwell Publishing. Malden*.

Roesch, S. M. A. (1999). *Projetos de Estágio e de Pesquisa em Administração: Guia de estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso*. Atlas.

Rosenberg, N. (2003). Exploring the Black Box: Technology, economics and history 8 Critical issues in science policy research. *The Competitiveness of Nations in a Global Knowledge-Based Economy*, *37*(3), 139–158.

Rossi, P., Freeman, H., & Lipsey, M. (1993). *Evaluation a Systematic Approach* (6ª ed.). London: SAGE Publications.

Sarmento, E., & Nunes, A. (2010). *Business creation in Portugal: comparison between the world bank data and quadros de pessoal. GEE Papers. Lisboa, Portugal. ISSN*. Lisboa.

SBA Fact Sheet Portugal, & EC. (2011). *EN SBA Fact Sheet Portugal 2010/11*. Portugal.

Schubert, T., Rammer, C., & Frietsch, R. (2014). Innovation Indicator 2014. Germany.

Schuman Associates. (2011). *Inovação e Investigação Empresarial incluindo Transferência de Conhecimento em Portugal*. Lisboa.

Schwarz, N. (2007). Attitude Construction: Evaluation in Context. *Social Cognition*, *25*(5), 638–656.

Seuring, S. (2008). Assessing the rigor of case study research in supply chain management. *Supply Chain Management: An International Journal*, *13*(2), 128–137.

Shulha, L., & Cousins, B. (1997). Evaluation Use : Theory, Research and Practice Since 1986. *Evaluation Practice*, (18), 195–208.

Simões, V. (2013). *Assessment of the nitec programme*. Lisbon.

Simões, V., Rammer, C., Sellenthin, M., & Thorwarth, S. (2007). *Monitoring and analysis of policies and public financing instruments conducive to higher levels of R&D investments The "POLICY MIX" Project: Country Review Portugal*. Portugal.

Smith, K. (2006). Measuring Innovation. In J. Fagerberg, D. Mowery, & R. Nelson (Eds.), *The Oxford Handbook of Innovation* (p. pp.148). USA: Oxford University.

Techinopolis Group, & Techinopolis Group & MIOIR. (2012). *Evaluation of Innovation Activities: guidance on methods and practices*. Manchester: European Commission.

Urban, J. B., Hargraves, M., & Trochim, W. M. (2014). Evolutionary Evaluation: implications for evaluators, researchers, practitioners, funders and the evidence-based program mandate. *Evaluation and Program Planning*, *45*, 127–39.

Vavakova, B. (2006). Reconceptualizing innovation policy . The case of France. *October*, *26*, 444–462.

Waterhou, B., & Zonneveld, W. (2009). EU Territorial Impact Assessment : Under What Conditions?, *1038*(August), 1–27.

Weiss, C. H. (1998). Have We Learned Anything New About the Use of Evaluation? *American Journal of Evaluation*, *19*(1), 21–33.

Wholey, J., Hatry, H., & Newcomer, K. (2004). *Handbook of Practical Program Evaluation*. (J. Wholey, H. Hatry, & K. Newcomer, Eds.) (3ª ed.). United States of America: Jossey-Bass.

Williams, R., & Edge, D. (1996). The social shaping of technology. *Research Policy*, *25*(6), 865–899.

Wintjes, R., & Nauwelaers, C. (2008). Avaliação do impacto na inovação de programas voltados à excelência em pesquisa eo desenvolvimento regional: como descentralizar a" estratégia de Lisboa" e elaborar conjuntos de políticas de inovação coerentes? *Avaliação de Políticas*, 175.

Yin, R. K. (2005). *Estudo de Caso Planejamento e Métodos*. *Estudo de Caso Planejamento e Métodos* (Vol. 15).

Yin, R. K. (2013). *Case Study Research: Design and Methods* (5ª ed.). London: SAGE Publications.

Youtie, J., Bozeman, B., & Shapira, P. (1999). Using an evaluability assessment to select methods for evaluating state technology development programs: the case of the Georgia Research Alliance. *Evaluation and Program Planning*, *22*(1), 55–64.

Zahra, S. A., & George, G. (2002). Absorptive Capacity: A Review and Reconceptualization. *Academy of Management Review*, *7*(2), 185–203.

Apêndice

Guião orientador para a entrevista **NITEC/PRIME**

Caracterização da empresa

Dados gerais:

Designação Social da Organização:

CAE (Classificação Portuguesa da Atividade Económica)

Descrição da atividade da organização

Morada da Organização

Nome do contato de ligação

Cargo que ocupa

Formação

Endereço eletrónico

Contatos

a) Capacidade em Redes de I&D

1. A empresa aumentou o *know-who* (capacidade de saber quem sabe fazer o que e de ter acesso a esses atores)?
2. A empresa passou a se relacionar com parceiros que não se relacionava antes do programa?
3. A partilha de equipamentos e instalações com os parceiros de I&D mudou depois do programa?
4. A partir do programa, houve reuniões entre os parceiros de I&D?
5. Houve credibilidade entre os parceiros deste programa?

b) Visibilidade e Relações comerciais

1. A empresa teve acesso a novos clientes? De que setores?
2. A empresa teve acesso a novos fornecedores? Quais setores?
3. Os parceiros comerciais e outros agentes passaram a confiar mais na capacidade da empresa devido a sua participação no NITEC?
4. Houve facilidade e/ou rapidez nas relações comerciais por causa da reputação do programa?
5. O NITEC possibilitou outras fontes de financiamento?

c) Capacidade Organizacional

1. Com o NITEC surgiu maior polivalência entre as equipas?
2. Houve a necessidade de absorver mão-de-obra de diferentes setores?
3. Houve aumento do nº de pessoas que fazem a interação entre as equipas no sector em que foi desenvolvido o NITEC?
4. Ocorreram mudanças na organização em decorrência do NITEC?
5. Ocorreu mudança no layout da empresa?
6. Foram introduzidos novos métodos de gestão?
7. Houve modificação na gestão em decorrência do NITEC?
8. Foi introduzido novos métodos de qualidade após o NITEC?

d) Capacidade de Transferência

1. Neste programa foi possível formar outros colaboradores que não participaram do programa?
2. Houve troca de conhecimentos entre os atores envolvidos a partir desse programa?
3. Foi aprendido novos conhecimentos por causa da participação da empresa no programa?
4. Foi gerado patente a partir do programa?
5. Foi desenvolvido publicações científicas em decorrência do programa?
6. Houve participação em conferência por causa do programa?
7. O programa estimulou a procura de consultas em bases de dados, revistas, papers e livros?
8. Devido ao programa, houve necessidade de estudar tecnologia e/ou métodos de outras empresas?
9. A partir desse programa foi gerado documentos acerca do projeto?
10. Foi gerado uma biblioteca a partir do programa?

e) Capacitação em C&T

1. Houve ampliação das instalações ou aquisição de equipamentos para a I&D?
2. A partir do programa houve a necessidade de absorver mão-de-obra de diferentes setores?
3. Houve aumento do nº de pessoas que fazem a interação entre as equipas no setor em que foi desenvolvido o programa?
4. Ocorreram mudanças na organização em decorrência do programa?
5. A partir do programa, foi introduzido novos métodos de gestão?
6. Houve modificação na gestão em decorrência do programa?
7. Foram introduzidos novos métodos de qualidade após o programa?

f) Capacitação em Recursos Humanos

1. Quantas pessoas foram disponibilizadas para trabalhar neste programa?
2. Qual a qualificação dos RH?
3. Quantas horas/mês foram dedicados ao programa?

I. Perguntas-Chave:

1. O projeto teria sido implementado sem os recursos do NITEC?
2. Quanto tempo levaria para o projeto ser implementado sem o NITEC?

Anexos

Detection and Classification of Highway Lanes Using Vehicle Motion Trajectories

José Melo, Andrew Naftel, Member, IEEE, Alexandre Bernardino, Member, IEEE, and José Santos-Victor, Member, IEEE

ABSTRACT

Intelligent vision-based traffic surveillance systems are assuming an increasingly important role in highway monitoring and road management schemes. This paper describes a low-level object tracking system that produces accurate vehicle motion trajectories that can be further analyzed to detect lane centers and classify lane types. Accompanying techniques for indexing and retrieval of anomalous trajectories are also derived. The predictive trajectory merge-and-split algorithm is used to detect partial or complete occlusions during object motion and incorporates a Kalman filter that is used to perform vehicle tracking. The resulting motion trajectories are modeled using variable low-degree polynomials. A K-means clustering technique on the coefficient space can be used to obtain approximate lane centers. Estimation bias due to vehicle lane changes can be removed using robust estimation techniques based on Random Sample Consensus (RANSAC). Through the use of nonmetric distance functions and a simple directional indicator, highway lanes can be classified into one of the following categories: entry, exit, primary, or secondary. Experimental results are presented to show the real-time application of this approach to multiple views obtained by an uncalibrated pan–tilt–zoom traffic camera monitoring the junction of two busy intersecting highways.

A Dual-Stage Robust Vehicle Detection and Tracking for Real-Time Traffic Monitoring

Jorge Batista, Paulo Peixoto, Catarina Fernandes and Miguel Ribeiro
ISR-Institute of Systems and Robotics
Department of Electrical Engineering and Computer
University of Coimbra, Coimbra, Portugal

ABSTRACT

This paper addresses the important problem of detecting and tracking vehicles in outdoor dynamic scenes as part of a real-time traffic surveillance system. The proposed solution is based on a dual-stage approach, using a pixel-level stage to extract foreground object from background scenes and a block-level stage to detect and track vehicles. The pixel-level stage combines a multi-background modelling with a dynamic thresholding, using a low-scale quasi-connected-components as a first stage for image object grouping/cleaning. The block-level performs a 8 x 8 block-region analysis defining a block energy function that is used to label the blocks belonging to different vehicles and track them over a stack of images. This approach has proven to be very helpful for occlusion reasoning. The proposed solution has the ability to overcame some of the most difficult problem that arise in outdoor scenes such as illumination variations, shadow-casts and waving movement resulting from trees and camera vibration. The performance and robustness of the proposed algorithm is shown using real highway traffic monitoring situations.

