

UNIVERSIDADE DO ALGARVE

FACULDADE DE ECONOMIA

**O SECTOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL E OBRAS PÚBLICAS NO
ALGARVE: DIAGNÓSTICO SECTORIAL E ABERTURA À INOVAÇÃO**

Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em Ciências
Económicas e Empresariais

MARIA LUISA DE JESUS DIAS ANTÓNIO

FARO

2004



**TESES
SD**



MARIA LUISA DE JESUS DIAS ANTÓNIO

FACULDADE DE ECONOMIA

ORIENTADOR: PROF. DOUTOR JOÃO PINTO GUERREIRO

DEZEMBRO 2004

**O SECTOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL E OBRAS PÚBLICAS NO
ALGARVE: DIAGNÓSTICO SECTORIAL E ABERTURA À INOVAÇÃO**

JURÍ:

PRESIDENTE: Professor Doutor João Albino Silva

**VOGAIS: Professor Doutor Manuel Fernando Cília Mira Godinho
Professora Doutora Maria Teresa de Noronha
Professor Doutor João Pinto Guerreiro**

3483 T.

28 02 2005 61 336/1*

624

ANTI+Sec

1^o vol.

1

Aos meus pais

ÍNDICE GERAL

TOMO I

	Página
ÍNDICE DE TABELAS, GRÁFICOS E FIGURAS	xii
LISTA DE ABREVIATURAS	xiv
AGRADECIMENTOS	xv
RESUMO	xvi
ABSTRACT	xvii
INTRODUÇÃO	1
Importância temática	1
Objectivos	2
Estrutura	3
PARTE 1 – ENQUADRAMENTO TEÓRICO	5
CAPÍTULO 1 - ECONOMIA DA INOVAÇÃO: PRINCIPAIS CONCEITOS E TEORIAS	6
1.1. O que é a inovação? Alguns conceitos fundamentais de base	6
1.2. O estudo da inovação: evolução e tendências	11
1.2.1. Síntese da problemática	11
1.2.2. As teorias da inovação: as teses de Schumpeter e de Schmookler	15
1.2.3. O processo de inovação: compreender a diversidade	19
1.2.4. A envolvente externa: sistemas nacionais e regionais de inovação	24
CAPÍTULO 2 - ESTUDOS EMPÍRICOS DA INOVAÇÃO	27
2.1. Os manuais metodológicos existentes e o aperfeiçoamento das abordagens empíricas	27
2.2. Estrutura de um catálogo de indicadores	33
2.2.1. Indicadores relativos à investigação e desenvolvimento	33
2.2.2. Indicadores relativos à inovação	37
2.3. Os inquéritos à inovação em Portugal	42
CAPÍTULO 3 - A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NO SECTOR DA CONSTRUÇÃO	48
3.1. Teoria da inovação na construção: o ponto de vista institucional	49
3.1.1. A tecnologia na construção	49
3.1.2. Dos modelos lineares aos modelos interactivos	51
3.1.3. Afinidades entre o sector da construção e a teoria dos sistemas complexos de produção	55
3.1.4. Características que distinguem o produto e a actividade da construção: os contributos teóricos de SLAUGHTER, de PRIES e JANSZEN e de NAM e TATUM	58
3.2. O ponto de vista da empresa: os modelos do processo de inovação de TATUM, de LABORDE e de SANVIDO e de WINCH	59
3.3. A tipologia de inovações no sector da construção: o modelo de SLAUGHTER	63
3.4. Identificação dos obstáculos e factores propícios à inovação no sector	66
3.4.1. Barreiras à inovação	66
3.4.2. Incentivos à inovação na construção	67

CAPÍTULO 4 - O SECTOR DA CONSTRUÇÃO: BREVE CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO PARA A REGIÃO DO ALGARVE	71
4.1. Características estruturais do sector da construção em Portugal	71
4.1.1. Breve caracterização da estrutura de produção e do processo produtivo do sector da construção	71
4.1.2. Importância económica e social	74
4.1.3. Características que distinguem a actividade do sector da construção dos demais sectores da economia	77
4.1.4. Caracterização da intensidade de concorrência do sector	79
4.1.5. Aproximação à identificação das estratégias empresariais	82
4.2. A expressão do sector da construção na região do Algarve	86
4.2.1. Importância económica regional	86
4.2.2. Caracterização da estrutura empresarial	88
4.2.3. Caracterização da estrutura produtiva	90
4.2.4. Caracterização do emprego	92
4.2.5. Interações com os demais sectores da estrutura produtiva regional	97
PARTE 2 – ANÁLISE EMPÍRICA	101
CAPÍTULO 5 – INQUÉRITO AO SECTOR DA CONSTRUÇÃO NA REGIÃO DO ALGARVE: CARACTERIZAÇÃO DA EXTENSÃO E IMPACTE DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA (FARO, LAGOA, LAGOS, LOULÉ E PORTIMÃO)	102
5.1. Objectivos	102
5.2. Quadro conceptual	103
5.3. Metodologia	103
5.3.1. Teste do questionário	103
5.3.2. Procedimento de recolha de informação	104
5.3.3. Plano de amostragem	105
5.3.4. O processo de inquirição e a amostra efectiva ou final	109
5.4. Análise dos resultados	112
5.4.1. A extensão e o impacto da inovação tecnológica e da actividade inovadora	112
5.4.1.1. Inovação tecnológica de processo	112
5.4.1.2. Inovação tecnológica de produto	118
5.4.1.3. Tipologia de trabalhos inovadores	121
5.4.1.4. Sectores de destino dos trabalhos inovadores	122
5.4.1.5. Estimativa do volume de negócios de 2002 resultante da inovação tecnológica de produto e de processo	125
5.4.1.6. Recurso a mecanismos de protecção da inovação	125
5.4.1.7. Efeito sobre o emprego resultante da introdução da inovação tecnológica de produto e de processo	126
5.4.2. Os recursos empregues pelas empresas em actividades de inovação	127
5.4.2.1. A despesa de 2002 empregue em actividades de inovação	127
5.4.2.2. Pessoal especializado em investigação e desenvolvimento empregue pelas empresas	131
5.4.2.3. Apoios financeiros para desenvolver actividades de inovação	131
5.4.3. Factores que influenciam as actividades de inovação	132
5.4.3.1. Inovação e estratégias competitivas prosseguidas pelas empresas	132
5.4.3.2. Inovação e subcontratação	135
5.4.3.3. Inovação e tipologia de trabalhos realizados pelas empresas	136
5.4.3.4. Inovação e o tipo de dono de obra que adquire os trabalhos realizados pelas empresas	137
5.4.3.5. Utilização de novos materiais	137
5.4.3.6. Objectivos da inovação	139
5.4.3.7. Fontes para a introdução de inovação	141
5.4.3.8. Cooperação e inovação	143
5.4.3.9. Factores que constituem obstáculos à inovação	143

CAPÍTULO 6 - PRINCIPAIS CONCLUSÕES	147
BIBLIOGRAFIA	159

TOMO II**ANEXOS**

Anexo A - Importância económica e regional do sector da construção	1
Anexo B - Caracterização da estrutura empresarial do sector da construção na região do Algarve	5
Anexo C - Caracterização da estrutura produtiva do sector da construção na região do Algarve	13
Anexo D - Caracterização do emprego do sector da construção na região do Algarve	19
Anexo E - Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2000-2002)	37
Anexo F - Plano de Amostragem	44
Anexo G - Declaração AECOPS	47
Anexo H - Inovação tecnológica de processo	48
Anexo I - Inovação tecnológica de produto	52
Anexo J - Tipologia de trabalhos inovadores por escalões de actividade económica, número de pessoas ao serviço e localização da sede	55
Anexo K - Sectores de destino da inovação entre 2000 e 2002	58
Anexo L - Efeito sobre o emprego resultante da introdução de inovação tecnológica, por escalões de pessoal ao serviço, e por concelho de localização da sede	59
Anexo M - Independência entre variáveis	61
Anexo N - Medida do esforço inovador dedicado pelas empresas a cada uma das actividades inovadoras, por escalões de pessoal ao serviço	63
Anexo O - Subcontratação por escalões de actividade económica, de pessoas ao serviço e por localização da sede	65
Anexo P - Distribuição dos trabalhos realizados por escalões de actividade económica, de número de pessoas ao serviço e por localização da sede	67
Anexo Q - Tipo de dono de obra por escalões de actividade de económica, de número de pessoas ao serviço e por localização da sede	68
Anexo R - Utilização de novos materiais	69
Anexo S - Distribuição dos fornecedores de novos materiais por escalões de número de pessoas ao serviço e por localização da sede	70
Anexo T - Objectivos da inovação por actividade económica, escalões de número de pessoas ao serviço e por localização da sede	72
Anexo U - Fontes para a introdução de inovação por escalões de actividade económica, escalões de número de pessoas ao serviço e por concelho	78
Anexo V - Obstáculos à inovação nas empresas inovadoras por escalões de actividade de económica, de número de pessoas ao serviço e por localização da sede	85
Anexo W - Obstáculos à inovação nas empresas não inovadoras por escalões de actividade económica e de localização da sede	92
Anexo X - Principais resultados do CIS II e do inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve	97

ÍNDICE DE TABELAS, GRÁFICOS E FIGURAS

TOMO I

Página

PARTE 1 – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

TABELAS

Tabela 1.1. - Definições de inovação	10
Tabela 1.2. - Evolução dos modelos de inovação	14
Tabela 1.3. - SCHUMPETER e SCHMOOKLER	15
Tabela 2.1. - A natureza dos inquéritos à inovação	28
Tabela 2.2. - Comparabilidade, pontos fortes e fracos das duas abordagens para medir a inovação	28
Tabela 2.3. - Pontos fortes e fracos dos indicadores de investigação e desenvolvimento e de patentes	36
Tabela 2.4. - A recolha de indicadores de investigação e desenvolvimento desde a segunda guerra mundial	36
Tabela 2.5. - Objectivos da inovação	40
Tabela 2.6. - Fontes de ideias inovadoras	40
Tabela 2.7. - Obstáculos às actividades inovadoras	41
Tabela 2.8. - Factores de sucesso dos projectos inovadores	41
Tabela 2.9. - Principais inquéritos à inovação, multisectoriais, realizados em Portugal	43
Tabela 2.10. - Principais inquéritos sectoriais à inovação, realizados em Portugal	44
Tabela 2.11. - Principais estudos de caso sectoriais à inovação, realizados em Portugal	45
Tabela 2.12. - Projectos inovadores resultado de investimento em investigação e desenvolvimento no sector da construção em Portugal	47
Tabela 3.1. - Características do produto e da actividade da construção	59
Tabela 3.2. - Tipologias de inovação na construção	64
Tabela 3.3. - Barreiras à inovação na construção	68
Tabela 3.4. - Incentivos à inovação na construção	68
Tabela 4.1 - Delimitação do sector da construção utilizada para fins estatísticos (CAE-REV. 2)	71
Tabela 4.2. - Actividades e segmentos da actividade produtiva do sector	72
Tabela 4.3. - Processo produtivo do sector da construção	73
Tabela 4.4. - Características que diferenciam a actividade da construção	79
Tabela 4.5. - Análise das cinco forças competitivas no sector da construção	82
Tabela 4.6. - Caracterização das escolhas tecnológicas ao longo da fase de produção	84

FIGURAS

Figura 1.1 - Eixo conceptual desde a ciência até à inovação	7
Figura 1.2. - Modelos de SCHUMPETER: a inovação induzida pela oferta de tecnologia	16
Figura 1.3. - Modelo de SCHMOOKLER: a inovação induzida pela procura de mercado	18
Figura 1.4. - Modelo linear de estádios de mudança tecnológica	20
Figura 1.5. - Modelo de inovação ligada em cadeia de KLINE e ROSENBERG	22
Figura 1.6. - A tecnologia e a economia	23
Figura 3.1. - Componentes da tecnologia na construção	50
Figura 3.2. - Do Modelo Linear ao Modelo Interactivo do processo de inovação na construção	54
Figura 3.3. - A construção enquanto um sistema complexo de produção: o modelo de WINCH	57
Figura 3.4. - Actores e actividades intervenientes no processo de produção da construção	58

Figura 3.5. - O processo de inovação na construção por TATUM	60
Figura 3.6. - Modelo do processo de inovação por LABORDE e SANVIDO	61
Figura 3.7. - Modelo do processo de inovação na construção por WINCH	62
Figura 4.1. - Fileira produtiva do sector da construção em Portugal	74

PARTE 2 – ANÁLISE EMPÍRICA

TABELAS

Tabela 5.1. - Quadro conceptual	104
Tabela 5.2. - Distribuição do número de sociedades do universo, segundo a CAE REV 2, por concelho	107
Tabela 5.3. - Número de sociedades segundo a CAE - REV 2, por escalões de pessoal ao serviço	107
Tabela 5.4. - Distribuição amostral do número de sociedades segundo a CAE - REV 2, por escalões de pessoal ao serviço	108
Tabela 5.5. - Distribuição amostral do número de sociedades, segundo a CAE REV - 2, por concelho	109
Tabela 5.6. - Distribuição da amostra efectiva do número de sociedades segundo a CAE – REV 2, por escalões de NPS	110
Tabela 5.7. - Distribuição da amostra efectiva do número de sociedades, segundo a CAE REV - 2, por concelho	110
Tabela 5.8. - Percentagem de erro amostral, por estratos da amostra efectiva	111
Tabela 5.9. - Especialização tecnológica das empresas inquiridas no que concerne à inovação incremental de processo	114
Tabela 5.10. - Descrição da inovação incremental de produto introduzida pelas empresas	119
Tabela 5.11. - Empresas que desenvolveram actividades de inovação em 2002	128
Tabela 5.15. - Inovação e estratégias competitivas prosseguidas pelas empresas	134
Tabela 6.1. - Pontos fortes e fracos do processo de inovação observado no sector da construção na região do Algarve	156

GRÁFICOS

Gráfico 5.1. - Empresas que introduziram aperfeiçoarem o seu processo de produção, por actividade económica	113
Gráfico 5.4. - Natureza do esforço inovador das empresas, por escalões de actividade económica	115
Gráfico 5.5. - Objectivos que explicam a introdução de inovação incremental de processo introduzida pelas empresas	117
Gráfico 5.6. - Dimensão da inovação tecnológica de processo	117
Gráfico 5.7. - Empresas que introduziram melhoramentos no produto construído	119
Gráfico 5.8. - Tipologia de inovações de produto, por escalões de actividade económica	120
Gráfico 5.9. - Medida do esforço inovador das empresas, por escalões de actividade económica	121
Gráfico 5.14. - Tipologia de trabalhos inovadores	122
Gráfico 5.15. - Sectores de destino da inovação - % de empresas	123
Gráfico 5.16. - Peso dos sectores de destino da inovação nos trabalhos inovadores	123
Gráfico 5.17. - Afectação regional dos sectores que absorvem a inovação tecnológica da construção	124
Gráfico 5.18. - Estimativa do volume de negócios resultante da inovação tecnológica de produto e de processo	125
Gráfico 5.19. - Efeito da inovação sobre o emprego total	126
Gráfico 5.21. - Efeito da inovação sobre o emprego de quadros médios/superiores	126
Gráfico 5.22. - Efeito da inovação sobre o emprego de operários	126
Gráfico 5.22. - Aquisição de serviços de investigação e desenvolvimento	129

Gráfico 5.23. - Aquisição maquinaria e equipamento	130
Gráfico 5.24. - Aquisição de outra tecnologia externa	130
Gráfico 5.24. - Formação ligada à inovação	130
Gráfico 5.25. - Envolvimento no projecto de concepção	130
Gráfico 5.37. - Proporção das prestações de serviços que decorrem do facto de a empresa ter sido subcontratada	135
Gráfico 5.38. - Proporção das aquisições de serviços que decorrem da subcontratação de trabalhos especializados	135
Gráfico 5.33. - tipo de actividade que caracteriza os trabalhos realizados pelas empresas – todas as empresas	136
Gráfico 5.34. - tipo de actividade que caracteriza os trabalhos realizados pelas empresas – empresas inovadoras	136
Gráfico 5.35. - Tipo de dono de obra que adquire os trabalhos realizados pelas empresas	137
Gráfico 5.36. - Tipo de dono de obra que adquire os trabalhos realizados pelas empresas inovadoras	137
Gráfico 5.10. - Expressão da utilização de materiais de construção inovadores	138
Gráfico 5.11. - Fornecedores com sede no Algarve	139
Gráfico 5.12. - Fornecedores com sede noutras regiões do país	139
Gráfico 5.13. - Fornecedores com sede no estrangeiro	139
Gráfico 5.27. - Objectivos da inovação introduzida entre 2000 e 2002	140
Gráfico 5.28. - Fontes para a introdução de inovação entre 2000 e 2002	142
Gráfico 5.29. - Dificuldades sentidas pelas empresas inovadoras, no desenvolvimento de projectos de inovação	144
Gráfico 5.30. - Dificuldades sentidas pelas empresas não inovadoras no desenvolvimento de projectos de inovação	144
Gráfico 5.31. - Barreiras à inovação sentidas pelas empresas inovadoras entre 2000-2002	145
Gráfico 5.32. - Barreiras à inovação sentidas pelas empresas não inovadoras entre 2000-2002	146

FIGURAS

Figura 6.1. - Esboço dos principais intervenientes no processo de inovação no sector da construção na região do Algarve	154
---	-----

TOMO II

ANEXOS

TABELAS

Tabela A.1. - Produtividade dos sectores de actividade económica na região do Algarve, em 1999	4
Tabela B.1. - Número de empresas no sector da construção, na região do Algarve	5
Tabela B.2. - Número de empresas, por actividade económica, segundo escalões de dimensão das empresas (número de pessoas ao serviço)	6
Tabela B.3. - Número de empresas, por actividade económica, segundo o escalão de volume de vendas	9
Tabela B.4. - Número de empresas, por actividade económica, segundo escalões de antiguidade	12
Tabela C.1. - Valor dos trabalhos realizados no sector da construção, na região do Algarve	13
Tabela C.2. - Valor dos trabalhos realizados no sector da construção, na região do Algarve, por categoria de trabalhos	14
Tabela C.3. - Compras de materiais e equipamentos no sector da construção, na região do Algarve	15
Tabela C.4. - Distribuição do valor das compras de materiais e equipamentos por	16

categoria de aquisições	17
Tabela C.5. - Obras concluídas segundo o tipo de obra	17
Tabela C.6. - Obras concluídas segundo o tipo de obra - estrutura em %	17
Tabela C.7. - Obras concluídas segundo o tipo de obra em 2001, por concelho	17
Tabela C.8. - Licenças concedidas pelas câmaras municipais segundo o tipo de obra	18
Tabela C.9. - Licenças concedidas pelas câmaras municipais segundo o tipo de obra em 1999 - estrutura em %	18
Tabela D.1. - Número de pessoas ao serviço, por actividade económica, segundo a dimensão da empresa	21
Tabela D.2. - Número de pessoas ao serviço, por actividade económica, segundo a situação na profissão	24
Tabela D.3. - Número de trabalhadores por conta de outrem, por actividade económica, segundo os níveis de qualificação	27
Tabela E.1. - Quadro de entradas e saídas para o Algarve 1994 - NCN49+2	30
Tabela E.2. - Composição percentual dos totais inter-sectoriais, inputs primários e recursos totais	32
Tabela E.3. - Composição percentual da procura intermédia e de algumas utilizações totais	33
Tabela E.4. - Matriz dos coeficientes técnicos e de inputs primários	34
Tabela E.5. - Matriz dos coeficientes de mercado	35
Tabela F.1. - Listagem das sociedades constituintes do Universo inicial, por escalões de actividade económica	44
Tabela F.2. - Listagem das sociedades constituintes do Universo, por escalões de actividade económica, após o apuramento dos contactos telefónicos	45
Tabela F.3. - Listagem das sociedades constituintes do Universo, por concelho de localização da sede, após o apuramento dos contactos telefónicos	46
Tabela H.1. - Especialização tecnológica das empresas no que concerne à inovação de processo	49
Tabela I.1. - Especialização tecnológica das empresas no que concerne à inovação de produto	52
Tabela I.2. - Extensão da inovação	54
Tabela J.1. - Obras concluídas segundo o tipo de obra, em 2001	55
Tabela K.1. - Repartição do VAB, FBCF, Emprego e Remunerações por Actividade Económica em 1999	58
Tabela M.1. - Inovação e actividades inovadoras	61
Tabela M.2. - Inovação e estratégias competitivas prosseguidas pelas empresas	61
Tabela M.3. - Inovação e subcontratação	61
Tabela M.4. - Inovação e tipologia de trabalhos realizados pelas empresas	61
Tabela M.5. - Inovação e o tipo de dono de obra que adquire os trabalhos realizados pelas empresas	61
Tabela M.6. - Inovação e utilização de novos materiais	62
Tabela M.7. - Inovação e objectivos	62
Tabela O.1. - Proporção das prestações de serviços que decorrem do facto da empresa ter sido subcontratada	65
Tabela O.2. - Proporção das prestações de serviços que decorrem do facto da empresa recorrer à subcontratação	66
Tabela P.1. - Tipo de actividade que caracteriza os trabalhos realizados pelas empresas	67
Tabela Q.1. - Tipo de dono de obra que adquire os trabalhos realizados pelas empresas	68
Tabela T.1. - Objectivos da inovação por tipologia de trabalhos inovadores	77
Tabela U.1. - Fontes para a introdução de inovação por tipologia de trabalhos	84
Tabela V.1. - Obstáculos à introdução de inovação por tipologia de trabalhos	91
Tabela W.1. - Empresas não inovadoras por tipologia de trabalhos e de dono de obra	92
Tabela W.2. - Empresas não inovadoras por escalões de actividade económica, de pessoal ao serviço e por localização da sede	92
Tabela W.3. - Estratégias prosseguidas pelas empresas não inovadoras	92
Tabela W.4. - Empresas não inovadoras e a subcontratação	92
Tabela X.1. - Perfil da inovação tecnológica	97
Tabela X.2. - Principais condicionantes do processo de inovação	98

GRÁFICOS

Gráfico A.1. - Peso do VAB grupo 45 da região do Algarve, no VAB regional	1
Gráfico A.2. - VAB a preços de base, para o Algarve, em 1999, segundo as secções da CAE REV. 2	1
Gráfico A.3. - Contribuição da FBCF do grupo 45 da região do Algarve para a FBCF regional	2
Gráfico A.4. - FBCF da região do Algarve em 1999, segundo as secções da CAE-REV. 2	2
Gráfico A.5. - Peso do emprego total do grupo 45 da região do Algarve, no emprego total regional	3
Gráfico A.6. - Emprego total da região do Algarve em 1999, segundo as secções da CAE REV. 2	3
Gráfico B.1. - Número de empresas do grupo 45 da região do Algarve, segundo a dimensão da empresa, em 1999	6
Gráfico B.2. - Número de empresas do grupo 45 para a região do Algarve, por escalões de volume de vendas, em 1999	8
Gráfico B.2. - Número de empresas do grupo 45 da região do Algarve, por escalões de antiguidade em 1999	11
Gráfico D.1. - Emprego na construção na região do Algarve	19
Gráfico D.2.- Peso do emprego da divisão 45, no emprego da região do Algarve	19
Gráfico D.3. - Peso do emprego no grupo 452 no emprego na divisão 45, da região do Algarve	20
Gráfico D.4. - Número de pessoas ao serviço na divisão 45 da região do Algarve, por escalões de dimensão das empresas, em 1999	20
Gráfico D.5. - Emprego no sector da construção no Algarve, por nível de instrução completo	23
Gráfico D.6. - Peso dos trabalhadores por conta de outrem no emprego da divisão 45, para a região do Algarve	23
Gráfico D.7. - Peso dos trabalhadores por conta de outrem da construção no Algarve no emprego da construção no Algarve	26
Gráfico D.8. - Número de trabalhadores por conta de outrem do grupo 45 na região do Algarve, por níveis de qualificação	26
Gráfico D.9. - Número de trabalhadores por conta de outrem do sector da construção no Algarve, por grandes grupos de profissões em 1999	29
Gráfico H.1. - Empresas que aperfeiçoaram o seu processo de produção, por escalões de pessoal ao serviço	48
Gráfico H.2. - Empresas que aperfeiçoaram o seu processo de produção, por localização da sede	48
Gráfico H.3. - Natureza do esforço inovador das empresas, por escalões de pessoal ao serviço	49
Gráfico H.4. - Natureza do esforço inovador das empresas, por localização da sede	50
Gráfico H.5. - Objectivos que explicam a introdução de inovação incremental de processo pelas empresas, por escalões de actividade económica	50
Gráfico H.6. - Objectivos que explicam a introdução de inovação incremental de processo pelas empresas, por concelho de localização da sede	51
Gráfico H.7. - Dimensão da inovação tecnológica de processo por escalões de pessoal ao serviço	51
Gráfico H.8. - Dimensão da inovação tecnológica de processo por concelho de localização da sede	51
Gráfico I.1. - Empresas que introduziram melhoramentos no produto construído, por escalões de pessoal ao serviço	52
Gráfico I.2. - Empresas que introduziram melhoramentos no produto construído, por concelho de localização da sede	52
Gráfico I.3. - Tipologia de inovações de produto, por escalões de pessoal ao serviço	53
Gráfico I.4. - Tipologia de inovações de produto, por localização da sede	53
Gráfico I.5. - Medida do esforço inovador das empresas, por escalões de pessoal ao serviço	53

Gráfico I.6. - Medida do esforço inovador das empresas, por concelho de localização da sede	54
Gráfico J.1. - Construções novas por escalões de actividade económica	55
Gráfico J.2. - Construções novas por escalões de pessoal ao serviço	55
Gráfico J.3. - Ampliações por escalões de actividade económica	55
Gráfico J.4. - Ampliações por escalões de pessoal ao serviço	55
Gráfico J.5. - Transformações por escalões de actividade económica	56
Gráfico J.6. - Transformações por escalões de pessoal ao serviço	56
Gráfico J.7. - Restaurações por escalões de actividade económica	56
Gráfico J.8. - Restaurações por escalões de pessoal ao serviço	56
Gráfico J.9. - Construções novas por localização da sede	56
Gráfico J.10. - Ampliações por localização da sede	56
Gráfico J.11. - Transformações por localização da sede	57
Gráfico J.12. - Restaurações por localização da sede	57
Gráfico L.1. - Efeito sobre o emprego total, por escalões de pessoas ao serviço	59
Gráfico L.2. - Efeito sobre o emprego de quadros médios e superiores, por escalões de pessoas ao serviço	59
Gráfico L.3. - Efeito sobre o emprego de operários, por escalões de pessoas ao serviço	59
Gráfico L.4. - Efeito sobre o emprego total, por concelho de localização da sede	60
Gráfico L.5. - Efeito sobre o emprego de quadros médios e superiores, por concelho de localização da sede	60
Gráfico L.6. - Efeito sobre o emprego de operários, por concelho de localização da sede	60
Gráfico N.1. - Aquisição de serviços de investigação e desenvolvimento	63
Gráfico N.2. - Aquisição de maquinaria e equipamento	63
Gráfico N.3. - Aquisição de outra tecnologia externa	63
Gráfico N.4. - Envolvimento no projecto de concepção	64
Gráfico N.5. - Formação ligada à inovação	64
Gráfico R.1. - Expressão da utilização de materiais de construção inovadores, por escalões de número de pessoas ao serviço	69
Gráfico R.2. - Expressão da utilização de materiais de construção inovadores, por localização da sede	69
Gráfico S.1. - Fornecedores com sede no Algarve, por escalões de pessoal ao serviço	70
Gráfico S.2. - Fornecedores com sede noutras regiões do país, por escalões de pessoal ao serviço	70
Gráfico S.3. - Fornecedores com sede no estrangeiro, por escalões de pessoal ao serviço	70
Gráfico S.4. - Fornecedores com sede no Algarve, por localização da sede	71
Gráfico S.5. - Fornecedores com sede noutras regiões do país, por localização da sede	71
Gráfico S.6. - Fornecedores com sede no estrangeiro, por localização da sede	71
Gráfico T.1. - Objectivos da inovação para as empresas da CAE 452	72
Gráfico T.2. - Objectivos da inovação para as empresas da CAE 453	72
Gráfico T.3. - Objectivos da inovação para as empresas da CAE 454	73
Gráfico T.4. - Objectivos da inovação para as empresas pertencentes ao escalão de pessoal ao serviço 1-4	73
Gráfico T.5. - Objectivos da inovação para as empresas pertencentes ao escalão de pessoal ao serviço 5-49	74
Gráfico T.6. - Objectivos da inovação para as empresas com sede em Faro	74
Gráfico T.7. - Objectivos da inovação para as empresas com sede em Lagoa	75
Gráfico T.8. - Objectivos da inovação para as empresas com sede em Lagos	75
Gráfico T.9. - Objectivos da inovação para as empresas com sede em Loulé	76
Gráfico T.10. - Objectivos da inovação para as empresas com sede em Portimão	76
Gráfico U.1. - Fontes de inovação para as empresas da CAE 452	78
Gráfico U.2. - Fontes de inovação para as empresas da CAE 453	79
Gráfico U.3. - Fontes de inovação para as empresas da CAE 454	79
Gráfico U.4. - Fontes de inovação para as empresas pertencentes ao escalão de pessoal ao serviço de 1-4	80
Gráfico U.5. - Fontes de inovação para as empresas pertencentes ao escalão de pessoal ao serviço de 5-49	81
Gráfico U.6. - Fontes de inovação para as empresas com sede em Faro	81

Gráfico U.7. - Fontes de inovação para as empresas com sede em Lagoa	82
Gráfico U.8. - Fontes de inovação para as empresas com sede em Lagos	82
Gráfico U.9. - Fontes de inovação para as empresas com sede em Loulé	83
Gráfico U.10. - Fontes de inovação para as empresas com sede em Portimão	83
Gráfico V.1. - Obstáculos à introdução de inovação para as empresas da CAE 452	85
Gráfico V.2. - Obstáculos à introdução de inovação para as empresas da CAE 453	86
Gráfico V.3. - Obstáculos à introdução de inovação para as empresas da CAE 454	86
Gráfico V.4. - Obstáculos à introdução de inovação para as empresas pertencentes ao escalão de pessoal ao serviço 1-4	87
Gráfico V.5. - Obstáculos à introdução de inovação para as empresas pertencentes ao escalão de pessoal ao serviço 5-49	87
Gráfico V.6. - Obstáculos à introdução de inovação para as empresas com sede em Faro	88
Gráfico V.7. - Obstáculos à introdução de inovação para as empresas com sede em Lagoa	88
Gráfico V.8. - Obstáculos à introdução de inovação para as empresas com sede em Lagos	89
Gráfico V.9. - Obstáculos à introdução de inovação para as empresas com sede em Loulé	89
Gráfico V.10. - Obstáculos à introdução de inovação para as empresas com sede em Portimão	90
Gráfico W.1. - Obstáculos à introdução de inovação para as empresas da CAE 452	93
Gráfico W.2. - Obstáculos à introdução de inovação para as empresas da CAE 454	93
Gráfico W.3. - Obstáculos à introdução de inovação para as empresas da CAE 455	94
Gráfico W.4. - Obstáculos à introdução de inovação para as empresas com sede em Faro	94
Gráfico W.5. - Obstáculos à introdução de inovação para as empresas com sede em Lagoa	95
Gráfico W.6. - Obstáculos à introdução de inovação para as empresas com sede em Lagos	95
Gráfico W.7. - Obstáculos à introdução de inovação para as empresas com sede em Loulé	96
Gráfico W.8. - Obstáculos à introdução de inovação para as empresas com sede em Portimão	96

LISTA DE ABREVIATURAS

AECOPS	Associação de Empresas de Construção e Obras Públicas
CAE Rev 2	Classificação das Actividades Económicas
CIDER	Centro de Investigação de Desenvolvimento e Economia Regional da Universidade do Algarve
CISEP	Centro de Investigação sobre Economia Portuguesa do Instituto Superior de Economia e Gestão
CIS I	<i>Community Innovation Survey I</i>
CIS II	<i>Community Innovation Survey II</i>
CIS III	<i>Community Innovation Survey III</i>
DETEFP	Departamento de Estatística do Ministério do Trabalho, Emprego e Formação Profissional
EDP	Distribuição-Energia, SA
FBCF	Formação Bruta de Capital Fixo
IAPMEI	Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas
ID	Investigação e Desenvolvimento Experimental
IIC	Inquérito à inovação no sector da construção na Região do Algarve
IMMOPI	Instituto dos Mercados de Obras Públicas e Particulares
INE	Instituto Nacional de Estatística
INOFOR	Instituto para a Inovação na Formação
LNEC	Laboratório Nacional de Engenharia Civil
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
OEFP	Observatório do Emprego e Formação Profissional
OCT	Observatório para a Ciência e a Tecnologia
SOTIP	Sistema de Observação da Tecnologia e Inovação da Indústria Portuguesa
SPRU	Science and Technology Policy Research da Universidade de Sussex
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
VAB	Valor Acrescentado Bruto

AGRADECIMENTOS

Os meus primeiros agradecimentos vão para os empresários do sector da construção na região do Algarve, que simpaticamente disponibilizaram parte do seu tempo para a realização das entrevistas pessoais, sem as quais não seria possível a realização do presente trabalho de investigação.

Uma palavra especial de agradecimento ao meu orientador, Professor Doutor João Pinto Guerreiro, pelo apoio demonstrado desde o início do estudo, pelas sugestões e orientações metodológicas que constituíram um permanente estímulo, pela disponibilidade no esclarecimento de dúvidas e na leitura do trabalho, pelo voto de confiança, sem os quais não seria possível a concretização desta dissertação.

Ao Professor Doutor Rui Nunes e à Professora Doutora Antónia Correia, o agradecimento particular pela disponibilidade no esclarecimento de dúvidas relacionadas com a interpretação da Matriz *Input-Output* da região do Algarve e com o tratamento de dados no SPSS, respectivamente.

Ao Senhor Manuel Gonçalves, Secretário da Delegação do Distrito de Faro da Associação de Empresas de Construção e Obras Públicas do Sul, um obrigado pela sua colaboração e sensibilidades transmitidas.

Devo ainda fazer referência ao Protocolo de Colaboração entre a Fundação para a Ciência e a Tecnologia e o Instituto Nacional de Estatística, que possibilitou aceder a informação estatística não publicada, imprescindível para a caracterização do sector da construção na região do Algarve.

Manifesto igualmente um reconhecimento particular a todos aqueles que directa ou indirectamente contribuíram para a concretização desta investigação.

Por fim, aos meus pais e irmã, uma gratidão especial pelo incentivo e compreensão constantes e por tudo o mais que não cabe nas palavras.

RESUMO

A inovação tecnológica assume um lugar central no debate sobre a competitividade e desenvolvimento dos sistemas produtivos. Os desenvolvimentos teóricos identificam unanimemente a inovação como um fenómeno complexo, multiforme, interactivo e dinâmico, assente num processo condicionado pelas especificidades sectoriais.

Neste quadro, a questão central que norteia o presente trabalho de investigação parte da percepção que as particularidades de funcionamento e o ambiente institucional e cultural de cada sector, moldam e influenciam o processo inovador.

A conhecida importância que o sector da construção assume na economia e a diversidade de interacções que estabelece com outros sectores, que se situam a montante e a jusante da sua cadeia de produção, levaram-nos a questionar o papel desempenhado pela inovação tecnológica no funcionamento do sector. Neste sentido, o presente trabalho de investigação procura analisar o sector da construção na região do Algarve e a influência que a inovação tecnológica tem nas características do produto e no desenvolvimento da actividade.

Partindo do enquadramento conceptual da inovação tecnológica (Economia da Inovação) e da sua inserção no contexto do sector da construção (Teoria da Inovação na Construção), seguiram-se de muito perto os ensinamentos patentes no Manual de Oslo e realizaram-se um conjunto de entrevistas pessoais a empresários do sector.

Em resultado da investigação empírica identificaram-se as principais tipologias de inovação presentes naquele sector na região do Algarve e apresenta-se a caracterização do processo de inovação no que toca ao perfil das empresas inovadoras, aos recursos empregues em actividades de inovação, ao nível de cooperação existente e aos objectivos, fontes e factores retardadores da inovação. Esta caracterização possibilitou a identificação dos principais pontos fortes e fracos do sector no que respeita à introdução de inovação tecnológica e permitiu apontar alguns factores críticos de competitividade.

PALAVRAS CHAVE: inovação tecnológica; construção; processo de inovação; perfil de empresa inovadora; fontes para a inovação; factores retardadores da inovação

ABSTRACT

Technological innovation plays a central role in the debate on the competitiveness and development of the productive systems. The theoretical developments unanimously identify the innovation as complex, multiform, interactive and dynamic phenomenon, based in a process influenced by sectorial specifications.

In this picture, the central question that guides the present research starts with the perception that the particularities of functioning and the institutional and cultural environment of each sector, shape and influence the innovative process.

The importance known that the sector of the construction plays in the economy and the diversity of interactions that establishes with other sectors related to its chain of production, had taken us to question the role carried out by the technological innovation in the functioning of the sector. In this perspective, the present work assays the analysis of the sector of the construction in the region of the Algarve and the influence of technological innovation in the characteristics of the product and in the development of the activity.

Leaving from the conceptual frame of the technological innovation (Economics of Innovation) and to its insertion in the context of the sector of the construction (Theory of the Innovation in the Construction), we followed very closely the teachings of the Oslo Manual and conducted a lot of personal interviews with the entrepreneurs of the sector.

In result of the empirical research, the main innovation typologies were identified as well as the characterization of the innovation process in what concerns to the profile of the innovative companies, to the resources committed in innovative activities, to the level of co-operation and the objectives, sources and delaying factors of the innovation. This characterization also made possible the identification of the main strong and weak points of the sector in what concerns the introduction of technological innovation and allowed to point out some critical factors of competitiveness.

KEY WORDS: technological innovation; construction; innovation process; profile of innovative company; sources for innovation; delaying factors of innovation

INTRODUÇÃO

Importância temática

Perante a crescente globalização dos mercados que provoca uma concorrência acrescida, existe o amplo reconhecimento que os fenómenos de desenvolvimento tecnológico associados à assimilação e difusão de inovação encontram-se no cerne da competitividade e do desenvolvimento das empresas, dos sectores e, a um nível agregado, das nações.

Neste quadro, compreende-se a acuidade do estudo da temática da inovação (amplamente reconhecida não só nas preocupações por parte da União Europeia¹, mas também dos governos e das próprias empresas) com vista ao desenvolvimento de estratégias conducentes à melhoria da competitividade dos sistemas produtivos.

Reportando-nos à esfera empresarial, importa perceber a influência no processo de inovação, das especificidades sectoriais e das sinergias particulares potenciadas não só pelas diferentes estruturas produtivas e empresariais, como também pelas interações destas com o meio envolvente ao funcionamento de cada sector.

Reconhece-se que existe um predomínio actual dos sectores da indústria transformadora e dos serviços nos estudos acerca do fenómeno da inovação a nível sectorial em Portugal. Admite-se que o sector da construção representa um importante peso na economia nacional e regional, não se situando à margem do desenvolvimento económico, do progresso técnico e da inovação ao desempenhar um importante papel sintetizador da evolução tecnológica operada nos diversos sectores a que recorre no âmbito do seu processo produtivo. Por estes motivos, justifica-se o objecto da presente dissertação, incidindo sobre o sector da construção, em particular, no que concerne à realidade patente na região do Algarve.

¹ Veja-se COMISSÃO EUROPEIA (1995, 1997 e 2000).

Objectivos

O objectivo central do presente trabalho de investigação consiste em ensaiar o diagnóstico do sector da construção na região do Algarve, não só no que se refere à sua importância económica regional, mas também no que concerne à influência das especificidades sectoriais no desenvolvimento e na assimilação de inovação tecnológica. Seguindo de muito perto os ensinamentos patentes no Manual de Oslo, procedeu-se à identificação das principais tipologias de inovação prevalentes no sector, a par de uma descrição e análise do processo de inovação no que toca ao perfil das empresas inovadoras, aos recursos empregues em actividades de inovação, aos objectivos inerentes à introdução e desenvolvimento de inovação, ao nível de cooperação e à hierarquização das principais fontes e factores retardadores do processo de inovação.

A prossecução do objectivo geral supracitado exigiu a sua decomposição em dois objectivos específicos de âmbito mais restrito, que a seguir se discriminam.

O primeiro objectivo específico respeita à investigação e compreensão da evolução teórica operada no entendimento do fenómeno da inovação tecnológica, recorrendo às raízes teóricas veiculadas não só pela Economia da Inovação, mas também pelo legado teórico acerca da inovação no sector da construção. A interpretação das raízes teóricas do fenómeno da inovação no sector em apreço foi complementada por um lado, por uma breve reflexão dos contributos dos principais estudos que aferiram as características mais marcantes do modelo de funcionamento do sector e, por outro, pelo diagnóstico das especificidades do sector da construção na região do Algarve, nomeadamente no que concerne à estrutura empresarial, à estrutura produtiva, ao emprego e às interacções com os demais sectores da economia regional.

O segundo objectivo específico traduziu-se na realização de um inquérito sectorial aplicado ao sector da construção na região do Algarve, através da operacionalização de uma metodologia com vista à identificação de tipologias de inovação e dos principais factores que caracterizam o processo de inovação tecnológica.

Estrutura

O caminho percorrido para alcançar os objectivos descritos anteriormente encontra-se estruturado, como se afirmou, ao longo de duas partes. A primeira parte contempla uma aproximação ao panorama teórico do tema. A segunda parte consubstancia-se na análise empírica da inovação tecnológica patente no sector da construção na região do Algarve.

A primeira parte organiza-se ao longo de quatro capítulos distintos.

O primeiro capítulo destina-se, por um lado, à compreensão da evolução teórica do fenómeno da inovação tecnológica, e por outro, ao esclarecimento da amplitude e definição conceptual do que se entende por inovação tecnológica empresarial.

O segundo capítulo efectua uma reflexão acerca da evolução metodológica operada ao nível dos estudos empíricos que permitiram avaliar a inovação. Este capítulo contempla igualmente uma referência aos diversos trabalhos que constituem a experiência Portuguesa de recolha de informação acerca da inovação tecnológica. É ainda feita alusão aos principais projectos de investigação aplicada ao sector da construção desenvolvidos em Portugal.

O terceiro capítulo dedica especial atenção aos diferentes modelos que explicam o fenómeno da inovação no sector da construção, cuja génese reside no reconhecimento, por parte de inúmeros especialistas, de que a inovação na construção tem sido esquecida pela grande maioria das abordagens teóricas desenvolvidas sobre a inovação. Partindo do trabalho realizado por investigadores do Reino Unido e dos Estados Unidos da América desde meados do século XX, foi efectuada uma resenha das tipologias de inovação e do processo de inovação no sector da construção.

O quarto capítulo começa por apresentar globalmente os resultados dos principais estudos realizados em Portugal, com vista à caracterização estrutural do sector, sendo também

identificadas as características que distinguem o produto e o funcionamento do sector da construção face aos demais sectores. Neste âmbito, são igualmente identificadas as matrizes de resposta para os factores de competitividade e para a identificação das estratégias empresariais assumidas pelas empresas de construção em Portugal. Este capítulo contempla igualmente o diagnóstico do sector da construção na região do Algarve no que concerne à importância económica e social, à caracterização da estrutura empresarial, da estrutura produtiva, do emprego, bem como à identificação das principais interacções do sector da construção com os demais sectores da estrutura produtiva regional.

A segunda parte veicula a abordagem empírica, sendo constituída por dois capítulos.

O primeiro capítulo dedica-se à apresentação do inquérito sectorial à inovação tecnológica, aplicado ao sector da construção na região do Algarve. São apresentados os objectivos do referido inquérito, é explicitado o quadro conceptual bem como a metodologia utilizada. Efectua-se a apresentação do questionário, a descrição do método de recolha de informação seleccionado, e de desenho da amostra. Este capítulo termina com a análise dos resultados.

Finalmente, o segundo capítulo da segunda parte e último capítulo do presente trabalho de investigação, efectua uma análise global daquelas que constituem as conclusões mais relevantes que reforçam as reflexões teóricas veiculadas nos capítulos da primeira parte. São aqui perspectivados eventuais futuros desenvolvimentos da hipótese trabalhada. O trabalho termina assim com a apresentação das principais conclusões.

PARTE 1 – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

1.1. O que é a inovação? Alguns conceitos fundamentais de base

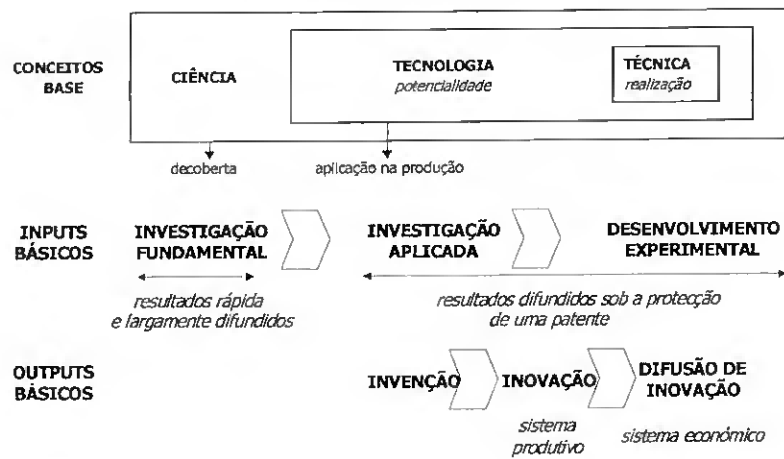
Inúmeros conceitos e definições têm sido propostos por diversos autores, para enquadrar os sucessivos desenvolvimentos teóricos acerca da inovação. Os conceitos que a seguir se explicitam partilham o entendimento que quando se pretende adoptar um determinado conceito este deverá abranger todos os requisitos da análise que se pretende desenvolver. Contudo, o principal desafio com o qual nos depararemos é a dificuldade em conceptualizar um fenómeno amplamente reconhecido como complexo, multiforme e dinâmico.¹ Neste contexto, o quadro conceptual apresentado resulta em primeiro lugar de um conjunto de trabalhos de investigação amplamente conhecidos, e em segundo lugar, dos ensinamentos fornecidos pelos manuais metodológicos² elaborados pela OCDE com vista ao enquadramento da abordagem empírica da inovação.

Certos autores como MONTEIRO BARATA (1995) e ROSEGGER (1986) desenham um eixo conceptual que parte de um conceito mais global e abstracto (a ciência) e culmina num conceito mais específico e próximo do sistema produtivo e económico (a inovação). MONTEIRO BARATA (1995) sintetiza o percurso desde a ciência até à inovação, mediante a sistematização das trilogias: ciência, tecnologia e técnica; investigação fundamental, investigação aplicada e desenvolvimento experimental; e invenção, inovação e difusão de inovação. A Figura 2.1. esquematiza as referidas trilogias, distinguindo entre conceitos de base, *inputs* e *outputs* da inovação:

¹ Veja-se o ponto 1.2 deste capítulo.

² Manual de Frascati, OCDE (1981 e 2002) e Manual de Oslo, OCDE (1992 e 1997). Veja-se o capítulo 2: "Estudos empíricos da inovação".

Figura 1.1 - Eixo conceptual desde a ciência até à inovação



Fonte: adaptado de MONTEIRO BARATA (1995).

Em referência à primeira das trilogias, o autor concebe a ciência como o conjunto organizado de conhecimentos sobre os mecanismos de causalidade dos factos observáveis, obtido através do estudo dos fenómenos empíricos. Em oposição à ciência, a tecnologia consubstancia-se no conjunto de conhecimentos científicos ou empíricos, directamente aplicáveis na produção ou na melhoria de bens e serviços. Neste sentido, ROSEGGER (1986) postula que a ênfase na aplicação do conhecimento à produção distingue a tecnologia de outras formas de conhecimento, designadamente da ciência. Nesta acepção, a tecnologia visa um determinado resultado produtivo, podendo ser apropriada através de patentes. Por seu turno, a ciência visa a descoberta de nova informação, e a partir do momento em que é do conhecimento público, não pode ser apropriada nem sujeita a transacções de mercado.

Em todo o caso, FREEMAN (1994) salientou que a tecnologia não deverá ser reduzida à mera aplicação do conhecimento na produção. A tecnologia envolve um conhecimento tácito que possui um carácter cumulativo, num processo de dependência em relação ao passado, onde o novo conhecimento é construído tendo por base um conhecimento já existente. A este respeito, NELSON e WINTER (1977, 1982) citados em FREEMAN (1994) sublinham que cada empresa, sector, região ou tecnologia são dotados da sua própria base de conhecimentos, o que por sua vez determina a natureza cumulativa da tecnologia e das trajectórias tecnológicas. Empresas ou regiões que

demonstrem excelência em certas áreas tecnológicas, baseiam a adaptação a novas circunstâncias nas áreas de conhecimento que dominam, combinando-as com novos conhecimentos, o que por sua vez realça a natureza territorial da tecnologia.

Já SMITH (1994) formula uma visão mais alargada, concebendo a tecnologia no âmbito da integração num determinado contexto social de três elementos: conhecimento (científico ou o *know-how*); organização (através de sistemas de gestão que integram as actividades individuais através das quais se gera a produção); e técnica (vista como o conjunto de equipamentos). O sistema social ao efectuar escolhas económicas e políticas, influencia o desenvolvimento e a difusão tecnológicas. Por outro lado, os desenvolvimentos tecnológicos apresentam também forte impacto no mundo social, como é o caso da influência no ambiente ou nas relações de trabalho. RICHARD NELSON, citado por SMITH (1994), referindo-se a uma dimensão mais alargada da tecnologia, sustenta que a mesma resulta de uma combinação de componentes internas (base de conhecimentos tecnológicos da empresa) e externas à empresa, envolvendo de igual forma, a interacção entre ambas.

Referindo-se ao conceito de técnica, MONTEIRO BARATA (1995) esclarece que a mesma constitui uma realização decorrente da combinação de factores produtivos e operações que permitem a produção de um determinado bem ou serviço.

O Manual de Frascati, publicado pela OCDE (1981 e 2002), fornece o quadro conceptual no que concerne à trilogia investigação fundamental, investigação aplicada e desenvolvimento experimental. Enquanto a investigação fundamental ou de base consiste em trabalhos experimentais ou teóricos efectuados fundamentalmente para adquirir novos conhecimentos acerca dos fundamentos subjacentes aos fenómenos e factos observáveis, sem visar qualquer aplicação ou utilização particular, a investigação aplicada é entendida enquanto a investigação dirigida a um fim ou objectivo específico. ROSEGGER (1986) também clarificou a linha divisória entre investigação fundamental e investigação aplicada, sublinhando que enquanto a investigação fundamental visa a busca do conhecimento do homem e da natureza gerando observações

científicas, conceitos e teorias, a investigação aplicada envolve a busca de um conhecimento com vista a uma aplicação prática ou mesmo comercial. Já o desenvolvimento experimental compreende a actividade sistemática baseada em conhecimentos existentes obtidos através da investigação e/ou experiência prática, tendo em vista a produção de novos materiais, produtos ou mecanismos, o estabelecimento de novos processos, sistemas e serviços, ou a melhoria substancial dos produtos existentes ou dos processos que se encontram em curso.³

No que respeita à trilogia invenção, inovação e difusão, ROSEGGER (1986) define a invenção como uma ideia de como um conhecimento tecnológico existente pode ser transformado numa nova aplicação. Neste contexto, a invenção constitui uma fonte de conhecimentos para a tecnologia, embora muitas invenções nunca passem do estágio de concepção devido a restrições que se prendem com a falta de rentabilidade do ponto de vista económico, ou a ausência de conhecimento tecnológico adicional para a sua implementação.

No que concerne à inovação, não é fácil encontrar uma definição universal, dado que a mesma pode diferir em função dos objectivos e dos indicadores de quantificação utilizados. Neste entendimento, Schumpeter já distinguia cinco tipos de inovação: introdução de um novo produto; introdução de um novo método ou processo de produção; a abertura de um novo mercado; a exploração de novas fontes de matérias primas e produtos semi-acabados; e a implementação de novas formas de organização.⁴ Contudo, o Manual de OSLO publicado pela OCDE em 1992 e revisto pela primeira vez em 1997, apresenta uma visão redutora da inovação que considera apenas a inovação tecnológica ao nível da empresa, distinguindo entre inovação de produto e de processo e entre inovação radical e incremental. A Tabela 1.1. apresenta uma breve sistematização dos conceitos de inovação patentes no Manual de Oslo:

³ OCDE (1981 e 2002).

⁴ MONTEIRO BARATA (1995).

Tabela 1.1 - Definições de inovação

INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DE PRODUTO E DE PROCESSO	Incorporação de um novo ou melhorado processo ou produto no sistema de produção, o que constitui a expressão de uma oportunidade tecnológica e de uma oportunidade de mercado.
INOVAÇÃO DE PRODUTO	Comercialização de um produto ou serviço transformado tecnologicamente.
INOVAÇÃO DE PROCESSO	Mudanças na tecnologia do processo de produção de um produto.
INOVAÇÃO INCREMENTAL	Pequenos melhoramentos nos produtos e processos existentes.
INOVAÇÃO RADICAL	Inovação significativa que pode originar uma mudança de técnica num ou mais ramos da indústria ou mesmo originar novos ramos de indústria.

Fonte: adaptado de OCDE (1997).

Convém sublinhar que a definição de inovação comporta alguma ambiguidade, uma vez que pode designar simultaneamente um processo e o seu resultado. A tónica é colocada no processo quando se define inovação como a transformação de uma oportunidade tecnológica numa oportunidade de mercado. Sempre que nos referimos à inovação invocando o produto, o equipamento, ou o serviço, novos ou melhorados, evocamos a dimensão do resultado da inovação. É a este nível que se encontra a distinção entre inovação radical e incremental.⁵

A inovação produz efeitos económicos quando influencia e integra o sistema económico, pelo que a transferência da inovação do primeiro utilizador para os potenciais utilizadores encontra-se na génese da noção de difusão de inovação.⁶ O impacto económico da inovação depende da velocidade com que esta se difunde pelos potenciais utilizadores, isto é, pelo modo como se desenvolve o processo de difusão de inovação a partir do momento em que ocorre o fenómeno de “destruição criadora” que modifica o posicionamento competitivo da empresa inovadora.⁷

⁵ COMISSÃO EUROPEIA (1995).

⁶ Idem.

⁷ SOUSA (1997) apresenta uma revisão das abordagens e modelos desenvolvidos no âmbito da teoria da difusão, designadamente os modelos das abordagens epidémica, probit, teoria dos jogos e modelos evolucionários de difusão da inovação. MIRA GODINHO (1993) também efectua uma revisão crítica acerca das contribuições teóricas mais importantes a propósito da difusão de inovação.

1.2. O estudo da inovação: evolução e tendências

"Historians, philosophers, anthropologists and -of course- engineers have long recognized that advances in technology play an integral role in the transformation of societies and their cultures. (...) Somewhat surprisingly, economists were relative latecomers to the study of innovative activity. As a separate field of study, "the economics of technological change" is not much than three decades old."

ROSEGGER (1986).

1.2.1. Síntese da problemática

A literatura económica dominante nem sempre reconheceu e tratou os fenómenos da inovação e do progresso técnico com a acuidade de que hoje são alvo. Se hoje em dia é incontornável que a inovação e o desenvolvimento tecnológico influenciam o funcionamento e a mutação das empresas, sectores e economias, há algum tempo atrás e segundo a versão mais redutora da teoria neoclássica, a inovação e a tecnologia eram vistas como exógenas ao funcionamento do sistema económico.

FREEMAN (1994) postula que um dos principais paradoxos da teoria económica reside no reconhecimento de que o progresso técnico constitui uma importante fonte de dinamismo para as economias capitalistas, face ao seu relativo esquecimento na literatura económica dominante até meados do século XX. Segundo JEWKES (1985), citado por FREEMAN (1994), a falta de informação quantitativa, bem como a preocupação de muitos economistas dos anos 30 e 40 em redor de problemas relacionados com o emprego e com os ciclos económicos, constituem algumas das justificações, que têm sido referenciadas em diversos artigos para explicar o paradoxo acima referido.

Embora os percursores da ciência económica, como Adam Smith e Alfred Marshall, reconhecessem que a inovação de produto e de processo eram importantes fontes de progresso

económico, pode contudo afirmar-se, que o principal crédito em incorporar a tecnologia no centro da teoria económica pode ser atribuído a Schumpeter, que no seu livro "Theory of Economic Development", publicado em 1912, relacionou a actividade inovadora com a dinâmica do crescimento económico.⁸ Na verdade, desde Adam Smith a Robert Solow, Ricardo, Marx, Marshal, Schumpeter e Keynes, sempre existiu unanimidade em relacionar o crescimento económico de longo prazo com a introdução e difusão de inovações tecnológicas e organizacionais, não obstante a maior dificuldade verificada em medir o verdadeiro contributo da inovação para esse processo.⁹ FREEMAN (1994) refere que apenas Karl Marx no século XIX e Joseph Schumpeter no início do século XX podem ser apontados como aqueles que verdadeiramente introduziram a inovação no centro do discurso para explicar o crescimento económico dos sectores e das nações.¹⁰

Contudo, uma das principais razões apontadas por FREEMAN, CLARK E SOETE (1982) para o relativo esquecimento da teoria desenvolvida por Schumpeter, terá sido a relutância por parte de muitos economistas em abordar a invenção e a inovação. De igual forma, os autores apontam o facto de o livro de Schumpeter "Business Cycles" (1939) ter surgido apenas dois anos após a publicação "General Theory" (1936) de Keynes, que ocupou o centro das atenções e do debate no domínio da teoria dos ciclos económicos naquele tempo.¹¹

Os trabalhos teóricos que se seguiram a Schumpeter exploram diferentes vertentes do fenómeno da inovação, dada a dificuldade em aferir os complexos mecanismos que justificam o papel e a

⁸ ROSEGGER (1986).

⁹ FREEMAN (1994).

¹⁰ Contudo, Schumpeter não terá aceitado muitos dos postulados da teoria de Marx, uma vez que não considera que o lucro seria um excedente decorrente da actividade do poder social e político, bem como da inovação. Segundo Schumpeter, o lucro decorreria do desenvolvimento da actividade do empresário, que tomaria a iniciativa de investir autonomamente, utilizando as descobertas de cientistas, designadamente invenções, que por sua vez criariam oportunidades de investimento, crescimento e emprego. Para uma abordagem mais aprofundada das teorias de Marx e Schumpeter, veja-se FREEMAN (1994).

¹¹ FREEMAN, CLARK E SOETE (1982), referem ainda neste contexto, outra razão para a rejeição da teoria dos longos ciclos de Schumpeter, que se prende com os problemas estatísticos associados à construção de séries temporais. Concluem no entanto, que para aceitar a relevância das ideias de Schumpeter acerca da inovação e flutuações económicas não se torna necessário aceitar a teoria dos ciclos económicos.

Veja-se FREEMAN (1994), para uma imagem mais detalhada dos postulados de Schumpeter. O trabalho de Schumpeter formula uma nova explicação para os ciclos económicos de Kondratief, assente no reconhecimento de que a teoria económica deve explorar os aspectos do sistema que geram as flutuações dos ciclos, entre os quais a variedade de inovações assume um papel fundamental, para além dos fenómenos acidentais. Neste quadro, a inovação é considerada o principal motor do crescimento e do lucro empresarial. Segundo Schumpeter, o crescimento económico decorrente da inovação tecnológica, apresenta explosões que

influência do mesmo no sistema económico, pelo que constituem a génese daquilo a que se poderá apelidar de Economia da Inovação. A este respeito, RUTTAN (1959), citado por FREEMAN (1994) de forma certamente redutora, já havia identificado a relevância de se desenvolverem estudos conducentes a uma teoria da inovação, que capte o fenómeno na sua globalidade: *"Neither in Business Cycles nor in Schumpeter's other work is there anything that can be identified as a theory of innovation. The business cycle in Schumpeter's system is a direct consequence of the appearance of clusters of innovations.(...) no real explanation is provided as to why the clusters possess the particular types of periodicity which Schumpeter identified."*

Esta relutância em aceitar os postulados de Schumpeter modificou-se consideravelmente nos anos 80 e 90 do século XX, tendo ocorrido uma explosão de interesse acerca da inovação no meio académico, evidente pelo surgimento de um número considerável de jornais especializados no início da década de 90 do século XX.¹² Embora os resultados da investigação nos anos que se seguiram ao desaparecimento de Schumpeter tenham inevitavelmente modificado as suas afirmações pioneiras, os desenvolvimentos teóricos recentes são apelidados de "Neo-Schumpeterianos" ou evolucionistas, uma vez que centram a abordagem na compreensão dos fenómenos complexos que moldam o sistema económico. Opõem-se assim ao conceito de agente representativo, de equilíbrio geral ou parcial, face à impossibilidade da teoria neoclássica formular modelos explicativos que enquadrem o capitalismo, enquanto sistema económico caracterizado por uma agitação evolutiva associada à inovação. Trata-se de uma visão que se enquadrará nas inúmeras críticas que foram desenhadas em torno do trabalho de Schumpeter, mas que terão contribuído para a compreensão do funcionamento do sistema económico, em especial dos mecanismos inovadores que se encontram na sua génese.

O estudo dos mecanismos de acumulação do conhecimento acerca do progresso técnico a nível empresarial desenvolvido por David Teece e Keith Pavitt entre outros; os estudos acerca das condições de sucesso e de insucesso da inovação, bem como da difusão tecnológica no que

resultam das modificações originadas pela introdução da inovação, ao longo de um processo de destruição criadora que constitui a génese do comportamento dos ciclos económicos.

¹² FREEMAN (1994).

concerne às tecnologias de informação e comunicação, biotecnologia e novos materiais; o reconhecimento da importância de outros factores para além da investigação e desenvolvimento, que reforçam o papel da aprendizagem interactiva com fontes externas como clientes, fornecedores e outras organizações; e os desenvolvimentos no que concerne à investigação dos sistemas regionais e nacionais de inovação, são exemplos dos desenvolvimentos teóricos mais recentes (década de 80 e 90 do século XX), e que constituirão peças imprescindíveis para a construção daquilo a que se poderá apelidar de verdadeira teoria da inovação.

MONTEIRO BARATA (1992) evidenciou a evolução dos principais modelos teóricos desenvolvidos em redor da investigação acerca da inovação e dos seus efeitos na economia das empresas, sectores e nações. A Tabela 1.2. apresenta essa evolução.

Tabela 1.2. - Evolução dos modelos de inovação

	DURAÇÃO	DESIGNAÇÃO	TEÓRICOS
MODELOS DE 1ª GERAÇÃO	Meados década de 60	Modelo linear da percepção do processo de inovação via tecnologia	Schumpeter
MODELOS DE 2ª GERAÇÃO	Anos 70	Modelo linear que salienta a ênfase do papel do mercado no processo de inovação	Schmookler
MODELOS DE 3ª GERAÇÃO	2ª metade década 70	Reconhecimento da complementaridade entre os dois modelos lineares de inovação	Monwery e Rosenberg
MODELOS DE 4ª GERAÇÃO	Anos 80	Surgem os primeiros modelos interactivos	Kline e Rosenberg
MODELOS DE 5ª GERAÇÃO	Anos 90	Modelos que sugerem a integração de redes e de sistemas	Nelson e Lundvall

Fonte: adaptado de MONTEIRO BARATA (1992).

Partindo do reconhecimento da complexidade do próprio fenómeno da inovação e das suas implicações no sistema económico, efectua-se de seguida uma abordagem sucinta de alguns dos principais contributos teóricos referidos na Tabela 1.2. considerados fundamentais para compreender o entendimento actual acerca da inovação.

1.2.2. Teorias da inovação: as teses de SCHUMPETER e de SCHMOOKLER

Os desenvolvimentos teóricos para explicar a génese do progresso técnico assentam fundamentalmente em duas teorias opostas, cuja génese reside respectivamente nos trabalhos de Schumpeter e de Schmookler. COOMBS, SAVIOTTI E WALSH (1987) sublinham a centralidade que

os trabalhos de Schumpeter e de Schmookler assumem para a teoria contemporânea, uma vez que as suas ideias se revelaram fundamentais e o principal ponto de partida para muitos estudos sobre a inovação e o progresso técnico. Salienta-se a este respeito, a investigação empírica entretanto desenvolvida¹³, que tem contribuído em grande parte para o esclarecimento da controvérsia que rodeia as teorias referidas.

Enquanto Schumpeter salientou a importância da invenção autónoma e do empresário para explicar o progresso técnico, Schmookler colocou a ênfase na procura de mercado.¹⁴ A Tabela 1.3. sintetiza os principais desenvolvimentos teóricos dos autores em apreço no que concerne à génese do progresso técnico.

Tabela 1.3. - SCHUMPETER e SCHMOOKLER

SCHUMPETER	SCHMOOKLER
A sua abordagem centrou-se no desenvolvimento económico de longo prazo e nas mudanças estruturais nas sociedades capitalistas. O empresário e o monopólio ocupam uma posição central na sua teoria.	Estudou o investimento, o emprego e a actividade inovadora nas indústrias petrolífera e do papel, agricultura, entre outras actividades, nos EUA, desde a primeira metade do século XIX até aos anos 50 do século XX.
As suas ideias representam um ponto de partida radical face à teoria neoclássica:	Descobriu que a série temporal do investimento e do registo de patentes apresentam um elevado grau de sincronia.
. o empresário e a inovação são incompatíveis com o equilíbrio;	Argumentou que as flutuações no investimento são melhor explicadas por acontecimentos distintos da invenção. Postula por outro lado, que a actividade inventiva responde a estímulos da procura.
. o desequilíbrio representado pela introdução de inovações no sistema económico (a que Schumpeter designa destruição criadora), constitui o principal ingrediente do desenvolvimento das economias capitalistas.	
Expoente da teoria da inovação baseada na tecnologia, a partir da invenção.	Expoente da teoria da inovação baseada na procura de mercado.

Fonte: adaptado de COOMBS, SAVIOTTI E WALSH (1987)

ALMARIN PHILIPS (1971) citado em FREEMAN, CLARK E SOETE (1982), identifica dois modelos Schumpeterianos, tendo o primeiro (Schumpeter I) sido desenvolvido no período que precedeu a segunda guerra mundial, o qual se encontra espelhado no livro "Theory of Economic Development" publicado em 1912. O segundo modelo (Schumpeter II) é geralmente identificado com as ideias expressas no último livro de Schumpeter "Capitalism, Socialism and Democracy" publicado em 1942. Schumpeter ter-se-á afastado da sua formulação inicial, reconhecendo que a inovação se encontrava institucionalizada e burocratizada no seio das grandes empresas, onde assumiam um

¹³ Veja-se o capítulo 2: "Estudos empíricos da inovação".

¹⁴ FREEMAN, CLARK E SOETE (1982).

os trabalhos de Schumpeter e de Schmookler assumem para a teoria contemporânea, uma vez que as suas ideias se revelaram fundamentais e o principal ponto de partida para muitos estudos sobre a inovação e o progresso técnico. Salienta-se a este respeito, a investigação empírica entretanto desenvolvida¹³, que tem contribuído em grande parte para o esclarecimento da controvérsia que rodeia as teorias referidas.

Enquanto Schumpeter salientou a importância da invenção autónoma e do empresário para explicar o progresso técnico, Schmookler colocou a ênfase na procura de mercado.¹⁴ A Tabela 1.3. sintetiza os principais desenvolvimentos teóricos dos autores em apreço no que concerne à génese do progresso técnico.

Tabela 1.3. - SCHUMPETER e SCHMOOKLER

SCHUMPETER	SCHMOOKLER
A sua abordagem centrou-se no desenvolvimento económico de longo prazo e nas mudanças estruturais nas sociedades capitalistas. O empresário e o monopólio ocupam uma posição central na sua teoria.	Estudou o investimento, o emprego e a actividade inovadora nas indústrias petrolífera e do papel, agricultura, entre outras actividades, nos EUA, desde a primeira metade do século XIX até aos anos 50 do século XX.
As suas ideias representam um ponto de partida radical face à teoria neoclássica:	Descobriu que a série temporal do investimento e do registo de patentes apresentam um elevado grau de sincronia.
. o empresário e a inovação são incompatíveis com o equilíbrio;	Argumentou que as flutuações no investimento são melhor explicadas por acontecimentos distintos da invenção. Postula por outro lado, que a actividade inventiva responde a estímulos da procura.
. o desequilíbrio representado pela introdução de inovações no sistema económico (a que Schumpeter designa destruição criadora), constitui o principal ingrediente do desenvolvimento das economias capitalistas.	
Expoente da teoria da inovação baseada na tecnologia, a partir da invenção.	Expoente da teoria da inovação baseada na procura de mercado.

Fonte: adaptado de COOMBS, SAVIOTTI E WALSH (1987)

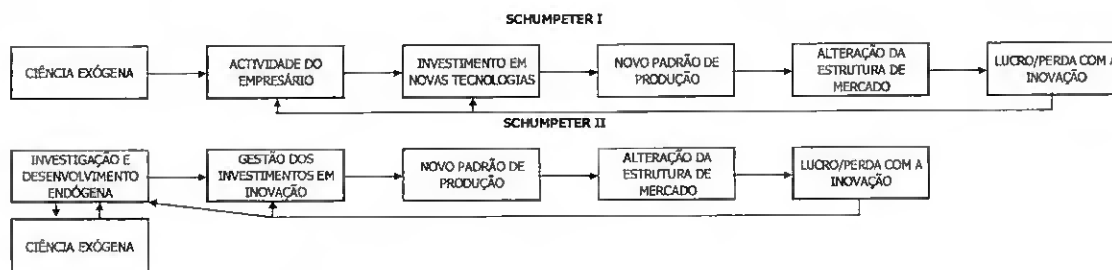
ALMARIN PHILIPS (1971) citado em FREEMAN, CLARK E SOETE (1982), identifica dois modelos Schumpeterianos, tendo o primeiro (Schumpeter I) sido desenvolvido no período que precedeu a segunda guerra mundial, o qual se encontra espelhado no livro "Theory of Economic Development" publicado em 1912. O segundo modelo (Schumpeter II) é geralmente identificado com as ideias expressas no último livro de Schumpeter "Capitalism, Socialism and Democracy" publicado em 1942. Schumpeter ter-se-á afastado da sua formulação inicial, reconhecendo que a inovação se encontrava institucionalizada e burocratizada no seio das grandes empresas, onde assumiam um

¹³ Veja-se o capítulo 3: "A inovação tecnológica no sector da construção".

¹⁴ FREEMAN, CLARK E SOETE (1982).

papel de relevo os departamentos especializados em investigação e desenvolvimento.¹⁵ Desta forma, a actividade inventiva era assumida como exógena em Schumpeter I, sendo vista como endógena e conduzida no interior das grandes empresas, em Schumpeter II. A Figura 1.2. apresenta os dois modelos que sistematizam a evolução da teoria de Schumpeter acerca dos factores determinantes do progresso técnico.

Figura 1.2. - Modelos de SCHUMPETER: a inovação induzida pela oferta de tecnologia



Fonte: MONTEIRO BARATA (1991)

Em Schumpeter I o empresário inova a partir do potencial de invenções exógenas ao funcionamento da empresa e do mercado, o que provoca um desequilíbrio na estrutura de mercado existente, recompensando-o com lucros de monopólio temporários. Esse mesmo monopólio será abalado sempre que um novo empresário inovador reagir imitando-o, o que origina um fenómeno cíclico de destruição criadora.¹⁶

O segundo modelo já reconhece a incorporação das actividades científicas e tecnológicas no interior das grandes empresas, salientando-se o ciclo positivo entre a investigação e desenvolvimento e o funcionamento do mercado, que por sua vez gera o aumento das próprias actividades de investigação nas empresas, podendo estas recorrer alternativamente a fontes exógenas de ciência.¹⁷

¹⁵ FREEMAN (1994).

¹⁶ FREEMAN, CLARK E SOETE (1982).

¹⁷ Idem.

Embora à primeira vista os modelos de Schumpeter possam ser vistos como dois pontos de vista conflitantes, FREMAN, CLARK E SOETE (1982) chamam a atenção para o contexto histórico em que se desenvolveram, pelo que não reflectem diferentes análises, mas antes a compreensão do funcionamento dos sistemas económicos em duas fases distintas. O fim do século XIX motivou a construção do primeiro modelo, enquanto que o segundo modelo reflecte a evolução e a compreensão da realidade no período que medeia as duas grandes guerras mundiais.

SMITH (1994) salienta que a análise moderna acerca da inovação assenta no trabalho de Schumpeter, em especial o interesse pela teoria acerca do processo de inovação, que visa perceber a mecânica da inovação nas empresas e a forma como esta afecta a evolução e dinâmica das estruturas industriais, gerando performances económicas das indústrias e nações.

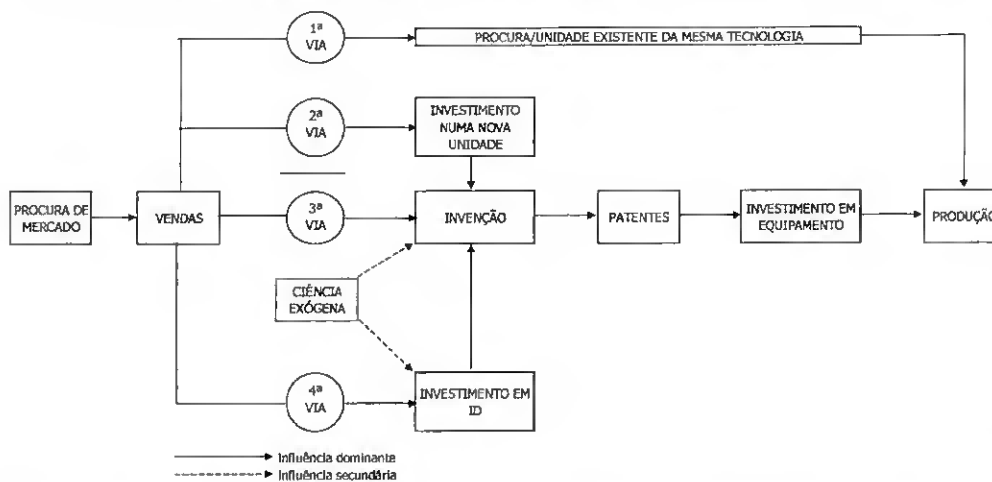
Em oposição ao modelo Schumpeteriano da inovação induzida pela acção das actividades científicas e tecnológicas, Schmookler colocou a ênfase do seu trabalho no estudo dos factores da procura que condicionam a actividade inovadora, sendo geralmente referenciado na literatura como o expoente da teoria da inovação motivada pela procura de mercado.¹⁸ Não se trata contudo de uma visão redutora, uma vez que o autor no seu livro "Invention and Economic Growth" publicado em 1966, reconhece que as forças da procura não constituem os únicos determinantes para a actividade inovadora, utilizando o exemplo das duas lâminas de uma tesoura para descrever que a invenção e a procura constituem duas forças complementares que interagem no sistema económico. A Figura 1.3. sistematiza o modelo de inovação desenvolvido por Schmookler.

O impacte da procura na inovação pode desenvolver-se através de quatro vias distintas. A primeira via identifica-se com uma pequena alteração no nível da procura, para a qual poderá ser suficiente apenas aumentar a produção utilizando as condições de produção já existentes, ou aumentar a capacidade produtiva existente utilizando a mesma tecnologia (2ª via). Pode no entanto surgir a necessidade de recorrer ao investimento em invenções internas ou externas à empresa (3ª via).

¹⁸ COOMBS, SAVIOTTI E WALSH (1987).

Esforços para aumentar o investimento em invenção e inovação podem também levar à criação de departamentos de investigação e desenvolvimento no interior das empresas (4ª via).¹⁹

Figura 1.3. - Modelo de SCHMOOKLER: a inovação induzida pela procura de mercado



Fonte: MONTEIRO BARATA (1991) adaptação de ALMARIN PHILIPS (1971) citado em FREEMAN, CLARK E SOETE (1982)

Nos anos 60 e 70 do século XX, as teorias da inovação motivadas pela procura causaram um grande impacto nos decisores políticos.²⁰ Mas, com o abrandamento do crescimento económico nos EUA, surgiu um novo ímpeto para o desenvolvimento de estudos, com vista a determinar até que ponto a procura e a ciência eram responsáveis pelo progresso técnico e pelo crescimento económico, tendo sido contudo, adoptada uma grande variedade de abordagens metodológicas.²¹ De acordo com MOWERY E ROSENBERG (1979), citados por COOMBS, SAVIOTTI E WALSH (1987) que efectuaram uma análise crítica a estas teorias opostas, quer a tecnologia, quer a procura de mercado não deverão ser entendidas como mutuamente exclusivas, mas antes devem ser vistas como simultaneamente cruciais no processo de inovação. Esta investigação constituiu uma contribuição fundamental para a compreensão do processo de inovação, porque permitiu compreender a complexidade que rodeia o fenómeno da inovação; alertou para os perigos do determinismo em considerar apenas a ciência ou a procura de mercado enquanto principais fontes para a ocorrência de inovação; contribuiu para desafiar a teoria prevalecente, e possibilitou o desenvolvimento e aperfeiçoamento de teorias alternativas. As críticas por parte de Mowery e

¹⁹ MONTEIRO BARATA (1991).

²⁰ FREEMAN (1994).

²¹ COOMBS, SAVIOTTI E WALSH (1987).