A Homodyne Low Cost Uplink Receiver for Digital Short Range Communication Systems

Ricardo Abreu, Nuno Almeida*, João Nuno Matos*, Nuno Borges de Carvalho*, Jorge Sales Gomes***

*Instituto de Telecomunicações – Universidade de Aveiro, Portugal
Tel: +351-234377900, Fax: +351-234377900
ricardo@av.it.pt, nalmeida@av.it.pt, jnmatos@det.ua.pt, nborges@det.ua.pt

** BRISA – Autoestradas de Portugal
jorge.gomes@brisa.pt

ABSTRACT

In this paper we propose an architecture for a homodyne receiver for Dedicated Short Range Communications (DSRC) for Road Traffic and Transport Telematics (RTTT). The receiver was thought with the new European standard EN12253 in mind, although its architecture may be adopted in other scenarios.

DATEX2.Toolkit – A Working Example of DATEX2

Lopes, Jorge[1]; Dias, Tiago[1]; Costa, Carlos[2]; Fernandes, Tiago[2]

[1]Brisa Auto-estradas de Portugal, Edifício Brisa, 2785-599 São Domingos de Rana, Portugal, Web: www.brisa.pt E-mail: jlopes@brisa.pt; tiago.dias@brisa.pt

[2]Armis, Sistemas de Informação, Rua Eugénio de Castro, n.º 248, Esc. 144, 4100-225 Porto, Portugal, Web: www.armis.pt E-mail: carlos.costa@armis.pt, tiago.fernandes@armis.pt

Keywords: Data exchange, Traffic and Travel Information, DATEX, Web Services

ABSTRACT

The evolution of Traffic Control Systems (TCS) enables new opportunities for collaboration between road operators, drivers, government authorities, broadcasters and general users, but also presents a need for tools and solutions to share information in an efficient and standardised way. Several projects have addressed these needs, such as DATEX, OTAP, TPEG and DATEX2, providing specifications, demonstrators and solutions to implement traffic data exchange systems and services on a European scale.

Operating upon the same principle, these projects provide a platform integrated with Traffic Control Centres (TCC) applications to capture specific and heterogeneous traffic data formats, convert these into standard formats and transport and communicate them to various traffic agents. As data exchange solutions, they also need to provide additional support mechanisms for monitoring, security and information integration.

Road operators today are faced with the challenge of implementing solutions which facilitate collaboration with a range of organisations. DATEX2 is the most recent specification which enables road operators to communicate information (situations, elaborated data, measures, locations, and others) with other agents using the latest technologies, such as internet, wireless communications and Service Oriented Architectures (SOA) based on XML and web services technologies.

VALUE-ADDED INTELLIGENT TRANSPORTATION SERVICES

Jorge Lopes, João Bento
Brisa, Auto-Estradas de Portugal

Road infrastructure operators and traffic planners all over the industrialized and heavy populated areas worldwide are facing a huge challenge to design transport infrastructure systems for the future. The demand for transportation will continue to increase in such areas and, in accordance, opportunities for business and presence. The reverse coin is the increase demand for systems performance for individual requirements and welfare level, but also for the community exigencies, to satisfy goals in terms of efficiency, mobility, safety and environmental impact.

The application of Information and Communication Technologies (ICT) in the fields of traffic control, management and toll charge, is widely generalized through the Intelligent Transportation Systems (ITS) that integrate the physical infrastructure and vehicles. However, the efficient use of ITS resources depends on the overall information and communications architecture that enables the optimal use of technology, data and services available across the variety of ITS applications and systems.

Brisa is an international pioneer in the use of ITS solutions to support directly the core business, to operate a concession basis a network of 11 motorways, with a total length of around 1100 km. In 1991 Brisa implemented the Via Verde electronic toll collection system, defining a definitive step forward for the succedaneous systems. Since then, Brisa cultivates a strategic effort for innovation in ITS domain, with extraordinary results in 2004 with the Centre for Operations Coordination (CCO). This unit is supported by a wide area telematic, communication and information platform system and aims to guarantee and provide new levels of road safety and customer service, along with an efficient management of the network.

Although the enormous improvement of Brisa road services, with the CCO project, the quantity and diversity of ongoing ITS projects, relating safety, mobility, fee collection, traveller information and guidance, environment, etc., and the size and

A Framework for Wrong Way Driver Detection Using Optical Flow

Gonçalo Monteiro, Miguel Ribeiro, João Marcos, and Jorge Batista *

Institute for System and Robotics Dep. of Electrical Engineering and Computers
University of Coimbra – Portugal

ABSTRACT

In this paper a solution to detect wrong way drivers on highways is presented. The proposed solution is based on three main stages: Learning, Detection and Validation. Firstly, the orientation pattern of vehicles motion flow is learned and modeled by a mixture of gaussians. The second stage (Detection and Temporal Validation) applies the learned orientation model in order to detect objects moving in the lane's opposite direction. The third and final stage uses an Appearance-based approach to ensure the detection of a vehicle before triggering an alarm. This methodology has proven to be quite robust in terms of different weather conditions, illumination and image quality. Some experiments carried out with several movies from traffic surveillance cameras on highways show the robustness of the propsed solution.

1. INTRODUCTION

In order to ensure a safe and efficient driving, it is important to classify the behaviors of vehicles and to understand their interactions in typical traffic scenarios. Until recently, this task was performed by human operators at traffic control centers. However, the huge increase of available cameras requires automatic traffic surveillance systems [1-8].

In the last decades, one of the most important efforts in ITS research has been the development of visual surveillance systems that could help redue the number of traffic incidents and traffic jams in urban and highway scenarios. Although the large number of systems based on different types of sensors and their relative performance, vision-based systems are very useful to collect very rich information about road traffic.

* This work was supported by BRISA, Auto-estradas de Portugal, S.A.

A Wrong Way Drivers Detection Based on Optical Flow

Gonçalo Monteiro, Miguel Ribeiro, João Marcos, Jorge Batista[1]

Institute for System and Robotics
Dep. of Electrical Engineering and Computers
University of Coimbra – Portugal

ABSTRACT

In this paper it is described a solution to detect wrong way drivers on highways. The proposed solution is based on three main stages: Learning, Detection and Validation. At the first stage, the orientation pattern of vehicles motion flow is learned and modelled by a mixture of gaussians. The second stage (Detection and Temporal Validation) make use of the learned orientation model to detect objects moving on lane's opposite direction. The third and final stage uses and Appearance based approach to ensure the detection of a vehicle before triggering an alarm. This methodology has proven to be quite robust in terms of different weather conditions, illumination and image quality. Some experiments carried out with several movies from traffic surveillance cameras on highways show the robustness of the proposed solution.

1 This work was supported by BRISA, Auto-estradas de Portugal, S.A.

Estimating Vehicle Velocity Using Rectified Images

*Cristina Maduro, Katherine Batista, Paulo Peixoto and Jorge Batista**

ISR-Institute of Systems and Robotics, Department of Electrical Engineering, FCTUC University of Coimbra, Coimbra, Portugal

Keywords: Image rectification, vehicle velocity, video sequences.

ABSTRACT

In this paper we propose a technique to estimate vehicles velocity, using rectified images that represent a top view of the highway. To rectify image sequences captured by uncalibrated cameras, this method automatically estimates two vanishing points using lines from the image plane. This approach requires two known lengths on the ground plane and can be applied to highways that are fairly straight near the surveillance camera. Once the background image is rectified it is possible to locate the stripes and boundaries of the highway lanes. This process may also be used to count vehicles, estimate their velocities and the mean velocity associated to each of the previously identified highway lanes.

1. INTRODUCTION

The incessant advances in camera technology along with the constant improvement in areas such as computer vision have lead to the development of automatic and robust methods to estimate vehicle velocity. However, this task is problematic when the image sequences do not preserve length ratios and parallelism between lines. This difficulty can be easily solved by the creation and employment of virtual images which preserve the referred characteristics, acknowledged as rectified images. These

* This work was supported by BRISA, Auto-estradas de Portugal, S.A.

Evaluating WiMAX for Vehicular Communication Applications

André Costa, Paulo Pedreiras, José Fonseca, João Nuno Matos
Universidade de Aveiro Portugal
aac@ua.pt

Hugo Proença, Álvaro Gomes
Portugal Telecom Inovação – IT Aveiro, Portugal
hproenca@av.it.pt

Jorge Sales Gomes
BRISA – Auto-estradas de Portugal S. A. Lisboa, Portugal

ABSTRACT

Road accidents have a dramatic social and economic impact on the society, a situation that fostered the research of mechanisms for increasing road safety. Many of these mechanisms require the ability of the vehicles to communicate among each other and/or with fixed road-side stations. Due to the inherent mobility constraints, wireless technologies play a central role in this type of applications. Despite having been originally developed to delivery last mile wireless broadband access, as an alternative to cable and DSL, WiMAX presents some attractive attributes, such as Quality-of-Service management and traffic differentiation that are well suited for use in traffic applications. Nevertheless, to the best of our knowledge, no research in this area has considered the use of this technology. Thus, this WIP presents a preliminary study and assessment of the WiMAX technology for vehicular communications usage.

Robust Segmentation Process to Detect Incidents on Highways

*Gonçalo Monteiro, João Marcos, Miguel Ribeiro, and Jorge Batista**

Institute for System and Robotics Dep. of Electrical Engineering and Computers University of Coimbra – Portugal

ABSTRACT

In this paper it is presented a robust segmentation process for detecting incidents on highways. This segmentation process is based on background subtraction and uses an efficient background model initialization and update to work 24/7. A cross-correlation based shadow detection is also used for minimizing ghosts. It is also proposed a stopped vehicle detection system based on the pixel history cache. This methodology has proved to be quite robust in terms of different weather conditions, lighting and image quality. Some experiments carried out on some highway scenarios demonstrate the robustness of the proposed solution.

* This work was supported by BRISA, Auto-estradas de Portugal, S.A.

Robust Segmentation for Outdoor Traffic Surveillance

Gonçalo Monteiro, João Marcos, Miguel Ribeiro, and Jorge Batista
Institute for System and Robotics Dep. of Electrical Engineering
and Computers University of Coimbra – Portugal

ABSTRACT

In this paper it is presented a robust segmentation process for detecting incidents on highways. This segmentation process is based on background subtraction and uses an efficient backgroundmodel initialization and update to work 24/7. A crosscorrelation based shadow detection is also used for minimizing ghosts. It is also proposed a stopped vehicle detection system based on the pixel history cache. This methodology has proved to be quite robust in terms of different weather conditions, lighting and image quality. Some experiments carried out on some highway scenarios demonstrate the robustness of the proposed solution.

This work was supported by BRISA, Auto-estradas de Portugal, S.A.