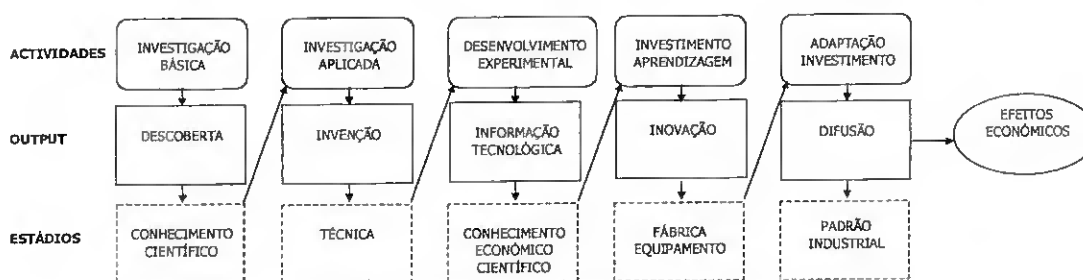
Rosenberg às teorias da inovação baseadas na procura, foram reforçadas pelos trabalhos de Walsh nos anos 80 do século XX, o qual, num estudo acerca da indústria química nos EUA argumentou que o progresso técnico não decorre apenas de uma resposta às oportunidades de mercado, mas também de um estímulo proporcionado pelas oportunidades tecnológicas.²² FREEMAN (1994) sustenta que os trabalhos empíricos desenvolvidos a partir da década de 80 do século XX terão contribuído para a resolução da controvérsia gerada entre os seguidores das teorias da inovação baseadas na procura e os defensores das teorias da inovação que valorizam o papel da ciência. COOMBS, SAVIOTTI E WALSH (1987) salientam que os estudos desenvolvidos no âmbito do SPRU (Science and Technology Policy Research) na Universidade de Sussex em Inglaterra, terão esclarecido o debate entre as duas versões teóricas.

1.2.3. O processo de inovação: compreender a diversidade

ROSEGGER (1986) sistematizou o processo de inovação, através do desenvolvimento do modelo linear de estádios de mudança tecnológica (veja-se a Figura 1.4.), onde em cada estágio ou fase, um conjunto de actividades origina um *output* específico, que produz informação e condiciona os restantes estádios. A investigação básica ou fundamental gera descobertas que aumentam o *stock* de conhecimento científico existente. A investigação aplicada origina invenções que se consubstanciam no conjunto de técnicas disponíveis, que podem destinar-se ao desenvolvimento experimental, transformando o conhecimento técnico disponível em conhecimento testado, que constitui a base da inovação. Contudo, apenas quando há lugar à difusão de inovação, é que a mesma exercerá efeitos económicos no sistema.

²² FREEMAN (1994).

Figura 1.4. - Modelo linear de estádios de mudança tecnológica



Fonte: adaptado de ROSSEGER (1986).

Este modelo foi alvo de diversas críticas que assentam no reconhecimento das suas limitações.²³ Estas relacionam-se por um lado, com o facto de se tratar de um modelo onde a divisão em fases pode ser arbitrária, dado que o processo de inovação é evolutivo e contínuo. Por outro, o modelo é unidireccional, não tendo em apreço os inúmeros e complicados mecanismos de retroacção. As críticas referem ainda que o modelo parece mais adequado para descrever as inovações radicais, menos frequentes que as inovações incrementais.

SMITH (1994) salienta que o modelo linear de inovação apresenta duas dimensões críticas, sendo uma amplamente reconhecida, e a outra geralmente subestimada. A primeira dimensão relaciona-se com a ênfase excessiva que é atribuída à investigação fundamental enquanto fonte para a inovação. A segunda prende-se com uma visão tecnocrática da inovação, uma vez que a mesma é vista como o resultado da produção de uma nova tecnologia. Nesta perspectiva trata-se de um modelo baseado na investigação, sequencial e tecnocrático, apresentando-se a oferta de investigação e desenvolvimento como a principal fonte de inovação. O entendimento de que o modelo representa uma abordagem tecnocrática da inovação encontra-se igualmente subjacente ao facto de a inovação tecnológica ser vista como o resultado de um processo de produção, menosprezando a influência do processo social contínuo que envolve actividades como a gestão, a coordenação, a aprendizagem e a negociação entre empresas e instituições.

²³ Apontadas pelo próprio ROSEGER (1986).

O modelo linear mostrou-se desadequado para descrever o processo de inovação, tendo-se tornado evidente que a afectação de recursos à investigação e desenvolvimento não traduz necessariamente por si só sucesso no desenvolvimento tecnológico. Assim, os aspectos tecnocráticos do modelo linear revelaram limitações, dado que a inovação depende de outros factores para além daqueles de natureza estritamente tecnológica, e que podem residir a título exemplificativo, no desenvolvimento de competências e na identificação de oportunidades de mercado.²⁴

Em todo o caso, terá sido a resolução da controvérsia que rodeia as teorias da inovação pela procura e pela oferta (através do aprofundamento da investigação empírica e do entendimento de que as mesmas se encontram intimamente relacionadas), a motivar o abandono da perspectiva linear do processo de inovação, para se passar a conceber a inovação como o resultado de um processo dinâmico e interactivo. Deste modo, a partir da década de 80 do século XX, modelos interactivos substituíram os modelos lineares liderados quer pela procura, quer pela tecnologia.

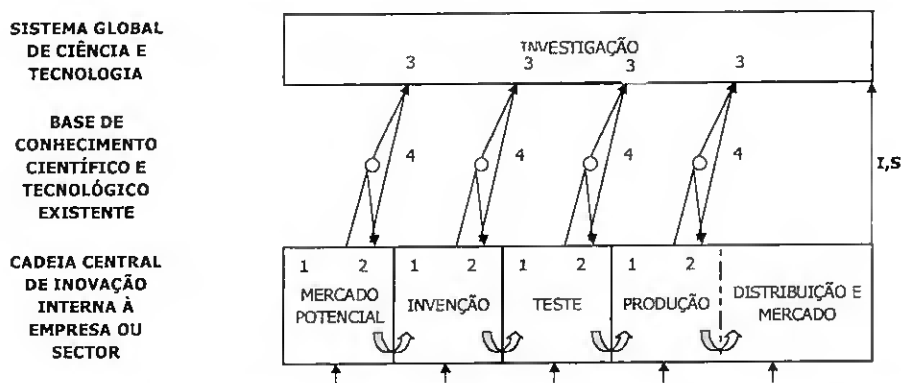
No modelo de inovação ligada em cadeia (veja-se a Figura 1.5.) desenvolvido por Kline e Rosenberg num artigo publicado em 1986, a ênfase já é colocada nas ligações de retroacção no decurso do processo de inovação, ocorrendo uma miríade de interacções entre a ciência e a tecnologia, ao invés de um único estádio.²⁵ Nesta acepção, o processo de inovação caracteriza-se por retroacções contínuas entre actividades, ao invés de transições lineares, caracterizando-se igualmente por interacções complexas entre a empresa e o meio envolvente.²⁶

²⁴ SMITH (1994).

²⁵ MIRA GODINHO (1993).

²⁶ SMITH (1994).

Figura 1.5. - Modelo de inovação ligada em cadeia de KLINE e ROSENBERG



Fonte. adaptado de KLINE e ROSENBERG (1986) citados em MONTEIRO BARATA (1992)

A investigação moderna vê a inovação enquanto um processo social interactivo que integra empresas, instituições, oportunidades de mercado, a concepção e as capacidades financeiras das empresas. Neste quadro, o principal problema que se coloca consiste no desenvolvimento de um conjunto de competências tecnológicas que lhes permitam gerar vantagens competitivas. As empresas visam identificar oportunidades para inovar, através do desenvolvimento de relações com o consumidor, outras empresas e instituições. Esta fórmula de compreensão do progresso técnico parte, segundo SMITH (1994), da visão Schumpeteriana da concorrência resultante de um fenómeno tecnológico que tem na sua base a qualidade, a concepção e os atributos dos produtos. Neste sentido, a empresa manterá vantagens competitivas mediante o desenvolvimento contínuo de novos e melhorados produtos do ponto de vista tecnológico, para além da alteração de processos com vista a atingir estruturas de custos competitivas.

A investigação acerca da inovação, que se desenvolveu substancialmente na Europa e nos EUA desde os anos 70 do século XX, produziu uma mudança estrutural nos pontos de vista, de onde resultou um novo entendimento acerca dos efeitos económicos das novas tecnologias. Tal como sublinha SMITH (1994), alterou-se o entendimento:

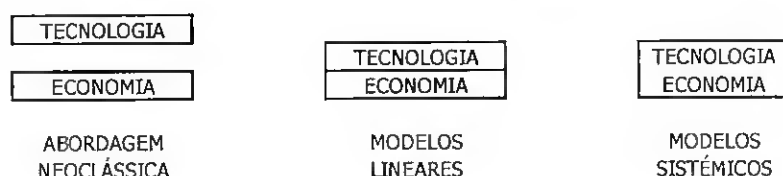
- (1) da própria natureza do processo de inovação, em particular dos diferentes papéis dos *inputs* de investigação;
- (2) do papel dos factores sociais no molde da evolução científica e tecnológica;
- (3) da natureza e importância da difusão tecnológica;

- (4) da importância determinante das infra-estruturas de conhecimento nacionais e regionais;
- (5) do contributo do progresso técnico para o crescimento económico.

Para o autor, o reconhecimento da diversidade de processos de inovação do ponto de vista da empresa, parte da existência de diferentes culturas internas, sistemas de gestão, estratégias de crescimento, capacidades de aceder e processar informação, competências tecnológicas, entre outras. Esta diversidade patente no processo de inovação, reconhecida por aquele autor justifica a dificuldade de sistematização num único modelo que seja suficientemente descritivo e relevante para compreender o cerne do processo de inovação no âmbito de uma empresa e que sirva de chave para a definição de políticas científico-tecnológicas.

Surgiram assim teorias explicativas do fenómeno da inovação de natureza global, que reforçam as características aleatórias e interactivas do processo inovador. As variáveis de natureza institucional influenciam significativamente o crescimento económico, pelo que para os novos desenvolvimentos teóricos, entende-se que o processo cognitivo gerador de tecnologia é interno à economia, o que conduz à noção de sistema nacional de inovação. Evoluiu-se assim da percepção da tecnologia como um termo estatístico residual e da concepção de mecanismos lineares explicativos do processo de inovação, em que o sistema científico e tecnológico aparece num extremo da economia, conduzido pelos modelos da inovação liderada pela procura e da inovação liderada pela ciência, para um modelo teórico em que a tecnologia e a economia se entrosam. A Figura 1.6. apresenta a evolução da compreensão do papel da tecnologia, face ao funcionamento do sistema económico.

Figura 1.6. - A tecnologia e a economia



Fonte: adaptado de MATEUS, BRANDÃO DE BRITO e MARTINS (1995), pp . 290.

1.2.4. A envolvente externa: sistemas nacionais e regionais de inovação

O reconhecimento da complexidade do processo de inovação deu origem à incorporação da noção de sistema e ao desenvolvimento de modelos em rede. KLINE E ROSENBERG (1986), citados por WIIG E ISAKEN (1998), já postulavam que a inovação constituía um processo complexo interactivo e colectivo, no qual a comunicação, a cooperação e a coordenação dos diferentes actores envolvidos são cruciais para gerar e difundir novos produtos e processos. Neste contexto, compreende-se que os modelos sistémicos se tenham tornado cada vez mais determinantes e influentes no desenvolvimento de estudos sobre o processo de inovação. O aspecto central que deriva da abordagem sistémica da inovação relaciona-se com o entendimento de que a mesma decorre de um processo de aprendizagem interactiva, fortemente dependente de um grande conjunto de pessoas e de meios, tratando-se não só de um processo técnico, mas também social onde ocorrem mecanismos de cooperação estreita entre pessoas, empresas e instituições.²⁷

Ao nível macroeconómico, existe o entendimento generalizado que a globalização das economias acentua a diversidade dos padrões nacionais de inovação, em especial no que se refere ao grau de especialização tecnológica e industrial, ao contexto político institucional e às características das empresas e do sistema financeiro. GUINET (1999) numa abordagem estatística comparativa entre países da OCDE, salienta a existência de especificidades fortes e duradouras entre os mesmos, no que se refere à dimensão e nível de desenvolvimento das economias; ao grau de especialização científica, tecnológica e industrial; ao peso dos sectores público e privado em matéria de inovação; e ao papel do estado na formulação de políticas e respectiva implementação. Nesta acepção, define sistema de inovação como um conjunto de instituições que determinam a capacidade dos países e da comunidade internacional para responderem aos desafios de tornar as economias mais inovadoras e adaptáveis à globalização, revelando ao mesmo tempo aptidão para enfrentar a incerteza e riscos associados à inovação. O autor salienta a importância do contexto nacional em moldar o sistema de inovação, reconhecendo contudo, a existência de outros níveis de sistemas

²⁷ WIIG E ISAKEN (1998).

de inovação como redes mundiais, regionais ou locais, podendo mesmo existir nichos de indústrias ou de determinados sectores de actividade.

Do ponto de vista da empresa, à medida que aumenta a diversidade tecnológica, a manutenção, aquisição ou desenvolvimento de uma base de conhecimento que responda às necessidades, torna-se cada vez mais difícil. Neste contexto, a teoria moderna acerca da inovação coloca a ênfase no facto de a empresa nunca actuar de forma isolada, desenvolvendo a sua actividade em redes complexas de relacionamento formal e informal. Tecnicamente, as empresas desenvolvem a sua actividade no seio de redes de fornecedores de equipamentos, especialistas de *design*, universidades e institutos de investigação, clientes, empresas de consultadoria, entre outros. Em termos formais, consórcios, acordos de licenciamento, aquisições, protocolos de colaboração constituem exemplos de ligações que se estabelecem entre empresas. Este conjunto complexo de instituições e factores externos à empresa constituem um sistema de inovação.²⁸

Nesta acepção, o termo sistema de inovação é normalmente utilizado para descrever os actores que condicionam a capacidade inovadora de uma empresa, sector, região ou país. WIIG E ISAKEN (1998) defendem que o sistema de inovação consiste na estrutura produtiva (estrutura económico), na estrutura institucional (estrutura político-institucional) e na interacção entre ambas.

Sublinhe-se que a cooperação directa e prolongada entre os diversos actores do sistema, tendo em vista o desenvolvimento de novos produtos e processos, é facilmente alcançável quando existe alguma proximidade entre as empresas. Neste contexto, a cooperação entre empresas envolve um certo grau de proximidade local, constituindo as regras informais e práticas de cooperação o resultado de um processo histórico, específicos de uma determinada área geográfica. Assim, se tomarmos em linha de conta o nível regional, os sistemas regionais de inovação apresentam-se como possíveis instrumentos de promoção da actividade inovadora e de competitividade das empresas, em especial das pequenas e médias empresas.²⁹ Os autores salientam que existem duas

²⁸ SMITH (1994).

²⁹ WIIG E ISAKEN (1998).

condições regionais específicas de suporte à actividade inovadora: a presença de conhecimento tácito colectivo, assente na experiência e capacidade locais de investigação e desenvolvimento; e a presença de confiança mútua que encoraje a cooperação entre empresas e instituições.

"There have been major efforts in the field of innovation indicator development over the past decade, efforts driven by policy concerns and by theorists and analysts. From the policy side there has been an increasing understanding and awareness of the economic importance of innovation (...) From the theoretical and analytical side, the study of the characteristics and impacts of innovation began to accelerate (...) and has become a major research area. These combined impulses have led researchers and institutions to develop better quantitative indicators."

SMITH (1998).

2.1. Os manuais metodológicos existentes e o aperfeiçoamento das abordagens empíricas

No passado e em especial desde a década de 60 do século XX, já se reconhecia que a tecnologia e a inovação desempenhavam um importante papel no crescimento económico. Nesse sentido, desenvolveram-se diversas iniciativas tendo como objectivo reunir informação estatística acerca do fenómeno da inovação. Os desenvolvimentos recentes conducentes à definição de indicadores para medir a incorporação de tecnologia e de inovação nos processos produtivos têm assentado na realização de inquéritos que podem traduzir-se em duas vertentes identificadas por SMITH (1998) e por ARCHIBUGI E SIRILLI (2000): abordagem centrada no objecto, isto é, na inovação propriamente dita; e abordagem centrada no sujeito, isto é, na empresa inovadora. Ambas as abordagens definem a inovação no sentido Schumpeteriano, enquanto comercialização de um novo produto ou processo, embora a abordagem centrada no objecto tenda a colocar a ênfase nos novos produtos. A abordagem centrada no sujeito abrange também as inovações incrementais³⁰, tendo-se transformado na abordagem dominante, ao permitir a operacionalização quantificada da inovação em grande escala.³¹ A Tabela 2.1. evidencia as principais diferenças entre as duas abordagens. As fraquezas e pontos fortes das duas abordagens, no que concerne à medida da inovação, encontram-se representadas na Tabela 2.2.

³⁰ SMITH (1998), p. 16.

³¹ CONCEIÇÃO E ÁVILA (2001), p. 15.

Tabela 2.1. - A natureza dos inquéritos à inovação

	ABORDAGEM DO OBJECTO	ABORDAGEM DO SUJEITO
UNIDADE DE ANÁLISE	Inovação Tecnológica	Empresa
MÉTODO DE RECOLHA DE INFORMAÇÃO	Diferentes fontes, como inquéritos, dados bibliométricos	Questionários ou entrevistas directas às empresas
FASE DO PROCESSO DE INOVAÇÃO	Output do processo de inovação	Input do processo de inovação. Também pode captar informação sobre o impacto da inovação.
PERIODICIDADE	Ocasional	Ocasional. Recentemente está a tomar-se periódica via <i>Community Innovation Survey</i> conduzido pela União Europeia
COBERTURA	Amostras de inovações bem sucedidas	Empresas inovadoras e não inovadoras. Actividades inovadoras bem sucedidas e fracassadas.
PRINCIPAL CRITÉRIO DE CLASSIFICAÇÃO	Área Tecnológica Produto Principal actividade da empresa	Principal actividade da empresa Sector Dimensão da empresa
EXEMPLOS TÍPICOS	<i>SPRU Innovation Survey</i> , UK	<i>Community Innovation Survey</i> , EU

Fonte: ARCHIBUGI E SIRILLI (2000).

Tabela 2.2. - Comparabilidade, pontos fortes e fracos das duas abordagens para medir a inovação

	ABORDAGEM DO OBJECTO	ABORDAGEM DO SUJEITO
COMPARABILIDADE TEMPORAL	Grande	Pequena, a não ser que a informação seja normalizada e recolhida com periodicidade
COMPARABILIDADE INTERNACIONAL	Fraca Dificuldade de comparação devido a métodos de construção da amostra diferenciados	Potencialmente alta, se forem utilizados questionários e metodologias harmonizadas
COMPARABILIDADE COM DADOS SOBRE I&D	Fraca, uma vez que os inquéritos à I&D incidem sobre a empresa, e não sobre a inovação	Alta, porque ambos os métodos recolhem informação sobre I&D. Ambos os inquéritos incidem sobre a empresa A despesa em I&D é uma parte da despesa em inovação Ambos os inquéritos recolhem informação sobre inputs
COMPARABILIDADE COM DADOS SOBRE PATENTES	Alta, por área tecnológica	Fraca, porque não é feita classificação por área tecnológica
COMPARABILIDADE COM ESTATÍSTICAS INDUSTRIAIS	Fraca, uma vez que é impossível relacionar as inovações que fazem parte da amostra, com a população empresarial	Alta, uma vez que a informação quantitativa dos inquéritos pode ser relacionada com a população empresarial
OUTRAS VANTAGENS	Medida directa da inovação Proporciona informação sobre a evolução tecnológica	Proporciona informação sobre todo o tipo de inovação tecnológica Informa acerca dos produtores e utilizadores da inovação
OUTRAS DESVANTAGENS	Valor heterogéneo das inovações individuais Dificuldade em assegurar a representatividade da amostra Enviesamento de resultados devido à subjectividade do perito que selecciona a amostra	Não informa acerca da natureza tecnológica da inovação A representatividade da amostra encontra-se dependente da taxa de resposta Enviesamento de resultados devido à subjectividade inerente à resposta

Fonte: ARCHIBUGI E SIRILLI (2000).

Importa contudo, desde já, salientar que a compreensão da evolução registada, no que se refere à metodologia utilizada nas diversas abordagens empíricas experimentadas, não deverá ser dissociada do conhecimento acerca dos progressos que têm sido feitos ao nível das abordagens

teóricas sobre a inovação. Deste modo, a perspectiva linear do processo de inovação, influente e dominante no passado, terá motivado o esforço de recolha de dados sobre os recursos afectos às actividades de investigação, uma vez que a inovação se considera, no contexto do modelo linear, o resultado das actividades a que esses recursos foram afectos.³²

A OCDE assumiu um papel de relevo na liderança de recolha deste tipo de informação estatística, tendo sugerido, revisto e actualizado um conjunto de procedimentos, reflectidos no célebre Manual de Frascati. Este documento, resultou de um conjunto de reuniões entre peritos dos países membros, realizadas com o objectivo de discutir problemas metodológicos relacionados com a impossibilidade de estabelecer comparações entre dados, bem como com divergências nos métodos e conceitos utilizados nos diversos inquéritos.³³

Aceita-se actualmente a complexidade do fenómeno de inovação, admitindo-se que existe pouca informação quantitativa que o permita caracterizar directamente. Segundo CONCEIÇÃO E ÁVILA (2001), a escassez de dados quantitativos não decorre de falta de interesse sobre o tema, mas antes da dificuldade em determinar qual o tipo de dados relevantes para compreender o processo de inovação. Deste modo, a evolução na compreensão do processo de inovação sugere que se trata de um fenómeno mais complexo do que se pressupunha no passado. A percepção do modelo desenvolvido por Kline e Rosenberg resume uma alternativa conceptual ao Modelo Linear ao sublinhar uma dinâmica acentuada entre elementos do processo, sendo a inovação vista como o resultado de um conjunto de retroacções de fluxos de conhecimento geradas num ciclo de avanços e recuos, ligações a Centros de Investigação e Desenvolvimento exteriores à empresa e envolvendo também várias unidades funcionais da empresa. Fruto deste novo contexto, surgiram abordagens alternativas em matéria de recolha de informação estatística, desviando o foco de atenção dos recursos afectos às actividades de inovação para aspectos relacionados com o

³² CONCEIÇÃO E ÁVILA (2001).

³³ A Metodologia tipo proposta para a realização de inquéritos sobre a Investigação e Desenvolvimento experimental foi adoptada pelos países membros da OCDE na Conferência de Frascati, em Itália, em 1963. OCDE (1981), pp.144.

processo, identificando as inovações importantes, os obstáculos e os factores propícios, os objectivos, bem como tentativas de perceber o processo de difusão da mesma.

A OCDE prosseguiu o esforço de harmonização de procedimentos, por forma a que os inquéritos pudessem ser aplicados em diferentes países e fornecessem resultados comparáveis, permitindo a ligação a outros domínios de interesse, como a competitividade da indústria, as políticas de investimento e de gestão dos fundos estruturais e regionais.³⁴ Por outro lado, aquela organização não abandonou a preocupação fundamental de, face à sua complexidade, definir indicadores e metodologias que permitam revelar resultados fiáveis e reveladores do fenómeno da inovação.³⁵

A partir dos ensinamentos de um inquérito experimental à inovação realizado em quatro países escandinavos, foi elaborado o Manual de Oslo, fruto da liderança desses países nórdicos no lançamento de inquéritos à inovação transnacionais.³⁶ O Manual foi primeiramente publicado em 1982, tendo a primeira revisão ocorrido em 1997. Centra-se na abordagem neo-Schumpeteriana do Modelo de Inovação ligada em cadeia, que concebe a inovação em termos de oportunidades de interacção entre a base de conhecimentos da empresa e as suas competências, pelo que as fontes de informação deverão reflectir esta visão da inovação enquanto actividade complexa e diversificada. Contudo foca somente a inovação tecnológica, não cobrindo outras categorias de inovação como por exemplo a abertura a um novo mercado, o acesso a uma nova fonte de matérias primas ou a reorganização de um sector, definindo apenas os novos ou melhorados produtos e processos.³⁷ Registe-se que existem três grandes restrições patentes na primeira versão daquele Manual Metodológico: apenas aborda a inovação no sector da indústria transformadora; cobre apenas a inovação tecnológica (não obstante a possibilidade de analisar outras formas de inovação como a inovação organizacional); descreve os inquéritos à inovação a

³⁴ OCDE (1992), nº 35.

³⁵ OCDE (1992), nº 19. Contudo, o Manual de Oslo reconhece, não obstante os esforços encetados por inúmeros investigadores, que nos encontramos ainda longe de compreender todos os factores que determinam o ritmo, a orientação e os efeitos do progresso técnico ao nível da empresa, do sector ou a nível regional ou nacional.

³⁶ CONCEIÇÃO E ÁVILA (2001).

³⁷ SIRILLI E PIANTA (1998).

realizar ao nível da empresa, mas não fornece orientações específicas para medir o impacto resultante da utilização de políticas públicas que visem incrementar a inovação.³⁸

A grande novidade, decorrente da revisão do Manual de Oslo realizada em 1997, consistiu na inclusão implícita do sector dos serviços enquanto alvo da investigação dos inquéritos à inovação, o que implicou revisões nas definições de inovação tecnológica e de actividades inovadoras, por forma a torná-las aplicáveis simultaneamente às empresas industriais e de serviços. Por outro lado, sugere-se que se distingam os produtos tecnologicamente novos dos melhorados, associando as vendas a cada tipo de produto. Chama igualmente a atenção para necessidade de determinar se as inovações têm impacto apenas no contexto da empresa, ou se correspondem a inovações radicais no contexto do mercado da empresa.³⁹

Quando a primeira versão do Manual foi publicada, a Comunidade Europeia começou a interessar-se pelo tema da observação e recolha de dados quantitativos sobre a inovação tecnológica, tendo sido lançado em 1992/1993, no âmbito do programa SPRINT/EIMS – European Innovation Monitoring System da DG XIII e em colaboração com o EUROSTAT – Statistical Office of the European Communities, um inquérito conhecido como CIS I (*Community Innovation Survey I*), realizado em onze países membros da Comunidade Europeia e também na Noruega.⁴⁰ ARUNDEL, SMITH, PATEL E SRILLI (1998) discutem as deficiências inerentes ao CIS I no que respeita ao desenvolvimento e aplicação de indicadores sobre o processo de inovação. Segundo os autores, este questionário apresenta duas grandes categorias de problemas: a arquitectura da metodologia de amostragem, e o âmbito das questões incluídas no inquérito. A percepção destas limitações terá levado à revisão do Manual de Oslo já referida, e à concepção de um novo questionário que substituiu o CIS I.⁴¹

³⁸ OCDE (1992), nº 83.

³⁹ SIRILLI E PIANTA (1998).

⁴⁰ CONCEIÇÃO E ÁVILA (2001).

⁴¹ Evidencia-se assim claramente, a necessidade de um processo interactivo contínuo entre a fase de concepção dos indicadores utilizados para detectar a inovação, e a fase de análise dos dados resultantes dos inquéritos. A obtenção de informação fíavel no que concerne a indicadores da inovação, aparece assim

Neste contexto, surgiu em 1997/1998 o CIS II (*Community Innovation Survey II*), que incorporou as alterações sugeridas pela primeira revisão ao Manual de Oslo, tendo contemplado para além do tratamento das empresas industriais, o sector dos serviços. A importância económica e tecnológica do sector dos serviços (rendimento, emprego, bem como progresso técnico), proporcionou uma chamada de atenção para a necessidade de se estudar a inovação neste sector.⁴² Fruto do reconhecimento do papel da inovação no sector dos serviços, o EUROSTAT desenvolveu estudos piloto no sentido de quantificar a inovação, tendo concluído que o quadro conceptual a utilizar deveria ser distinto do utilizado para o sector industrial.

Embora o CIS II represente um importante avanço em relação ao CIS I, importa ter presente que aquele não constitui ainda um instrumento estabilizado e definitivo.⁴³ ARUNDEL, SMITH, PATEL E SIRILLI (1998) sublinham que os indicadores recolhidos pelos dois inquéritos comunitários às actividades de inovação representam um importante passo percorrido no caminho para decifrar a caixa negra do processo de inovação. Contudo, consideram que os indicadores conhecidos fornecem-nos ainda uma visão sumária da inovação. Segundo estes autores, um bom indicador deve ser capaz de solucionar dois problemas: revelar a complexidade do fenómeno da inovação e contornar o segredo que muitas vezes protege a inovação empresarial. Para atingir este objectivo, os indicadores utilizados para explicitar o processo de inovação deverão contribuir directamente para o desenvolvimento, implementação e avaliação das políticas públicas de suporte à inovação; fornecer pistas para melhorar a compreensão da inovação, testando as teorias utilizadas para interpretar a informação empírica e servir de suporte para o desenvolvimento e adaptação das estratégias inovadoras das empresas, uma vez que é importante que as empresas sintam que os indicadores recolhidos nos inquéritos possuem alguma utilidade.

⁴² EVANGELISTA, SIRILLI E SMITH (1998) sistematizaram as principais características do sector dos serviços que têm influência na conceptualização da inovação nesse mesmo sector: grande interacção entre a produção e o consumo, pelo que grande parte das actividades de inovação nos serviços, encontra-se orientada para a satisfação das necessidades dos consumidores; crescente peso da informação no conteúdo do produto e do processo de produção do sector, o que faz com que a criação e utilização das tecnologias de informação desempenhem um papel central nas actividades inovadoras das empresas do sector; e o papel crescente desempenhado pelos recursos humanos, enquanto factor crítico de competitividade, pelo que a formação deve ser considerada como o canal privilegiado para actualizar as competências técnicas das empresas do sector. Os autores concluem que a relação entre tecnologia e o sector dos serviços é complexa e reflecte o carácter diversificado do sector.

⁴³ CONCEIÇÃO E ÁVILA (2001).

2.2. Estrutura de um catálogo de indicadores

Tendo presente o panorama da evolução em matéria de compreensão do fenómeno da inovação e da sua quantificação, reflectido nos vários manuais metodológicos existentes, apresenta-se de seguida uma referência às principais definições de base e baterias de indicadores propostas nos referidos documentos.

A OCDE realizou um esforço considerável no que se refere à definição de indicadores para medir a investigação e desenvolvimento e a inovação, de aplicabilidade a nível nacional. Já o EUROSTAT (1995), no seu Manual Regional acerca das estatísticas da investigação e desenvolvimento e de inovação, combina as vertentes nacional e regional, discutindo a aplicabilidade regional dos indicadores utilizados a nível nacional.⁴⁴

2.2.1. Indicadores relativos à investigação e desenvolvimento

O Manual de Frascati estabelece que o conjunto de actividades de investigação e desenvolvimento abarcam o trabalho criativo realizado numa base sistemática com vista a aumentar o património sobre o conhecimento do homem, da cultura e da sociedade, bem como a utilização desses conhecimentos para conceber novas utilizações. A definição de investigação e desenvolvimento expressa no Manual suprarreferido engloba três tipologias de actividades: a investigação de base, a investigação aplicada e o desenvolvimento experimental.⁴⁵

Embora seja difícil definir a linha de separação entre actividades de investigação e desenvolvimento e actividades que não são consideradas de investigação e desenvolvimento, a

⁴⁴ A este respeito, na análise dos processos de investigação e desenvolvimento e de inovação numa determinada região, importa ter presente que deve observar-se o enquadramento das referidas actividades na região em análise, pelo que deverão adaptar-se ao nível regional os indicadores utilizados a nível nacional que contribuam para efectuar uma validação adequada do desenvolvimento económico regional. Por outro lado, poderá tornar-se indispensável, nos casos em que uma empresa se situa em várias regiões, tentar isolar as partes que deverão ser afectas à região em análise. EUROSTAT (1995), p. 20.

⁴⁵ OCDE (1981), nº 43 e OCDE (2002), nº 63.

questão fundamental consiste em distinguir se a actividade tem por objectivo produzir novos conhecimentos, ou envolve apenas novas utilizações do património de conhecimentos previamente existente.⁴⁶

O Manual de Frascati concebe as actividades a excluir da investigação e desenvolvimento: o ensino e a formação, com excepção da investigação efectuada por estudantes de cursos de pós graduação universitários; outras actividades científicas e tecnológicas (excepto quando executadas exclusivamente no âmbito de um projecto de investigação e desenvolvimento), que englobam os serviços de informação científica e técnica (as actividades especializadas de recolha, codificação e registo de dados por serviços bibliográficos, serviços de patentes); a recolha de dados para fins gerais (geralmente levada a efeito pela administração pública com vista a registar fenómenos de interesse para o público); o ensaio e a normalização (utilizados com o objectivo de garantir determinados padrões e análises de rotina de materiais, componentes, produtos, processos, entre outros); os estudos de viabilidade de projectos de engenharia, excepto quando se trate de estudos de viabilidade sobre projectos de investigação; os cuidados de saúde especializados; actividades jurídicas e administrativas realizadas no âmbito de patentes e licenças, com excepção daquelas que são directamente relacionáveis com projectos de investigação e desenvolvimento; e o desenvolvimento de *software* que não envolva progressos científicos ou técnicos.⁴⁷ Outras actividades industriais que excluindo a investigação e desenvolvimento, são necessárias ao desenvolvimento e comercialização de um novo produto, processo ou equipamento também deverão ser excluídas. A administração e outras actividades de apoio no que se refere ao financiamento da investigação e desenvolvimento, deverão ser retiradas do âmbito da selecção e identificação das actividades de investigação e desenvolvimento.⁴⁸

⁴⁶ TORE SANDVEN, citado por SMITH (2000), p. 35.

⁴⁷ OCDE (1981), nºs 44 a 57 e OCDE (2002), nº 66.

⁴⁸ Os critérios a utilizar na resolução de dúvidas no que concerne aos limites das actividades de investigação e desenvolvimento, designadamente os problemas de separação entre investigação e desenvolvimento e o ensino e a formação; outras acções científicas e tecnológicas e afins; outras actividades industriais; e as actividades de administração e apoio directos, encontram-se de igual forma, claramente definidos no Manual de Frascati: Veja-se OCDE (1981), nºs 58 a 77 e OCDE (2002), nºs 67 a 83.

Para quantificar a expressão das actividades de investigação e desenvolvimento, o Manual de Frascati sugere a utilização de dois indicadores: despesas de investigação e desenvolvimento; e pessoal afecto à investigação e desenvolvimento.⁴⁹

Os indicadores de investigação e desenvolvimento constituem medidas de *input* da inovação, uma vez que deixam transparecer a quantidade de recursos utilizada tendo em vista a criação de novos conhecimentos e o desenvolvimento de novos produtos e processos.⁵⁰ Registe-se contudo, que os indicadores acerca de *inputs* de investigação e desenvolvimento (investimento ao nível dos recursos humanos e financeiros utilizados para a obtenção de conhecimento) deverão ser complementados com informação acerca dos resultados dessa investigação e desenvolvimento, onde assume particular relevo o indicador sobre o número de patentes depositados num determinado ano.⁵¹ Contudo o entendimento acerca deste tipo de indicador aponta diversas críticas. A este respeito, o Manual de Oslo⁵² considera que os indicadores sobre patentes não constituem indicadores sobre o *output* da inovação, relacionando-se antes com a invenção, que pode originar ou não uma inovação efectiva. Por outro lado, a propensão para patentear varia consoante o sector institucional, o tipo de actividade económica e a dimensão da empresa.⁵³ ARCHIBUGI E SIRILLI (2000) discutem os pontos fortes e fracos dos indicadores tecnológicos mais utilizados: a investigação e desenvolvimento e as patentes (Veja-se a Tabela 2.3.).

⁴⁹ Segundo a adaptação regional efectuada pelo EUROSTAT (1995), nºs 134 a 136., "as despesas regionais internas são todas as despesas com actividades de investigação e desenvolvimento realizadas numa unidade estatística ou num sector de uma região, independentemente da fonte de financiamento", devendo incluir-se nestas, as despesas de investigação e desenvolvimento efectuadas fora da região, mas em apoio de actividades internas de investigação e desenvolvimento da região. Enquanto despesas externas de investigação e desenvolvimento deveremos nesta acepção, considerar aquelas que embora realizadas fora da região em análise, são financiadas por instituições pertencentes a essa região. Esta diferenciação é particularmente sensível no que respeita ao recurso a serviços de subcontratação, devendo adoptar-se uma linha de orientação para evitar a dupla contabilização das despesas de investigação e desenvolvimento em diferentes regiões.

⁵⁰ SMITH (2000), PP 36.

⁵¹ EUROSTAT (1995), nº 164.

⁵² OCDE (1992), nº 203.

⁵³ EUROSTAT (1995), nº 168.

Tabela 2.3. – Pontos fortes e fracos dos indicadores de investigação e desenvolvimento e de patentes

	PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO	Recolha regular de informação estatística Uniformidade sectorial entre os países Comparabilidade internacional	Subestima a inovação das pequenas empresas Não entra em linha de conta com o <i>design, software</i> e engenharia de produção Apenas uma pequena parcela da inovação nos serviços é detectada
PATENTES	Recolha regular de informação estatística Distinção por áreas tecnológicas Medida directa do output tecnológico	Diferentes modelos legislativos e práticas entre países Nem todas as invenções são patenteáveis A propensão para patentear difere entre sectores de actividade e dimensão da empresa Apenas uma pequena parcela da inovação nos serviços é detectada

Fonte: ARCHIBUGI E SIRILLI (2000)

A informação estatística acerca da investigação e desenvolvimento tem sido alvo de recolha ao longo do tempo como se afirmou, em especial desde o final da Segunda Guerra Mundial, realçando-se nesta evolução, os esforços de uniformização protagonizados pela OCDE.⁵⁴ A Tabela 2.4. apresenta o estágio de desenvolvimento no que respeita à recolha de indicadores de investigação e desenvolvimento, desde o período que se seguiu ao fim da Segunda Guerra Mundial.

Tabela 2.4. - A recolha de indicadores de investigação e desenvolvimento desde a segunda guerra mundial

	ANOS 50 e 60	ANOS 70	ANOS 80	ANOS 90
PRINCIPAIS INDICADORES UTILIZADOS	Investigação e desenvolvimento	Investigação e desenvolvimento Patentes Balança de Pagamentos Tecnológica	Investigação e desenvolvimento Patentes Balança de Pagamentos Tecnológica Dados Bibliométricos Recursos Humanos Inquéritos à inovação	Investigação e desenvolvimento Patentes Balança de Pagamentos Tecnológica Dados Bibliométricos Recursos Humanos Inquéritos à inovação Investimento intangível Indicadores sobre as tecnologias da informação e da comunicação Matrizes input-output
MODELO DE INOVAÇÃO	Linear	→ Inovação ligada em cadeia		Análise Sistémica
PAPEL DOS INVESTIGADORES NA DEFINIÇÃO DE INDICADORES DE I&D	Fornecedores de metodologias e informação	→		Fornecedores de informação integrada sobre os diversos tipos de indicadores desde os indicadores de investigação e desenvolvimento a indicadores sócio-económicos

Fonte: SIRILLI (2000) citado em ARCHIBUGI E SIRILLI (2000).

⁵⁴ ARCHIBUGI E SIRILLI (2000).

2.2.2. Indicadores relativos à inovação

A evolução registada nos últimos anos no que respeita à compreensão do processo de inovação estabelece que para perceber adequadamente o processo de investigação e desenvolvimento e de inovação, é necessário ir para além da simples utilização dos indicadores de investigação e desenvolvimento.⁵⁵

O Manual de Oslo fornece a noção de base da inovação, limitando-se contudo à inovação tecnológica do sector empresarial. Nesta acepção, a inovação tecnológica inclui novos produtos e processos, bem como mudanças tecnológicas importantes nos mesmos. Considera-se que existe inovação a partir do momento em que é introduzida no mercado (inovação de produto) ou utilizada num processo de produção (inovação de processo). As inovações envolvem actividades científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais.⁵⁶ A inovação de produto pode assumir duas formas: inovação radical no caso em que as características de performance, os atributos, as propriedades de concepção ou utilização de materiais apresentam diferenças significativas em relação aos produtos anteriormente conhecidos, envolvendo a utilização de tecnologias radicalmente novas ou novas combinações de tecnologias existentes;⁵⁷ ou inovação incremental, no caso da melhoria de um produto graças à utilização de componentes ou materiais com um desempenho superior, ou no caso da melhoria de um produto complexo mediante alterações parciais de algum dos seus subsistemas.⁵⁸

Segundo a metodologia definida no Manual de Oslo, a inovação de processo ocorre no caso da adopção de novos ou melhorados métodos de produção, que podem implicar modificações no equipamento ou na organização da produção, ou em ambas.⁵⁹ Contudo, este instrumento metodológico reconhece a existência de casos de difícil demarcação, em especial no que concerne

⁵⁵ EUROSTAT (1995), nº 179.

⁵⁶ OCDE (1992), nº 90 e OCDE (1997), nº 30.

⁵⁷ OCDE (1992), nº 93 e OCDE (1997), nº 136.

⁵⁸ OCDE (1992), nº 95 e OCDE (1997), nº 138.

⁵⁹ OCDE (1992), nº 97 e OCDE (1997), nº 141.

à diferenciação, à produção personalizada, às mudanças organizacionais e à instalação de máquinas e equipamentos. As pequenas modificações técnicas ou estéticas de um produto não deverão ser entendidas enquanto inovações incrementais de um produto, uma vez que não afectam significativamente o desempenho, as propriedades, o custo ou a utilização dos materiais componentes do produto.⁶⁰ Para as empresas que efectuem produção personalizada mediante o fabrico de produtos únicos, se a fase de planeamento e concepção incluir a construção e o ensaio de um protótipo, ou outras actividades de investigação e desenvolvimento com vista a alterar atributos do produto, deveremos entender a actividade em apreço como inovação. Contrariamente, se o produto não apresentar atributos diferentes dos produtos fabricados no passado pela empresa, não se poderá considerar inovador.⁶¹ A completa reorganização de uma empresa não constitui uma inovação, embora se possa considerar como inovação a reorganização da fábrica que origine um aumento de produtividade.⁶² A instalação de máquinas e equipamentos que melhorem os métodos de produção constitui uma inovação de processo, devendo o custo do referido equipamento ser apresentado como despesa de capital para a inovação. Se a instalação de máquinas e equipamento indispensáveis à produção de um novo produto não envolver aperfeiçoamento dos métodos de produção, não deverá ser entendida enquanto inovação de processo.⁶³

Note-se que o Manual de Oslo⁶⁴ destaca que sempre que estivermos perante empresas envolvidas na produção personalizada, a taxa de inovação incremental ou radical é significativa, comparativamente a sectores de produção em série.

No campo dos factores que contribuem para a inovação tecnológica, deveremos considerar as actividades inovadoras que decorrem no interior da empresa, ou sobre a sua responsabilidade,

⁶⁰ OCDE (1992), nº 99 e OCDE (1997), nº 170.

⁶⁷ OCDE (1997), nº 240.

⁶¹ OCDE (1992), nº 104 e OCDE (1997), nº 167.

⁶² OCDE (1992), nº 105 e OCDE (1997), nº 157.

⁶³ OCDE (1992), nº 106 e OCDE (1997), nº 163.

⁶⁴ OCDE (1997), nº 240.

para além das situações em que a empresa obtém tecnologia do exterior sob a forma de equipamento, patentes, saber fazer, entre outros.⁶⁵

Para identificar as actividades inovadoras, segundo o quadro conceptual definido no Manual de Oslo, deveremos entrar em linha de conta com a investigação e o desenvolvimento experimental (a construção de um protótipo representa uma das fases do processo de desenvolvimento experimental, que apresenta características de um novo produto ou processo); a maquinaria e a engenharia industrial utilizadas no fabrico do novo produto ou utilizadas no novo processo; o arranque do processo de fabrico desses produtos inovadores; a comercialização dos novos produtos; a aquisição no exterior de tecnologia não incorporada como patentes ou licenças; e a aquisição no exterior de tecnologia incorporada como os equipamentos a utilizar e os estudos de concepção que se destinam ao fabrico e à comercialização dos novos produtos e processos.⁶⁶ Contudo embora se possam identificar determinadas actividades como inovadoras pela sua tipologia, estas podem por vezes não contribuir para as inovações efectivas, como é o caso dos trabalhos de pesquisa fundamental que não podem ser associados a um projecto concreto de inovação, ou quando esses trabalhos se associam a projectos que são abandonados antes de atingirem o objectivo a que se propõem.⁶⁷

Para além do levantamento das actividades inovadoras, o Manual de Oslo,⁶⁸ sugere ainda a recolha de uma panóplia de indicadores que visem perceber vários aspectos caracterizadores do processo de inovação, como os objectivos da inovação, as principais fontes de ideias inovadoras, os obstáculos que se colocam à inovação, o impacto da inovação na performance da empresa (% das vendas que decorre da inovação tecnológica de produto ou processo, o impacto da inovação na utilização dos factores de produção, particularmente sobre o emprego), o grau de difusão da inovação, o tipo de apropriação da inovação, a expressão da cooperação em actividades de

⁶⁵ OCDE (1992), nº 107 e OCDE (1997), nº 180.

⁶⁶ OCDE (1992), nºs 108 a 119 e OCDE (1997), nº 182 a 191.

⁶⁷ OCDE (1992), nº 120.

⁶⁸ OCDE (1992), nº 214.

investigação, a medida do custo da inovação por tipologia de actividade inovadora, bem como informação geral sobre as empresas.

No que concerne aos objectivos da inovação, que constituem o ponto de partida para o processo de inovação, o Manual de Oslo identifica os mais relevantes no conjunto dos inquéritos já enviados, sugerindo a sua recolha (Tabela 2.5.).⁶⁹

Tabela 2.5. - Objectivos da inovação

OBJECTIVOS TECNOLÓGICOS	OBJECTIVOS ECONÓMICOS	
	INOVAÇÕES DE PRODUTO	INOVAÇÕES DE PROCESSO
Elaborar produtos radicalmente novos com vista a alcançar novos mercados	Substituir produtos que se tornaram obsoletos	Baixar os custos de produção
Imitar os líderes em matéria de inovação	Estender a gama de produtos	Melhorar as condições de trabalho
Adaptar as tecnologias desenvolvidas às necessidades da empresa,	Manter a quota de mercado	Reduzir os atentados ambientais
Desenvolver as técnicas existentes	Alcançar novos mercados	
Alterar os métodos de fabrico dos produtos		

Fonte: OCDE (1992 e 1997).

O processo de inovação é também assistido por uma diversidade de fontes de informação (fontes internas e fontes externas às empresas) identificadas pelo referido manual (veja-se a Tabela 2.6.).

Tabela 2.6. - Fontes de ideias inovadoras

FONTES DE IDEIAS INOVADORAS	
FONTES INTERNAS	FONTES EXTERNAS
Actividades internas de I&D	Contratos
Comercialização	Feiras, exposições, reuniões
Produção	Concorrência
Progresso Técnico	Aquisição de tecnologia
Pessoal qualificado	Clientes
	Consultores
	Cooperação com outras empresas
	Cooperação com universidades
	Cooperação com Centros de Investigação
	Publicações científicas e técnicas
	Legislação, normas, regulamentação, fiscalidade

Fonte: OCDE (1992 e 1997).

Na prossecução do esforço inovador, muitas razões podem impedir o arranque dos projectos inovadores ou prejudicar os resultados esperados (veja-se a Tabela 2.7.).

⁶⁹ OCDE (1992), nºs 125 e 126 e OCDE (1997), nº 221.

Tabela 2.7. - Obstáculos às actividades inovadoras

FACTORES ECONÓMICOS	POTENCIAL DE INOVAÇÃO
Percepção de um risco excessivo	Falta de pessoal qualificado
Ausência de fontes apropriadas de financiamento	Escassez de informação sobre a tecnologia
Despesas de inovação elevadas	Escassez de informação sobre os mercados
	Resistência à mudança
	Deficiências na disponibilidade de serviços externos
	Possibilidades de cooperação insuficiente

Fonte: OCDE (1992 e 1997).

A este respeito, o Manual de Oslo identifica igualmente os principais factores de sucesso da inovação, identificados pelos diversos inquéritos conduzidos pela OCDE (Tabela 2.8.).⁷⁰

Tabela 2.8. - Factores de sucesso dos projectos inovadores

FACTORES DE SUCESSO DOS PROJECTOS INOVADORES	
FACTORES INTERNOS	FACTORES EXTERNOS
Cooperação entre os serviços de I&D e os serviços de comercialização	Programas públicos de apoio à inovação
Pessoal qualificado	Recurso a serviços de consultoria
	Cooperação com clientes/fornecedores
	Cooperação com outras empresas
	Cooperação com universidades
	Cooperação com centros de investigação

Fonte: OCDE (1992 e 1997).

A medida da extensão da inovação e das actividades inovadoras pode ser efectuada através da descrição da influência da inovação na performance da empresa, embora os indicadores sugeridos pelo Manual de Oslo (% de vendas que resultam da comercialização de produtos tecnologicamente novos ou melhorados, e efeitos sobre o emprego) apresentem dificuldades na sua quantificação por parte das empresas alvo de inquirição.

O Manual de Oslo⁷¹ sugere ainda que se efectue a recolha de informação no que concerne à difusão da inovação, através da recolha de informação sobre os sectores de origem das novas tecnologias, bem como dos sectores de destino ou de utilização da inovação.

A avaliação da eficácia da manutenção da competitividade proporcionada pela introdução de inovação pelas empresas é possibilitada pela recolha de informação sobre o grau de apropriação

⁷⁰ OCDE (1992), nºs 130 a 133 e OCDE (1997), nº 224.

⁷¹ OCDE (1997), nº 249.

da inovação através do registo de patentes, modelo industrial, segredo ou complexidade do produto.⁷²

A expressão das actividades inovadoras desenvolvidas pelas empresas pode ser captada através da despesa total envolvida nessas actividades,⁷³ contemplando igualmente as actividades inovadoras associadas a projectos fracassados. O Manual de Oslo aconselha a recolha de informação por tipologia de actividade inovadora (investigação e desenvolvimento experimental, aquisição de serviços de investigação e desenvolvimento, aquisição de outra tecnologia externa, aquisição de maquinaria e equipamento ligados à inovação de produto e de processo, despesas com a concepção do produto novo ou melhorado, despesas com formação ligada à inovação, e as despesas com o marketing e a comercialização dos produtos inovadores).

2.3. Os inquéritos à inovação em Portugal

As primeiras experiências no que respeita à investigação empírica da inovação tecnológica em Portugal analisada através da realização de inquéritos às empresas,⁷⁴ remontam ao final da década de 80 do século XX.⁷⁵

Existem contudo, duas razões que impossibilitam a comparação directa das estruturas e resultados dos diversos inquéritos à inovação em Portugal. Factor determinante para essa impossibilidade é a extensão e a diversidade dos temas propostos, incidindo em sectores tão diferenciados como o dos serviços bancários e a indústria têxtil. Por outro lado, e no que concerne à estrutura dos instrumentos de notação, quando existem blocos comuns de questões entre diferentes inquéritos, as mesmas requerem respostas que não são directamente comparáveis, por utilizarem diferentes

⁷² OCDE (1997), nº 271.

⁷³ Veja-se OCDE (1992), nºs 215 a 236 e OCDE (1997), nº 295. A este respeito o Manual de Oslo sugere algumas ventilações, designadamente a medida das despesas totais incorridas com a inovação, ocorridas ao longo de um determinado ano, segregadas em termos de despesas correntes e de capital. Alternativamente, a classificação das mesmas por fonte de financiamento, como por exemplo financiamento público ou fundos próprios permite ter uma imagem da capacidade de investimento que as empresas têm em inovação.

⁷⁴ Abordagem centrada no sujeito.

⁷⁵ Segue-se de muito perto a exposição de MIRA GODINHO e CARAÇA (1999).

escalas de resposta. Finalmente, outro factor que impede a comparação entre os diversos estudos, resulta das diferentes formas de divulgação dos resultados, de acordo com os objectivos de cada documento de apresentação.

Há que destacar duas tipologias de trabalhos: aqueles que constituem inquéritos multisectoriais e por isso de âmbito abrangente, dado que permitem realizar uma fotografia ao conjunto dos sectores inquiridos; e estudos de âmbito mais restrito, onde se incluem os estudos de caso. A Tabela 2.9. identifica os principais inquéritos empresariais acerca da inovação, de cobertura ampla realizados em Portugal nos últimos anos.

Tabela 2.9. - Principais inquéritos à inovação, multisectoriais, realizados em PORTUGAL

DESIGNAÇÃO DO INQUÉRITO	ANO DE INQUIRIÇÃO	UNIVERSO DE REFERÊNCIA	DIMENSÃO DA AMOSTRA	TAXA DE RESPOSTA	BASE DE EXTRACÇÃO DA AMOSTRA
INDINOVA (CISEP)	1989	Empresas da indústria extractiva e transformadora.	3276 estabelecimentos	31,3%	Quadros pessoal do Departamento de Estatística do Ministério do Emprego. Empresas inovadoras e potencialmente inovadoras da base de dados da Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica, do Ministério da Indústria e associações empresariais.
CIS I (JNICT)	1993	Empresas industriais	1767 empresas	72,7%	Base de dados do IAPMEI (Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas).
UNIVERSIDADE ABERTA E HENLEY MANAGEMENT COLLEGE	1995 e 1996	Empresas industriais. Inclui empresas não industriais.	12823 empresas	6,4%	Base de dados Belém do INE (Instituto Nacional de Estatística).
TRAJECTÓRIAS (DINÂMIA)	1996 e 1997	Empresas industriais.	6000 empresas	19,3%	Quadros pessoal do Departamento de Estatística do Ministério do Emprego e parcialmente, a amostra de respondentes do inquérito INDINOVA.
SOTIP (CISEP)	1997 e 1998	Empresas da indústria extractiva e transformadora.	3126 empresas	16,5%	Base de dados Belém do INE.
CIS II (OCT)	1998	Empresas industriais e de serviços.	4000 empresas	53,8%	

Fonte: adaptado de MIRA GODINHO e CARAÇA (1999).

Em referência aos diversos estudos multisectoriais há que sublinhar que existem diferenças metodológicas substanciais decorrentes não só da utilização de diferentes universos de referência, mas também da utilização de conceitos diferenciados, e de diferentes questões patentes nos diversos instrumentos de notação. Este aspecto inviabiliza a efectivação de comparações entre os diferentes estudos. Contudo, MIRA GODINHO e CARAÇA (1999) apesar de reconhecerem esta limitação, referem que os inquéritos INDINOVA, CIS I (JNICT), SOTIP e CIS II são aqueles que mais se aproximam, uma vez que são descendentes directos dos ensinamentos patentes no Manual de Oslo. Para além disso, referem que o inquérito UNIVERSIDADE ABERTA/HENLEY é aquele que mais se afasta dos restantes, não só ao nível da base conceptual, por se inspirar nas teorias da análise comportamentalista das empresas, mas também porque as questões referentes às barreiras e custos da inovação são omissas. A listagem das fontes de inovação também é bastante diferenciada. De entre os diversos estudos de enfoque sectorial com vista à medição do fenómeno inovador, destacam-se em Portugal, os trabalhos expressos na Tabela 2.10..

Tabela 2.10. - Principais inquéritos sectoriais à inovação, realizados em Portugal

DESIGNAÇÃO DO INQUÉRITO	ANO DE INQUIRIRÃO	UNIVERSO DE REFERÊNCIA	OBJECTO DO ESTUDO	AUTOR
Indústria têxtil: inquérito explica necessidade de reestruturação.	1990	Empresas da indústria têxtil.	Análise dos factores que influenciam a adopção e difusão de novos equipamentos.	Mira Godinho
Innovation diffusion in the clothing industry: the portuguese and Italian cases. Dphil thesis.	1993	Empresas da indústria têxtil.	Análise dos factores que influenciam a adopção e difusão de novos equipamentos.	Mira Godinho
Small firms entrepreneurial innovation in Portugal: the case of electronic and information technologies. Dphil thesis.	1995	Empresas da indústria electrónica e de tecnologias informação.	*	Manuel Laranja
Difusão da inovação tecnológica nos sectores dos moldes e do vestuário em Portugal. Dissertação de Mestrado.	1997	Empresas da indústria dos moldes e vestuário.	Análise dos factores que influenciam a adopção e difusão de novos equipamentos.	Cristina Sousa
New technology based firms and national technological capability: the case of Portugal. Dphil thesis.	1995	Empresas da indústria electrónica e de tecnologias informação.	*	M. Fontes
A inovação no sector da cerâmica utilitária e decorativa. Dissertação de Mestrado.	1998	Empresas da indústria cerâmica.	Análise das inovações de produto.	Susana Corvelo
Inovação nos serviços: sistemas e tecnologias de informação e competitividade no sector bancário em Portugal. Tese de Doutoramento.	1995	Sector bancário.	Análise da inovação de processo baseada em tecnologias de informação.	Monteiro Barata

Fonte: adaptado de MIRA GODINHO e CARAÇA (1999), de CORVELO (1998) e de SOUSA (1997).

* Informação não apurada.

Existe também um conjunto de estudos de caso que incidem sobre diversos sectores, de entre os quais MIRA GODINHO e CARAÇA (1999) destacam os três estudos patentes na Tabela 2.11..

Tabela 2.11. - Principais estudos de caso sectoriais à inovação, realizados em Portugal

DESIGNAÇÃO DO INQUÉRITO	ANO DE PUBLICAÇÃO	UNIVERSO DE REFERÊNCIA	AUTOR
Inovação tecnológica, experiência das empresas portuguesas.	1997	Empresas do calçado, máquinas industriais, equipamentos de áudio e radiofusão, produção de software, automação de escritórios e serviços interbancários.	Manuel Laranja, Vítor Corado Simões e M. Fontes
Inovação e gestão em PME's.	1997	21 empresas dos sectores dos lacticínios, malhas, calçado, torneiras e válvulas, máquinas para trabalhar madeira, componentes para electrónica e automação electrónica.	Vítor Corado Simões
External linkages, innovation and the small and medium sized enterprise: the role and effectiveness of public technology policy in Portugal.	1996	28 empresas da indústria electrónica e dos moldes.	J. Assis

Fonte: adaptado de MIRA GODINHO e CARAÇA (1999) e de SIMÕES (1997).

Os inquéritos à inovação tecnológica em Portugal (que utilizam uma abordagem centrada na empresa) constituem uma experiência recente na investigação desta temática, uma vez que só desde há cerca de quinze anos é que surgiram os primeiros trabalhos. Não obstante o crescente interesse revelado em Portugal pelo conjunto de estudos multisectoriais e de enfoque restrito existentes, verifica-se contudo que não houve lugar à abordagem do sector da construção.

Apenas há a registar um estudo de caso resultado de um inquérito⁷⁶ conduzido no âmbito do projecto "A Engenharia e a Tecnologia ao serviço do Desenvolvimento de Portugal: Prospectiva e Estratégia 2000-2020", com o objectivo de desenhar cenários para estruturar uma estratégia para o conhecimento do papel da engenharia em Portugal para a competitividade. No âmbito deste projecto coordenado por VALADARES TAVARES (2000), foi efectuado um inquérito às 50 maiores empresas do sector da construção, tendo-se obtido resposta por parte de apenas 35% das empresas inquiridas. O inquérito foi estruturado em cinco partes: a empresa, a engenharia e a tecnologia, o futuro, a qualidade, e a segurança, higiene e saúde. No que respeita aos resultados do estudo de caso e no que se refere à inovação no sector da construção, há a referir que cerca 76,74% das empresas inquiridas introduziram inovação mediante a utilização de sistemas de

⁷⁶ Que visou para além da inovação o levantamento de outras variáveis.

informação e informática de gestão. A área onde se verifica maior incorporação de tecnologia é a dos processos construtivos. As universidades, laboratórios ou outras entidades procuradas com o objectivo de melhorar o *know-how* tecnológico são o Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) (72%), Instituto Superior Técnico (28%), Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (28%) e o Instituto Português de Qualidade (22%). As áreas tecnológicas que mais se destacarão no futuro serão a tecnologia de produção e os sistemas de informação. O referido inquérito conclui também que as exigências tecnológicas do sector, serão no futuro satisfeitas mediante o recurso a parcerias externas.

No plano dos projectos de investigação aplicada ao sector da construção, apoiados por sistemas de incentivos através da Agência de Inovação,⁷⁷ destacam-se os projectos inovadores evidenciados na Tabela 2.12.:

⁷⁷ A Agência de Inovação é participada por capitais públicos do Ministério da Ciência e do Ensino Superior, através da Fundação para a Ciência e a Tecnologia e trabalha em rede com centros tecnológicos, associações empresariais e outros actores, prosseguindo uma política de cooperação internacional, actuando como ponte para diversas instituições de investigação e desenvolvimento internacionais. O principal objectivo da Agência de Inovação é promover a inovação e o desenvolvimento tecnológico através do entrosamento do mundo da investigação e o tecido empresarial Português, mediante o apoio a projectos de investigação em consórcio entre ambos. www.adi.pt

Tabela 2.12. – Projectos inovadores resultado de investimento em investigação e desenvolvimento no sector da construção em Portugal

DESIGNAÇÃO	DURAÇÃO	OBJECTIVOS	PARCERIAS
CARBOPONTE	1997-2000	Aplicação de placas em material compósito constituídas por uma mistura de resina epóxico com fibras de reforço em carbono, no reforço e reabilitação de estruturas em betão armado	<ul style="list-style-type: none"> . STAP - Reparação, Consolidação e Modificação de Estruturas, SA . LNEC . Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial . Junta Autónoma de Estradas . Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
COMREHAB	1998-2001	Desenvolvimento de técnicas pouco intrusivas de aplicação de compósitos em reabilitação de edifícios	<ul style="list-style-type: none"> . STAP - Reparação, Consolidação e Modificação de Estruturas, SA . vários parceiros europeus
OLDRENDERS	Concluído em 2001	Criação de uma metodologia com vista ao desenvolvimento de materiais baseados em ligantes tradicionais de reboco e de refechamento de juntas, para reabilitação e conservação de edifícios antigos	<ul style="list-style-type: none"> . STAP - Reparação, Consolidação e Modificação de Estruturas, SA . LNEC . Monumenta, Lda . OZ, Lda . Universidade de Ljubjanan e o Instituto de Engenharia Civil da Eslovénia . Laboratório Central de Estruturas y Materiales de Madrid . BRE do Reino Unido
MAGESCLI	O protótipo encontra-se em fase de demonstração no LNEC e no Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial	Máquina de absorção a energia solar e gás, para climatização	<ul style="list-style-type: none"> . Metalomecânica Industrial, Lda . Instituto Superior Técnico . Ao Sol, energias renováveis, SA

Fonte: adaptado de <http://www.adi.pt>

CAPÍTULO 3 – A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NO SECTOR DA CONSTRUÇÃO

"Technological and organizational changes of historic proportions are transforming the production and use of the built environment. New working patterns, lifestyle changes, environmental concerns and information technologies have wide ranging implications for the way buildings, structures and infrastructures are used, and for the locations and methods of design and construction. In order to deliver value, maintain competitiveness and remain profitable, construction professionals need to develop their capabilities for managing innovation and technical change. Leading firms are investing in technical support, research and innovation, in order to deliver increasingly complex projects and differentiate their products and services from traditional construction suppliers"

GANN (2000).

Não obstante a reputação de fraca capacidade de inovação tecnológica que tem sido associada à construção, vários investigadores têm vindo a identificar algumas modalidades de incorporação de novas tecnologias pelas empresas do sector. TATUM (1983 e 1984) identificou inovações de produto e de processo em estudos de caso que efectuou ao segmento de engenharia civil, relacionado com a construção de centrais nucleares; TATUM, BAUER E MEADE (1989) centrando-se nas fundações de um edifício em altura, descreveram o processo de inovação nesse contexto particular; NAM E TATUM (1992) entrevistaram profissionais do sector envolvidos em 10 projectos inovadores, tendo em vista compreender a importância que os factores do lado da procura podem assumir para a ocorrência dessas inovações; SLAUGHTER (1998) refere que estão constantemente a ocorrer melhorias tecnológicas no sector, mediante a integração de tecnologias de informação e comunicação nos edifícios e através da mecanização das tarefas; GANN (2000) identificou cinco áreas onde a inovação tecnológica tem vindo a invadir o sector da construção a partir de meados da década de 90 do século XX: utilização de informação tecnológica ao longo do processo de produção, incorporação de tecnologia nos edifícios, utilização de novos materiais, mecanização do processo de produção e utilização de componentes pré-fabricadas.

No entanto, a grande maioria dos desenvolvimentos teóricos em torno da inovação tecnológica tem centrado a atenção nos processos de produção em série, negligenciando o sector da

construção⁷⁸. Esta lacuna, leva-nos a questionar a expressão da inovação no sector da construção, dado as diferentes características da actividade do sector da construção quando comparadas com os sectores produtores de bens em série.

Os principais modelos teóricos sintetizadores do contexto da inovação na construção surgiram a partir de meados da década de 50 do século XX tendo por base o legado da Economia Industrial e da Inovação. Esboçam justificações para a especificidade do processo de inovação neste sector a partir de um manancial de investigações empíricas. Podemos tipificá-los em modelos que resumem características institucionais do sector⁷⁹, modelos que explicam o processo de inovação⁸⁰, modelos que esboçam uma tipologia de inovações⁸¹ e modelos que identificam os incentivos e barreiras à inovação⁸².

3.1. Teoria da inovação na construção: o ponto de vista institucional

3.1.1. A tecnologia no sector da construção

O progresso técnico registado na construção encontra-se associado à evolução tecnológica operada noutros sectores de actividade, designadamente na indústria transformadora e mais recentemente na indústria das tecnologias de informação e comunicação (TIC).⁸³ As empresas de construção viram-se obrigadas a fazer face a novas exigências por parte da procura de novos tipos

⁷⁸ NAM e TATUM (1988), GANN (1994), PRIES e JANZSEN (1995), e GANN (2000).

⁷⁹ Veja-se o ponto 3.1. deste capítulo.

⁸⁰ Veja-se o ponto 3.2. deste capítulo.

⁸¹ Veja-se o ponto 3.3. deste capítulo.

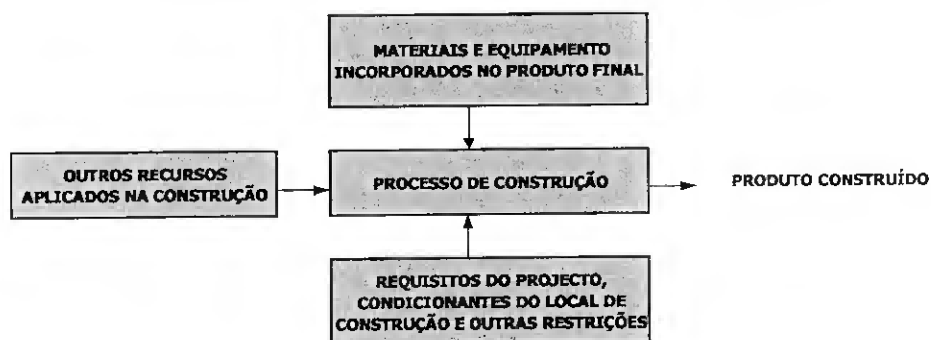
⁸² Veja-se o ponto 3.4. deste capítulo.

⁸³ A partir da primeira metade do século XIX ocorreu a operacionalização da produção em grande escala na indústria transformadora, a par da descoberta e difusão de materiais como o ferro e o aço. Estas transformações motivaram a gradual mecanização dos processos de produção por parte de muitas empresas do sector da construção, bem como a introdução de melhoramentos na concepção das estruturas dos edifícios residenciais e fabris, que passaram a incorporar sistemas eléctricos e mecânicos. Com o desenvolvimento da indústria electrónica e informática a partir de meados da década de 60 do século XX, surgiu a procura por edifícios inteligentes, mediante a incorporação de sistemas digitais computadorizados. Os processos de produção utilizados pelas empresas do sector da construção conheceram então uma progressiva mecanização e passaram também a beneficiar da utilização das tecnologias de informação e comunicação (TIC). Não se tratou de uma ruptura radical no modo de operar das empresas do sector, dado que coexistem com os métodos de produção artesanais, novos processos caracterizados pela mecanização e utilização das TIC.

de edifícios e de estruturas, exigidos pelos novos padrões de trabalho, de ensino, de lazer, de saúde e de mobilidade.⁸⁴

No entanto, a tecnologia conhece na construção um contexto particular. TATUM (1988) desenvolveu uma linha de investigação com o propósito de clarificar o conceito de tecnologia na construção, tendo-a resumido à combinação dos recursos⁸⁵, processos⁸⁶ e condições⁸⁷ que originam um produto construído. Os materiais e equipamentos que são incorporados no produto final, bem como outros recursos como o conhecimento, experiência e os equipamentos utilizados para a execução de um projecto, moldam o planeamento das operações, e condicionam a escolha do processo produtivo a utilizar. Por outro lado, as restrições impostas pela capacidade financeira das empresas ou dos clientes, pelas condições do local de construção ou pela regulamentação também influenciam o tipo de processo de produção utilizado pelas empresas do sector da construção. Por conseguinte, as empresas do sector deparam-se, em cada projecto, com soluções tecnológicas alternativas.⁸⁸ A Figura 3.1. ilustra as dimensões do conceito de tecnologia aplicado à construção.

Figura 3.1. – Componentes da tecnologia na construção



Fonte: adaptado de TATUM (1988)

⁸⁴ GANN (2000).

⁸⁵ Consideram-se recursos, os materiais e equipamentos permanentemente aplicados no produto construído, bem como os equipamentos e a mão de obra necessários para a produção desse mesmo produto.

⁸⁶ O processo de construção envolve os métodos e as tarefas necessárias para se edificar um produto construído.

⁸⁷ Constituem condicionantes à tecnologia da construção os requisitos do projecto e as características do local de construção.

⁸⁸ Aspecto também referido no ponto 4.1.3. do capítulo 4: "Características que distinguem a actividade do sector da construção dos demais sectores da economia".

3.1.2. Dos Modelos Lineares aos Modelos Interactivos do processo de inovação tecnológica na construção

GANN (2000) salienta os trabalhos de MARIAN BOWLEY e de DUCIO TURIM, dois académicos que trabalharam em Inglaterra com o intuito de revelar as principais vias indutoras para a ocorrência de inovação tecnológica no sector da construção. Neste campo, são de relevar igualmente os contributos de KEITH PAVITT, de DAVID GANN (dois investigadores do SPRU, University of Sussex, UK) e de SARAH SLAUGHTER (investigadora do Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, EUA).

A imagem do sector da construção veiculada por BOWLEY foi a de um sector que incorpora passivamente as inovações tecnológicas provenientes dos sectores fornecedores de novos materiais, componentes e equipamentos⁸⁹.

PAVITT (1984) ao desenhar uma taxinomia onde classificou as empresas de acordo com a sua capacidade para incorporar e desenvolver novas tecnologias, tal como BOWLEY, também caracterizou o sector da construção como um sector tecnologicamente dominado pela oferta tecnológica, uma vez que incorpora em cada produto final *inputs* tecnológicos provenientes dos fornecedores de equipamentos, materiais e componentes.

Já DUCIO TURIM⁹⁰, partindo dos postulados teóricos de MARIAN BOWLEY, abandonou a perspectiva linear do processo de inovação na construção e sublinhou a importância de uma abordagem sistémica ao sector que possibilite a apreensão do processo de inovação tecnológica, através da investigação das relações entre os diversos intervenientes no processo de produção

⁸⁹ BOWLEY, no seu livro "Innovation in Buildings Materials", publicado em 1960, centrou a sua atenção nos factores que do ponto de vista dos fornecedores de materiais, constituem obstáculos à inovação na construção. Numa segunda fase, aquando da publicação em 1966 do seu livro "The British Building Industry", o investigador colocou o âmago da sua análise nas formas de organização da produção no sector inglês da construção, tendo apontado a falta de cooperação entre os diversos intervenientes no processo de produção como um dos principais obstáculos à adopção de inovação pelo sector. Por outro lado, este investigador explorou também a relação entre inovação de produto e de processo, tendo concluído que a incorporação no produto construído de materiais e componentes inovadores pode afectar o processo de produção, embora nalguns casos estas inovações actuem apenas como meros substitutos de materiais e componentes já existentes. GANN (2000). Veja-se o ponto 3.4.1. deste capítulo, no que respeita aos principais obstáculos à inovação na construção.

⁹⁰ No seu livro "Building as a process" publicado em 1967. GANN (2000).

(clientes, projectistas, fornecedores, empresas de construção e a envolvente institucional e reguladora). Nesta acepção, as empresas do sector para obterem sucesso e beneficiarem das oportunidades tecnológicas, requerem não só uma capacidade de adopção no que se refere às tecnologias desenvolvidas noutros sectores, mas alternativamente uma atenção particular às condições de mercado e às exigências dos clientes. Os trabalhos deste investigador são referidos por GANN (2000) como percursos, em Inglaterra, no domínio da Economia da Construção.

A principal crítica de GANN (2000) aos trabalhos de BOWLEY e de TURIM deve-se ao facto de os mesmos terem entendido o processo de inovação na construção como uma resposta à procura ou ao desenvolvimento tecnológico operado noutros sectores de actividade, ignorando o papel que a dinâmica interna nas empresas do sector pode também desempenhar enquanto fonte para a introdução de inovação.⁹¹ Neste contexto, o contributo teórico de DAVID GANN afigura-se como complementar ao de DUCIO TURIM, ao sublinhar a necessidade de uma abordagem sistémica ao processo de inovação na construção que abarque também as fontes internas às empresas.

GANN desenvolveu a sua teoria a partir da identificação de dois desafios que passaram a estar presentes na actividade do sector desde meados dos anos 90 do século XX: a necessidade de criar espaços flexíveis que permitissem alojar as necessidades das actividades intensivas em informação e comunicação, e o imperativo da redução do impacte ambiental decorrente do processo de construção, bem como dos edifícios e estruturas.

Estes desafios relacionam-se com factores externos, como as exigências por parte da procura (*demand-pull*) e por parte do quadro regulador. Estes factores originaram fortes pressões para a modificação dos métodos de produção, surgindo assim um manancial de actividades de construção especializadas, cada vez mais exigentes do ponto de vista técnico⁹². A grande maioria das

⁹¹ Veja-se o ponto 3.1.4. deste capítulo. No que se refere a outros contributos teóricos, o autor refere que a grande maioria dos estudos sobre a inovação tecnológica na construção tende a centrar-se nas características físicas dos edifícios, estruturas e funcionamento do sector. Estas características constituem justificações para o afastamento da construção relativamente aos demais sectores de actividade, no que respeita à inovação tecnológica.

⁹² As modificações operadas são originadas não só pelos imperativos de instalar sistemas de informação e comunicação nos edifícios, mas também por modificações no mercado do sector, pela crescente concorrência

modificações tecnológicas operadas prende-se igualmente com outro factor externo relacionado com a oferta tecnológica (*technology-push*), que se traduz na utilização de novos materiais⁹³, equipamentos⁹⁴ e componentes⁹⁵ com o objectivo de melhorar a eficiência do processo de produção. Já as preocupações relacionadas com a diminuição do número de trabalhadores no local de construção, com a diminuição dos custos de produção e dos desperdícios e com a economia do tempo de produção, consubstanciam-se em motivações que decorrem de forças internas às empresas. Consequentemente, a partir dos anos 90 do século XX, a gestão dos projectos de construção tornou-se mais adaptável, flexível e participativa.⁹⁶

Complementarmente a GANN (2000), SLAUGHTER (1993 a, 1993 b e 1998) também salientou a importância das fontes internas às empresas tendo concluído, através de um estudo realizado em empresas de construção de edifícios nos EUA, que a incorporação de novos materiais (painéis isolantes) motiva o surgimento de soluções inovadoras que possibilitam a integração desses novos materiais com as restantes componentes. Nesta acepção, as motivações para inovar internas às empresas, relacionam-se não só com preocupações de gestão da performance e da vantagem competitiva, mas também com as soluções adoptadas pelas empresas no que respeita à incorporação de materiais, equipamentos e componentes.

Contudo, no domínio das fontes internas às empresas para a introdução de inovação tecnológica, salienta-se a aridez do sector no que concerne à investigação e desenvolvimento, dado que a grande maioria dos processos de aprendizagem se reveste de natureza informal e descontínua,

nacional e internacional, e também pelo surgimento de regulamentação cada vez mais específica relacionada com o impacto ambiental.

⁹³ Utilização de novos compostos de betão, utilização de plásticos, alumínio, *pvc*, *teflon*, *polystyrene*, entre outros materiais sintéticos. Os novos materiais e componentes passaram a ser utilizados a partir do momento em que os mesmos revelam vantagens face aos materiais tradicionais, designadamente o incremento das possibilidades técnicas de construção em altura, a diminuição do tempo de produção e o aumento da panóplia de escolha na fase de acabamentos. Esta adopção de materiais inovadores, originou também pressões para inovar nas indústrias de materiais tradicionais, como o cimento e os tijolos. GANN (2000).

⁹⁴ Operou-se a mecanização das técnicas de manuseamento e de elevação dos materiais, das técnicas de demolição, inicialmente apenas nos grandes projectos, tendo depois se generalizado na construção em pequena escala.