Estimation of Vehicle Velocity and Traffic Intensity Using Rectified Images

Cristina Maduro, Katherine Batista, Paulo Peixoto and Jorge Batista

ISR-Institute of Systems and Robotics, Department of Electrical Engineering,
FCTUC University of Coimbra, Coimbra, Portugal

ABSTRACT

This paper presents an automatic method to estimate vehicle velocity and determine the number of vehicles per lane using rectified images. This approach requires the knowledge of two lengths on the ground plane and can be applied to highway scenarios that possess fairly straight lanes in areas near the camera. A scale factor is determined, in order to ascertain vehicle velocity in the sought units. This scale factor associates distances traveled on the image plane with distances on the ground plane and can be obtained by identifying the period and location of the striped highway lanes on the rectified background image. Once the previously referred lines are located it is then possible to locate the highway lane boundaries and, therefore, determine the mean vehicle velocity of each lane.

PROJECTO NITEC

IBER IDT

MINISTÉRIO DA ECONOMIA E DA INOVAÇÃO

adi agência de inovação

prime Programa de Incentivos à Modernização da Economia

IBEROMOLDES

Ligas pulverometalurgia

- Estudo das propriedades físicas, químicas, metalúrgicas e mecânicas dos aços obtidos por pulverometalurgia

- Elaboração trabalho teórico

- Realização de testes de maquinação e polimento

Ensaios efectuados

- Foram solicitados provetes em aço obtido através da metalurgia do pó à THYSSEN AÇOS, Portugal.
- Foi definido que os provetes seriam cúbicos com 50 mm por lado
- Os 6 tipos de aço disponibilizados no catálogo da THYSSEN, diferenciam-se pela sua composição química:

	Composição química (valores orientativos em % de peso)						
	C	Cr	Mo	V	W	Co	Nb
TSP 1	0,80	6,20	3,00	1,10	-	3,00	1,00
TSP 30	1,30	4,25	5,00	3,20	6,30	8,50	-
TSP 4	1,30	4,25	4,75	4,10	5,40	-	-
TSP 5	1,60	4,75	2,30	5,10	10,00	7,90	-
TSP 6	1,85	4,75	4,75	6,30	18,50	5,80	-
TSP 8	2,40	6,20	3,00	8,00	-	-	1,80

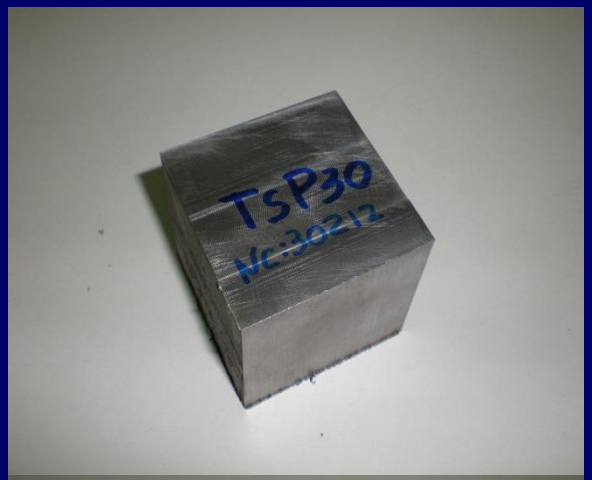
MINISTÉRIO DA ECONOMIA E DA INOVAÇÃO
adi agência de inovação
prime Programa de Incentivos à Modernização da Economia

TSP 1





TSP 30





TSP 4





TSP 5





TSP 6





TSP 8





Principais conclusões após primeiras maquinações :

. Elevado desgaste nas plaquetes

. Aço muito difícil de maquinar com os mesmos parâmetros de corte usados nos aços convencionais

. Apara formada sem consistência possivelmente devido à porosidade do aço TSP .

Principais Conclusões:

- Todas as ferramentas utilizadas para maquinação dos provetes , não são preparadas para a maquinação deste tipo de aços TSP , não existindo de momento nenhuma ferramenta óptima para estas maquinações.
- As ferramentas que obtêm um comportamento aceitável (maior volume de aço removido versus desgaste) são as preparadas para Cu-Be nomeadamente a plaquete Rineck XDHT 0310 – 10 K 05 – TIALN e a plaquete TaeguTec RDMX 1003-M TT6030.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA E DA INOVAÇÃO

adi agência de inovação

prime Programa de Incentivos à Modernização da Economia

PROJECTO NITEC

IBER IDT

MINISTÉRIO DA ECONOMIA E DA INOVAÇÃO

adi agência de inovação

prime Programa de Incentivos à Modernização da Economia

IBEROMOLDES

Maquinação por EDM

Erosão de um ribe e uma calote em 8 provetes

Medida inicial do eléctrodo Eléctrodo em Cu - 1,70 x 22 x 10

Regimes utilizados – Friso - Charmiles 23 Gap 0,3

Calote - Charmiles 12 (regime microfino) Erodido sem GAP (em z)

TSP 1 – 1h 30 min erosão friso

TSP 4 – 1 h 27 min erosão friso

TSP 5 – 1h 30 min erosão friso

TSP 6 – 1h 47 min erosão friso

TSP 8 – 1h 26 min erosão friso

TSP 30 – 1h 26 min erosão friso

1,2344 – 1h 34 min erosão friso

1,2767 – 1h 33 min erosão friso

MINISTÉRIO DA ECONOMIA E DA INOVAÇÃO
adi agência de inovação
prime Programa de Incentivos à Modernização da Economia

Principais Conclusões das maquinações por EDM

Não existem diferenças significativas na erosão deste tipo de aços .

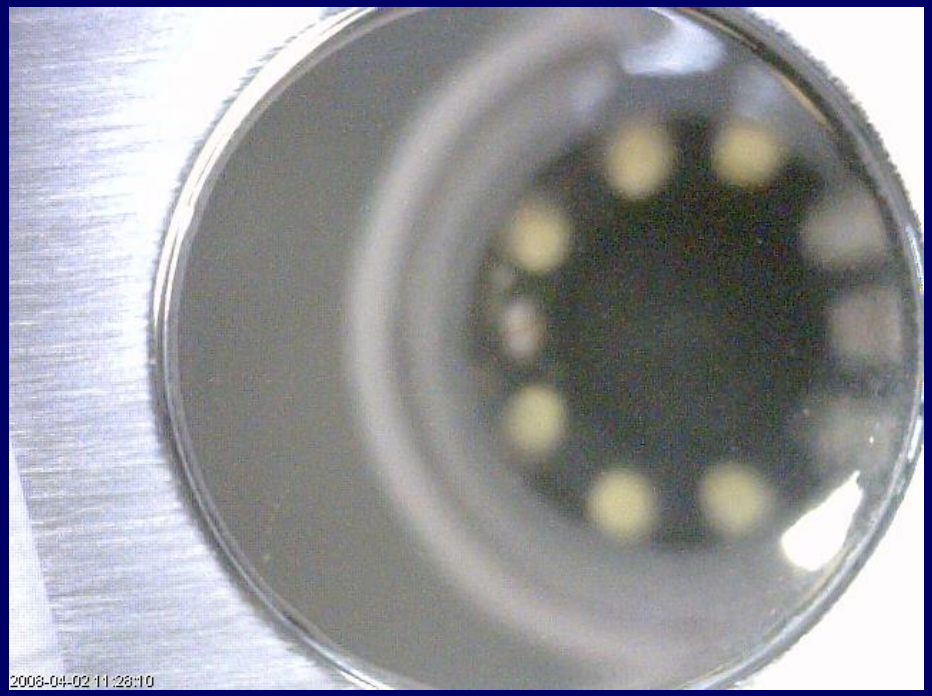
Desgaste do eléctrodo – 0,06 mm no total em x



Desgaste do eléctrodo – 0,06 mm no total em y

Verificamos menos de 0,01 mm de desgaste por erosão de cada friso nos provetes.

Teste de aptidão ao polimento





Conclusões após polimentos

A qualidade superficial dos polimentos SPI#SPE2 é na generalidade melhor nos aços TSP, que nos aços convencionais

Obtém acabamento superficial óptimo com o aço TSP 6 e muito bom com TSP 30

Nestes aços ainda é mais importante que nos aços convencionais, polir com pouca pressão.

Ligas de alumínio

Alplan – Fibral (ligas 5000)

Resistência mecânica média;

Boa resistência à corrosão;

Boa soldabilidade;

Preço aproximado 4,5€ a 5€ /Kg (Fibral);

O Alplan é fornecido já rectificado nas faces garantindo, nos restantes dois cortes, uma tolerância de +/- 0,5 mm (preço idêntico ao Certal).

Certal (7022)

Excelente mecanização e polimento;

Boa estabilidade de forma e altas propriedades mecânicas (sem tensões);

Boa soldabilidade;

Elevada dureza ≈165 HB;

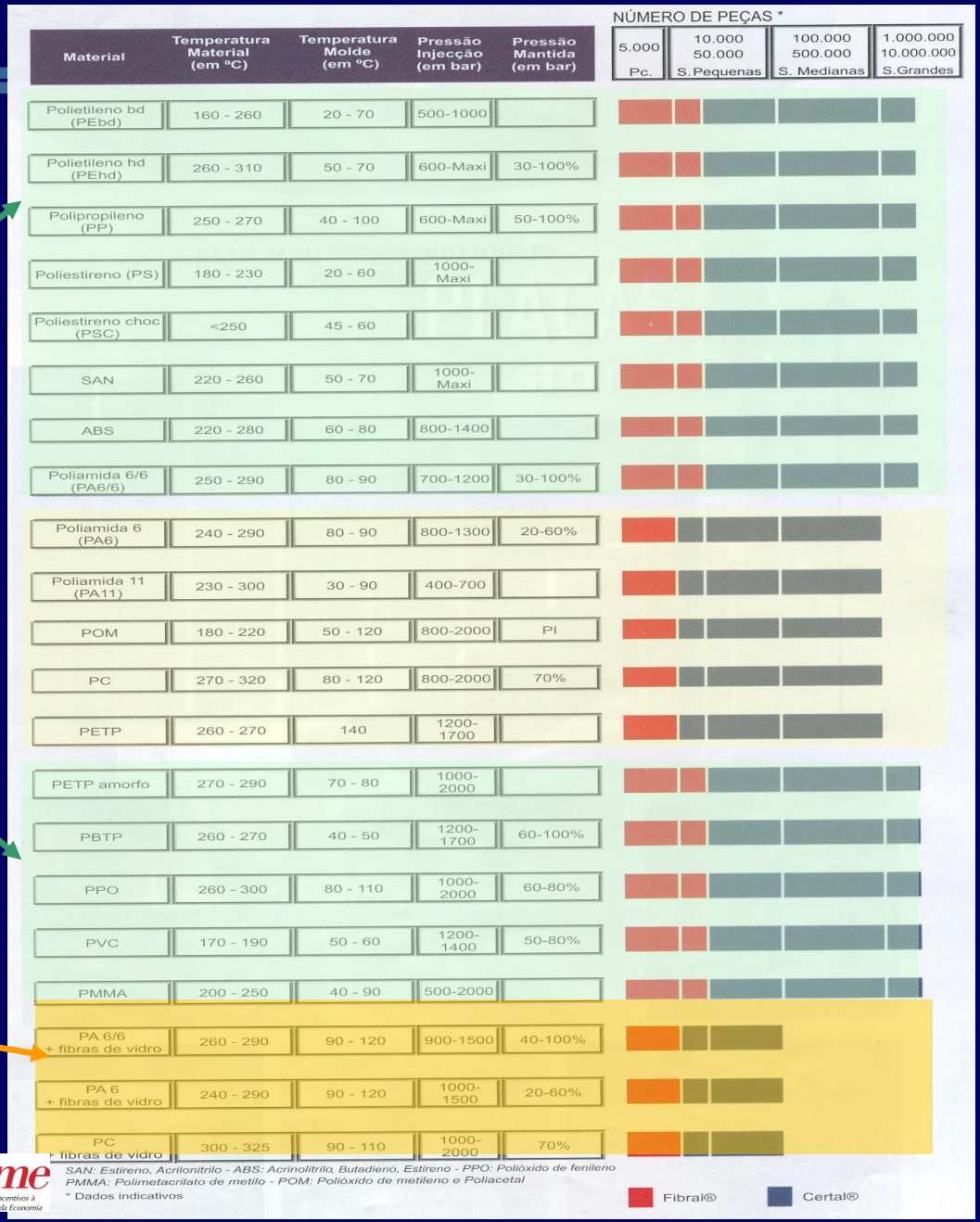
Preço 7, 18€/kg.