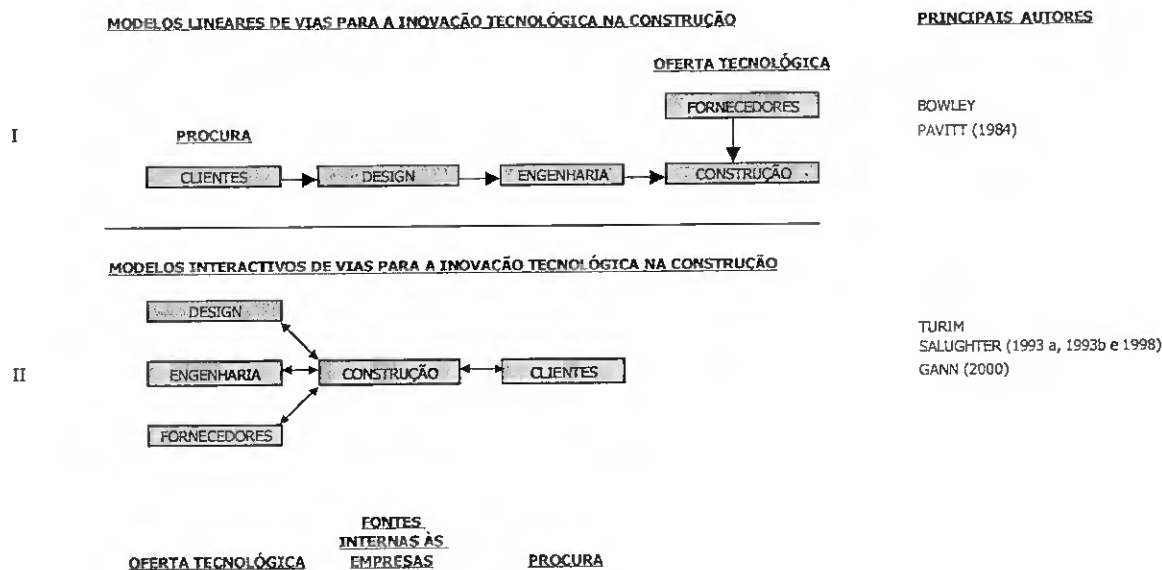
⁹⁵ Normalização de módulos ou *kits* de portas, janelas, casas de banho, sistemas de controlo de energia e de ar condicionado. As novas tecnologias de informação e comunicação passaram também a ser utilizadas nas fases de concepção e de produção, o que obrigou as empresas do sector a reorganizarem os seus processos.

⁹⁶ GANN (2000).

associada ao período de execução de cada projecto e não a estruturas formalizadas de investigação e desenvolvimento.⁹⁷

A Figura 3.2. ilustra que a abordagem da inovação tecnológica na construção, justificada pela procura ou pela oferta tecnológica, constitui uma visão ultrapassada. O sistema complexo de interacções entre a empresa e o meio envolvente (clientes, fornecedores, projectistas, quadro institucional e regulador) revela a diversidade de estímulos para a ocorrência de inovação, de onde se destaca, cumulativamente, o papel das fontes internas às empresas.

Figura 3.2. - Do Modelo Linear ao Modelo Interactivo do processo de inovação na construção



Fonte: adaptado de GANN (2000)

Deste modo, a evolução operada no campo da Economia da Inovação no que concerne à transição dos modelos lineares para os modelos sistémicos interactivos, encontra reflexo nas tentativas de modelizar o processo de inovação na construção.

⁹⁷ NAM e TATUM (1988). Veja-se o ponto 3.2. deste capítulo.

3.1.3. Afinidades entre Teoria dos Sistemas Complexos de Produção e a actividade do sector da construção

A percepção da necessidade de construir modelos sistémicos interactivos para explicar o processo de inovação na construção originou tentativas de modelização do sistema de inovação no sector, que se consubstanciaram na Teoria dos Sistemas Complexos de Produção, bem como nos diversos modelos que sistematizam os principais actores intervenientes no sector da construção.

BRUSONI, PRENCIPE E SALTER (1998) definem sistema complexo de produção como *"high cost intensive product, subsystems or constructs supplied by an unit of production (...) examples include telecommunications exchanges, flight symulators, intelligent buildings, and aero-engines. Complex Product System differ from simpler mass-produced products in terms of the dynamics of the innovation process, competitive and organizational strategies and industrial co-ordination"*.

Os produtos desenvolvidos no âmbito de sistemas complexos de produção, diferem dos bens produzidos em série⁹⁸ na medida em que são dispendiosos e constituídos por inúmeros elementos interactivos e personalizados; a concepção, desenvolvimento e produção envolvem inúmeras empresas que possuem diferentes especializações técnicas; e existe frequentemente um elevado grau de envolvimento do consumidor.⁹⁹

BARLOW (2000) e SLAUGHTER (1998) sustentam que a actividade de construção enquadra-se na tipologia dos sistemas complexos de produção, dado que o processo produtivo se centra na execução de projectos que exigem a integração de diferentes subsistemas e componentes, através de um leque alargado de participantes (concepção e projecto técnico, fornecedores especializados, subcontratação de trabalhos tecnicamente especializados). Os diversos intervenientes formam parcerias formais e informais de empresas e especialistas que acabam por desvanecer-se logo após a conclusão de cada projecto. A dimensão e complexidade associadas à execução dos projectos, a incerteza decorrente da existência de informação imperfeita por parte dos

⁹⁸ BARLOW (2000).

⁹⁹ Relativamente à abordagem empírica da inovação em empresas que operam no seio de sistemas complexos de produção, BRUSONI, PRENCIPE E SALTER (1998), apresentam uma síntese das principais técnicas, salientando as vantagens e desvantagens mais conhecidas.

consumidores, e a emergência de novas exigências do sistema ao longo do processo de produção, constituem alguns dos elementos que partilham os projectos desenvolvidos em sistemas complexos de produção e os projectos no sector da construção.¹⁰⁰

Por outro lado, existe também o reconhecimento que a construção se consubstancia numa actividade que requer recursos e competências específicas, que diferem daqueles que se podem encontrar em redes de produção mais estáveis, onde se desenvolvem e produzem produtos e serviços normalizados, dado que a concepção e o processo produtivo da construção visam a materialização de um determinado projecto que se consubstancia na produção de produtos e serviços fortemente especializados através do estabelecimento de parcerias difusas e informais de empresas que operam ao longo da cadeia de fornecedor-consumidor.¹⁰¹

Partindo da percepção da actividade de construção enquanto um sistema complexo de produção, WINCH¹⁰², GANN e SALTER¹⁰³ esboçaram modelos que identificam os principais actores intervenientes na mesma. Estes modelos veiculam que a abordagem ao sector deverá ter em conta que o processo de produção envolve a integração de fluxos intersectoriais de tecnologia e conhecimento. Por esse motivo, a análise do processo de inovação na construção não deverá centrar-se unicamente em cada produto final, devendo, pelo contrário, ser entendido igualmente à luz das relações que se estabelecem entre os diferentes actores intervenientes no sector.¹⁰⁴

WINCH (1998) tipificou os diferentes actores envolvidos no processo de inovação na construção em super-estrutura de inovação (clientes, quadro regulador e instituições profissionais), em agentes integradores de sistema e em infra-estrutura de inovação (sub-empregados, consultores especializados e fornecedores de componentes). O papel do agente integrador de sistema é desempenhado na fase de concepção, pelo arquitecto e pelo engenheiro, e na fase de construção, pelo empregado principal. Nesta aceção, a taxa de inovação no sector será potenciada sempre

¹⁰⁰ BARLOW (2000).

¹⁰¹ GANN e SALTER(2000).

¹⁰² WINCH (1998).

¹⁰³ GANN e SALTER(2000).

¹⁰⁴ GANN (1994).

que os actores da infra-estrutura de inovação e da super-estrutura de inovação estabelecem relações de parceria, cooperação e coordenação. Os intervenientes na super-estrutura de inovação podem estimular a introdução de inovação, obrigando os agentes integradores de sistema a recorrer à infra-estrutura de inovação.¹⁰⁵

Figura 3.3. – A construção enquanto um sistema complexo de produção: o modelo de WINCH

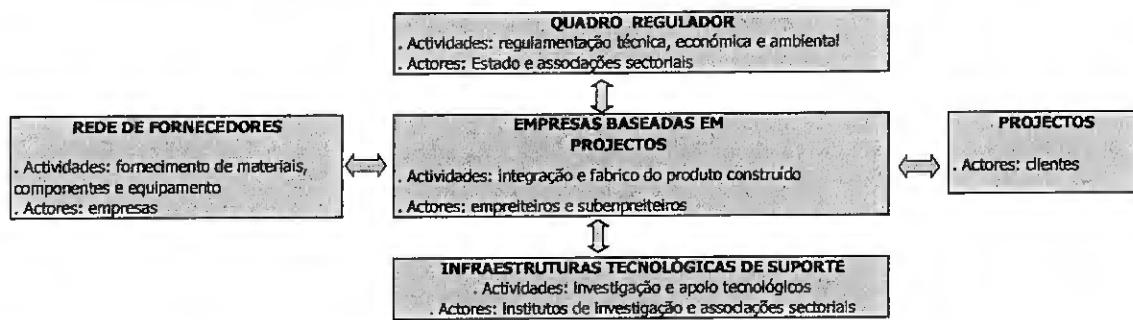


Fonte: WINCH (1998).

GANN E SALTER (2000) desenvolveram um modelo complementar ao modelo desenhado por WINCH, que ilustra igualmente os principais actores e as actividades que intervêm na construção. As empresas baseadas em projectos, as redes de fornecedores dos projectos, o próprio projecto (clientes, utilizadores, donos de obra), a infra-estrutura tecnológica de suporte, o quadro institucional regulador e os fluxos de conhecimento, constituem as diversas dimensões que sistematizam a aproximação ao modelo de funcionamento do sector. Tal como WINCH, aqueles autores sublinham que os mecanismos de coordenação, de articulação e de parceria entre os diversos actores intervenientes são importantes, dado que a performance e a competitividade dependem não só da própria empresa, mas sobretudo do funcionamento eficiente de toda a rede (veja-se a Figura 3.4.).

¹⁰⁵ Este modelo foi desenhado à imagem do modelo desenhado por MILLER et al (1995) acerca do sistema complexo de produção da indústria aeronáutica. O facto do sector da construção constituir um sistema complexo de produção à semelhança da indústria aeronáutica, faz com que WINCH tenha sugerido um modelo semelhante para o sector em apreço.

Figura 3.4. – Actores e actividades intervenientes no processo de produção da construção



Fonte: adaptado de GANN e SALTER (2000).

3.1.4. Características que distinguem o produto e a actividade da construção: os contributos teóricos de SLAUGHTER, de PRIES e JANSZEN e de NAM e TATUM¹⁰⁶

Outras abordagens teóricas salientaram aspectos únicos do produto e da actividade da construção procurando relacionar as mesmas com o comportamento inovador das empresas (Veja-se a Tabela 3.1. que sintetiza esses contributos teóricos).

¹⁰⁶ Veja-se também o ponto 4.1.3. do capítulo 4: "Características que distinguem a actividade do sector da construção dos demais sectores da economia".

Tabela 3.1. – Características do produto e da actividade da construção

CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO	CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO	
	Característica	Referências
CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO	IMOBILIDADE	O produto final da construção caracteriza-se pela imobilidade, uma vez que o processo de produção ocorre no local onde se desencadeia o consumo. Esta característica impede a obtenção de economias de escala na produção, sujeitando-a às condições do local de construção como a temperatura, precipitação, água presente no solo. Deste modo, a imobilidade aumenta os custos de produção, potencia a sazonalidade da produção, e dificulta a automação ou mecanização do processo de produção. NAM e TATUM (1988) PRIES e JANSZEN (1995) SLAUGHTER (1998)
	COMPLEXIDADE	A diversidade de gostos do consumidor e do projectista proporcionam condições para acentuar a complexidade do produto final, constituído por uma extraordinária variedade de componentes e materiais. Esta complexidade potencia a adopção de atitudes conservadoras no que respeita à utilização de novos materiais e componentes, dado que apesar das componentes individualmente fornecidas se encontrarem testadas, não é possível prever e testar <i>a priori</i> a forma como as várias partes do sistema funcionarão. Deste modo, é rara a utilização de protótipos de edifícios e de estruturas à escala, o que já não acontece nas indústrias aeronáutica e automóvel, por exemplo. NAM e TATUM (1988) SLAUGHTER (1998) GANN (1994 e 2000)
	DURABILIDADE	O produto da construção é concebido para resistir às forças da natureza durante um longo período de tempo, o que faz com que a durabilidade constitua uma exigência por parte dos consumidores, que pode criar problemas para a utilização de materiais e processos inovadores que ainda não se encontrem suficientemente testados. NAM e TATUM (1988) PRIES e JANSZEN (1995) SLAUGHTER (1998) GANN (2000)
	ALTO CUSTO	A complexidade e durabilidade associam ao produto final do sector da construção um alto custo que pode levar a que o sector seja menos propenso à inovação nos segmentos de mercado baixos. NAM e TATUM (1988) PRIES e JANSZEN (1995)
	RESPONSABILIDADE SOCIAL	A responsabilidade social inerente aos produtos da construção, relaciona-se com preocupações ao nível da segurança, saúde pública e impacto ambiental. Como consequência, há uma tendência para o conservadorismo e para a proliferação de regulamentação, que motivam a especialização das empresas do sector. NAM e TATUM (1988) PRIES e JANSZEN (1995) SLAUGHTER (1998)
CARACTERÍSTICAS DA ACTIVIDADE	FRAGMENTAÇÃO	O elevado número de pequenas empresas que caracteriza o sector, devido à existência de fracas barreiras à entrada, limita a área geográfica de actuação das mesmas, tornando-as dependentes da disponibilidade do factor trabalho e da procura numa dada região, o que pode dificultar a inovação. SLAUGHTER (1998)
	CONTEXTO ORGANIZACIONAL	A actividade do sector da construção desenvolve-se no âmbito de alianças de empresas em redor de um determinado projecto, o que aumenta as exigências de um elevado grau de negociação inter-organizacional para a introdução de inovação tecnológica. SLAUGHTER (1998)

Fonte: elaboração própria

3.2. O ponto de vista da empresa: os modelos do processo de inovação de TATUM, de LABORDE e SANVIDO e de WINCH

O ponto de vista institucional privilegia as características estruturais do funcionamento do sector. Alternativamente, a atenção dos investigadores recaiu no estudo do processo de inovação nas empresas, procurando desenhar modelos que sintetizem os elementos comuns presentes nas

empresas estudadas. Neste campo, conhecem-se os trabalhos de TATUM, de LABORDE e SANVIDO, e de WINCH, desenvolvidos a partir de meados da década de 80 do século XX.

TATUM (1987 a e 1987 b) esboçou um modelo do processo de inovação nas empresas de construção, tendo partido do postulado que as mesmas exercem uma actividade baseada em projectos¹⁰⁷ e por isso conhecem um contexto especial para a ocorrência de inovação tecnológica, que assume assim contornos diferenciados relativamente aos sectores produtores de bens em série.¹⁰⁸ A Figura 3.5. apresenta os principais elementos do processo de inovação identificados por TATUM a partir de uma investigação que efectuou em Inglaterra, a diferentes empresas do sector.

Figura 3.5. – O processo de inovação na construção por TATUM



Fonte: adaptado de TATUM (1987 a e 1987 b).

A percepção das oportunidades e ameaças à inovação, que podem resultar de fontes externas ou de fontes internas à empresa, encontra-se na génese do processo de decisão com vista à utilização de novas tecnologias através da sua adopção, adaptação ou desenvolvimento. O autor salienta ainda a importância de um clima empresarial favorável à introdução de inovações tecnológicas, que se relaciona com o conhecimento, a habilidade, a experiência e espírito empreendedor do empresário, bem como com a disponibilidade de recursos humanos e materiais. As tecnologias inovadoras poderão ser testadas antes da sua aplicação no projecto, o que por sua vez, pode sugerir a utilização de outras tecnologias num contexto de futuras oportunidades ou ameaças. A avaliação e a retroacção no decurso deste processo são factores que TATUM considera fundamentais para o sucesso da inovação. O quadro desenhado pelo autor assume diferentes contornos porque as oportunidades e as ameaças, as fontes para a introdução de inovação, bem

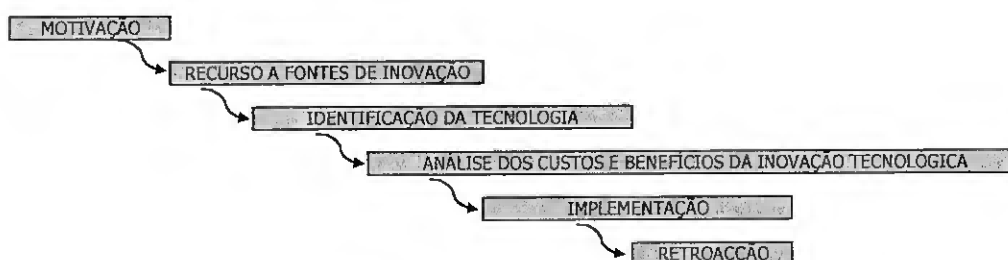
¹⁰⁷ Veja-se o ponto 3.1.3. deste capítulo.

¹⁰⁸ Veja-se o ponto 3.1.1. deste capítulo.

como a capacidade de testar as tecnologias diferem de empresa para empresa em função dos recursos, das especificidades de cada projecto e do processo de produção utilizado.

LABORDE e SANVIDO (1994) desenharam um modelo do processo de inovação a partir de um estudo de caso efectuado a seis empresas inovadoras nos EUA. O referido modelo evidencia quatro estádios que estruturam o processo de inovação na construção: a identificação, a avaliação, a implementação e a retroacção (veja-se a figura 3.6.).

Figura 3.6. – Modelo do processo de inovação por LABORDE e SANVIDO



Fonte: LABORDE e SANVIDO (1994)

A fase de identificação da tecnologia inicia-se através de uma motivação¹⁰⁹ para inovar que implica o recurso a fontes de inovação¹¹⁰. Em seguida, torna-se necessário efectuar uma análise dos custos e benefícios tendo em vista a selecção da tecnologia que se revela mais apropriada face ao contexto com o qual se depara a empresa. Há então lugar à implementação da tecnologia seleccionada, tornando-se necessária uma avaliação do projecto, de onde podem resultar futuras aplicações da tecnologia seleccionada em projectos que reúnam condições similares.

Para além da modelização do processo de inovação suprarreferido, os autores identificaram elementos comuns a todas as empresas inovadoras e que se encontram na génese do processo de inovação: a inovação é vista como uma estratégia empresarial de longo prazo em que a mudança

¹⁰⁹ Os autores identificaram como principais motivações para a inovação: a resolução de problemas no decurso da execução de um projecto e objectivos de cariz económico como a quota de mercado e a obtenção de lucro.

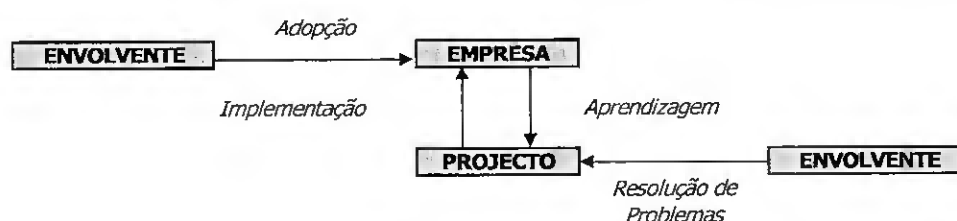
¹¹⁰ As principais fontes para a inovação identificadas no estudo de caso foram os fornecedores, as empresas concorrentes, institutos de investigação e as próprias empresas de construção.

representa uma oportunidade e onde a avaliação e a retroacção ao longo do processo são percebidas como relevantes para o sucesso da inovação tecnológica operada. Este modelo do processo de inovação sobrepõe-se ao modelo de TATUM ao realçar de modo semelhante o papel da análise das oportunidades e ameaças à introdução de novas tecnologias, a necessidade do recurso às fontes de inovação e a importância da retroacção ao longo do processo de inovação.

A modelização da inovação tecnológica no sector da construção desenvolvida por WINCH (1998), afigura-se como complementar ao modelo de TATUM e ao modelo de LABORDE e SANVIDO, ao assentar na permissa de que, ao contrário de outros sectores, a inovação no sector da construção não é implementada na empresa de forma homogénea para todos os produtos finais, dado que a decisão de adopção da inovação tecnológica deriva das condições particulares que condicionam a concretização de um determinado projecto, e que acentuam a heterogeneidade das soluções técnicas disponíveis.

O autor revela que os projectos proporcionam outra fonte interna para a inovação. A resolução de problemas no âmbito dos projectos pode originar o recurso a novas tecnologias que através da aprendizagem passam a ser incorporadas pela empresa em futuras situações. Neste contexto, o modelo proposto pelo autor possui dois momentos distintos: um momento de decisão de adopção e de implementação da inovação no âmbito de um determinado projecto e um segundo momento, de sentido inverso, que obriga ao recurso ao meio envolvente tendo em vista a resolução de problemas originados pelo mesmo. Para o autor, ambas as vias revestem-se de igual importância para a explicação do processo de inovação nas empresas do sector da construção. A Figura 3.7. ilustra dois processos que as empresas de construção deverão gerir para inovar com sucesso.

Figura 3.7. - Modelo do processo de inovação na construção por WINCH



Fonte: WINCH (1998).

Esta visão constitui uma justificação adicional à que foi apresentada no ponto 3.1.2., para a ausência formal de investigação e desenvolvimento no sector. O recurso ao meio envolvente permite a utilização das tecnologias que se mostrem mais adequadas para satisfazer as necessidades dos clientes, obedecer ao desenho elaborado pelo projectista, às exigências do local de construção e ao quadro regulador. Essas tecnologias passam a fazer parte do repertório de técnicas utilizadas pelas empresas, conhecimento tácitamente adquirido, que poderá ser aplicado noutros projectos.

Por este motivo, a inovação tecnológica na construção baseia-se em pequenas inovações de carácter cumulativo, embora desempenhem um importante papel no desenvolvimento tecnológico do sector. A pequena dimensão empresarial limita a margem de lucro de cada empresa num contexto de grandes níveis de concorrência, dificultando o investimento em investigação fundamental ou aplicada. A grande maioria das empresas desenha novas ideias a partir de fontes externas que constituem fontes informais de investigação, de onde resulta o melhoramento das tecnologias já utilizadas ou conhecidas pelas empresas. Assim, a inovação tecnológica no sector baseia-se em pequenas inovações incrementais e cumulativas, que desempenham um importante papel no desenvolvimento do sector.¹¹¹

3.3. A tipologia de inovações no sector da construção: o modelo de SLAUGHTER

No que concerne à definição de uma tipologia de inovações no sector, conhece-se o trabalho de SLAUGHTER (1998) que tipificou a inovação em incremental, modular, arquitectural, de sistema e radical, ordenando estas diferentes categorias, ao longo de um eixo conceptual, segundo o grau de modificação em relação à situação de partida (veja-se a Tabela 3.2.). Dos cinco tipos de inovação identificados por SLAUGHTER (1998), KOSHELA E VRIJHOEF (2000) referem que as inovações modulares e incrementais são as mais frequentes no sector da construção.

¹¹¹ NAM e TATUM (1992).

A inovação de sistema, a inovação arquitectural e a inovação modular constituem tipologias complementares às inovações radicais e incrementais expressas no Manual de Oslo¹¹². Revestem-se de especial interesse ao espelharem a especificidade do funcionamento do sector, em particular no que se refere à necessidade de uma abordagem sistémica que decorre do entendimento do funcionamento do sector enquanto um sistema complexo de produção, onde se reveste de grande importância a existência de complementaridades tecnológicas.

Tabela 3.2. - Tipologias de inovação na construção

<i>Grande Modificação</i>	
RADICAL	<p>Constitui uma ruptura no estado da ciência e da tecnologia, podendo modificar o carácter/natureza de um sector, sendo por isso um tipo de inovação rara e imprevisível.</p> <p>Um exemplo de inovação radical, constituiu a introdução há cerca de duzentos anos, do aço na concepção de estruturas, o que modificou consideravelmente o tipo de infra-estruturas que até então era possível conceber.</p> <p>Esta tipologia de inovação surge geralmente noutros sectores, baseando-se em investigação científica e tecnológica.</p>
SISTEMA	<p>Inúmeras inovações independentes que devem funcionar em conjunto para desempenhar novas funções ou melhorar a performance do produto do sector da construção. Aparecem com um elevado grau de frequência no sector da construção civil, uma vez que o sistema é reconfigurado para cada projecto, o que proporciona uma oportunidade para incorporar inovações que se complementem com vista a desenvolver novas funções ou níveis de performance.</p> <p>As motivações para este tipo de inovação são semelhantes às da inovação arquitectural, isto é, ocorrem em empresas que não têm um interesse específico em manter a configuração do sistema.</p>
ARQUITECTURAL	<p>Constitui uma pequena modificação numa das componentes, mas com fortes repercussões nas ligações às restantes componentes.</p> <p>Requer um esforço negocial acrescido entre os diversos actores que integram o sistema.</p> <p>A empresa que introduz este tipo de inovação, não tem um interesse particular em manter as ligações existentes.</p>
MODULAR	<p>Trata-se de uma modificação significativa no conceito de um determinado componente, deixando contudo inalteradas as ligações às restantes componentes.</p> <p>Exige uma negociação mínima entre os actores que integram o sistema.</p> <p>Desenvolve-se em empresas que controlam a produção de um determinado módulo ou numa nova empresa.</p>
INCREMENTAL	<p>Pequena modificação baseada no conhecimento tecnológico já existente.</p> <p>Ocorre com grande frequência e em empresas que já dispõem da base de conhecimentos, podendo surgir em qualquer ponto da cadeia de valor, desde os fornecedores de materiais, até ao empreiteiro.</p>
<i>Pequena Modificação</i>	

Fonte: adaptado de SLAUGHTER (1998).

O uso da informação tecnológica ao longo do processo de produção; a incorporação de tecnologia nos próprios edifícios (caso dos edifícios inteligentes, por exemplo); a utilização de pré-fabricação de materiais e de componentes; a utilização de novos materiais e a mecanização das actividades de construção, constituem paradigmas de situações identificadas por GANN (1994), em que a

¹¹² Veja-se o ponto 2.2.2. do capítulo 2: "Indicadores relativos à inovação".

inovação tecnológica originou mudanças consideráveis nos processos produtivos e nos produtos do sector da construção desde meados da década de 90 do século XX.

O autor sublinha que as pequenas alterações provocadas por cada uma das inovações acima descritas, também podem originar modificações nas restantes componentes do produto final. Este contributo teórico revela que as modificações incrementais são importantes em sectores que operam com sistemas complexos de produção, podendo ocorrer em diferentes pontos da cadeia de produção, sendo por esse motivo cumulativas. Contudo, e embora possam melhorar a performance de todo o sistema, são difíceis de definir, observar e medir.

Neste contexto, a teoria de ROSENBERG (1982) acerca das complementaridades tecnológicas e das interdependências nos sistemas, traduz uma forma adequada de conceber a relação entre a alteração tecnológica numa das componentes e o seu efeito no sistema no caso do sector da construção. Segundo ROSENBERG (1982), "*...inventions hardly function in isolation...*", pelo que uma determinada inovação relaciona-se normalmente com o aparecimento de outras inovações, funcionando como uma espécie de ponto central, em redor do qual, e em resultado de melhoramentos cumulativos, surgem inovações complementares.¹¹³ O reconhecimento da complementaridade das inovações originadas por fenómenos de mudança tecnológica, remete para a já referida perspectiva sistémica da inovação. Subjacente ao entendimento do sector enquanto um sistema complexo de produção, ROSENBERG (1982), salientou ainda a importância do efeito cumulativo de pequenos melhoramentos, referindo que na construção ocorrem pequenas modificações com grande efeito cumulativo, que tornam o processo de inovação evolucionário. Sublinha ainda as relações entre os sectores que proporcionam que os efeitos de uma determinada inovação beneficiem não só os sectores que a incorporam, mas também os demais sectores que adquirem esses produtos inovadores.

¹¹³ O autor refere a revolução industrial, onde a interacção entre um conjunto de mudanças tecnológicas forneceu a base para o surgimento de outras modificações tecnológicas, a partir da introdução da mecanização e do aço na indústria metalúrgica.

3.4. Identificação dos obstáculos e factores propícios à inovação no sector da construção

3.4.1. Barreiras à inovação

Na discussão acerca da inovação tecnológica na construção, tem sido não raras vezes negligenciado o papel dos empresários. Estes exercem uma importante influência nos processos de integração de novas tecnologias. Quando os empresários do sector decidem não correr riscos, confortados pelos resultados de tecnologias que já conhecem, desenvolvem um estilo de liderança que constituiu um óbice à introdução de inovação no sector.¹¹⁴

Já no que respeita a factores externos, o comportamento conservador de muitos clientes perante um produto que apresenta um custo elevado e consequências sérias em matéria de segurança e saúde pública quando ocorrem falhas, também pode dificultar o comportamento inovador no sector.¹¹⁵ Por outro lado, variações na procura associadas a conjunturas económicas depressivas, também poderão desincentivar os empresários da construção no investimento em novas tecnologias.¹¹⁶

A regulamentação tem sido fortemente criticada pelos empresários do sector por inibir o comportamento inovador, quando estabelece regras que asseguram a obtenção de padrões mínimos de qualidade, segurança e performance, obrigando à utilização de tecnologias já conhecidas e testadas. Esta situação pode criar uma dependência em relação a experiências passadas através da utilização de tecnologias que manifestaram sucesso, o que causa inércia na introdução de mudanças tecnológicas.¹¹⁷

O sector da construção tem também sido referido pela sua lentidão na absorção de novas tecnologias,¹¹⁸ aspecto motivado pela aversão a riscos tecnológicos e financeiros.¹¹⁹ Esta

¹¹⁴ TATUM (1987 a e 1987 b); NAM e TATUM (1997).

¹¹⁵ NAM e TATUM (1997).

¹¹⁶ GANN (1994).

¹¹⁷ CUSHMAN, NAM e TATUM (1992); GANN, WANG e HAWKINGS (1998).

¹¹⁸ TATUM (1989); MITROPOULOS e TATUM (2000).

¹¹⁹ TATUM (1986); TATUM (1989)

abordagem conservadora propicia de igual modo, uma dependência em relação a experiências passadas, motivando a ocorrência preferencial de inovações incrementais.¹²⁰

Para além da aversão ao risco, e ainda no plano dos factores institucionais, as características do produto do sector (imobilidade, complexidade, durabilidade e alto custo) têm sido apontadas como dificultadoras da introdução de inovação pelas empresas do sector.¹²¹

As características da actividade (fragmentação, sazonalidade e área geográfica de actuação limitada) também têm sido referidas como condicionadoras para a ocorrência de inovação na construção.¹²²

A natureza contratual do processo de produção, que obriga ao recurso a redes de fornecimento de trabalhos especializados, interrompidas devido à natureza descontínua da produção, associada à elaboração de cada projecto, pode igualmente dificultar a acumulação e a transferência de conhecimento motivadoras de melhorias tecnológicas em futuros projectos.¹²³

A Tabela 3.3. evidencia os obstáculos ao potencial de inovação no sector acima referidos, agrupando-os em factores internos às empresas, factores externos e factores institucionais.

3.4.2. Incentivos à inovação na construção

No âmbito de um conjunto alargado de estudos de caso, referente a inovações em empresas da construção, analisados por especialistas que procuraram perceber as principais forças que condicionam o processo de inovação no sector, foram identificados um conjunto de factores propícios à inovação, que se encontram evidenciados na Tabela 3.4..

¹²⁰ NAM e TATUM (1997); ARDITI, KALE e TANGKAR (1997); TATUM (1989); CUSHMAN, NAM e TATUM (1992); PRIES e JANSZEN (1995); GANN, WANG e HAWKINGS (1998).

¹²¹ NAM e TATUM (1988). Veja-se o ponto 3.1.4. deste capítulo.

¹²² TATUM (1986).

¹²³ GANN (1994); CUSHMAN, NAM e TATUM (1992); BARLOW (2000); GANN (1997); GANN e SALTER (2000).

Tabela 3.3. – Barreiras à inovação na construção

FACTORES INTERNOS OU ORGANIZACIONAIS	REFERÊNCIAS
Papel do empresário	TATUM (1987 a e 1987 b); NAM e TATUM (1997)
FACTORES EXTERNOS	REFERÊNCIAS
Comportamento dos clientes	GANN (1994); NAM e TATUM (1997)
Regulamentação restritiva	CUSHMAN, NAM e TATUM (1992); GANG, WANG e HAWKINGS (1998)
FACTORES INSTITUCIONAIS	REFERÊNCIAS
Sector averso ao risco	NAM e TATUM (1997); ARDITI, KALE e TANGKAR (1987); TATUM (1989); CUSHMAN, NAM e TATUM (1992); PRIES e JANSZEN (1995); GANN, WANG e HAWKINGS (1998); MITROPOULOS e TATUM (2000)
Características do produto	NAM e TATUM (1988)
Características da actividade	TATUM (1986)
Natureza contratual do processo de produção	GANN (1994); CUSHMAN, NAM e TATUM (1992); BARLOW (2000)
Natureza descontínua da produção	GANN (1997); GANN e SALTER (2000)

Tabela 3.4. - Incentivos à inovação na construção

FACTORES INTERNOS OU ORGANIZACIONAIS	REFERÊNCIAS
Papel do empresário	TATUM (1987 a e 1987 b); NAM e TATUM (1997); MITROPOULOS e TATUM (2000)
Estratégia da empresa	ARDITI, KALE e TANGKAR (1997); GANN e SALTER (2000)
Gestão da performance e da competitividade	TATUM (1988); JONHSON e TATUM (1993); HAMPSON e TATUM (1997); MITROPOULOS e TATUM (2000)
Estrutura flexível	TATUM (1987 a, 1987 b e 1989)
FACTORES EXTERNOS	REFERÊNCIAS
Procura por novos tipos de edifícios e estruturas	NAM e TATUM (1992 e 1997); ARDITI, KALE e TANGKAR (1997); GANN e SALTER (2000)
Oferta tecnológica	NAM e TATUM (1992); ARDITI, KALE e TANGKAR (1997); MITROPOULOS e TATUM (2000)
Boa articulação entre as empresas do sector e as organizações externas	TATUM (1989)
Regulamentação que fixe padrões mínimos de qualidade e performance	GANN, WANG e HAWKINGS (1998)
FACTORES INSTITUCIONAIS	REFERÊNCIAS
Complexidade do produto	TATUM (1989); SLAUGHTER (1998); GANN e SALTER (2000)
Resolução de problemas no âmbito do projecto	NAM e TATUM (1988)

O envolvimento dos empresários, através da sua capacidade de gestão e competências técnicas, permite a utilização de novas tecnologias com maior segurança, evitando o risco de insucesso. Deste modo, a força motora para a inovação encontra fundamento nas motivações e aptidão técnica dos empresários do sector,¹²⁴ num contexto de gestão da performance e da vantagem competitiva das empresas.¹²⁵

¹²⁴ TATUM (1987 a e 1987 b); NAM e TATUM (1997); MITROPOULOS e TATUM (2000).

¹²⁵ TATUM (1988 e 1989); JONHSON e TATUM (1993); HAMPSON e TATUM (1997); MITROPOULOS e TATUM (2000).

A resposta da empresa para fazer face à dinâmica externa encontra-se relacionada não só com o espírito empreendedor do empresário, mas também com a visão estratégia que tem da empresa,¹²⁶ tendo em vista a obtenção de um posicionamento favorável e sustentado.

A habilidade para gerir o factor trabalho e o factor capital decorre igualmente do desenho de uma estrutura organizacional flexível,¹²⁷ prática corrente em muitas empresas, através do recurso à subcontratação, o que possibilita a obtenção de economias nos custos fixos e a diversificação de competências tecnológicas. Por outro lado, permite também a obtenção de factores imateriais de competitividade, como uma boa reputação da empresa no mercado.¹²⁸

Neste contexto, a existência de uma boa articulação entre as empresas do sector e as organizações externas fornecedoras de recursos e licenciamento, reveste um papel crucial na obtenção de inovação com sucesso, factor que também é identificado como influenciador da taxa de inovação.¹²⁹

Certos autores enfatizam a importância de factores do lado da procura que propiciam a ocorrência de inovação no sector. O processo de inovação na construção inicia-se frequentemente com a procura de um cliente por um determinado edifício ou estrutura, o que pode constituir um desafio tecnológico para as empresas.¹³⁰

A experiência acumulada pelas empresas no que respeita à utilização de tecnologias e ao recurso a fontes externas como os fornecedores de materiais, equipamentos e componentes, colmata a inexistência de estruturas formalizadas de investigação e desenvolvimento no sector. Assim, as oportunidades proporcionadas por novas tecnologias importadas de outros sectores de actividade desempenham também um papel favorável para a inovação na construção.¹³¹

¹²⁶ ARDITI, KALE e TANGKAR (1997); GANN e SALTER (2000).

¹²⁷ TATUM (1987 a, 1987 b e 1989).

¹²⁸ GANN e SALTER (2000).

¹²⁹ TATUM (1989).

¹³⁰ NAM e TATUM (1992 e 1997); ARDITI, KALE e TANGKAR (1997); GANN e SALTER (2000).

¹³¹ NAM e TATUM (1992); ARDITI, KALE e TANGKAR (1997); MITROPOULOS e TATUM (2000).

A existência de uma regulamentação que exija a manutenção de padrões mínimos de qualidade e performance (ex: eficiência energética dos edifícios) para os produtos construídos, também poderá criar condições para o surgimento de inovações incrementais que permitam a diferenciação do produto.¹³²

Como o produto construído é cada vez mais complexo, torna-se necessária uma crescente sofisticação tecnológica para a sua produção, pelo que o próprio projecto de concepção pode criar condições para a introdução de inovações tecnológicas de produto e de processo, que permitam dar forma a exigências de design e a restrições colocadas pelo local de construção.¹³³

A resolução de problemas originados pelos projectos afigura-se como um factor decisivo para o processo de inovação no sector, ao requerer a utilização de tecnologias alternativas àquelas que a empresa conhece e utiliza em determinado momento. Aqueles problemas lançam às empresas do sector desafios tecnológicos, levando-as a inovar.¹³⁴

¹³² GANN, WANG e HAWKINGS (1998).

¹³³ TATUM (1989); SLAUGHTER (1998); GANN e SALTER (2000).

¹³⁴ NAM e TATUM (1988).

4.1. Características estruturais do sector da construção em Portugal

4.1.1. Breve caracterização da estrutura de produção e do processo produtivo do sector da construção

O sector da construção constitui um sector estruturado e bem identificado no âmbito das classificações estatísticas. Assim, o critério escolhido para o delimitar na presente dissertação utiliza a Classificação Portuguesa de Actividades Económicas (CAE), designadamente a adopção da descrição da CAE-Rev. 2¹³⁵, secção F: construção, divisão 45, grupos 451 (preparação dos locais de construção), 452 (construção de edifícios no todo ou em parte, engenharia civil), 453 (instalações especiais), 454 (actividades de acabamento) e 455 (aluguer de equipamento de construção e demolição com operador). A Tabela 4.1. ilustra de forma resumida a tipologia de actividades incluídas em cada um dos cinco grupos suprarreferidos.