Vantagens da utilização do Alumínio

- Redução do tempo de maquinação CNC em 50 %
- Redução do tempo de erosão em pelo menos 50 %
- Redução do nº de eléctrodos necessários
- Redução dos tempos de montagem
- Menor consumo energético

Para muitos dos moldes que hoje se produzem os volumes de peças solicitados já permitem efectuar os mesmos com o alumínio Certal

Este materiais devido a conterem carga, não permitem grandes séries.



Material	Temperatura Material (em °C)	Temperatura Molde (em °C)	Pressão Injecção (em bar)	Pressão Mantida (em bar)
Polietileno bd (PEbd)	160 - 260	20 - 70	500-1000	
Polietileno hd (PEhd)	260 - 310	50 - 70	600-Maxi	30-100%
Polipropileno (PP)	250 - 270	40 - 100	600-Maxi	50-100%
Poliestireno (PS)	180 - 230	20 - 60	1000-Maxi	
Poliestireno choc (PSC)	<250	45 - 60		
SAN	220 - 260	50 - 70	1000-Maxi	
ABS	220 - 280	60 - 80	800-1400	
Poliamida 6/6 (PA6/6)	250 - 290	80 - 90	700-1200	30-100%
Poliamida 6 (PA6)	240 - 290	80 - 90	800-1300	20-60%
Poliamida 11 (PA11)	230 - 300	30 - 90	400-700	
POM	180 - 220	50 - 120	800-2000	PI
PC	270 - 320	80 - 120	800-2000	70%
PETP	260 - 270	140	1200-1700	
PETP amorfo	270 - 290	70 - 80	1000-2000	
PBTP	260 - 270	40 - 50	1200-1700	60-100%
PPO	260 - 300	80 - 110	1000-2000	60-80%
PVC	170 - 190	50 - 60	1200-1400	50-80%
PMMA	200 - 250	40 - 90	500-2000	
PA 6/6 + fibras de vidro	260 - 290	90 - 120	900-1500	40-100%
PA 6 + fibras de vidro	240 - 290	90 - 120	1000-1500	20-60%
PC + fibras de vidro	300 - 325	90 - 110	1000-2000	70%

NÚMERO DE PEÇAS *

5.000 Pc.	10.000 50.000 S.Pequenas	100.000 500.000 S. Medianas	1.000.000 10.000.000 S.Grandes

SAN: Estireno, Acrilonitrilo - ABS: Acrinolitrilo, Butadieno, Estireno - PPO: Polióxido de fenileno
PMMA: Polimetacrilato de metilo - POM: Polióxido de metileno e Poliacetal
* Dados indicativos

Fibral® Certal®

MINISTÉRIO DA ECONOMIA E DA INOVAÇÃO

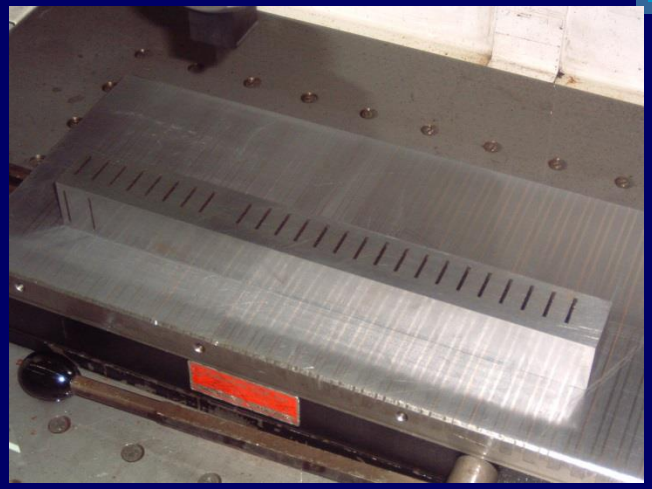
adi agência de inovação

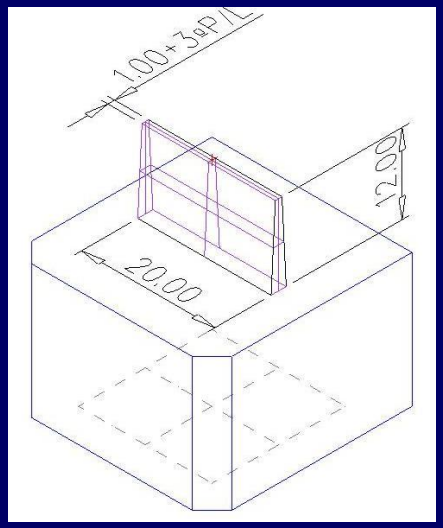
prime Programa de Incentivos à Modernização da Economia

Material para eléctrodos

Grafite

Cobre





Grafite	NORMAL						MEDIO						FINO							ULTRAFINO					
	EDM150	ISEM 8E	R8500	EC5	HK1	HK15	EDM200	TTK50	HK2	R8510	EC10	EC12	EDM1	ISO63	HK20	EC15	EC16	R8650	HK75	EDM3	TTK5	HK3	EC17	EDX7	R8710
Densidade (g/cm 3)	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	1,7	1,8	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,9
Dureza (shore)	68	62	65	55	58	62	64	65	64	70	57	62	70	80	60	66	70	75	72	76	80	78	81	65	90
Resistividade Electrica	15	13	14	13	11	13	12	13	14	13	13	11	19	16	12	13	17	14	17	14	16	16	15	16	13
Resis. Flexao (Kgf/cm2	550	530	500	635	510	550	620	740	650	600	670	520	530	790	660	660	750	650	670	950	800	900	900	90	850
Tam. Medio do Grao	14	8	10	13	10	7	10	4	7	10	12	11	<5	5	6	7	4	7	4	<5	4	2	2	3	3
Acabam. VDI 3400	30	24	27	30	27	27	24	24	24	24	28	24	15	21	22	21	18	18	18	9	18	16	15	15	15

	Parâmetros										
	Fp	Ra	Gap	Mode	Pol.	U	I	T	P	Comp.	Gain
Normal	2	6,4	0,22	1	+	7	9	17	20	22	32
Médio	3	5	0,2	1	+	7	10	14	20	22	32
Fino	4	6,6	0,21	1	+	7	13	13	20	22	32
UltraFino	4	6,6	0,21	1	+	7	13	13	20	22	32
Cobre		2,8	0,2	1	+	6	9	17	10	35	12

MINISTÉRIO DA ECONOMIA E DA INOVAÇÃO

adi agência de inovação

prime Programa de Incentivos à Modernização da Economia

		Máximo arranque/Mínimo Desgaste		
		Tempo	Desgaste (mm)	Preço
Normal	EDM 150	4:48:00	0,000	35,00
	ISEM 8F	4:53:00	0,007	29,10
	R 8500	5:35:00	0,010	27,72
	EC 5	3:39:00	0,120	27,50
	HK1	3:27:21	0,127	22,50
	HK15	3:50:27	0,128	25,50
Medio	EDM 200	1:40:39	0,258	55,85
	TTK 50	1:48:49	0,200	39,55
	HK 2	1:47:00	0,342	35,50
	R 8510	1:49:10	0,300	30,24
	EC 12	1:55:27	0,191	30,00
	EC 10	1:50:19	0,490	28,85
Fino	EDM 1	0:36:40	0,080	130,00
	ISO 63	0:45:08	0,070	54,27
	HK 20	0:37:20	0,090	45,00
	EC 16	0:42:31	0,075	60,00
	EC 15	0:39:38	0,100	47,50
	R 8650	0:38:55	0,100	52,42
	HK 75	0:47:00	0,080	48,00
Ultra Fino	EDM 3	0:40:22	0,070	230,00
	TTK 5	0:40:23	0,070	181,95
	HK 3	0:45:33	0,070	110,00
	EC 17	0:43:18	0,060	147,50
	EDX 7	0:40:28	0,080	147,50
	R 8710	0:38:20	0,080	189,50

MINISTÉRIO DA ECONOMIA E DA INOVAÇÃO

adi agência de inovação

prime Programa de Incentivos à Modernização da Economia

Conclusões

- Os grafites com maiores taxas de remoção são os da POCO;

- Os grafites com melhor relação preço/qualidade são os da TOKAI;

- Devem ser usados menos eléctrodos, subindo a qualidade do grafite utilizado;

- Não considerar o preço do grafite como factor de escolha;

- Para grafites finos considerar valores de On time =< 50 µ sec (baixo desgaste);

- Usar o Off Time como factor de rendimento e estabilização (valores baixos podem provocar curto-circuitos e diminuir o rendimento do processo);

•Usar valores de U tão altos quanto possível para evitar o aparecimento de carvão;

•O uso de regimes finos limita a espessura da camada afectada termicamente. Esta camada aparece em desbastes com uso de I >= 30A ou em desbastes menores, mas com On Time>200 µs (este valor não deve ultrapassar os 100 µs);

Usar polaridades positivas para menor desgaste do eléctrodo e maior definição das zonas moldantes.

PROJECTO NITEC

IBER IDT

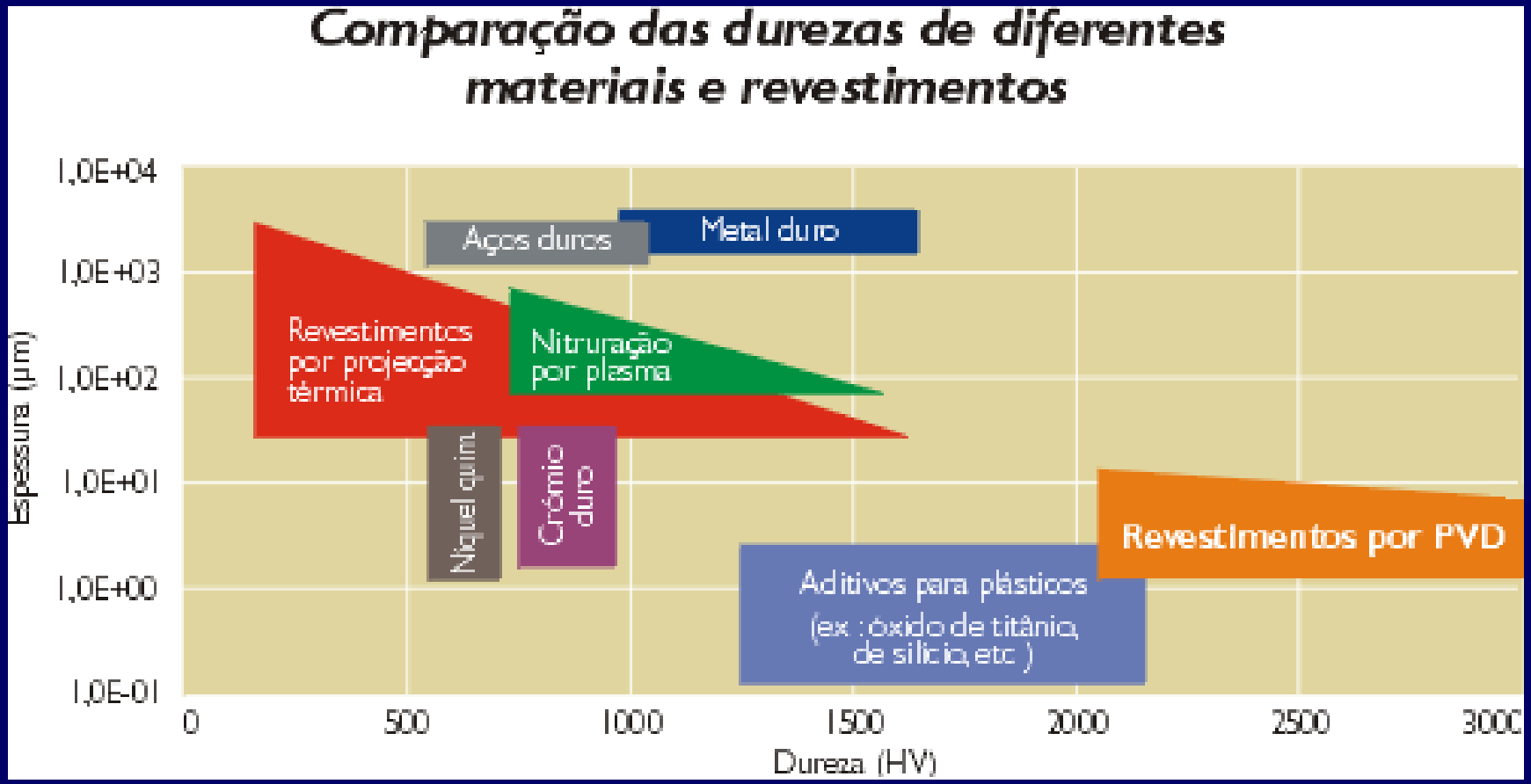
MINISTÉRIO DA ECONOMIA E DA INOVAÇÃO

adi agência de inovação

prime Programa de Incentivos à Modernização da Economia

IBEROMOLDES

Revestimentos PVD



Trabalhos%20final/Revestimentos/INF%20TEC%2053%20Nitec%20PVD.pdf

Prirev

Revestimento	Dureza HV	Temp. Oxidação °C	Rugosidade (Raum)	Coef. Atrito (seco)	Espessura (µm) *	Cor	Características	Aplicações
Nitreto de Titânio (TiN)	2500±400	500±50	0.2	0.65 - 0.70	2 - 4	Dourado	Alta dureza, boa adesão, microestrutura muito densa, aumenta a resistência ao desgaste, superfície com baixo potencial reactivo, reduz a tendência para a soldadura a frio, biocompatível, quimicamente estável, resistente à corrosão.	Maquinação de metais ferrosos: ferramentas de corte, fresas de desbaste e de acabamento, brocas, machos, pastilhas de metal duro; Transformação de metais: punções e matrizes; Outros: moldes para plásticos, instrumentos cirúrgicos e implantes, peças de desgaste.
Nitreto De Crómio (CrN)	2100±300	700±50	0.2	0.50 - 0.60	2 - 6+	Cinzento Prateado	Elevada dureza a quente, excelente adesão, baixo coeficiente de atrito, facilita a desmoldação dos plásticos, boa tenacidade e ductibilidade, aumenta a resistência ao desgaste abrasivo, biocompatível, excelente resistência à corrosão e à oxidação.	Maquinação: maquinação de cobre, latão, titânio e ligas de titânio; Conformação de metais: calibres médios e pesados, anéis e matrizes de embutissagem, rolos de conformação, punções, ferramentas de estampagem; Transformação de metais: estampagem a quente, fundição injectada, fieiras para extrusão de alumínio; Outros: ferramentas de impressão, instrumentos cirúrgicos, moldes para plásticos.
Carbonitreto De Titânio (TiCN)	2800±300	400±50	0.15	0.45 - 0.60	2 - 5	Castanho Bronze	Maior dureza, excelente adesão, baixo coeficiente de atrito, boa tenacidade, melhora a resistência ao desgaste abrasivo.	Maquinação: materiais difíceis de maquinar, aços rápidos e aços acima de 40HRC, materiais muito abrasivos ou adesivos, ferro fundido dúctil, alumínio vazado, ligas de cobre, latão, bronze, aços inoxidáveis, maquinação sob condições severas de carga, corte intermitente, corte de alta velocidade; Transformação de metais: punçoamento, vazamento, corte de acabamento; Outros: peças de desgaste.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA E DA INOVAÇÃO
adi agência de inovação
prime Programa de Incentivos à Modernização da Economia

Revestimento	Dureza HV	Temp. Oxidação ºC	Rugosidade (Raum)	Coef. Atrito (seco)	Espessura (µm) *	Cor	Características	Aplicações
Nitreto de Zircónio (ZrN)	2500±300	450±50	0.2	0.65 - 0.70	2 - 3	Dourado Claro	Reduz o desgaste abrasivo, diminui a acumulação nas arestas de corte, revestimento com estrutura homogénea, quimicamente muito resistente, superfície regular.	Maquinação: corte de madeira, de ligas com alto teor de niquel, ligas de alumínio com <13%Si, titânio, waspalloy e resinas com fibra de vidro. Outros: protecção de superfícies moldantes contra a abrasão e oxidação (ataque químico da resina).
Nitreto de Alumínio e Titânio (AlTiN)	4000±500	800±50	0.15	0.40 - 0.55	2 - 3	Antracite	Superior resistência à oxidação a altas temperaturas, excelente dureza a quente, baixa condutibilidade térmica, boa ductibilidade, grande adesão ao substrato, baixa rugosidade, maior resistência ao desgaste.	Maquinação: materiais difíceis de maquinar, alumínios (evita acumulação na aresta de corte), materiais duros, aços carbono de alta liga, ferro fundido, ligas de titânio, aços inoxidáveis, corte a seco ou onde a lubrificação é reduzida, corte de alta velocidade e de alta temperatura; Transformação de metais: estampagem a quente, forjamento, fundição injectada e ferramentas que trabalham a altas temperaturas; Outros: instrumentos cirúrgicos, peças de desgaste.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA E DA INOVAÇÃO
adi agência de inovação
prime Programa de Incentivos à Modernização da Economia

TEandM

HardTiC® (TiCN)

CARACTERÍSTICAS GERAIS

- Elevada resistência ao desgaste;
- Alta dureza;
- Elevada resistência à oxidação a temperaturas intermédias;
- Boa resistência à corrosão;
- Baixo coeficiente de atrito.

HardTiL® (TiAlN)

CARACTERÍSTICAS GERAIS

- Revestimento de alta performance;
- Elevada resistência ao desgaste;
- Alta dureza;
- Elevada resistência à oxidação a altas temperaturas;
- Coeficiente de dilatação elevado;
- Boa resistência à corrosão;
- Boa tenacidade.





MINISTÉRIO DA ECONOMIA E DA INOVAÇÃO

adi agência de inovação

prime
Programa de Incentivos à Modernização da Economia

Tratamentos Termoquímicos

Nitruração

- Aumentar a dureza (resistência ao desgaste), resistência à corrosão (exceto nos aços inox) e resistência à fadiga;

Cementação

- Atenuar o atrito e evitar a adesão de metais, ou seja o fenómeno de colamento característico da injecção de ligas leves, dos punções, das ferramentas de corte, entre outras.