Tabela 4.1 - Delimitação do sector da construção utilizada para fins estatísticos (CAE-REV. 2)
GRUPO DA CAE – Rev. 2 TIPOLOGIA DE ACTIVIDADES

451- Preparação dos locais de construção	Demolições e terraplanagens, perfurações e sondagens
452- Construção de edifícios no todo ou em parte, engenharia civil	Construção geral de edifícios e engenharia civil, construção de edifícios, construção e engenharia civil, construção de coberturas, construção de estradas, vias férreas, aeroportos e de instalações desportivas, engenharia hidráulica, outras obras especializadas de construção
453- Instalações especiais	Instalação eléctrica, obras de isolamento, instalação de canalizações e climatização, instalações n.e.
454- Actividades de acabamento	Estucagem, montagem de trabalhos de carpintaria e caixilharia, revestimento de pavimentos e paredes, pintura e colocação de vidros, actividades de acabamento n. e.
455- Aluguer de equipamento de construção e demolição com operador	Aluguer de máquinas e equipamento de construção e demolição com operador (inclui camiões grua).

Fonte: adaptado de INE (1993).

Importa também salientar que as actividades de arquitectura e de engenharia incluídas na divisão 74 (outras actividades de serviços prestados principalmente às empresas), designadamente no grupo 742 (actividades de arquitectura, de engenharia e técnicas afins), bem como as actividades

¹³⁵ Em 1995 houve lugar à adopção pelo INE, de uma nova descrição da classificação das actividades económicas, a CAE-Rev 2. Para o período anterior a 1995, a notação da CAE utilizada é a que consta em INE (1993). Para uma análise mais detalhada das classes e subclasses incluídas em cada um dos grupos da CAE-Rev 2, secção F, vejam-se as páginas 186 a 191 de INE (1993).

imobiliárias incluídas no grupo 70 (actividades imobiliárias por conta própria) ambas enquadradas na secção K,¹³⁶ consideram-se para efeitos da presente análise, como não pertencentes à tipologia de actividades pertencentes ao sector da construção¹³⁷.

A Tabela 4.2. explicita os três grandes eixos ao longo dos quais se organiza a produção do sector (construção de edifícios, reabilitação/conservação e engenharia civil), que dão origem a diferentes segmentos de produtos/mercados¹³⁸.

Tabela 4.2. - Actividades e segmentos da actividade produtiva do sector

ACTIVIDADES	SEGMENTOS	CARACTERIZAÇÃO
Construção de edifícios	Residenciais	Compreende os edifícios residenciais individuais e colectivos
	Não residenciais	Compreende os imóveis destinados à indústria, ao comércio e aos serviços, tanto públicos como privados
Construção de edifícios/Engenharia civil	Reabilitação e conservação	Compreende a reabilitação e conservação de edifícios e de obras de engenharia civil
	Conservação do ambiente	Compreende a construção e reparação de ETA (estações de tratamento de água), ETAR (estações de tratamento de águas residuais), ECTRI (estações colectivas de tratamento de resíduos industriais), incineradoras, aterros sanitários, limpeza e despoluição de cursos de água, emissários marítimos e conservação da orla marítima
Engenharia civil	Construção de vias de comunicação e obras de arte	Compreende a construção de vias rodoviárias e ferroviárias, aeródromos, pontes, viadutos e túneis
	Engenharia hidráulica	Compreende a construção de barragens, portos e canais de irrigação
	Redes de distribuição	Compreende a construção de redes de água, gás, electricidade, telefones e esgotos

Fonte: adaptado de INOFOR (2000).

No que se refere à organização do processo produtivo do sector, é possível subdividi-lo em duas fases (fase de estudos e de projectos e a fase de produção), evidenciadas na Tabela 4.3..

¹³⁶ Actividades imobiliárias, aluguer e serviços prestados às empresas.

¹³⁷ O acesso à actividade de construção carece da obtenção de Certificado de Classificação ou de registo e é regido pelo DL 61/99, para além dos Trâmites inerentes à criação de empresas. O requerimento de pedido de alvará é solicitado ao IMOPPI (Instituto de Mercados de Obras Públicas e Particulares e do Imobiliário). As empresas qualificadas consoante os mercados onde actuam são detentoras de um Certificado de Classificação de Empreiteiro de Obras Públicas ou no caso de obras particulares, de um Certificado de Industrial de Construção Civil ou de um Título de Registo, de acordo com critérios de idoneidade, capacidade técnica e económico-financeira.

¹³⁸ Para uma caracterização do peso dos diferentes segmentos na estrutura produtiva do sector, veja-se INOFOR (2000) pp. 11, AECOPS (1998) pp. 13 e NUNES (2001), pp. 16 a 22.

Tabela 4.3. - Processo produtivo do sector da construção

FASE	ETAPAS	DESCRIÇÃO	PERFIS PROFISSIONAIS
Estudos projectos de arquitectura e engenharia civil	Programa preliminar	É estabelecido pelo dono da obra, e define os objectivos da mesma, os condicionalismos de natureza financeira, o nível de qualidade da obra e prazo de execução.	
	Programa base	Verifica a viabilidade de execução, e estuda soluções alternativas que respondam aos requisitos do programa preliminar definido pelo dono da obra. É submetido à apreciação do dono da obra, que se pronuncia acerca da solução que melhor se adapta aos seus objectivos.	Arquitecto Técnico de Desenho Engenheiro Civil
	Estudo prévio	Assenta na solução aprovada pelo dono da obra.	
	Projecto base	Apresentação com maior pormenor das soluções previstas no estudo prévio.	
	Projecto de execução	Onde se definem todos os elementos básicos à definição do projecto de execução.	
Produção	Planeamento e gestão de obras	Engloba todo o processo de aprovisionamento de materiais, encomendas e gestão de stocks, gestão de mão de obra e equipamentos necessários nas diferentes etapas da obra.	Engenheiro Civil
	Obra	Inicia-se com a preparação do estaleiro e com a execução do plano de segurança e saúde. A etapa seguinte é a da preparação dos locais de construção, procedendo-se às demolições que se considerarem necessárias, marcação do local de implantação da obra, escavações ou aterro, transporte das terras excedentes e trabalhos de tratamento do terreno como drenagens e consolidação, se necessário. Inicia-se então a execução das fundações e da estrutura, designadamente a montagem das cofragens, fabrico e colocação de armaduras, aplicação do pré-esforço e betonagem. Depois de concluída a estrutura, procede-se à montagem dos andaimes e plataformas de construção. Procede-se então à execução de alvenarias e coberturas (execução dos panos de tijolo e reboco, execução da camada de forma, revestimento da cobertura e instalação da caleira e algerozes). Como última etapa da obra temos as actividades de acabamento que podem utilizar técnicas e materiais variados (estucagem, revestimento de pavimentos, aplicação de isolamentos, paredes e tectos, aplicação do equipamento sanitário, carpintarias, serralharia e vidros, pintura).	Técnico de Obra Condutor Manobrador Carpinteiro de Toscos/Cofrador Armador de Ferro Pedreiro Montador de Andaimes Canalizador Electricista Aplicador de Revestimentos Aplicador de Madeiras e Aglomerados Estucador Pintor Carpinteiro de Limpos Serralheiro Civil Calceteiro
	Fiscalização de obras	Pretende controlar todo o processo produtivo, por forma a que se verifiquem as especificações do caderno de encargos em relação aos materiais previstos e aos prazos de execução.	Técnico de Controlo de Qualidade

Fonte: adaptado de INOFOR (2000).

As referidas fases do processo produtivo situam-se no centro da fileira produtiva do sector evidenciada na Figura 4.1., que contempla para além das actividades de concepção (grupo 742 da CAE Rev. 2) e de produção (grupos 451 a 455 da CAE Rev. 2), as actividades de promoção e de mediação imobiliária (grupo 70 da CAE Rev. 2).



A caracterização estrutural do sector da construção em Portugal que se segue centra-se na fase de produção, na qual participam todas as empresas inscritas na secção F, grupos 451 a 455 da CAE-Rev 2.

4.1.2. Importância económica e social

O sector da construção tem sido objecto de inúmeras análises, sendo muitas vezes identificado como um dos sectores chave da economia portuguesa, não só pelo seu peso na economia, mas também devido à sua importância económica e social¹³⁹.

Elemento comum a todos os estudos acerca do sector é o reconhecimento do papel que este desempenha enquanto barómetro da economia. Este aspecto deriva dos efeitos pronunciados de arrastamento em termos produtivos e laborais no que respeita às actividades que se situam quer a montante, quer a jusante. Tratam-se de inúmeras sinergias que se repercutem em efeitos multiplicadores manifestados em sectores a montante, designadamente nas empresas fornecedoras de materiais (cimento, aço, vidro, tintas, madeiras, plástico, etc), de bens (janelas, portas, cabos, aparelhos de aquecimento e ventilação, etc) e de serviços (consultadoria, arquitectura, engenharia, etc). A jusante os efeitos multiplicadores fazem-se sentir nas empresas fornecedoras de bens (equipamento doméstico, mobiliário, material de escritório, etc) e de serviços (energia, manutenção, seguros, serviços jurídicos, etc).

A AECOPS (1998) sublinha que a rede de interligação do sector é uma das mais extensas e complexas da economia ao recorrer a uma ampla cadeia de inputs, proporcionando o aparecimento de externalidades positivas às restantes actividades. O sector desempenha também

¹³⁹ OEF (1999), INOFOR (2000), NUNES (2001), AECOPS (1998), CASTRO DO NASCIMENTO (1996).

um papel decisivo na estrutura produtiva, ao produzir bens que concorrem para a satisfação das necessidades essenciais e que contribuem para elevar o nível de bem estar social.

Deste modo, a importância do sector advém não só do seu processo produtivo de grande peso na economia, mas também dos efeitos multiplicadores que gera e da importância que assume em termos de satisfação da procura, sendo identificado muitas vezes como um importante indicador do estado de saúde de uma economia.

A actividade do sector é tida como pró-cíclica, apresentando expansões mais marcadas que a economia em fases de crescimento do ciclo económico, e recessões mais vincadas nos períodos negativos, o que lhe acentua o papel de barómetro da economia.¹⁴⁰ Este aspecto advém em grande parte do facto da evolução da procura do sector da construção depender substancialmente do grau de investimento que ocorre noutros sectores da economia.

O Observatório para o Emprego e Formação Profissional (1999) salienta também o facto da dinâmica do sector se encontrar relacionada com as prioridades políticas determinadas pelo ciclo económico e que se traduzem numa intensificação ou aligeiramento da procura pública e consequentemente da actividade do sector (dado o forte entrosamento entre ambas). Esta dinâmica é realçada por NUNES (2001), que sublinha o facto da procura do sector estar intimamente dependente não só do próprio grau de desenvolvimento da economia, mas também da conjuntura económica vigente e do montante afecto ao investimento público.

O dinamismo apresentado pelo sector em resultado da procura pública, encontra-se igualmente revelado nos resultados de um estudo elaborado pelo Departamento de Prospectiva e Planeamento. Perspectivando a evolução da produção e do emprego no sector da construção em resultado dos Planos de Desenvolvimento Regional no âmbito dos Quadros Comunitários de Apoio, estimou-se que cerca de 14% do Valor Acrescentado Bruto e do Emprego na construção se devem aos referidos Quadros Comunitários de Apoio. De acordo com o referido estudo, cerca de 70% da

¹⁴⁰ NUNES (2001)

Formação Bruta de capital Fixo gerada (3/4 da despesa total financiada por fundos comunitários), terá sido aplicada no sector da construção.¹⁴¹

A importância do sector advém também da sua capacidade em absorver tensões sociais em períodos de recessão e de intensificação da economia subterrânea, dado que parece existir uma forte correlação entre períodos de recessão e a intensificação da economia subterrânea.¹⁴² Este aspecto não tem sido alvo de consenso nas considerações patentes na literatura especializada: se por um lado existem teses no sentido de firmar a relevância da fiscalização das irregularidades laborais com vista à penalização dos empregadores, por outro, existem outras opiniões que encaram o fenómeno de uma forma menos negativa. Esta última posição parte do entendimento que a construção é um dos raros sectores que têm capacidade para absorver mão de obra que em períodos de crise estaria no desemprego ou em situação de exclusão social e económica. Deste ponto de vista, a construção é muitas vezes vista como uma espécie de almofada para as tensões sociais. Permite absorver trabalhadores por conta de outrem com baixos níveis de qualificação e habilitações, integrando-os em actividades socialmente úteis (embora o sector seja muitas vezes acusado de os incorporar de forma ilícita mas não ilegal), o que confere ao sector uma elevada importância de cariz social. Contudo, esta capacidade é frequentemente encarada como uma forma de concorrência desleal, dado que abre a possibilidade das empresas operarem com custos de produção mais baixos, obtendo maiores margens de lucro.¹⁴³

¹⁴¹ OEF (1999), pp. 95.

¹⁴² OEF (1999).

¹⁴³ Idem.

4.1.3. Características que distinguem a actividade do sector da construção dos demais sectores da economia

O sector da construção possui um conjunto de características próprias identificadas pelos diversos estudos acerca do mesmo¹⁴⁴, que o diferenciam dos demais sectores da economia. A actividade da construção caracteriza-se pela diversidade ao originar um leque alargado de produtos finais. Estes diferenciam-se não só em função das necessidades (construção de edifícios residenciais unifamiliares ou de grandes complexos residenciais, pontes, estradas, barragens, etc), mas também em função do próprio projecto. Neste contexto, cada produto da construção pode ser considerado uma espécie de protótipo, dada a rara repetição no espaço e no tempo, mesmo no caso de produtos que incorporam componentes normalizadas, pois as especificidades técnicas de cada projecto adaptam-se não só ao gosto de cada cliente, mas também às próprias características físicas próprias do terreno de implantação.¹⁴⁵

A grande multiplicidade de projectos e de produtos do sector implica o recurso a processos produtivos adequados a essa especificidade, o que na grande maioria dos casos origina também o recurso à utilização de tecnologias distintas. Assim, no processo produtivo intervêm diferentes especialistas (electricista, carpinteiro, armador de ferro, condutor de máquinas de escavação, cilindro, terraplanagens, ladrilhador, estucador, pedreiro, servente de pedreiro, serralheiro civil, etc) que utilizam tecnologias diferenciadas e formam uma espécie de equipa única, organizada com vista à concretização do projecto.

É esta diversidade de intervenientes ao longo do processo produtivo que também acentua o carácter heterogéneo da construção. Do lado da procura, a heterogeneidade também é evidente, uma vez que uma família, uma empresa ou o próprio Estado, podem constituir clientes do produto da construção. Trata-se assim de um sector heterogéneo, que se caracteriza por uma grande

¹⁴⁴ AECOPS (1998), CASTRO DO NASCIMENTO (1996).

¹⁴⁵ Nos Estados Unidos da América, existe alguma normalização ao nível dos elementos utilizados na construção de fogos unifamiliares, o que se traduz num carácter modular das intervenções dos fornecedores de produtos, designadamente os materiais de construção. Existe assim, uma compatibilização dos diversos elementos a integrar na construção. O caso Português situa-se em plano oposto, uma vez que não há tradição de normalização do projecto, pelo que a concepção, em muitos casos, assume uma espécie de

diversidade de clientes, projectos, produtos, processos produtivos, tecnologias e mesmo unidades produtivas.¹⁴⁶

Outro aspecto que distingue o modelo de funcionamento do sector da construção dos demais sectores da economia deriva da sua forte propensão à subterraneidade. Esta visão da construção enquanto almofada para absorver tensões sociais, encontra-se fortemente reconhecida nos diversos estudos realizados a nível nacional com vista à caracterização do sector.¹⁴⁷ As estratégias empresariais de minimização de custos (factores económicos) induzem à utilização de trabalhadores provenientes de estratos carenciados económico-socialmente, mais propensos a trabalhar em condições precárias (factores sociais)¹⁴⁸. É prática corrente a subcontratação (subempreitadas) não só de materiais mas também de força de trabalho, situação que dinamiza a utilização de mão de obra em situação irregular que normalmente dispõe de fraco poder reivindicativo.

A AECOPS (1998) identificou um conjunto de características que diferenciam a actividade produtiva do sector da construção do funcionamento dos demais sectores (Tabela 4.4.).

carácter artístico, não sendo prática corrente a normalização dos elementos construtivos como as portas, janelas, etc. AECOPS (1998).

¹⁴⁶ AECOPS (1998).

¹⁴⁷ OEFP (1999), INOFOR (2000), NUNES (2001), AECOPS (1998) , CASTRO DO NASCIMENTO (1996). Contudo, é o trabalho de CASTRO DO NASCIMENTO (1996), que introduz o primeiro ensaio de quantificação dos determinantes da face oculta do emprego na construção em Portugal, não obstante as dificuldades de apreensão da economia subterrânea que decorrem da própria natureza do fenómeno com expressão escondida aos olhares dos instrumentos clássicos de análise económica. Como principais determinantes para a existência de emprego oculto ou "ilegal" no sector, encontramos factores de índole económica e social, assentes nas especificidades do padrão produtivo e empresarial do funcionamento do sector.

¹⁴⁸ De acordo com CASTRO DO NASCIMENTO (1996), encontramos nestas circunstâncias os desempregados que visam complementar o subsídio de desemprego, os trabalhadores agrícolas que também pretendem complementar o seu rendimento face a uma actividade sazonal, e também o caso dos imigrantes quer se

Tabela 4.4. - Características que diferenciam a actividade da construção

RELAÇÃO ENTRE O PROJECTO E O PRODUTO FINAL	Aspecto chave para a compreensão do funcionamento do sector, é a grande heterogeneidade dos produtos, que se assemelham a "protótipos", ao derivarem de processos de produção e de projectos distintos, concebidos para um único produto, visando a satisfação de necessidades específicas que por sua vez originam a escolha de soluções técnicas especializadas, tornando a repetição no espaço e no tempo limitadas.
PRODUÇÃO EM ESTALEIRO	As condições em que a actividade produtiva é exercida, para além da natureza heterogénea do produto, o que contribui para a ausência de produção em série, de economias de escala e é decisiva para a compreensão da organização do mercado da construção. Assim, o facto da produção se realizar em estaleiro, aliada à grande mobilidade da mão de obra, tornam também escassas as possibilidades de as empresas reterem a propriedade das inovações introduzidas, o que cria um forte desincentivo à realização de actividades de investigação e desenvolvimento.
FORTE DIFERENCIAÇÃO DO PRODUTO	A actividade da construção origina um leque alargado de produtos, que por sua vez se diferenciam dentro de cada segmento, em função das especificidades do projecto. e das necessidades da procura
UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIFERENCIADAS	A multiplicidade de projectos e de produtos conduzem a processos produtivos distintos que apelam à utilização de tecnologias diferenciadas que integram as componentes do produto e que requerem o trabalho coordenado de uma longa cadeia de empresas. Por outro lado, no sector da construção as tecnologias tradicionais não são geralmente substituídas por novas, dada a necessidade de reparar, conservar e reabilitar o património existente, o que reforça a necessidade da manutenção de competências ao nível das tecnologias tradicionais. Coexistem no sector tecnologias tradicionais de mão de obra intensivas, a par de tecnologias mais sofisticadas, utilizadas por exemplo nos sistemas de controlo de edifícios inteligentes.
OS MERCADOS SÃO DE INFORMAÇÃO IMPERFEITA	A grande maioria dos clientes detém pouca informação sobre os materiais e os processos construtivos, não sendo capaz de avaliar com segurança a qualidade final do produto, bem como se o preço da proposta tem relação com a qualidade, o que favorece a manutenção de uma fórmula de concorrência assente no preço, seriamente comprometedora da qualidade e da boa execução.
GRANDE DIVERSIDADE DE INTERVENIENTES	Existe uma grande diversidade de intervenientes ao longo do processo produtivo (desde o cliente, projectista, entidade fiscalizadora, empreiteiros e subempreiteiros, fornecedores de materiais e componentes, entidades licenciadoras, etc), cujas relações se podem traduzir em relações cliente/fornecedor a diferentes níveis.

Fonte: adaptado de AECOPS (1998).

4.1.4. Caracterização da intensidade de concorrência do sector

O posicionamento de uma empresa face ao meio envolvente constitui um elemento fundamental para a formulação de estratégias competitivas empresariais (quer sejam formalizadas ou não), constituindo um dos factores a relevar aquando da compreensão do estado da inovação no sector da construção, dado que a decisão de inovar relaciona-se com o quadro estratégico adoptado pelas empresas do sector.¹⁴⁹

Neste contexto, a percepção das cinco forças competitivas identificadas por PORTER (1989) é crucial para compreender o tipo de estratégias utilizadas pelas empresas da construção, designadamente a tecnológica, dado que as mesmas condicionam a intensidade de concorrência e a rentabilidade do sector, determinando a sua atractabilidade em termos de investimento.

situem em condição regular ou não, raramente encontram tarefas que se situem fora da esfera das actividades árduas, insalubres ou perigosas.

¹⁴⁹ MONTEIRO BARATA (1994).

Contudo, um dos principais obstáculos que se coloca à tentativa de identificação das determinantes estruturais da intensidade de concorrência no sector, é a sua elevada heterogeneidade. Através do estudo conduzido pelo INOFOR (2000), foram inventariadas as cinco forças competitivas patentes no sector da construção em Portugal: ameaça de novas entradas no sector, ameaça de produtos substitutos, poder de negociação dos clientes, poder de negociação dos fornecedores e rivalidade entre empresas do sector.¹⁵⁰

No que concerne à ameaça de novas entradas no sector¹⁵¹ existem fracas barreiras à entrada, em especial no que concerne a segmentos de capital menos intensivo e com menor complexidade ou dimensão de obras. Não se trata do segmento da engenharia civil onde a estrutura e complexidade das obras obriga à detenção de significativas economias de escala e capital. Dado que as barreiras à entrada no sector são baixas, a entrada de novas empresas produz e acentua a concorrência baseada no preço, o que proporciona uma sucessiva diminuição dos patamares de rentabilidade empresarial do sector.

A pressão de produtos substitutos não se configura¹⁵² como uma força competitiva de peso na construção. Este aspecto decorre da elevada heterogeneidade dos produtos do sector, salvo na fase de acabamentos, onde se tem verificado uma forte inovação de produtos e de processos, como forma de reagir à concorrência.

A análise do poder de negociação dos clientes¹⁵³ não é pacífica, uma vez que este varia muito em função do tipo de obra. Regra geral, o poder de negociação dos clientes é tanto maior quanto maior for a dimensão da obra, pelo que é no segmento dos edifícios residenciais que o mesmo apresenta um papel residual. A falta de informação dos clientes acerca dos materiais incorporados

¹⁵⁰ A referida análise sobre as determinantes estruturais da intensidade da concorrência no sector, não teve em conta factores de curto prazo como flutuações na actividade económica decorrentes de variações nos ciclos económicos.

¹⁵¹ Idem. A ameaça de novos concorrentes, implica uma maior capacidade de produção, bem como um maior dinamismo para assegurar e conquistar quotas de mercado.

¹⁵² Idem. A existência de produtos substitutos limita a rentabilidade potencial de um sector, ao impor um limite de preços a respeitar.

¹⁵³ Idem. Um poder de negociação dos clientes elevado, força geralmente uma descida dos preços e um aumento de qualidade.

e da qualidade dos acabamentos, impossibilita-os de relacionarem adequadamente o custo com a qualidade do produto, colocando-os numa posição desfavorável para reclamarem qualidade.

No que concerne ao poder de negociação dos fornecedores¹⁵⁴, este é especialmente determinante nos segmentos fortemente intensivos em capital, como é o caso da engenharia civil. Segundo o INOFOR (2000), o papel que os fornecedores desempenham ao nível dos preços, qualidade e prazo de entrega, levou a que algumas grandes empresas de construção reforçassem o grau de integração vertical através da constituição de grupos empresariais que cobrem a quase totalidade das actividades a montante e a jusante da produção.

O nível de rivalidade¹⁵⁵ existente no sector explica-se por um conjunto de factores estruturais que a seguir se discriminam, fazendo-se notar através de uma concorrência pelo preço, que prejudica a performance do sector.¹⁵⁶

- (1) elevado número de empresas concorrentes nos vários segmentos, muito semelhantes entre si em termos de dimensão, recursos, estratégia competitiva e nível de especialização.
- (2) as empresas concorrem tendo por base as quotas de mercado face às flutuações dos ciclos económicos.
- (3) elevado peso dos custos fixos, em especial nas empresas de obras públicas e o recurso sistemático à subcontratação como forma de diminuir os referidos custos.
- (4) ausência significativa de diferenciação dos produtos da construção, o que leva a que a escolha do consumidor numa base de informação imperfeita, se baseie no preço.

Elementos de diferenciação como a qualidade e a inovação de produto e de processo podem trazer benefícios para o sector, potenciando a procura.

¹⁵⁴ Idem. Pode originar a subida dos preços ou uma diminuição da qualidade dos produtos.

¹⁵⁵ Idem. A rivalidade expressa-se nas tentativas de melhoria de posição por parte das empresas de um determinado sector, seja através da concorrência pelo preço, campanhas publicitárias ou introdução de novos produtos.

¹⁵⁶ Quando a diferenciação se assume via preço, pode ser facilmente igualável pelas empresas rivais, o que conduz a uma diminuição das margens de lucro para todas as empresas.

Neste sentido, compreende-se que todas as empresas tendam cada vez mais a reduzir custos via inovação tecnológica como a aquisição de equipamentos, utilização de materiais pré-fabricados, implementação de tecnologias de informação e comunicação, ou ainda pela subcontratação de trabalhos especializados como forma de aumentar a flexibilidade da capacidade de resposta das empresas às flutuações da procura. Por outro lado, a diferenciação que existe no sector, relaciona-se directamente com a complexidade das obras, dado que enquanto nas pequenas obras o preço e o prazo são fundamentais, não existindo praticamente barreiras à actuação das empresas. À medida que a complexidade técnica e as necessidades de capital são maiores, também aumentam as exigências tecnológicas e financeiras das empresas.

No grupo de empresas alvo do estudo efectuado pelo INOFOR, constatou-se que não obstante a subcontratação de fases do processo produtivo se afigurar como generalizada, a estratégia de integração vertical¹⁶⁰ parece melhor abraçar apenas as empresas de grande dimensão, que fazem parte de grupos económicos.

No que concerne às estratégias de diversificação, são as empresas melhor estruturadas e dimensionadas que procuram responder a encomendas cada vez mais diversificadas, o que se traduz numa crescente fusão entre os segmentos de construção e da engenharia. Este aspecto faz com que são cada vez mais as grandes empresas que actuam nestes dois segmentos de mercado.

No que concerne às práticas de gestão de recursos humanos no sector da construção, sublinha-se o papel da subcontratação, prática corrente que constitui uma solução encontrada por muitas empresas, mesmo as de menor dimensão, para obviar os processos de recrutamento, contratação e gestão de pessoal, e reduzir os custos fixos. Por outro lado, as empresas conseguem responder melhor às variações de encomendas sem necessidade de disporem de pesadas estruturas de pessoal. Contudo, um dos inconvenientes originados pela subcontratação é a eventual baixa

¹⁶⁰ A existência de alguma integração vertical faz-se então notar pela apropriação de actividades operacionais, quer a montante (gabinetes de projectos, sondagem e geotecnia, promoção imobiliária, fabricação de betão pronto, de elementos pré-fabricados, etc), quer a jusante (carpintaria, electricidade, manutenção de equipamento, etc).

qualidade dos serviços prestados por algumas empresas subcontratadas. A subcontratação de pessoal é feita não só a empresas organizadas, mas também a profissionais que actuam como trabalhadores independentes ou empresários em nome individual.

A tecnologia é vista cada vez mais como uma das forças motrizes fundamentais da competitividade do sector, ao contribuir para a melhoria da produtividade e da qualidade. Contudo, os novos métodos de trabalho associados aos avanços tecnológicos exigem modificações nas qualificações dos recursos humanos e uma maior capacidade de gestão das empresas. O sector caracteriza-se pela diversidade de tecnologias especializadas, capazes de integrar num mesmo produto diferentes elementos individuais. Coexistem a par de tecnologias tradicionais, tecnologias de ponta, existindo uma diversidade de escolhas tecnológicas em função da heterogeneidade do projectos que exigem processos produtivos diferenciados.¹⁶¹ O Estado enquanto dono de obra também pode impulsionar a inovação tecnológica.¹⁶² A Tabela 4.6. evidencia uma aproximação à caracterização do comportamento tecnológico ao longo da fase de produção.

FASE DE PRODUÇÃO	EXEMPLOS DE ESCOLHAS TECNOLÓGICAS
Preparação dos locais de construção	Utilização de equipamentos com escavadoras e retroescavadoras. Tratam-se de trabalhos essencialmente mecânicos, que exigem qualificação dos operários. É onde se encontram as maiores inovações nas técnicas construtivas. É o caso das técnicas de consolidação de solos " <i>jet grouting</i> ", que consiste na injeção de calda de cimento a altas pressões, com o objectivo de melhorar as características geomecânicas dos solos. Na construção de fundações utilizam-se as paredes moldadas e muros de contenção em betão armado e tirantes pré-esforçados. A nível estrutural, a solução mais utilizada é a das estruturas reticuladas em betão armado moldado em obra, sendo as principais inovações a utilização de cofragens em aço, que conduzem à diminuição das necessidades de mão de obra, dado que as tarefas resumem-se à montagem e desmontagem dos elementos. A utilização de estruturas metálicas como os pilares e vigas pré-fabricadas, também proporciona vantagens em termos de tempo de execução, segurança, qualidade, resistência das estruturas e facilidade de reciclagem.
Execução de fundações e de estruturas	
Execução de alvenarias e de coberturas	Verifica-se o recurso à pré-fabricação e à mecanização dos processos, como a utilização de placas de gesso e metálicas, estuques e rebocos projectados para alvenaria, niveladores laser, sistemas de andaimes metálicos com segurança integrada, utilização de painéis <i>pladur</i> , etc.
Execução de instalações especiais	Regista-se uma importante evolução na utilização de novos equipamentos e materiais. É o caso dos sistemas de ventilação e de ar condicionado (VAC), adaptação de redes de gás ao sistema de gás natural, recurso à gestão técnica de energia nos edifícios não residenciais.

Fonte: adaptado de INOFOR (2000).

¹⁶¹ Veja-se o ponto 3.1.4. do capítulo 3: "Características que distinguem o produto e a actividade da construção: os contributos teóricos de SLAUGHTER, de PRIES e JANSZEN e de NAM e TATUM".

¹⁶² Em certas obras públicas têm sido introduzidas técnicas produtivas inovadoras, como é o caso do "carrinho de avanço" na ponte Vasco da Gama e da perfuradora "Maria Lisboa" na escavação das linhas do metropolitano de Lisboa. INOFOR (2000).

Os avanços registados em termos de difusão de escolhas tecnológicas, têm em vista melhorar significativamente os prazos de execução das obras, aumentar a performance e rentabilidade das empresas, incrementar a qualidade dos processos e do produto final, melhorar a segurança e a diferenciação do produto da construção.

Em todas as fases do processo de produção, a mecanização dos processos, a utilização de componentes pré-fabricadas, o recurso a materiais e equipamentos inovadores constituem algumas das principais vantagens tecnológicas. Os materiais registam inovações principalmente no betão (com a utilização de betão leve de elevada resistência, que permite vencer maiores vãos), no aço pré-esforçado (utilizado desde as sapatas às coberturas) e no desenvolvimento da engenharia do vidro, que proporciona o surgimento de vidros resistentes, com capacidade estrutural e arquitectónica. Os materiais tradicionais como os blocos de terra crua também beneficiam de melhorias através da introdução de novos compósitos, que melhoram a sua durabilidade.

Perspectivando-se a longo prazo o esgotamento e abrandamento da fórmula actual de crescimento do sector, assente em construções novas¹⁶³ e nos projectos financiados pelos Quadros Comunitários de Apoio, o mercado da manutenção e reabilitação constituirá uma área potencial de actuação e desenvolvimento tecnológico. Nesse quadro, a utilização de novos materiais e compósitos associados a processos inovadores ganhará relevo. Conhecem-se nesta área de actuação¹⁶⁴ as técnicas de reparação e reforço de estruturas (vigas, lajes, pilares e paredes) utilizando o betão projectado, a injeção de resinas de epóxido (em fendas, fissuras e vazios), chapas e perfis de aço, a colagem de polímeros reforçados com fibras de elevada resistência, a injeção de produtos orgânicos hidro-activos na reparação de juntas de dilatação, métodos electro-químicos para a reparação de betão deteriorado, a criação de barreiras contra a humidade

¹⁶³ O parque habitacional encontra-se num processo de envelhecimento a idade média dos edifícios do parque habitacional na região do Algarve ronda os 33 anos, de acordo com INE (2003 a).

¹⁶⁴ Técnicas utilizadas pela STAP – Reparação, Consolidação e Modificação de Estruturas, SA com sede em Lisboa.

ascendente em edifícios e construções enterradas, entre outras, onde a qualificação e a qualidade se revelam essenciais.

4.2. A expressão do sector da construção na região do Algarve

A análise que a seguir se apresenta, com recurso às diferentes fontes estatísticas disponíveis sobre o sector, visa deixar transparecer não só a importância económica que o mesmo assume na economia regional, mas também a identificação dos principais segmentos da estrutura produtiva regional da construção, que assumem um papel mais preponderante na assimilação de emprego, nas compras de materiais e equipamentos e no volume de trabalhos realizados. De igual modo, evidenciam-se também as tipologias de estruturas empresarial e laboral prevalentes no sector da construção na região do Algarve.

4.2.1. Importância económica regional

A construção assume um importante peso na estrutura económica regional, tendo representado em 1999 7,14% do Valor acrescentado Bruto (VAB) a preços base, 10,33% do Emprego Total da Região do Algarve. A Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF) da construção no Algarve representou em 1999 7,16% do investimento regional.¹⁶⁵

Contudo, no que concerne à estrutura do Valor Acrescentado Bruto regional, o peso do VAB do sector da construção tem vindo a decrescer. Assim, no período 1991-1994 este sofreu um decréscimo de cerca de 2,21%. De 1995 a 1999 o referido peso voltou a ter um comportamento marcado pelo declínio, que se cifrou em cerca de 0,04%, conforme é possível observar no Gráfico A.1. do Anexo A.

¹⁶⁵ Contas Regionais 1995-1998 e estimativas preliminares de 1999, INE (2001) e Anuário Estatístico da Região do Algarve 2002, INE (2003). Última informação disponível para estes agregados.

Relativamente à estrutura regional sectorial do VAB, verifica-se que no período 1995-1999, a construção ocupou a sétima posição, tendo em 1999 ocupado a sexta posição e sido ultrapassada pelas secções de actividades imobiliárias, alugueres e serviços prestados às empresas (que representa 17,79% do VAB regional), comércio (15,52% do VAB regional), alojamento e restauração (que representa 13,69% do VAB regional), administração pública (8,94% do VAB regional) e educação (7,7% do VAB regional). Veja-se para o efeito, o Gráfico A.2. do Anexo A.

O contributo para a FBCF regional revelou uma evolução positiva de 4,3% em igual período, tendo atingido em 1999 cerca de 7,16% da referida FBCF (Gráfico A.3. do Anexo A). Esta importância que o sector da construção assume na FBCF regional em 1999 foi apenas suplantada pelas actividades imobiliárias, alugueres e serviços prestados às empresas (que representa 20,62% do FBCF regional), pela administração pública (17,62% da FBCF regional), por outras actividades de serviços colectivos, pessoais e sociais (8,9% da FBCF regional), pelas actividades financeiras (8,2% da FBCF regional) e pelo comércio (8,1% da FBCF regional), conforme é possível observar no Gráfico A.4. Anexo A.

Já o impacto do emprego total na construção na região do Algarve no emprego total regional foi marcado por uma evolução diferenciada: de 1991 a 1994 sofreu um ligeiro decréscimo de cerca de 3,02%, para de 1995 a 1999 recuperar cerca de 2,44%, tendo atingido em 1999 um peso substancial: 10,33%.¹⁶⁶ Já no que se refere ao contributo do sector para a criação do emprego regional face ao contributo do demais sectores, em 1999 verifica-se que o mesmo foi apenas ultrapassado pelo sector do comércio (19,95% do emprego total regional), pelo sector do alojamento e restauração (12,24% do emprego total regional) e pela agricultura (11,02% do emprego total regional) conforme se pode observar no Gráfico A.6. do Anexo A.

Se atendermos à produtividade aparente regional do sector em resultado da relação entre o VAB e o factor trabalho (considerando para o efeito o emprego total), verifica-se que esta oscilou no período 1995 a 1999 entre 11 a 14 milhões de euros, só não tendo sido ultrapassada pelos

¹⁶⁶ Veja-se o Gráfico A.5. do Anexo A.

sectores da agricultura e das famílias, conforme se pode observar na Tabela A.1. do Anexo A. Este baixo nível de produtividade resulta do facto da actividade da construção assentar no uso intensivo do factor trabalho, embora a evolução positiva registada remeta para uma tendência favorável resultante da utilização de novas tecnologias pelos profissionais intervenientes no sector e revela uma valorização crescente da qualificação da força de trabalho.

4.2.2. Caracterização da estrutura empresarial

De acordo com a informação recolhida pelo INE através do Inquérito às Empresas Harmonizado, verifica-se um forte dinamismo no número de empresas do sector da construção na região do Algarve: no período 1990-1995¹⁶⁷ verificou-se uma evolução positiva no número de empresas de cerca de 27,7%, tendo no período 1996-1999 a evolução atingido cerca de 8,8%. (Veja-se a Tabela B.1. no Anexo B).

Cruzando a tipologia de actividade produtiva com o número de empresas, é possível constatar que de 1990 a 1995 a expressão empresarial (cerca de 90% das empresas) mais importante coube à construção e reparação de edifícios (com 57% das empresas em 1995) e aos trabalhos ou instalações que concorrem para a construção (33% das empresas em 1995). Para o período 1996-1999, salienta-se a construção de edifícios no todo ou em parte, engenharia civil (65% das empresas em 1999), as instalações especiais (20,8% das empresas em 1999) e as actividades de acabamento (12,8% das empresas em 1999). Realça-se no entanto, a perda de importância relativa da construção de edifícios e engenharia civil no período 1996-1999 (decréscimo de 17,1%) face ao aumento do número de empresas especializadas em instalações especiais (acréscimo de 11,88%) e em actividades de acabamento (variação positiva de 5%). Contudo e relativamente ao número total de empresas de construção no Algarve identificadas pelo INE através do Inquérito às Empresas Harmonizado, a preparação dos locais construção (451) e as actividades de aluguer de

¹⁶⁷ Verificou-se uma ruptura de série em 1995, no que respeita ao Inquérito às Empresas Harmonizado, conduzido pelo INE, motivada pela nova descrição da actividade económica segundo a CAE-Rev. 2 e pela utilização de novos instrumentos de notação.

equipamento de construção e demolição com operador (455) assumem um peso residual, (apresentando em 1999, 37 e 9 empresas respectivamente).