Trabalhos final\Nitruração e cemetação\INF TEC 50 Aços PT barras deslize.pdf

Trabalhos final\Nitruração e cemetação\INF TEC 69 Nitec Nitruração.pdf

Trabalhos final\Nitruração e cemetação\8_nitruração.pdf

Vantagens Nitruração

- Facilidade de maquinação

- Diferença substancial entre o preço do aço PT e o Aço de tempera

Redução de custos

MINISTÉRIO DA ECONOMIA E DA INOVAÇÃO
adi agência de inovação
prime Programa de Incentivos à Modernização da Economia

PROJECTO NITEC

IBER IDT

MINISTÉRIO DA ECONOMIA E DA INOVAÇÃO

adi agência de inovação

prime Programa de Incentivos à Modernização da Economia

IBEROMOLDES

O fabrico de eléctrodos

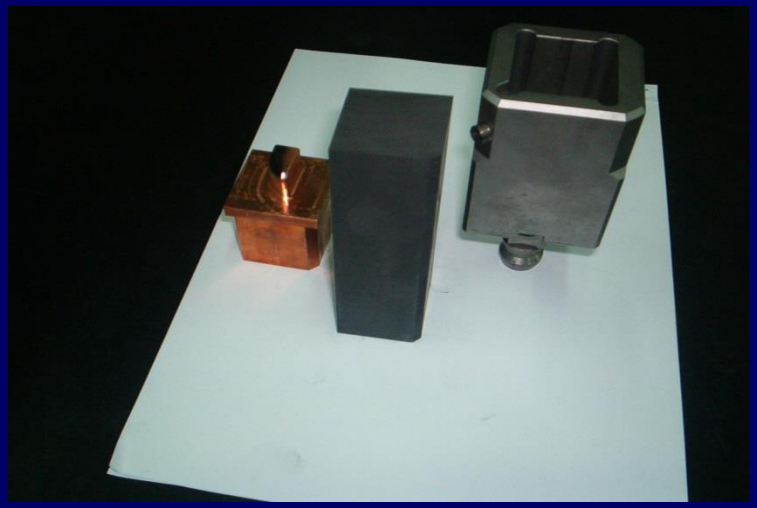
- Sistemas de fixação

- Ferramentas de maquinação

Sistemas de fixação







MINISTÉRIO DA ECONOMIA E DA INOVAÇÃO
adi agência de inovação
prime Programa de Incentivos à Modernização da Economia



MINISTÉRIO DA ECONOMIA E DA INOVAÇÃO

adi agência de inovação

prime Programa de Incentivos à Modernização da Economia

Ferramentas de maquinação

- **Definir diferentes tipos de ferramentas a utilizar**
- **Validar parâmetros de corte para cada ferramenta**
- **Fixar um conjunto de ferramentas por máquina ferramenta cnc, de forma a ter estas permanentemente montadas nas máquinas**



MATERIAL

Num.	Quant.	Designação	Referencia	Marca	Preço
1	1	Fresa diam.12	JD640VL120R100 Diamond	Jabro	301,44 €
2					
3					
4	1	Pinça	5872 29 12	EPB	45,00 €
5	1	Cone	E 9343 5872 2970	EPB	289,80 €

PARAMETROS CORTE

Operação	Material	VC	S rpm	F mm/min	Ae	Ap	Z	Fz
Acab. Face	Grafite	301,44	8000	4000	n/a	6	4	0,13

MAQUINA

Num.	Marca	Modelo	Potencia
9/29	Cortini	HS644	17 KW
9/28	Leadwell	V40	9,5 KW

FERRAM.

Nº ATC	Diametro	Raio topo	Encab.	Alt. Total	Alt. Util
20	12	1	12	125	100

Catálogo de ferramentas\CATALOGO Ferramentas_grafite_AHA.pdf

Catálogo de ferramentas\Catalogo Maquinas Edilasio_2007\HURON KX8 Cdf

Catálogo de ferramentas\Catálogo de Ferramentas_Celectro Grafite.pdf

MINISTÉRIO DA ECONOMIA E DA INOVAÇÃO
adi agência de inovação
prime Programa de Incentivos à Modernização da Economia

Erosão de penetração

- Qualquer que seja a grafite, o valor máximo do on time (a) deve ser de 100 µs;
- A amperagem a aplicar a um eléctrodo é de 8 amps/cm2 ou seja 0,08amps/mm2;
- Máxima amperagem = área frontal do eléctrodo (mm2) a multiplicar por 0,08 (amps/mm2);
- No caso de estarmos a erodir ribs, dava uma intensidade muito baixa e seria necessário uma eternidade para fazer a erosão, então o cálculo é feito com a intensidade média;

•Intensidade média é a amperagem que passa em média pela secção do eléctrodo num ciclo de erosão (im);

$$Im = Ip \times \frac{A\ (\text{ON TIME})}{A\ (\text{ON TIME}) + B\ (\text{OFF TIME})}$$

•Se aparecerem “nódulos” ao erodir, devemos aumentar o B (off time), para diminuir a intensidade média e conseguirmos estabilizar a erosão.

Acabamento de superfície / Grafite utilizado

QUALIDADE	ACABAMENTO VDI
Grafite de desbaste (EDM 150)	26-27
Grafite de acabamento (EDM 200)	23-24
Grafite de muito bom acabamento (EDM 1)	18-20
Grafite de bom acabamento infiltrado com cobre (EDM C200)	22-24

Grafite EDM – 1

REGIME E372 / EDM1

É nesta situação que temos a melhor relação entre o desgaste e o arranque.

É o único dos grafites testados que nos permite obter um acabamento charmilles 18 vdi, o que pode ser um factor determinante.

REGIME E373/ EDM1

Em relação a este regime podemos concluir que é o regime com menor desgaste. Esta situação pode ser proveitosa quando temos muitas erosões iguais e queremos usar o menor número de electrodos possível.

Poupamos o eléctrodo, mas aumentamos o tempo de erosão.

Grafite EDM – 200

REGIME E372 / EDM200

Tem um arranque idêntico ao regime E372 em edm1, como seria de esperar, mas o desgaste é quase o triplo e o acabamento permitido é inferior, 23-24 vdi.

REGIME E373 / EDM200

Tal como o regime E372 em EDM1,este regime (E373) é o mais adequado para o EDM200, quando pretendemos fazer um trabalho com pouco desgaste, acabamento até 23-24 vdi, mas somos ligeiramente penalizados no tempo de erosão.

Grafite EDM – 150

Nunca deve ser usado para acabar porque o acabamento que é possível obter com este grafite 26-27 vdi, não é admissível para frisos ou zonas moldantes.

Só usar para desbastar em situações em que o desgaste não seja crítico.

Somos penalizados no desgaste, porque não podemos utilizar regimes de não desgaste nesta qualidade de grafite, porque teríamos que ir para valores de a= 200 µs e a partir de 100 µs na erosão de frisos vamos ter erosões "difíceis" com o risco de aparecimento de nódulos.

Ou seja para erodir frisos ou zonas moldantes com rigor com este material só podemos usar regimes de EDM200.

Erosão de Fio

Trabalhos desenvolvidos

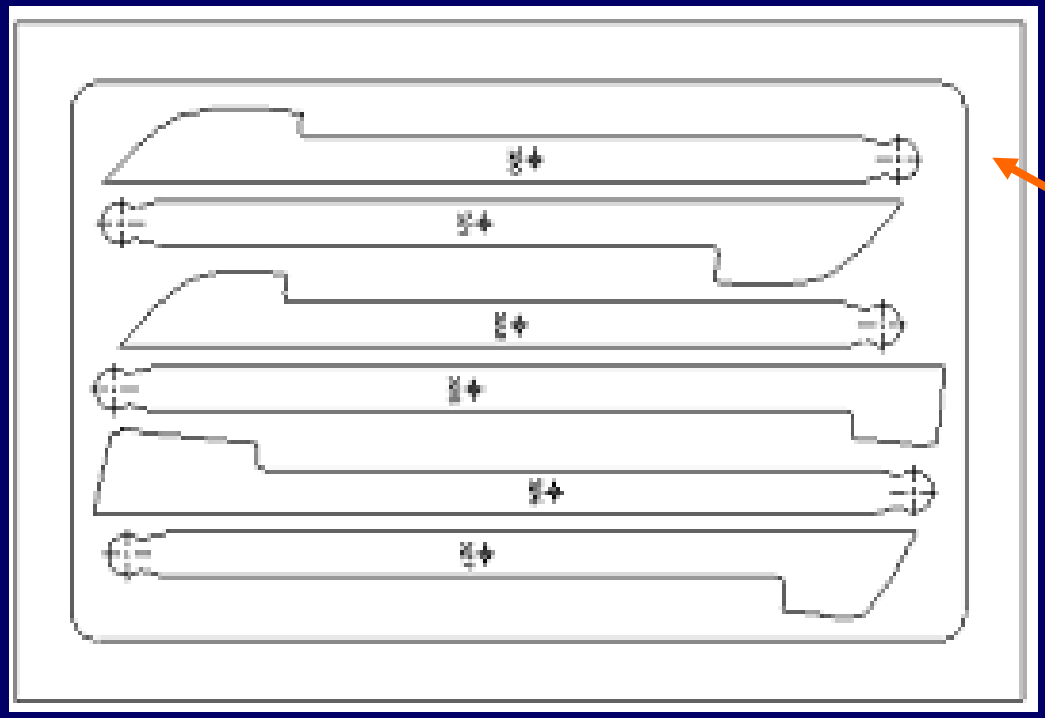
- Identificação dos materiais usualmente processados, o aço, as ligas de cobre em especial o Moldmax HH e LH, grafite e algumas ligas de alumínio
- Identificação dos parâmetros fundamentais
- Realização de testes nos vários materiais

Realização de testes de calibração de furos variando o valor dos offset de compensação

Foram realizados testes em peças com paredes inclinadas com o objectivo de validar o rigor da tecnologia e a qualidade de superfície