O forte dinamismo revelado pela evolução substancial no número de empresas é também validado pela informação recolhida pelo DETEFP através dos Quadros de Pessoal. Trata-se de um sector com um padrão de estrutura empresarial fortemente atomizada, marcado em 1999 por cerca de 99,17% das empresas da construção na região do Algarve, com menos de 10 pessoas ao serviço (veja-se o Gráfico B.1. no Anexo B), estrutura muito semelhante ao longo do período 1989-1999, conforme é possível observar na Tabela B.2. do Anexo B. Este padrão também se revela para os cinco grupos da divisão 45 para o ano 1999.

No que concerne à variável volume de vendas, e tomando o ano de 1999 como referência, cerca de 51% das empresas de construção na região do Algarve facturaram menos de 150 mil euros. Apenas cerca de 28% das empresas facturaram entre 150 e 996 mil euros, sendo as empresas que facturaram entre 2500 e 4.999 mil euros uma parcela residual (cerca de 6%) do número total de empresas da construção no Algarve (Gráfico B.2. do Anexo B). Note-se que este padrão de facturação reflectiu-se também ao nível dos grupos que constituem a secção da construção da CAE-Rev. 2 (veja-se a Tabela B.3. do Anexo B).

Relativamente à antiguidade da estrutura empresarial e de acordo com a informação disponibilizada pelos Quadros de Pessoal do DETEFP, verifica-se que cerca de 86% das empresas de construção no Algarve em 1999 possuem menos de 20 anos de actividade, das quais apenas 4,5% funciona há menos de um ano, 21% entre 1 a 4 anos, 20,29% entre 5 a 9 anos e cerca de 39,9% opera entre 10 e 19 anos (Gráfico B.3. do Anexo B). Note-se que este comportamento manteve-se praticamente constante desde 1994¹⁶⁸, oscilando apenas entre 84,2% das empresas com um escalão de antiguidade inferior a 20 anos em 1998 e 87,5% em 1996 (veja-se a Tabela B.4. do Anexo B).

¹⁶⁸ A informação disponibilizada pelo DETEFP relativamente à variável empresas por escalões de antiguidade reporta-se ao período 1994-1999.

4.2.3. Caracterização da estrutura produtiva

Segmentando o valor dos trabalhos realizados pelas empresas do sector da construção no Algarve de acordo com as categorias da estrutura produtiva, a partir da informação disponibilizada pelo INE através do Inquérito às Empresas Harmonizado, realça-se o papel do grupo da CAE-Rev 2 construção de edifícios no todo ou em parte e engenharia civil (452), que em 1999 realizou cerca de 83,35% dos trabalhos. De igual modo, o grupo das instalações especiais (453) também representa um importante peso no valor dos trabalhos realizados pelo sector (cerca de 12,26%). A Tabela C.1. no Anexo C evidencia a distribuição dos trabalhos realizados ao longo dos períodos 1990-1995 e 1996-1999, pelos grandes grupos produtivos tratados homogeneamente para fins estatísticos¹⁶⁹.

Na distribuição dos trabalhos realizados por categoria de trabalhos¹⁷⁰, salienta-se em 1999 o peso dos trabalhos de construção de edifícios (48,75% do valor dos trabalhos realizados) bem como dos trabalhos realizados em regime de subempreitada (20,98% dos trabalhos realizados). O peso dos trabalhos realizados em regime de subempreitada é revelador do forte papel que a subcontratação assume no sector. As obras de engenharia civil (7,56%) e os trabalhos de transformação e restauração (7,40%) ocupam um papel secundário nos trabalhos realizados, seguidos dos trabalhos ou instalações que concorrem para a construção (5,56%).

As compras de materiais e equipamento, de acordo com a informação disponibilizada pelo INE através do Inquérito às Empresas Harmonizado registaram uma evolução positiva de 46,56% no período 1996-1999, sendo a construção de edifícios (452) e as instalações eléctricas (453) as actividades que mais contribuíram para as referidas aquisições dado que em 1999 representaram 78% e 17,38% do total de aquisições, respectivamente (Veja-se a Tabela C.3. no Anexo C). São as

¹⁶⁹ Verificou-se uma ruptura de série em 1995, no que respeita ao Inquérito às Empresas Harmonizado, conduzido pelo INE, motivada pela nova descrição da actividade económica segundo a CAE-Rev. 2 e pela utilização de novos instrumentos de notação.

¹⁷⁰ Veja-se a Tabela C.2. do Anexo C.

aquisições de betão pronto, de cimento aplicado em obra, de material para canalizações e de material eléctrico, que se apresentam com um maior peso na composição das compras de materiais e equipamentos efectuadas pelo sector da construção no Algarve no período 1996-1999 (veja-se a Tabela C.4. do Anexo C).

No que se refere ao número de obras concluídas pelas empresas do sector da construção na região do Algarve no período 1994-2001, verificou-se uma variação positiva de cerca de 40,36%, tendo a evolução positiva mais significativa ocorrido nas construções novas (crescimento de 58,74% no referido período). As obras de restauração também conheceram um crescimento de cerca de 43,24%. O número de ampliações sofreu um decréscimo de 17,96%, tendo sido as obras de transformação que foram significativamente marcadas pelo declínio: 66,25% no período 1994-1999 (Tabela C.5. do Anexo C). No que se refere à importância relativa das obras concluídas por tipologia de obra, verificou-se que em 2001 a maior expressão coube às construções novas (85,85% das obras concluídas em 2001). As obras de ampliação representaram 9,21%, as transformações 1,63% e as obras de restauração apenas 1,60%, conforme se encontra evidenciado na Tabela C.6. do Anexo C.

Atendendo à distribuição espacial das obras concluídas na região do Algarve em 2001, conforme é possível observar na Tabela C.7. no Anexo C, foram os concelhos de Lagos, Loulé, Albufeira, Silves e Lagoa aqueles que se revelaram mais dinâmicos (com 13,55%, 13,34%, 9,67%, 9,00% e 8,49% das obras concluídas respectivamente).

A Tabela C.8. do Anexo C evidencia que o comportamento do número de licenças concedidas pelas Câmaras Municipais da região do Algarve segundo o tipo de obra, acompanhou de perto a evolução verificada no que concerne às obras concluídas, centrando-se fortemente na faixa litoral da região. No que concerne à distribuição espacial do número de licenças concedidas pelas Câmaras Municipais da região do Algarve, são os concelhos de Loulé, Lagos, Lagoa, Silves e Olhão

os mais dinâmicos em 2001, com uma importância relativa face aos 16 municípios algarvios, de 17,19%, 13,11%, 9,73%, 8,11% e 6,89% respectivamente.¹⁷¹

4.2.4. Caracterização do emprego

A expressão do emprego no sector da construção na região do Algarve pode ser captada através da observação dos indicadores estatísticos disponíveis, que se baseiam em duas fontes de informação distintas: recolha directa aos residentes em alojamentos privados (Inquérito ao Emprego, INE) e recolha efectuada nas empresas do sector (Quadros de Pessoal, DETEFP) onde são alvo de inquirição apenas as empresas que possuem trabalhadores por conta de outrem.¹⁷²

De acordo com a informação disponibilizada pelo INE, através do Inquérito ao Emprego¹⁷³, o emprego no sector da construção tem sido marcado por uma evolução positiva, tendo atingido a menor dimensão em 1994, com 13,4 milhares de pessoas, passando de 17,5 milhares em 1992 para 21,9 milhares em 2000, o que se traduz num crescimento de cerca de 3%.¹⁷⁴ De igual modo, a evolução do peso do emprego na construção no emprego regional, permite confirmar o dinamismo do mesmo no que concerne à criação de emprego na região do Algarve. Em 1994 essa expressão cifrava-se em 9%, tendo atingido em 2000 cerca de 13,8%, o que revela uma evolução de cerca de 4,8% conforme é possível constatar através da observação dos Gráficos D.1. e D.2. do Anexo D¹⁷⁵.

No que concerne ao padrão de emprego de acordo com a tipologia de estrutura produtiva, é o grupo 452 (construção de edifícios no todo ou em parte, engenharia civil) da CAE-REV. 2 que assume maior relevo no emprego regional do sector ao acompanhar de perto a evolução do

¹⁷¹ Veja-se a Tabela C.9. do Anexo C.

¹⁷² A interpretação da diferenciação formal de conteúdos entre as referidas fontes estatísticas de base, encontra-se fora dos objectivos da presente análise, que visa antes identificar os principais padrões da face visível do emprego do sector da construção na região do Algarve. CASTRO DO NASCIMENTO (1996) apresenta um trabalho de identificação dos principais desvios entre as diferentes fontes de informação estatística disponíveis para caracterização do emprego, com vista a um ensaio de quantificação do emprego oculto no sector da construção em Portugal.

¹⁷³ INE, Inquérito ao Emprego (1992 a 2000), informação estatística não publicada.

¹⁷⁴ Veja-se o Gráfico D.1. no Anexo D.

¹⁷⁵ INE, Anuário Estatístico da Região do Algarve (1994 a 2000) e INE, Inquérito ao Emprego (1992 a 2000), informação estatística não publicada.

emprego na construção (no período 1992-2000 o emprego do grupo 452 registou um acréscimo de cerca de 6%), tal como é possível observar no Gráfico D.3. do Anexo D.¹⁷⁶ A evolução do peso do emprego do grupo 452 no emprego regional do sector assumiu uma variação positiva que atingiu cerca de 21% se considerarmos o período 1992 a 2000¹⁷⁷. O Gráfico D.1. do Anexo D¹⁷⁸ evidencia claramente a relevância do papel do grupo 452 na criação do emprego regional de sector, que representou em 2000 89% do emprego do sector e cerca de 12% do emprego regional.

De acordo com o DETEFP através da recolha efectuada nas empresas patente nos Quadros de Pessoal, em 1999¹⁷⁹, cerca de 80% do número de pessoas ao serviço na divisão 45 na região do Algarve trabalharam em empresas com menos de 20 pessoas ao serviço. Este facto realça a importância das pequenas empresas enquanto principais empregadoras do sector na região do Algarve. As empresas com mais de 50 pessoas ao serviço empregaram apenas 10% do número total de pessoas no sector da construção na região em apreço (Gráfico D.4. do Anexo D). Trata-se de um padrão predominante na distribuição do emprego por escalões de dimensão da empresa entre 1989 e 1999. No que concerne ao comportamento da CAE-REV. 2 em relação ao número de pessoas ao serviço, é o grupo 452 (construção de edifícios no todo ou em parte, engenharia civil) que mais se aproxima do padrão do sector. O emprego nos grupos 451 (Preparação dos locais de construção) e 453 (Instalações especiais) distribui-se integralmente em empresas com menos de 50 pessoas ao serviço.¹⁸⁰

O nível de ensino básico 1º ciclo afigura-se como o nível de instrução prevalecente quer no emprego da construção no Algarve, quer no emprego do grupo 452. Este factor permite confirmar o padrão de baixa instrução que caracteriza a mão de obra e que tem sido apontado por diversos autores aquando da caracterização do emprego na construção.¹⁸¹ Assim em 2000, o peso do

¹⁷⁶ INE, Inquérito ao Emprego (1992 a 2000), informação estatística não publicada.

¹⁷⁷ Verificou-se uma ruptura de série em 1995, no que respeita ao Inquérito ao Emprego conduzido pelo INE, motivada pela nova descrição da actividade económica segundo a CAE-Rev. 2 e pela utilização de novos instrumentos de notação

¹⁷⁸ Idem.

¹⁷⁹ Última informação estatística disponibilizada pelo DETEFP.

¹⁸⁰ De acordo com o INOFOR (2000) a nível nacional, merece também particular referência o facto de terem sido as micro e pequenas as que mais contribuíram para o crescimento do volume de emprego no sector. Veja-se a Tabela D.1. do Anexo D.

¹⁸¹ Veja-se AECOPS (1998), pp. 34, OEFP (1999), pp. 61.

ensino básico 1º ciclo no emprego da construção atingiu os 52% e cerca de 49% no que se refere ao peso do emprego do grupo 452 (Gráfico D.5. no Anexo D¹⁸²). Trata-se de um peso que ultrapassa claramente a importância relativa deste nível de instrução no emprego da região do Algarve (38% em 2000), o que sublinha o baixo nível de instrução patente na face visível do emprego do sector.

Este aspecto é realçado pelo OEFP (1999) que salienta a importância que assumem no sector os saberes manuais adquiridos através da experiência quotidiana e que nem sempre se encontram reflectidos numa classificação administrativa ou reconhecidos profissionalmente. Valoriza-se muito mais o esforço físico do que a actividade intelectual, sendo esta uma das principais características do emprego no sector da construção. Por outro lado, o INOFOR (2000) realça que esta característica decorre da via de acesso privilegiada para a entrada no mercado de trabalho de pessoas que tendo tido insucesso escolar ou optado por não concluir os estudos a partir da escolaridade obrigatória. Nota-se contudo uma ligeira tendência de inversão deste comportamento, uma vez que a variação do peso deste nível de ensino no emprego da construção no Algarve no período considerado foi de cerca de -2%, tendo sido no grupo 452 ainda mais acentuada (-6%).¹⁸³

No que respeita à estrutura do emprego por situação na profissão, são os trabalhadores por conta de outrem que atingem a maior proporção no emprego da construção no período 1992 a 2000, tendo o nível mais baixo atingido os 57% em 1997. Em 2000, os trabalhadores por conta de outrem representaram 66% do emprego regional do sector, tendo a variação entre 1992 e 2000 reflectido uma evolução positiva de cerca de 9% do peso deste grupo de trabalhadores, conforme é possível observar no Gráfico D.6. do Anexo D. Os dados dos Quadros de Pessoal revelam que em 1999 cerca de 86% do número de pessoas ao serviço no sector, ocuparam a categoria de trabalhadores por conta de outrem, e cerca de 13% a categoria de Patrão.¹⁸⁴

¹⁸² Fonte: Inquérito ao Emprego (1992 a 2000), INE, informação estatística não publicada.

¹⁸³ A este respeito o OEFP (1999), pp. 71 aponta que também a nível nacional nos últimos 10 anos se tem assistido a uma evolução positiva relativamente ao nível de instrução dos trabalhadores do sector da construção.

¹⁸⁴ Veja-se a Tabela D.2. do Anexo D.

Refira-se ainda que o peso dos trabalhadores por conta de outrem no número de pessoas ao serviço da construção no Algarve oscilou no período 1989-1999 entre os 91,91% em 1989 e os 86,35% em 1994. No período 1995-1999 cifrou-se genericamente no patamar dos 86%, conforme se pode observar no Gráfico D.7. do Anexo D. Esta evolução foi marcada por um crescimento no número dos trabalhadores por conta própria no período 1989-1994, passando de um peso face ao número de pessoas ao serviço do sector de 8% para 14%. No período 1995-1999¹⁸⁵ esta importância manteve-se na ordem dos 13%.¹⁸⁶

Cruzando a actividade económica com a situação na profissão, a distribuição entre trabalhadores por conta de outrem e patrões acompanha de muito perto o padrão do sector, tendo sido o grupo 452 (construção de edifícios no todo ou em parte, engenharia civil) que registou mais trabalhadores por conta de outrem em 1999 (87%). O grupo 454 (Actividades de acabamento) foi aquele que apresentou a taxa mais baixa de trabalhadores por conta de outrem (83%), caracterizando-se por empresários que exercem a sua actividade por conta própria, actuando na maioria dos casos em regime de subcontratação.¹⁸⁷

Atendendo aos níveis de qualificação dos trabalhadores por conta de outrem, são os profissionais qualificados que assumem maior relevo em 1999 (56%) na composição do sector. Note-se que os profissionais altamente qualificados desempenham um papel residual, tendo representado apenas 2% em 1999. Realça-se de igual forma o peso do pessoal não qualificado que se cifrou em 1999 pelos 20%. Este comportamento reflecte-se também no grupo 452. Os profissionais qualificados caracterizam os grupos 452 (79%), 453 (9%) e 454 (8%).(Gráfico D.8. do Anexo D). Contudo, no período 1989-1994 assistiu-se a uma evolução positiva no que concerne ao aumento no nível de qualificação do emprego por conta de outrem do sector, dado que os profissionais qualificados sofreram um acréscimo de cerca de 7%, a par de um decréscimo de 8% dos profissionais não

¹⁸⁵ Em 1995 ocorreu uma ruptura de série no que respeita aos dados dos Quadros de Pessoal do DETEFP, que decorreu da nova CAE e da passagem do período de referência de Março para Outubro.

¹⁸⁶ Esta tendência acompanha a evolução nacional, de aumento do peso do trabalho independente conforme IAPMEI (1998), pp. 34 e REIS E BAGANHA(2002), pp. 70. Veja-se a Tabela D.2. do Anexo D.

¹⁸⁷ Veja-se a Tabela D.2. do Anexo D.

qualificados. Para o período 1995-1999, a estrutura de qualificação manteve-se muito próxima da referida para o ano de 1999.¹⁸⁸

Em referência à Classificação Nacional de Profissões, a categoria de operários, artífices e trabalhadores similares é a mais representativa no emprego por conta de outrem da construção no Algarve, tendo atingido em 1999 cerca de 52%. Salienta-se de igual forma o papel dos trabalhadores não qualificados (22%) e dos operadores de instalações e máquinas e trabalhadores de montagem (10%) em 1999, conforme é possível observar no Gráfico D.9. do Anexo D.

A presente análise reflecte a expressão significativa que o sector da construção assume na região do Algarve no que concerne à criação de emprego comparativamente com outros sectores de actividade. Essa dinâmica assenta sobretudo no papel que as empresas de pequena dimensão assumem no sector, em termos de absorção da massa laboral. Contudo, confirmou-se a existência de um modelo de emprego que se baseia numa estrutura de trabalho dependente com um baixo nível de instrução, sendo no entanto valorizada a qualificação profissional. Deste modo, pode afirmar-se que o padrão laboral do sector no Algarve, comunga das características genericamente apontadas em diversos estudos acerca do sector, onde as actividades de construção são identificadas como de mão de obra intensiva, com baixos níveis de instrução.

¹⁸⁸ Veja-se a Tabela D.3. do Anexo D.

4.2.5. Análise das interações com os demais sectores da estrutura produtiva regional

A análise que se segue visa uma aproximação ao diagnóstico das interações do sector da construção com os demais sectores da estrutura produtiva regional, utilizando para o efeito o Quadro de Entradas e Saídas para a Região do Algarve, construído pelo CIDER para o ano de 1994.¹⁸⁹ Não se trata de uma análise exaustiva que possibilite utilizar todas as potencialidades da matriz *input-output*, mas antes um exercício que recorre a hipóteses simplificadoras e que se centra exclusivamente no sector em apreço. Acrescente-se ainda que a matriz construída padece de algumas limitações identificadas em CIDER (2000), assentes na metodologia da sua construção, o que condiciona os resultados da presente análise.

Iniciemos a análise através da observação da distribuição percentual dos consumos intermédios insectoriais, dos *inputs* primários (VAB, remunerações e importações) e do total dos recursos (veja-se para o efeito a Tabela E.2. no Anexo E). Destaca-se o sector da construção no que concerne aos consumos intermédios em 1994 (13,16% do total dos consumos intermédios regionais), seguido de perto pelos sectores da restauração e hotelaria tradicional (12,09% e 5,25% respectivamente). Este aspecto permite salientar o importante papel que o sector desempenha no arrastamento dos demais sectores fornecedores de *inputs* à actividade da construção.¹⁹⁰ No que respeita ao contributo do VAB da construção para o VAB regional, em 1994 o sector assume a quarta posição, face à primazia dos sectores do comércio, da hotelaria e dos serviços não mercantis das administrações públicas. No peso das importações para a formação dos recursos totais do sector da construção em 1994, salienta-se a ausência total das importações provenientes do estrangeiro em produtos para a construção, no total das importações do estrangeiro. Contudo, já no que concerne às importações inter-regionais¹⁹¹, o sector assume a primazia face aos demais

¹⁸⁹ CIDER (2000). O ramo da construção foi construído mediante a utilização de um método descendente face aos agregados nacionais (pp. 14). Veja-se a Tabela E.1. do Anexo E.

¹⁹⁰ Note-se desde já que o primeiro quadrante da Matriz *input-output* para a região do Algarve, cujo elemento genérico é o consumo intermédio pelo ramo j de bens produzidos pelo ramo i, no que se refere a este último, o mesmo inclui não só os bens produzidos na região, mas também aqueles produzidos fora da região, isto é, as importações de bens do ramo i. Assim não se torna possível expurgar apenas o efeito dos consumos do sector da construção sobre os sectores regionais.

¹⁹¹ Importações provenientes de outras regiões do País.

sectores, representando 14,23% do total das importações inter-regionais em 1994. Também no que se refere aos recursos totais, o sector assume um papel de relevo (14,69% dos recursos totais regionais em 1994), ultrapassando largamente o contributo dos demais sectores regionais.

Se atendermos à composição percentual da procura intermédia e de algumas utilizações totais (Tabela E.3. do Anexo E), verifica-se que o consumo intermédio do sector representa apenas 2,08% do consumo intermédio regional total.

De igual modo, constata-se que 2,38% do consumo total das famílias residentes efectivou-se em bens respeitantes ao sector da construção. Salienta-se também que o sector não é relevante para as exportações regionais (quer para o estrangeiro, quer para outras regiões), o que sublinha a incidência regional do mercado da construção. Já na FBCF regional, o sector da construção assume lugar de destaque: (a FBCF do sector representa 75,46% da FBCF regional).

Deste modo, em 1994, a construção afigura-se como o sector mais relevante ao nível dos consumos intermédios regionais, assumindo também o papel de destaque no que respeita à FBCF regional e no que concerne às importações inter-regionais.

O sector assume também um lugar de relevo no contributo para o VAB regional, uma vez que ocupa a quarta posição no *ranking* dos 51 sectores considerados. Dada a inexistência de exportações regionais, ressalta igualmente a dimensão regional do mercado do sector.

A observação da matriz dos coeficientes técnicos e de *inputs* primários¹⁹² (Tabela E.4. do Anexo E) permite aferir que os sectores que mais contribuem com *inputs* para a produção efectiva do sector da construção são o Petróleo (2,6%), minerais ferrosos e não ferrosos (3,3%), produtos não

¹⁹² Os coeficientes técnicos regionais (valor dos bens do tipo *i* de todas as regiões, destinados a serem utilizados pelas empresas regionais do ramo *j*, por unidade de produção do ramo *j*) são calculados pela fórmula $a_{ij}^{or} = Z_{ij}^{or} / X_j^r$, onde Z_{ij}^{or} representa o valor dos bens do ramo *i* de todas as regiões, destinados ao consumo do ramo *j* da região *r* e X_j^r representa o *output* do sector *j* na região *r*.

metálicos (3,1%), madeira e cortiça (2,3%), minerais não metálicos (2,8%), outros materiais de construção (7,2%) e serviços prestados às empresas (22,9%).

Realce-se o papel que as importações inter-regionais de bens produzidos pelo sector representam na composição da produção efectiva do sector (75,49%), peso superior aos próprios consumos intermédios do sector (55,16%).

Partindo da observação da matriz de coeficientes de mercado¹⁹³ (Tabela E.5. do Anexo E) que evidencia quais os sectores que mais requerem o *output* da construção para a sua actividade produtiva, verifica-se que apenas 3% do *output* regional do sector da construção em 1994, se destinou ao consumo intermédio dos demais sectores da estrutura produtiva regional, destacando-se neste plano, o sector do comércio (0,8%) e o sector do aluguer das casas de habitação (0,4%).

Apenas 4% do *output* da construção se destinou ao consumo das famílias residentes, salientando-se o peso da FBCF regional nas utilizações do *output* da construção (92%). Registe-se ainda a ausência total de exportações do *output* da construção.

A análise da matriz *input-output* para a região do Algarve para o ano de 1994 permite identificar para aquele período os sectores que mais se relacionam com a construção.

A montante os sectores que mais contribuíram com *inputs* para a produção do sector foram os serviços prestados às empresas, produtos químicos, minerais ferrosos e não ferrosos, produtos metálicos, petróleo, madeira e cortiça, minerais não metálicos e outros materiais de construção.

Manifestaram-se também interacções a jusante, tendo-se detectado que foram os sectores do comércio, serviços não mercantis das administrações públicas e o aluguer das casas de habitação,

¹⁹³ os coeficientes de mercado (valor do *output* do ramo j necessário para sustentar uma unidade de procura final dos bens do ramo i) são calculados pela fórmula $b_{ij}^{or} = Z_{ij}^{or} / X_j^r$, onde Z_{ij}^{or} representa o valor dos bens do ramo i de todas as regiões, destinados ao consumo do ramo j da região r e X_j^r representa a procura final do sector j na região r.

como os sectores que mais requerem o output da construção para a sua actividade produtiva, embora a quase totalidade daquele output se canalize para o investimento.

CAPÍTULO 5 – INQUÉRITO AO SECTOR DA CONSTRUÇÃO NA REGIÃO DO ALGARVE: CARACTERIZAÇÃO DA EXTENSÃO E IMPACTE DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

5.1. Objectivos

O instrumento de inquérito¹⁹⁴ utilizado na presente dissertação foi desenhado com o objectivo de caracterizar o desempenho das empresas pertencentes ao sector da construção na região do Algarve no que concerne à inovação tecnológica de produto e de processo. Tendo em vista caracterizar o processo de inovação, procedeu-se à identificação dos principais recursos empregues pelo sector em actividades de inovação, dos factores que mais influenciam a actividade inovadora, e dos elementos que se encontram na génese da inibição para o desenvolvimento de inovação.

O instrumento de notação supracitado foi concebido tendo por base uma reflexão sobre os modelos de inquérito utilizados pelos principais estudos empíricos multisectoriais acerca da inovação, tendo sido prestada especial atenção ao 2º *Community Innovation Survey* (implementado em Portugal em 1997/1998 pelo Observatório das Ciências e Tecnologias, em parceria com o Eurostat) e ao questionário SOTIP (Sistema de Observação da Tecnologia e da Inovação na Indústria Portuguesa) lançado em 1997 pelo CISEP/ISEG.¹⁹⁵ Esta reflexão permitiu desenhar o corpo principal do inquérito, tendo o mesmo sido enriquecido com o levantamento de alguns aspectos específicos do funcionamento do sector.¹⁹⁶ O inquérito reporta-se ao ano de 2002, embora ao nível dos indicadores que visam medir a inovação, o período de referência seja 2000-

¹⁹⁴ Veja-se o Anexo F.

¹⁹⁵ Veja-se o capítulo 3: "A inovação tecnológica no sector da construção".

¹⁹⁶ Seguindo de muito perto o modelo utilizado pelo 2º Inquérito Comunitário à Inovação, que incidiu sobre as empresas industriais e de serviços em Portugal, salienta-se a introdução de novas questões que visam perceber qual a tipologia de trabalhos inovadores (questão 9) e os principais sectores de destino que beneficiam com a introdução de inovação tecnológica (questão 10). O grau de interacção com os demais sectores da estrutura produtiva regional é também aferido no que concerne à distribuição espacial, procurando perceber-se se a região do Algarve é o principal destino dos produtos inovadores, ou se os mesmos se localizam fora da região (questão 10). No que concerne aos *inputs* para a introdução de inovação na construção, também se procura perceber qual o papel dos fornecedores com sede na região comparativamente a fornecedores externos, no que se refere aos fornecimentos de novos materiais (questão 4). As questões referentes às fontes para a introdução de inovação (questão 15) e factores que constituem obstáculos à inovação (questão 17) também foram redesenhadas, com vista a contemplarem aspectos que dizem respeito às especificidades do produto da construção e ao modelo de funcionamento do sector.

2002.¹⁹⁷ Os principais grupos de questões que constituem o eixo de estruturação do instrumento de notação são os seguintes:

- informação geral sobre a empresa;
- extensão e impacte da inovação tecnológica e da actividade inovadora na empresa;
- recursos empregues em actividades de inovação;
- factores que influenciam a actividade de inovação;
- factores que constituem obstáculos à inovação.

5.2. Quadro conceptual

Os conceitos utilizados com vista a uma correcta interpretação das questões do inquérito junto dos inquiridos, resultam dos ensinamentos patentes nos manuais metodológicos elaborados pela OCDE¹⁹⁸ com vista ao levantamento de informação sobre a inovação. A Tabela 5.1. evidencia os principais conceitos utilizados no presente inquérito.

5.3. Metodologia

5.3.1. Teste do questionário

Uma versão provisória do questionário foi testada mediante a realização de entrevistas aos responsáveis de quatro empresas do sector da construção com sede na região do Algarve¹⁹⁹ pertencentes ao Universo de sociedades a estudar, embora possuidoras de diferentes estruturas produtivas, dimensões e tipologia de trabalhos realizados. De igual modo, a versão provisória do questionário em apreço foi submetida a parecer do responsável da delegação do distrito de Faro da Associação de Empresas de Construção e Obras Públicas. Este procedimento de teste ao

Salienta-se igualmente a introdução da questão 2.9. que visa perceber quais as principais estratégias de negócio, de diversificação, de integração e de inovação tecnológica, prosseguidas pelas empresas do sector.

¹⁹⁷ Metodologia utilizada no 2º Inquérito Comunitário às Actividades de Inovação realizado em Portugal.

¹⁹⁸ Veja-se o capítulo 3: "A inovação tecnológica no sector da construção". O Manual de Frascati, OCDE (1981) fornece as definições no que respeita aos inputs para a inovação. O Manual de Oslo, OCDE (1997) serviu de referência para as restantes definições.

¹⁹⁹ Empresas especializadas na construção de edifícios e em obras de engenharia civil.

questionário permitiu validar a estrutura utilizada no instrumento de notação construído, detectar falhas e introduzir melhoramentos. A realização do teste chamou igualmente a atenção para a necessidade de adoptar um quadro conceptual claro e objectivo, por forma a que a percepção por parte dos responsáveis pelas empresas pertencentes aos diferentes segmentos de actividade da construção.

Tabela 5.1. – Quadro conceptual

INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	Compreende os produtos e processos tecnologicamente novos ou melhorados. A inovação poderá resultar da introdução no mercado de novos produtos (inovação de produto) ou no âmbito de um processo, da adopção de novos ou melhorados métodos de produção que podem implicar modificações no equipamento e/ou organização da produção (inovação de processo). O produto ou processo novos deverão sê-lo para a empresa, mas não necessariamente para o mercado onde a mesma está inserida. Não são consideradas inovações tecnológicas as melhorias nos produtos ou processos, com o objectivo de tomarem o produto mais atractivo para os clientes através da modificação das qualidades estéticas ou subjectivas (diferenciação de produto).
PROCESSOS NOVOS OU MELHORADOS	Estes métodos podem envolver alterações no equipamento, na organização da produção, ou uma combinação destas mudanças. Não se consideram processos inovadores se as alterações introduzidas forem insignificantes.
PRODUTO TECNOLÓGICAMENTE NOVO	Produto cujas características tecnológicas ou o uso a que se destina, diferem das de produtos anteriormente produzidos. Esta inovação pode envolver tecnologias radicalmente novas, basear-se em combinações de tecnologias já existentes, ou resultar na aplicação de novos conhecimentos.
PRODUTO TECNOLÓGICAMENTE MELHORADO	Um produto simples pode ser melhorado em termos de desempenho e de menor custo, através da utilização de componentes ou de materiais de características técnicas mais avançadas. Um produto complexo, composto por um conjunto integrado de subsistemas técnicos, pode ser melhorado através de mudanças parciais em cada um dos seus subsistemas. Contudo, não se consideram produtos inovadores se as alterações forem insignificantes, comparadas com os modelos anteriores. Se as alterações forem significativas, baseadas em desenhos novos, ou modificações técnicas de subsistemas, já podem ser consideradas inovações de produto tecnologicamente melhorados, podendo ter como objectivo o aumento da eficiência da produção ou distribuição de produtos existentes.
ACTIVIDADES INOVADORAS	Todos os passos necessários ao desenvolvimento e introdução de produtos ou processos tecnologicamente novos ou melhorados.
INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO EXPERIMENTAL	Compreende o trabalho criativo realizado de forma sistemática com vista a aumentar a reserva de conhecimentos. A investigação e desenvolvimento pode ser desenvolvida na empresa ou pode ser adquirida ao exterior.
TECNOLOGIAS EXTERNAS	Tecnologias relacionadas com a inovação de produto e de processo como as patentes, invenções não patenteadas, licenças, know-how, consultadoria (excluindo investigação e desenvolvimento).
COOPERAÇÃO NA ÁREA DE INOVAÇÃO	Participação activa em actividades de investigação e desenvolvimento ou outros projectos de inovação com outras organizações. A cooperação não implica necessariamente que ambos os parceiros retirem benefícios comerciais imediatos. A simples contratação exterior, que não implique o envolvimento activo da empresa, não deve ser considerada cooperação na área da inovação.

Fonte: adaptado de OCDE (1981 e 1997).

5.3.2. Procedimento de recolha de informação

Tendo em conta as vantagens e inconvenientes das diversas tipologias de recolha de informação, designadamente do método de entrevista pessoal, da entrevista telefónica e do questionário por correio, enveredou-se pelo procedimento de entrevista pessoal. O critério norteador para a

escolha deste tipo de procedimento relaciona-se com a acrescida validade da informação recolhida através do mesmo, bem como com a obtenção de uma taxa de resposta mais elevada, embora possam ocorrer não respostas devido à recusa ou mesmo ausência por parte de alguns entrevistados.²⁰⁰ Por outro lado, a percepção durante o teste ao questionário da necessidade de prestar esclarecimentos ao entrevistado, dada a dificuldade revelada pelos inquiridos na apreensão dos conceitos subjacentes à variáveis escolhidas para estudar o fenómeno da inovação, motivou a realização da entrevista pessoal. Este procedimento visou garantir, uma melhor validade, consistência e fiabilidade das respostas ao inquérito.

5.3.3. Plano de amostragem

O trabalho de delimitação do universo a considerar para a aplicação do instrumento de notação em apreço partiu da identificação das empresas com sede na região do Algarve cuja actividade se encontra registada na tipologia patente na classificação utilizada pelo INE para fins estatísticos, designadamente na secção F – construção, divisão 45 a três dígitos da CAE-REV 2. Na listagem de sociedades fornecida pelo INE, que constitui a imagem do Ficheiro Geral das Unidades Estatísticas pertencente à Base de Dados Belém no que concerne ao sector da construção na região do Algarve, constavam 1525 sociedades²⁰¹, distribuídas pelos grupos da divisão 45 da CAE-REV 2, conforme é possível observar na Tabela G.1. do Anexo G.

Contudo, mostrou-se imperativo enveredar por um trabalho de filtragem do referido universo, com vista a uma aproximação às sociedades que se encontram em efectiva actividade, tendo em vista diminuir o número de não respostas. Neste contexto, houve lugar a um processo de selecção tendo em conta o ficheiro do IMMOPI (Fevereiro de 2002), no que respeita às sociedades detentoras de certificado de classificação de empreiteiro de obras públicas, de certificado de classificação de industrial de construção civil e de título de registo. O passo que se

²⁰⁰ Para uma análise mais detalhada das vantagens e desvantagens deste método, veja-se VICENTE, REIS e FERRÃO (1996), pp. 137. Os autores explicitam as razões pelas quais a entrevista pessoal constitui o método de recolha de informação onde a percentagem de respostas é substancialmente superior aos outros métodos.

²⁰¹ Excluem-se portanto da presente análise, os empresários em nome individual.

seguiu consistiu no apuramento dos contactos telefónicos das referidas sociedades²⁰², o que proporcionou a redução da listagem para apenas 435 sociedades distribuídas pelos grupos da divisão 45 da CAE-REV 2, evidenciadas na Tabela G.2. do Anexo G. A distribuição das empresas pelos 16 concelhos algarvios também se encontra na Tabela G.3. do referido Anexo.

A partir das 435 sociedades suprarreferidas, seleccionaram-se apenas aquelas com sede nos concelhos de Faro, Loulé, Lagos, Lagoa e Portimão (301 sociedades), dado que estes constituem os concelhos mais dinâmicos agrupando 69% das 435 sociedades entretanto apuradas. O dinamismo dos referidos concelhos advém de igual modo, do número de licenças concedidas pelas Câmaras Municipais, que em 1999 representaram 50% do número total de licenças concedidas na região. Por outro lado, também no que concerne às obras concluídas em 1999, os cinco concelhos seleccionados revelaram-se os mais dinâmicos, representando 46% do número total de obras concluídas na região do Algarve.²⁰³ Esta restrição do Universo foi motivada pelas dificuldades associadas ao custo e ao tempo que o procedimento de entrevista pessoal arrastaria se incidisse sobre toda a região do Algarve.

Deste modo, o universo a inquirir é constituído pelas 301 sociedades pertencentes ao sector da construção, com sede nos concelhos de Faro, Loulé, Lagos, Lagoa e Portimão, que se encontram em actividade em 2002 e para as quais se dispõe de contacto telefónico. A unidade estatística a inquirir consubstancia-se na sociedade pertencente ao universo supramencionado. A Tabela 5.2. apresenta a distribuição do universo pelos grupos da CAE-REV 2.

Em suma, partindo da população alvo constituída pelas sociedades pertencentes ao sector da construção com sede na região do Algarve e após o apuramento das empresas em efectiva actividade nos concelhos mais representativos na região do Algarve, definiu-se o universo alvo da abordagem empírica da presente dissertação.

²⁰² Informação não disponibilizada pelo INE e pelo IMOPPI, mas considerada imprescindível para possibilitar agendar as entrevistas pessoais.

²⁰³ INE (2001 a).

Tabela 5.2. - Distribuição do número de sociedades do universo, segundo a CAE REV 2, por concelho

CONCELHO	451 - PREPARAÇÃO DOS LOCAIS DE CONSTRUÇÃO	452 - CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS NO TODO OU EM PARTE, ENGENHARIA CIVIL	453 - INSTALAÇÕES ESPECIAIS	454 - ACTIVIDADES DE ACABAMENTO	455 - ALUGUER DE EQUIPAMENTO DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO COM OPERADOR	TOTAL
Faro	0	67	13	3	0	83
Lagoa	0	34	5	2	0	41
Lagos	1	38	4	1	0	44
Loulé	0	66	5	0	1	72
Portimão	0	46	9	5	1	61
Total	1	251	36	11	2	301

Fonte: INE, imagem do Ficheiro Geral das Unidades Estatísticas, pertencente à Base de Dados Belém em 2002; ficheiro do IMMOPI (Fevereiro de 2002), contactos telefónicos disponíveis na lista telefónica, e empresas com sede em Faro, Lagoa, Lagos, Loulé e Portimão

Estabeleceu-se que a inquirição incidirá sobre uma amostra representativa²⁰⁴ do universo suprarreferido, através da utilização do método da amostragem aleatória²⁰⁵ estratificada. A escolha deste método de amostragem justifica-se pelo carácter heterogéneo que caracteriza o sector, tendo havido lugar à divisão da população alvo em estratos tão homogéneos quanto possível (veja-se a Tabela 5.3.), utilizando como variáveis de estratificação a actividade económica (grupos 451 a 455 da divisão 45 da CAE-REV 2) e a dimensão (com base nos seguintes escalões de pessoas ao serviço: menos de 5; entre 5 e 49; entre 50 e 199; e mais de 200). Por outro lado, definiu-se que se asseguraria que sempre que cada estrato da população fosse constituído por duas ou menos sociedades, todas seriam seleccionadas.