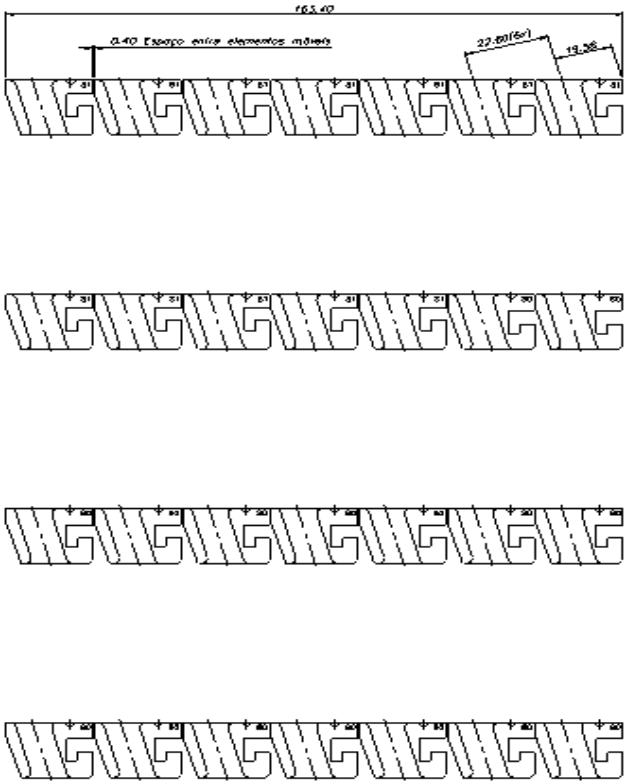
Erosão de Fio

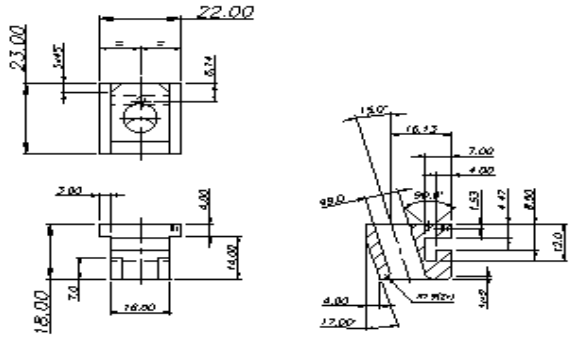
Agrupamento de Peças



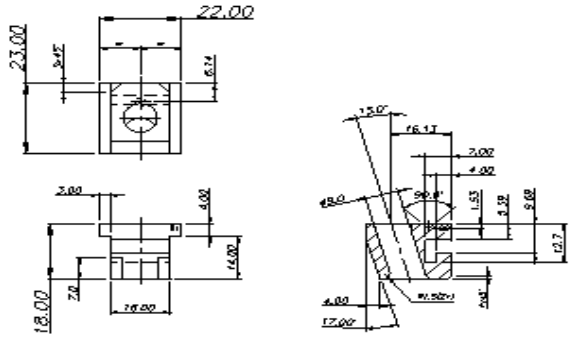


Moldura em toda a volta da chapa para evitar empenos



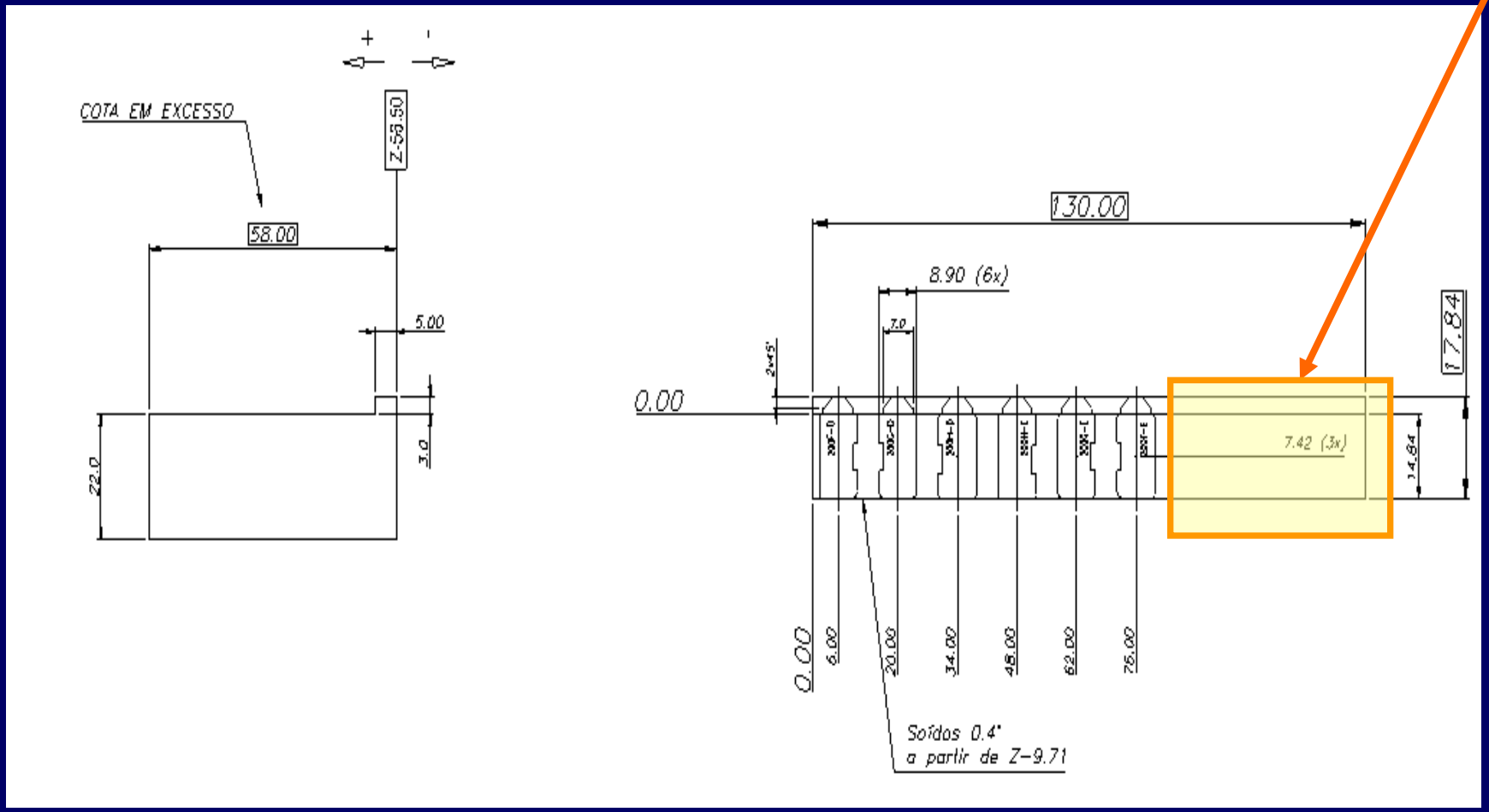


PEÇA 81



PEÇA 80

A barra de aço deverá ter um excedente para fixação na erosão por fio



Trabalhos final\Erosão Fio\INF TEC 46 Nitec Agrup peças.pdf

PROJECTO NITEC

IBER IDT

MINISTÉRIO DA ECONOMIA E DA INOVAÇÃO

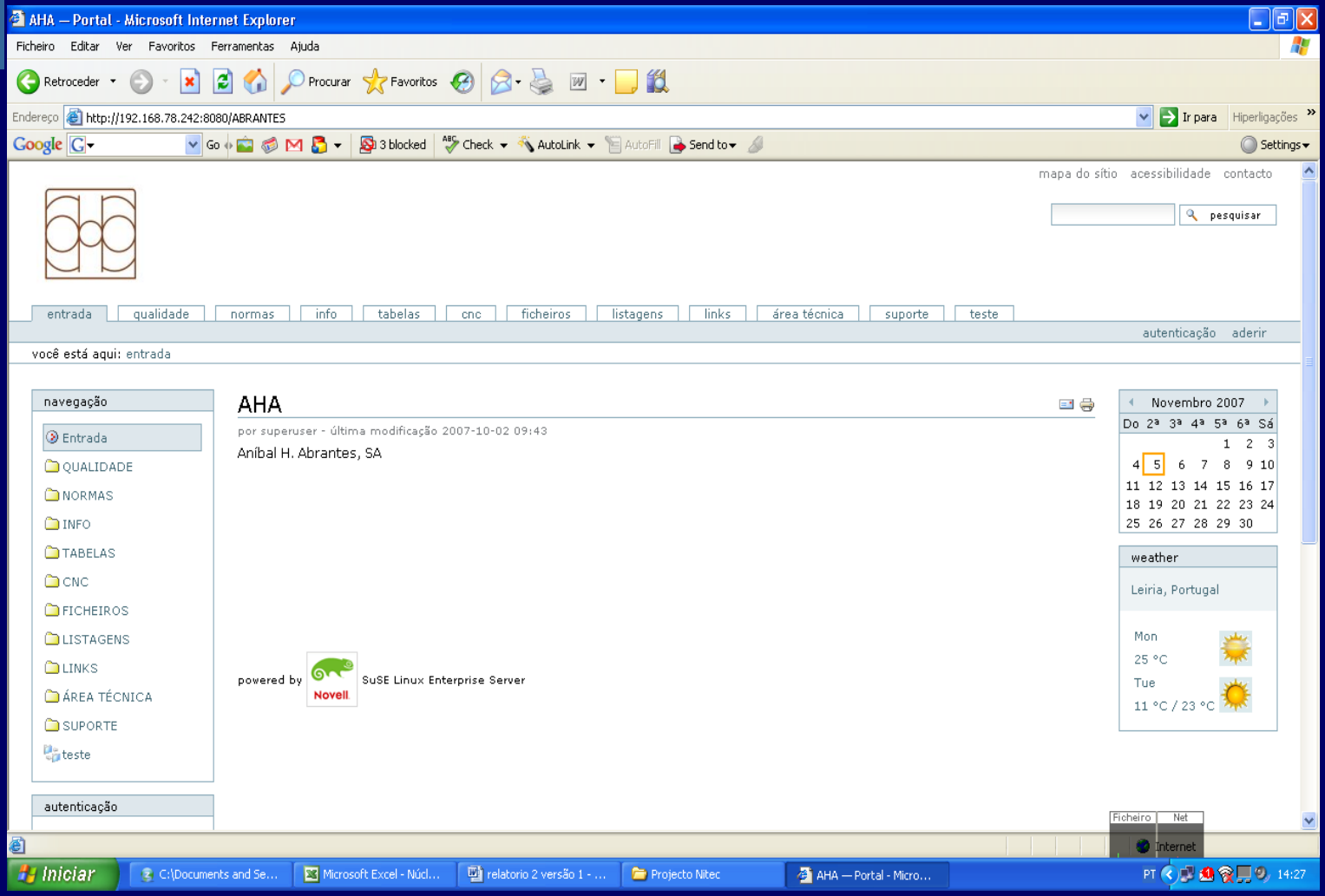
adi agência de inovação

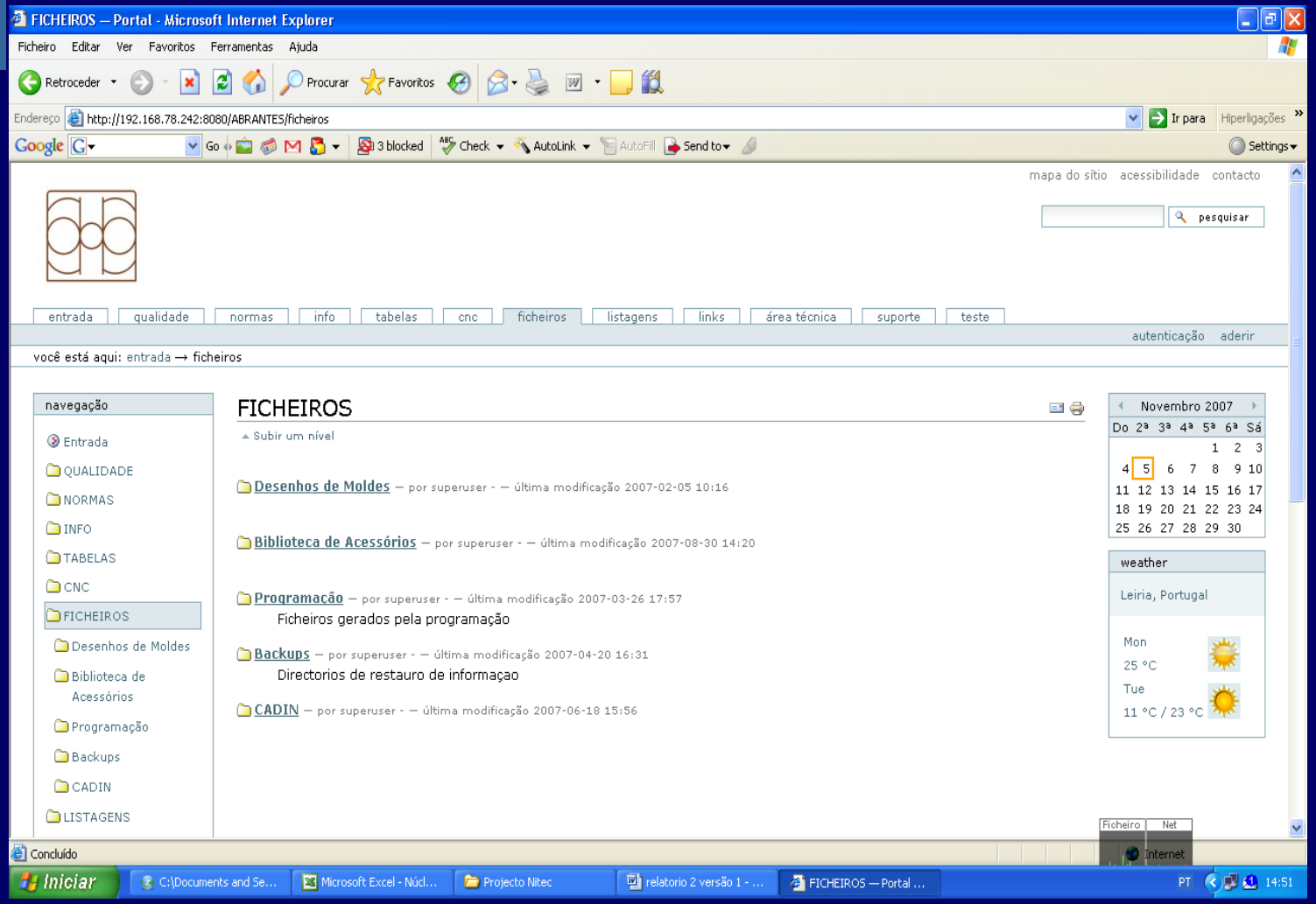
prime Programa de Incentivos à Modernização da Economia

IBEROMOLDES

Projecto

- Criação de uma plataforma de informação para uma net interna
- Criação de bibliotecas com os moldes e tipos de peças utilizadas
- Standartização das cores de modelação em todos os projectos
- Definição das diferentes fases do projecto, definindo para cada uma dessas fases tempos médios


AHA — Portal - Microsoft Internet Explorer
Ficheiro Editar Ver Favoritos Ferramentas Ajuda
Retroceder Procurar Favoritos
Endereço http://192.168.78.242:8080/ABRANTES
Ir para Hiperligações
Google Go 3 blocked Check AutoLink AutoFill Send to Settings
mapa do sítio acessibilidade contacto
pesquisar
entrada qualidade normas info tabelas cnc ficheiros listagens links área técnica suporte teste
autenticação aderir
você está aqui: entrada
navegação
Entrada
QUALIDADE
NORMAS
INFO
TABELAS
CNC
FICHEIROS
LISTAGENS
LINKS
ÁREA TÉCNICA
SUPORTE
teste
autenticação
AHA
por superuser - última modificação 2007-10-02 09:43
Aníbal H. Abrantes, SA
powered by Novell SuSE Linux Enterprise Server
Novembro 2007
Do 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª Sá
1 2 3
4 5 6 7 8 9 10
11 12 13 14 15 16 17
18 19 20 21 22 23 24
25 26 27 28 29 30
weather
Leiria, Portugal
Mon
25 °C
Tue
11 °C / 23 °C
Ficheiro Net
Internet
Iniciar
C:\Documents and Se...
Microsoft Excel - Núcl...
relatorio 2 versão 1 - ...
Projecto Nitec
AHA — Portal - Micro...
PT 14:27


FICHEIROS — Portal - Microsoft Internet Explorer
Ficheiro Editar Ver Favoritos Ferramentas Ajuda
Retroceder Procurar Favoritos
Endereço http://192.168.78.242:8080/ABRANTES/ficheiros
Ir para Hiperligações
Google Go 3 blocked Check AutoLink AutoFill Send to Settings
mapa do sítio acessibilidade contacto
pesquisar
entrada qualidade normas info tabelas cnc ficheiros listagens links área técnica suporte teste
autenticação aderir
você está aqui: entrada → ficheiros
navegação
Entrada
QUALIDADE
NORMAS
INFO
TABELAS
CNC
FICHEIROS
Desenhos de Moldes
Biblioteca de Acessórios
Programação
Backups
CADIN
LISTAGENS
FICHEIROS
Subir um nível
Desenhos de Moldes — por superuser - — última modificação 2007-02-05 10:16
Biblioteca de Acessórios — por superuser - — última modificação 2007-08-30 14:20
Programação — por superuser - — última modificação 2007-03-26 17:57
Ficheiros gerados pela programação
Backups — por superuser - — última modificação 2007-04-20 16:31
Directorios de restauro de informaçao
CADIN — por superuser - — última modificação 2007-06-18 15:56
Novembro 2007
Do 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª Sá
1 2 3
4 5 6 7 8 9 10
11 12 13 14 15 16 17
18 19 20 21 22 23 24
25 26 27 28 29 30
weather
Leiria, Portugal
Mon
25 °C
Tue
11 °C / 23 °C
Concluído
Iniciar
C:\Documents and Se...
Microsoft Excel - Núcl...
Projecto Nitec
relatorio 2 versão 1 - ...
FICHEIROS — Portal ...
PT
14:51

PARTE A DESENHAR	COR	N.º da COR		
		Mastercam	RGB/Pro-E	Unigraphics
Zonas moldantes	Cinza	7	192 192 192	44
Zona de ajustamento	Amarelo escuro	106	153 153 0	90
Alterações moldantes	Magenta	13	255 0 255	181
Alterações ajustamento	Magenta escuro	221	204 0 153	189
Zonas de folga	Azul	110	0 128 192	104
Circuitos de refrigeração	Verde	10	0 255 0	36
Zonas roscadas	Castanho	6	128 66 0	162

Nº	OPERAÇÃO	EXPLICAÇÃO	Fases Organimold	Tempos médios
1	**Estudo desenho de produto e da geometria e propostas de alteração**	Verificar da qualidade da geometria, moldabilidade, ângulos de saída, raios, juntas, chupados, linhas de fluxo, material a moldar, tolerância do fecho da peça, propostas de alteração.	1	5,0%
2	**Projecto do molde fase preliminar 2D/3D**	Verificação da viabilidade das especificações, da economia de fabrico, materiais, funcionamento, ciclo, áreas de simplificação, problemas potenciais, propostas ao cliente, lista materiais.	2	16,0%
3	**Aprovação interna do preliminar. Revisão da concepção Imp. 2.2/2.3**	Analisar exequibilidade e economia do molde bem como as propostas apresentadas para simplificar ou melhorar . Devem participar o projectista, os chefes de produção, projecto e montagem.		
4	**Orçamento B**	Participação na elaboração do orçamento B e verificação das horas de desenho previstas		
5	**Análise dos comentários ao preliminar e ás propostas apresentadas**	Verificar se os comentários efectuados pela fábrica e pelo cliente estão de acordo com o especificado e orçamentado	3	2,0%
6	**Requisição de materiais. Fase 1**	Estrutura, cavidades, buchas, movimentos, balancés, postiços sistema injecção e os acessórios cuja entrega seja problemática.	4	1,0%
7	**Modelação 3D**	Das superfícies moldantes, planos de junta. Separação da peça em cavidade, bucha, movimentos, etc.	5	43,0%
8	**Desenho final 3D e 2D de cavidades e buchas**	Desenho 3D de cavidades e buchas incluindo refrigerações fixações, etc.		
	Desenho final 3D e 2D movimentos postiços, balances etc.	Desenho 3D de postiços, movimentos incluindo refrigerações fixações, etc.		
9	**Desenho Final de Molde 3D e desenho final de molde 2D. Verificação da concepção Imp. 2.2/2.3**	Para enviar ao cliente e para a fabricação. Lista final de materiais.	6	17,0%
10	**Desenho de acessórios 3D/2D**	Desenho 3D e 2D de acessórios não standar que tenham de ser produzidos.	7	12,0%
11	**Requisição de materiais. Fase 2**	Requisitar todos os materiais em falta		
12	**Aprovação final do Projecto e desenho. Validação da concepção Imp. 2.2/2.3**	Pelo projectista, chefe do sector de projecto e dirigente da produção. Reavaliação do Orçamento B e fixação dos custos imputáveis ao cliente.	8	4,0%
13	**Manual técnico, gravações, esquemas eléctricos, águas, etc..**	Elaborar todos os documentos em falta para encerrar o processo do molde		

MINISTÉRIO DA ECONOMIA E DA INOVAÇÃO
adi agência de inovação
prime Programa de Incentivos à Modernização da Economia

Ganhos com o Projecto

- **CNC – Ganho médio de 28 horas por semana/máquina – 36.000,00€/ano/máquina**
- **Ganho maquinação eléctrodos – Ganho de 50 % - 84.000,00 €/ano/máquina**
- **Erosão – Ganho de 8% - 12.000,00 € ano/máquina**

Ganhos com o Projecto Edilásio 276.000€ ano

Ganhos com o Projecto AHA 550.000€ ano

Perspectivas para o futuro

- Novas técnicas de tratamento de superfícies
- Novas técnicas de acabamento de superfícies
- Micro maquinações de fresagem, erosão e laser
- Acompanhamento dos novos softwares de projecto e cam

Obrigado pela atenção dispensada