Tabela 5.3. - Número de sociedades segundo a CAE - REV 2, por escalões de pessoal ao serviço

DESIGNAÇÃO DA CAE-REV. 2	ESCALÕES DE NÚMERO DE PESSOAS AO SERVIÇO				TOTAL
	MICROEMPRESAS -5	PEQUENAS EMPRESAS entre 5 e 49	MÉDIA EMPRESA entre 50 e 199	GRANDE EMPRESA + 200	
451 Preparação dos locais de construção	0	1	0	0	1
452 Construção de edifícios no todo ou em parte, Engenharia Civil	86	159	6	0	251
453 Instalações especiais	14	21	1	0	36
454 Actividades de acabamento	4	7	0	0	11
455 Aluguer de equipamento de construção e demolição com operador	1	1	0	0	2
TOTAL	105	189	7	0	301

Fonte: INE, imagem do Ficheiro Geral das Unidades Estatísticas, pertencente à Base de Dados Belém em 2002; ficheiro do IMMOPI (Fevereiro de 2002), contactos telefónicos disponíveis na lista telefónica, e empresas com sede em Faro, Lagoa, Lagos, Loulé e Portimão

²⁰⁴ VICENTE, REIS e FERRÃO (1996), pp. 36. Uma amostra representativa é aquela que reflecte os aspectos típicos da população ou universo.

²⁰⁵ VICENTE, REIS e FERRÃO (1996), pp. 45. A amostragem aleatória permite determinar a dimensão da amostra em função do grau de precisão e o grau de confiança desejados para os resultados.

Para a determinação da dimensão da amostra inicial ou teórica, definiu-se em primeiro lugar a precisão dos resultados, isto é a diferença máxima entre a estimativa amostral ($\hat{\theta}$) e o valor do parâmetro da população (θ), tendo-se fixado o erro amostral (β) em 0,085.²⁰⁶ O nível de confiança desejado definiu-se em 95%, de onde resulta que a probabilidade ($|\hat{\theta} - \theta| \leq 0,085$) = 0,95. Recorreu-se então a uma equação²⁰⁷ para a determinação da dimensão da amostra, a qual relaciona o nível de precisão com o nível de confiança desejado.

As sociedades constituintes da amostra foram seleccionadas aleatoriamente de forma independente dentro de cada estrato, com recurso ao SPSS Data Editor 10.0 em *data, select cases, random sample of cases*. A partir da dimensão da amostra inicial ou teórica, a afectação do número de empresas a inquirir dentro de cada estrato de população homogénea, foi efectuada tendo em conta a proporção que cada estrato representa na população alvo. A amostra inicial ou teórica incorporou 94 sociedades pertencentes à população, distribuídas pelos estratos de actividade e de dimensão, conforme é possível observar na Tabela 5.4. A Tabela 5.5. evidencia a distribuição das sociedades que constituem a amostra por concelhos e classificação de actividade económica a três dígitos da CAE-REV 2.

Tabela 5.4. - Distribuição amostral do número de sociedades segundo a CAE - REV 2, por escalões de pessoal ao serviço

DESIGNAÇÃO DA CAE-REV. 2	ESCALÕES DE NÚMERO DE PESSOAS AO SERVIÇO			TOTAL
	MICROEMPRESAS -5	PEQUENAS EMPRESAS entre 5 e 49	MÉDIA EMPRESA entre 50 e 199	
451 Preparação dos locais de construção	-	1	-	1
452 Construção de edifícios no todo ou em parte, Engenharia Civil	26	49	2	77
453 Instalações especiais	4	6	1	11
454 Actividades de acabamento	1	2	-	3
455 Aluguer de equipamento de construção e demolição com operador	1	1	-	2
TOTAL	32	59	3	94

Fonte: elaboração própria

²⁰⁶ Limite de erro utilizado no inquérito SOTIP (1998).

²⁰⁷ VICENTE, REIS e FERRÃO (1996). $n = \frac{N * p * q}{N * \frac{B^2}{Z^2} + p * q}$, onde n = dimensão da amostra, N = dimensão da

população, p = proporção de elementos que caem na característica a estudar, p = estimador do parâmetro que se assume igual a 0,5, dada a ausência de valores revelados por estudos anteriores que tenham incidido

Tabela 5.5. - Distribuição amostral do número de sociedades, segundo a CAE REV - 2, por concelho

CONCELHO	451 - PREPARAÇÃO DOS LOCAIS DE CONSTRUÇÃO	452 - CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS NO TODO OU EM PARTE, ENGENHARIA CIVIL	453 - INSTALAÇÕES ESPECIAIS	454 - ACTIVIDADES DE ACABAMENTO	455 - ALUGUER DE EQUIPAMENTO DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO COM OPERADOR	TOTAL
Faro	-	29	6	1	-	36
Lagoa	-	8	-	-	-	8
Lagos	1	7	1	1	-	10
Loulé	-	24	3	-	1	28
Portimão	-	8	2	1	1	12
Total	1	76	12	3	2	94

Fonte: elaboração própria

5.3.4. O processo de inquirição e a amostra efectiva ou final

Tendo em vista agendar a realização das entrevistas pessoais que se iniciaram em Fevereiro de 2003, foi previamente enviado um fax às sociedades alvo de inquirição, constituído por uma carta de apresentação redigida e assinada pelo Secretário Geral da Delegação do Distrito de Faro da AECOPS (veja-se o Anexo H) .

Em resultado de inúmeros contactos telefónicos tidos com os responsáveis das sociedades seleccionadas no âmbito da amostra, realizaram-se 55 entrevistas pessoais, após a substituição daquelas sociedades cujos responsáveis se revelaram incontactáveis no seguimento de diversas insistências, por outras sociedades, respeitando a distribuição amostral por estrato. O processo de inquirição considerou-se concluído no final do mês de Setembro de 2003, tendo a taxa de resposta atingido cerca de 59%. A Tabela 5.6 evidencia a distribuição da amostra efectiva, constituída pelas 55 sociedades inquiridas, por estratos. A Tabela 5.7. mostra-nos essa distribuição por concelho.

sobre a mesma população, $q=1-p$, $Z=1,96$ (valor da distribuição normal para um grau de confiança de 95%) e $B=0,085$ (erro máximo fixado para estimar p).

Tabela 5.6. - Distribuição da amostra efectiva do número de sociedades segundo a CAE - REV 2, por escalões de NPS

DESIGNAÇÃO DA CAE-REV. 2	ESCALÕES DE NÚMERO DE PESSOAS AO SERVIÇO			TOTAL
	MICROEMPRESAS -5	PEQUENAS EMPRESAS entre 5 e 49	MÉDIA EMPRESA entre 50 e 199	
451 Preparação dos locais de construção	-	0	-	0
452 Construção de edifícios no todo ou em parte, Engenharia Civil	15	27	1	43
453 Instalações especiais	2	6	0	8
454 Actividades de acabamento	1	2	-	3
455 Aluguer de equipamento de construção e demolição com operador	0	1	-	1
TOTAL	18	36	1	55

Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

Tabela 5.7. - Distribuição da amostra efectiva do número de sociedades, segundo a CAE REV - 2, por concelho

CONCELHO	451 - PREPARAÇÃO DOS LOCAIS DE CONSTRUÇÃO	452 - CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS NO TODO OU EM PARTE, ENGENHARIA CIVIL	453 - INSTALAÇÕES ESPECIAIS	454 - ACTIVIDADES DE ACABAMENTO	455 - ALUGUER DE EQUIPAMENTO DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO COM OPERADOR	TOTAL
Faro	-	17	5	1	-	23
Lagoa	-	6	-	-	-	6
Lagos	0	4	0	1	-	5
Loulé	-	11	0	-	1	12
Portimão	-	6	2	1	0	9
Total	0	44	7	3	1	55

Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

As não respostas não resultaram da impossibilidade de contactar os responsáveis pelas sociedades, já que nesse caso, as mesmas foram substituídas aleatoriamente por outras, dentro de cada estrato. A ausência de resposta derivou de situações em que os responsáveis pelas sociedades recusaram agendar a entrevista pessoal, alegando desinteresse ou indisponibilidade. Sempre que o móbil para não resposta assentou na ausência de disponibilidade, foram efectuadas novas insistências, que na grande maioria dos casos se revelaram infrutíferas. A complexidade da temática abordada, a par do grande envolvimento por parte dos empresários no acompanhamento dos trabalhos realizados no âmbito das suas empresas, terá motivado uma maior apetência para a não resposta.

Em virtude de não se ter obtido qualquer resposta por parte das pequenas empresas de Preparação dos Locais de Construção, das microempresas de Aluguer de Equipamento de Construção e Demolição com Operador e das médias empresas de Instalações especiais,

consideraram-se estes estratos excluídos da análise (veja-se as Tabelas 5.6.). Os concelhos de Loulé de Faro foram aqueles onde a taxa de não resposta se revelou mais significativa (17% e 14% respectivamente), conforme se conclui da observação da Tabela 5.7.

Nestas circunstâncias, a precisão associada à amostra efectiva, para o mesmo nível de confiança (95%) situa-se em 12%, ao invés dos 8,5% fixados inicialmente (veja-se a Tabela 5.8.). A baixa apetência de resposta revelada pelos empresários do sector da construção, prejudicou deste modo, a precisão dos resultados.

Tabela 5.8. – Percentagem de erro amostral, por estratos da amostra efectiva

DESIGNAÇÃO DA CAE-REV. 2	MICROEMPRESAS -5	PEQUENAS EMPRESAS entre 5 e 49	MÉDIA EMPRESA entre 50 e 199	TOTAL
451 Preparação dos locais de construção	-	-	-	-
452 Construção de edifícios no todo ou em parte, Engenharia Civil	23,1	17,2	98,0	13,6
453 Instalações especiais	26,1	34,6	-	31,0
454 Actividades de acabamento	98,0	63,3	-	48,5
455 Aluguer de equipamento de construção e demolição com operador	-	0,00	-	98,0
TOTAL	21,1	14,7	25,0	12,0

Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

No que concerne à representatividade da amostra efectiva²⁰⁸, esta será garantida se as características dos elementos que não responderam não forem diferentes das características das respostas válidas. Contudo, dado que as não respostas foram motivadas por recusas, não se tornou possível enveredar por uma análise às não respostas.

Assim, determinada uma amostra inicial de 94 empresas com uma representatividade de 95%²⁰⁹, foi possível concretizar 55 entrevistas pessoais, isto é, 59% da amostra inicial. As restantes entrevistas não se realizaram pela recusa peremptória e irredutível dos empresários. No entanto, os dados recolhidos pela amostra efectiva ainda assim podem ser extrapolados para o universo no caso dos estratos evidenciados na Tabela 5.8.

²⁰⁸ Considera-se uma amostra representativa aquela que reflecte os aspectos típicos do universo de onde é retirada. VICENTE, REIS e FERRÃO (1996).

²⁰⁹ Grau de confiança fixado para a determinação da amostra.

5.4. Análise dos Resultados²¹⁰

5.4.1. A extensão e o impacte da inovação tecnológica e da actividade inovadora nas empresas do sector da construção na região do Algarve (Faro, Lagoa, Lagos, Loulé e Portimão)

A inovação tecnológica foi medida pela proporção de empresas que num determinado período de tempo (2000-2002) utilizaram ou desenvolveram processos de produção tecnologicamente novos ou melhorados, e/ou introduziram no mercado, ou contribuíram (no caso das empresas que são subcontratadas) para a introdução no mercado de um produto tecnologicamente novo ou melhorado. O grau de novidade dos processos e/ou produtos novos ou melhorados foi avaliado considerando o primeiro desenvolvimento ou implementação da inovação em cada empresa estudada, embora outras empresas do sector ou de outros sectores possam já conhecer esses desenvolvimentos tecnológicos. A descrição da tipologia de trabalhos inovadores permite identificar o destino da inovação implementada, de acordo com os sectores de actividade que a incorporam, o que possibilita uma aproximação à imagem da difusão de inovação observada no sector.

5.4.1.1. Inovação tecnológica de processo

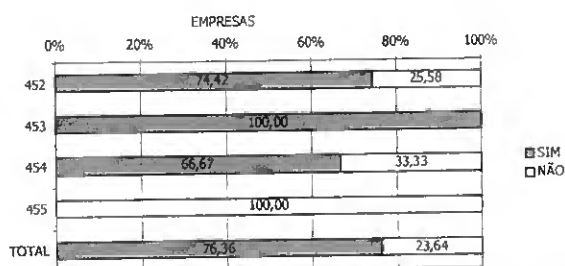
O esforço inovador das empresas inquiridas no que se refere à introdução de inovação tecnológica de processo, possui um carácter exclusivamente incremental, não se tendo verificado qualquer inovação radical nos processos de produção utilizados. De facto, foi significativo o número de empresas pertencentes ao sector da construção na região do Algarve (76,36%), com sede nos concelhos de Faro, Lagoa, Lagos, Loulé e Portimão, que introduziram melhoramentos nos processos de produção entre 2000 e 2002.

Tomando como referência a actividade económica, importa perceber quais as actividades que manifestaram um maior dinamismo no que concerne à inovação de processo. Destacam-se as

²¹⁰ A análise que se segue, não foi efectuada de forma individual para cada um dos estratos evidenciados na Tabela 5.8., tendo-se optado por investigar o comportamento das empresas escalonadas por CAE-Rev 2, número de pessoas ao serviço e por concelho de localização da sede, por forma a obviar a extensão e complexidade da análise.

instalações especiais (453) onde a totalidade de empresas introduziu melhoramentos nos seus processos de produção, e a construção de edifícios e engenharia civil (452), onde 74,42% das empresas inovaram. No que se refere às empresas que se dedicam a actividades de acabamento (454), a inovação tecnológica de processo foi igualmente significativa, tendo cerca de 66% das referidas empresas introduzido aperfeiçoado os seus processos de produção. A empresa que se dedica ao aluguer de equipamento de construção e demolição com operador (455), não conheceu qualquer inovação de processo (Gráfico 5.1.).

Gráfico 5.1. – Empresas que introduziram aperfeiçoarem o seu processo de produção, por actividade económica



Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

A dimensão das empresas não originou comportamentos diferenciados no que se refere à taxa de inovação incremental de processo, tendo 77,78% das empresas pertencentes quer ao escalão de dimensão das microempresas (1-4), quer ao escalão de dimensão das pequenas empresas (5-49) introduzido aperfeiçoamentos no processo de produção. Destaca-se no entanto que no escalão das médias empresas (50-199) não se registou qualquer inovação de processo, embora tenha sido inquirida apenas uma empresa, o que não permite concluir acerca da maior ou menor propensão para inovar neste estrato (Gráfico I.1. do Anexo I).

A taxa de inovação foi significativa em todos os concelhos objecto de inquirição, embora tenham sido os concelhos de Lagoa, Lagos, Faro e Loulé aqueles onde se verificou um número substancial de melhoramentos nos processos de produção. O concelho de Portimão revelou a taxa de inovação mais baixa, embora cerca de 66,67% das empresas tenham aperfeiçoado os seus processos de produção (Gráfico I.2. do Anexo I).

Os aperfeiçoamentos do processo de produção²¹¹ consubstanciaram-se essencialmente na utilização de equipamentos inovadores, através da sua aquisição ou mediante o recurso à subcontratação de trabalhos especializados. Numa aproximação à especialização tecnológica de cada uma das actividades económicas, assinala-se que a grande maioria das empresas de instalações especiais (453) e de actividades de acabamento (454) recorreu à aquisição de novas ferramentas²¹². Releva-se de igual modo, a influência da formação de pessoal e da admissão de pessoal técnico especializado no que concerne exclusivamente à actividade de instalações especiais (453), o que permite realçar o grande valor que a mão de obra especializada e qualificada representa para esta actividade (Tabela 5.9). A Tabela I.1. do Anexo I evidencia o comportamento tecnológico das empresas inquiridas por escalões de pessoal ao serviço, e por concelho de localização da sede.

Tabela 5.9. – Especialização tecnológica das empresas inquiridas no que concerne à inovação incremental de processo

DESCRIÇÃO DOS APERFEIÇOAMENTOS NO PROCESSO DE PRODUÇÃO	TOTAL	%					
		453	452	454	453	452	454
Aquisição de gruas	31	-	100	-	-	41	-
Aquisição de ferramentas diversas	29	50	33	17	75	13	100
Aquisição de máquinas de projectar reboco, monomassas e gessos	24	-	100	-	-	31	-
Utilização da técnica de reboco projectado através da subcontratação	19	-	100	-	-	25	-
Aquisição de máquinas telescópicas	14	17	83	-	13	16	-
Aquisição de painéis metálicos para cofragens	14	-	100	-	-	19	-
Aquisição de andaimes	14	-	100	-	-	19	-
Aquisição de retroscavadoras	14	-	100	-	-	19	-
Aquisição de empilhadoras	10	-	100	-	-	13	-
Criação de uma oficina própria para a manutenção dos equipamentos	7	33	67	-	13	6	-
Aquisição de betoneiras	5	-	100	-	-	6	-
Formação de pessoal/admissão de pessoal especializado	5	100	-	-	25	-	-
Aquisição de máquinas para terraplanagens	2	-	100	-	-	3	-
Aquisição/remodelação de central de betão	2	-	100	-	-	3	-

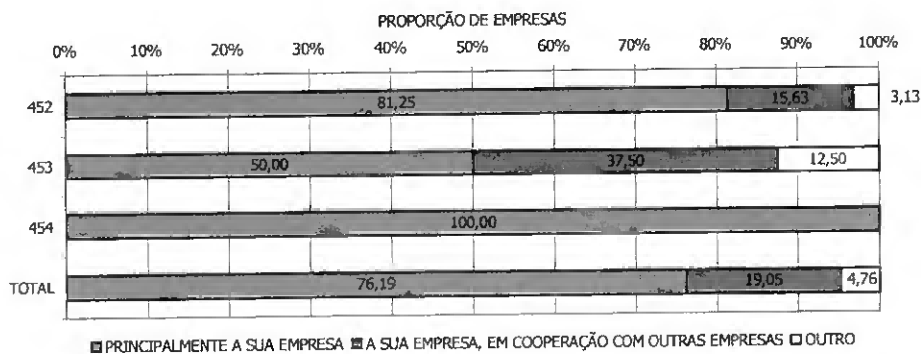
Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

²¹¹ Foi construído um dicionário que permitiu agrupar por categorias as inovações identificadas pelos entrevistados, por forma a possibilitar uma análise de frequências simples.

²¹² Máquinas de pintar pavimentos, paredes e estruturas metálicas, martelos pneumáticos, rebarbadoras, bombas de alta pressão, máquinas de emparafusar, alisamento de pavimentos com o recurso ao helicóptero, geradores.

A introdução de melhorias nos processos de produção resultou essencialmente de esforços individuais por parte das empresas inovadoras, tendo a cooperação com outras empresas envolvidas no projecto (que assenta nas relações de subcontratação que se estabelecem com vista à integração das várias componentes que constituem o produto final), revelado um papel secundário na prossecução do esforço inovador. Na verdade, a grande maioria das empresas (76,19%) declarou que o desenvolvimento das inovações de processo teve origem principalmente na própria empresa. A colaboração com outras empresas envolvidas no projecto, foi referida por apenas 19,05% das empresas inovadoras. Contudo, foram as empresas de actividades de acabamento (454) e de construção de edifícios (452) aquelas que prosseguiram o esforço inovador de forma marcadamente individual (100% e 81,25% das empresas inovadoras pertencentes a essas actividades referiram esta tipologia de inovação, respectivamente). A actividade de instalações especiais (453) revelou uma maior propensão para o desenvolvimento de inovação em associação com outras empresas (37,5% das empresas pertencentes a esta actividade declarou essa tipologia de inovação), o que decorre de cerca de 62,5% das mesmas terem subcontratado mais de 50% dos seus trabalhos. Outras situações que motivaram aperfeiçoamentos no processo de laboração em 4,76% das empresas inovadoras, relacionam-se com a satisfação de exigências definidas pela EDP (Distribuição - Energia, AS), embora tenham sido referidas somente por empresas de construção de edifícios (452) e de instalações especiais (453), cuja sede se situa no concelho de Loulé (Gráfico 5.4.).

Gráfico 5.4. - Natureza do esforço inovador das empresas, por escalões de actividade económica

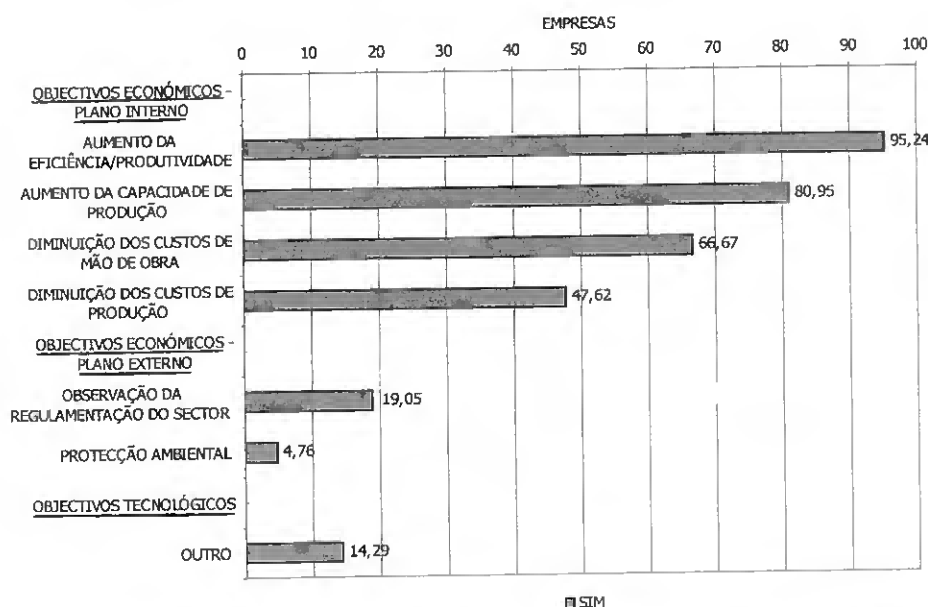


Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

O comportamento das empresas estratificadas segundo os escalões de pessoal ao serviço revelou-se semelhante à descrição suprarreferida, conforme é possível observar no Gráfico I.3. do Anexo I. Também no que concerne à localização da sede das empresas, a configuração inovadora não revelou diferenças substanciais, destacando-se todavia os concelhos de Lagos e de Portimão, onde a iniciativa para inovar decorreu exclusivamente de esforços singulares por parte das empresas inovadoras (Gráfico I.4. do Anexo I).

As motivações que originaram o aperfeiçoamento do processo de produção por parte das empresas inquiridas relacionam-se essencialmente com objectivos de cariz económico, no âmbito dos quais assumem particular relevância as preocupações relacionadas com a melhoria da eficiência e produtividade, bem como com a ampliação da capacidade de produção, a par da racionalização dos custos de produção e dos custos com a mão de obra. Ainda no plano dos objectivos económicos, factores externos, como a observação da regulamentação do sector, constituíram o móbil mais relevante comparativamente a inquietações relacionadas com a protecção ambiental. Note-se que as motivações de natureza tecnológica assumiram o último lugar no quadro de justificações para a inovação introduzida pelas empresas, embora o propósito de aperfeiçoar a qualidade do produto tenha motivado cerca de 14,29% das empresas a inovar (Gráfico 5.5.). Os Gráficos I.5. e I.6. do Anexo I evidenciam os objectivos que explicam a introdução de inovação incremental de processo pelas empresas por escalões de actividade económica e por concelho de localização da sede.

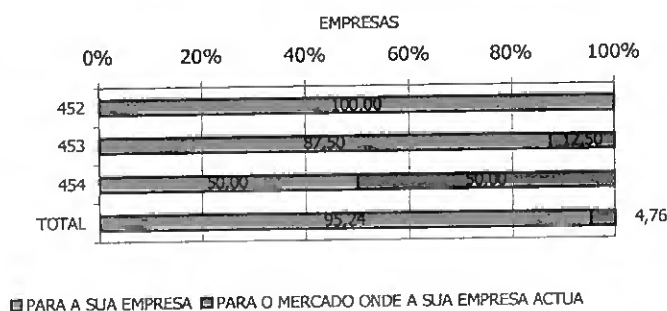
Gráfico 5.5. – Objectivos que explicam a introdução de inovação incremental de processo introduzida pelas empresas



Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

Existe a percepção por parte da grande maioria das empresas (95,24%) que os melhoramentos introduzidos nos seus processos de produção não extravasam a esfera da própria empresa, o que reflecte uma avaliação prudente do posicionamento das empresas concorrentes no que respeita à introdução de inovação de processo. Apenas 4,76% das empresas considerou que os melhoramentos introduzidos constituem inovações para o mercado onde as mesmas actuam, o que revela o desenvolvimento de competências que permitem a essas empresas exercer a primazia na introdução de determinada inovação de processo (Gráfico 5.6.).

Gráfico 5.6. – Dimensão da inovação tecnológica de processo



Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

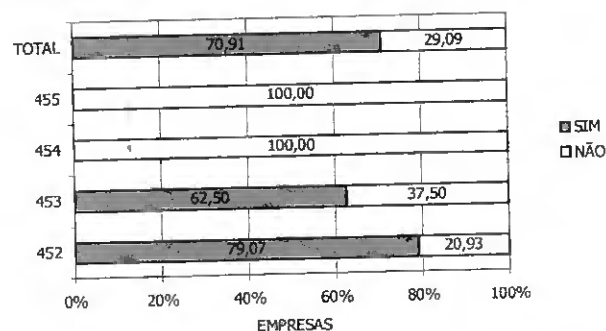
Salienta-se ainda que o desenvolvimento de inovações de processo percursoras para o mercado onde as empresas actuam, identifica-se exclusivamente com a totalidade das empresas de construção de edifícios e engenharia civil (452), 50% das empresas de actividades de acabamento (454) e com 12,5% das empresas de instalações especiais (453). De igual modo, no que se refere à segmentação das empresas por localização da sede, apenas em Portimão 33,33% das empresas admitem que a inovação tecnológica que introduziram extravasa a esfera da própria empresa. (Gráfico I.7. e I.8. do Anexo I).

5.4.1.2. A inovação tecnológica de produto

A inovação incremental caracteriza o comportamento inovador das empresas do sector da construção da região do Algarve com sede nos concelhos de Faro, Lagoa, Lagos, Loulé e Portimão, no que respeita à inovação tecnológica de produto entre 2000 e 2002, dado que 70,91% das mesmas revelaram ter contribuído para a produção e introdução no mercado de um produto tecnologicamente melhorado entre 2000 e 2002. Tal como no processo, não foi introduzida pelas empresas inquiridas qualquer inovação radical no produto (Gráfico 5.7). No entanto, apenas as empresas de construção de edifícios e engenharia civil (452) e as empresas de instalações especiais (453) conheceram esta tipologia de inovação. No que se refere à segmentação das empresas por escalões de pessoal ao serviço não se verifica um comportamento diferenciado.²¹³ Também no que concerne a uma segmentação das empresas por localização da sede, todos os concelhos revelaram uma forte ocorrência de inovação de produto, embora tenham sido os concelhos de Lagoa e de Faro os mais dinâmicos. (Gráfico J.1. e J.2. do Anexo J)

²¹³ Convém no entanto ressaltar que a média empresa (50-199) não registou qualquer inovação de produto, embora não se possa concluir acerca da maior ou menor propensão para inovar neste estrato.

Gráfico 5.7. – Empresas que introduziram melhoramentos no produto construído .



Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

A grande maioria das empresas desenvolveu inovações incrementais de produto através da utilização de novos materiais, bem como, através de aperfeiçoamentos nos subsistemas técnicos que constituem o produto, designadamente, nos isolamentos térmico e acústico, nos sistemas de drenagem de água e impermeabilizações. As empresas de instalações especiais recorreram preferencialmente à utilização de materiais com características inovadoras e à instalação de pavimento radiante, aquecimento central, aspiração central e pré-instalação de ar condicionado. O perfil tecnológico das empresas de construção de edifícios e engenharia civil caracteriza-se também pela incorporação de pré-fabricação, melhoramentos na estrutura dos edifícios e utilização de painéis de gesso cartonado (Tabela 5.10.). A Tabela J.1. do Anexo J evidencia o comportamento tecnológico das empresas inquiridas por escalões de pessoal ao serviço, e por concelho de localização da sede.

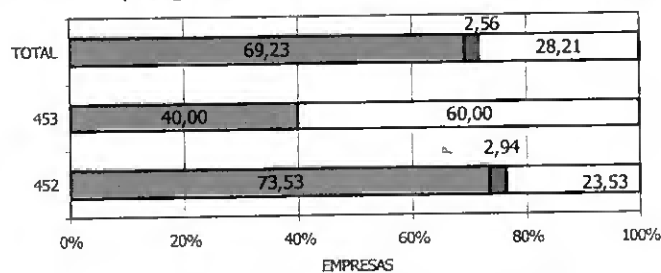
Tabela 5.10. – Descrição da inovação incremental de produto introduzida pelas empresas %

DESCRIÇÃO DO PRODUTO MELHORADO	TOTAL	452	453	452	453
Melhorias nos isolamentos térmico e acústico, nos sistemas de drenagem de água e impermeabilização	62	100	-	71	-
Utilização de outros materiais com valências melhoradas	41	75	25	35	80
Instalação de pavimento radiante	28	91	9	29	20
Instalação de aquecimento central, aspiração central e/ou pré-instalação de ar-condicionado	13	80	20	12	20
Incorporação de componentes pré-fabricadas	13	100	-	15	-
Melhoramentos na estrutura	10	100	-	12	-
Recurso a novos adjuvantes para melhorar a performance e qualidade das massas e betão	10	100	-	12	-
Utilização de painéis de gesso cartonado através do recurso a subempreitadas	3	100	-	3	-

Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

Efectuando uma aproximação à tipologia das inovações de produto introduzidas pelas empresas objecto de análise, comprova-se indubitavelmente o carácter incremental e cumulativo da inovação na construção, dada a observação de complementaridade entre as pequenas alterações tecnológicas parciais introduzidas em cada um dos subsistemas técnicos que compõem o produto da construção. Efectivamente, o número de empresas que revelou ter adoptado inúmeras modificações no produto construído que funcionam em conjunto por forma a que o mesmo beneficie de uma performance melhorada, foi claramente expressivo (69,23%). De forma análoga, a introdução de pequenas alterações numa das componentes que desencadearam fortes repercussões nas demais componentes do produto, também assumiu lugar de destaque na tipologia de inovações introduzidas pelas empresas (28,21%). Inequivocamente, as pequenas modificações que deixaram inalteradas as ligações às restantes componentes do produto, foram identificadas por um número residual de empresas (2,56%) (Gráfico 5.8.). Sublinha-se ainda que a segmentação das empresas por escalões de pessoal ao serviço e por concelho de localização da sede, revela de forma semelhante a manifestação objectiva do comportamento inovador suprarreferido (Gráfico J.3. e Gráfico J.4. do Anexo J).

Gráfico 5.8. – Tipologia de inovações de produto, por escalões de actividade económica



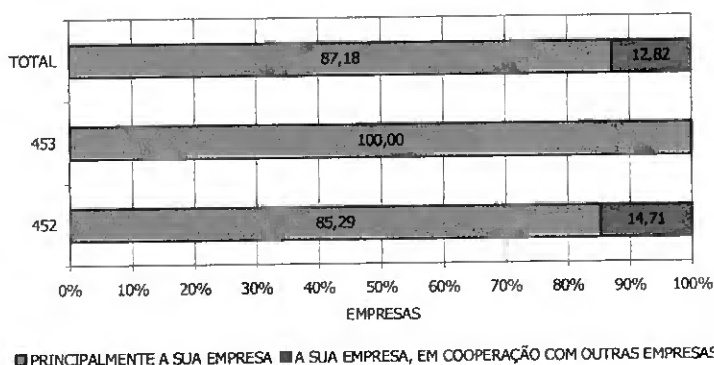
- INÚMERAS MODIFICAÇÕES INDEPENDENTES QUE FUNCIONAM EM CONJUNTO
- UMA PEQUENA MODIF. NUMA DAS COMPONENTES QUE DEIXA INALTERADAS AS LIGAÇÕES COM AS RESTANTES COMPONENTES
- UMA PEQUENA MODIF. NUMA DAS COMPONENTES COM REPERCUSSÕES NAS RESTANTES COMPONENTES

Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

Tal como na inovação de processo, a iniciativa para aperfeiçoar os diversos subsistemas técnicos que compõem o produto construído, partiu essencialmente dos esforços individuais de cada uma das empresas inovadoras, assumindo a cooperação entre empresas envolvidas no mesmo

projecto um papel acessório no motor e enquadramento da inovação observada (Gráfico 5.9). Em todo o caso, destaca-se numa análise que fraccione as empresas por escalões de actividade económica, que o conjunto de empresas de instalações especiais (453) não cooperou com as demais empresas envolvidas no mesmo projecto, tendo em vista a prossecução de inovação de produto (embora para desenvolverem inovações de processo já revelem um comportamento de cooperação com vista à integração dos subsistemas técnicos que desenvolvem. De igual modo, o conjunto das microempresas (1-4), bem como a totalidade das empresas com sede nos concelhos de Portimão e de Loulé, manifestaram forte egoísmo na prossecução de inovação (Gráfico J.5. e Gráfico J.6. do Anexo J).

Gráfico 5.9. – Medida do esforço inovador das empresas, por escalões de actividade económica



Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

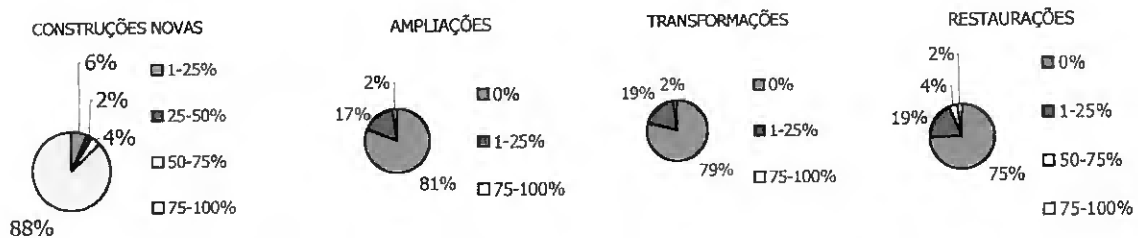
Em resultado de uma observação atenta ao comportamento inovador das empresas concorrentes, a totalidade das empresas inquiridas fez notar que os aperfeiçoamentos introduzidos no produto da construção não extravasaram a esfera de actuação da própria empresa. Deste modo, as empresas inquiridas admitem que não possuem um comportamento inovador precursor relativamente à inovação desenvolvida pelas empresas rivais (Tabela J.2. do Anexo J).

5.4.1.3 Tipologia de trabalhos inovadores

Os trabalhos inovadores consubstanciaram-se fundamentalmente em construções novas (87,20% das empresas referiu que estes representaram entre 75 e 100% dos seus trabalhos inovadores).

Já os trabalhos de ampliação, transformação e restauro apresentaram expressão reduzida nas inovações introduzidas pelas empresas objecto da presente análise (Gráfico 5.14.). Note-se no entanto, que esta distribuição acompanha de perto a repartição das obras concluídas na região do Algarve por tipo de obra, onde em 2001, as construções novas representaram 87% dos trabalhos realizados (veja-se a Tabela K.1. do Anexo K)

Gráfico 5.14. – Tipologia de trabalhos inovadores



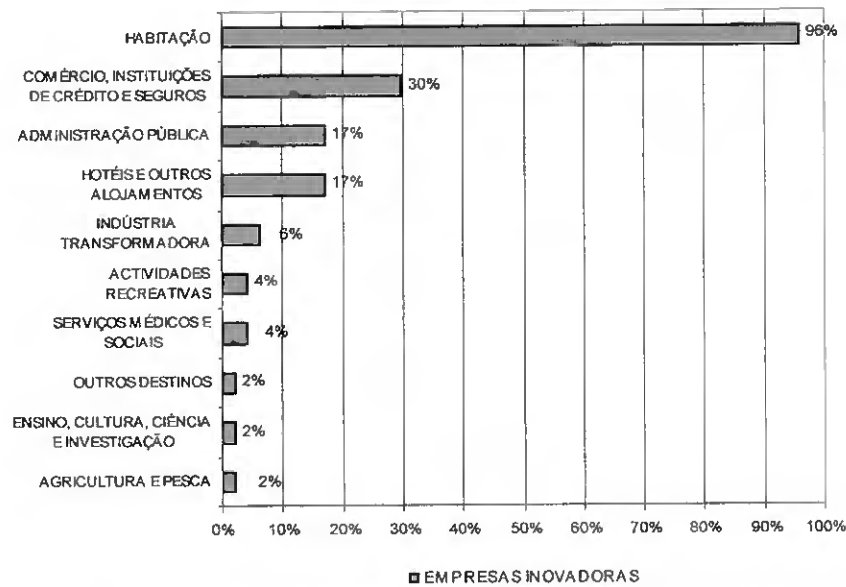
Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

A observação dos Gráficos K.1. a K.12. do Anexo K permite analisar as tipologias de trabalhos inovadores por escalões de actividade económica, de pessoal ao serviço e de localização da sede das empresas. Destaca-se que as empresas de actividades de acabamento (454) só inovaram através de construções novas e que as empresas inquiridas com sede em Lagos não efectuaram trabalhos inovadores de transformação e de restauro.

5.4.1.4. Sectores de destino dos trabalhos inovadores

Do ponto de vista dos sectores que mais beneficiaram com a introdução de inovação tecnológica implementada pelas empresas objecto da presente inquirição, verifica-se que foram os sectores da habitação, comércio, instituições de crédito e seguros, a administração pública e os hotéis e outros alojamentos, os apontados por mais empresas inovadoras como tendo absorvido a grande maioria dos seus trabalhos inovadores (Gráfico 5.15.). A importância que os sectores do comércio, instituições de crédito e seguros, administração pública e hotéis e outros alojamentos assumem na distribuição dos trabalhos inovadores, decorre da sua importância na estrutura económica regional, conforme é possível observar na Tabela L.1. do Anexo L.

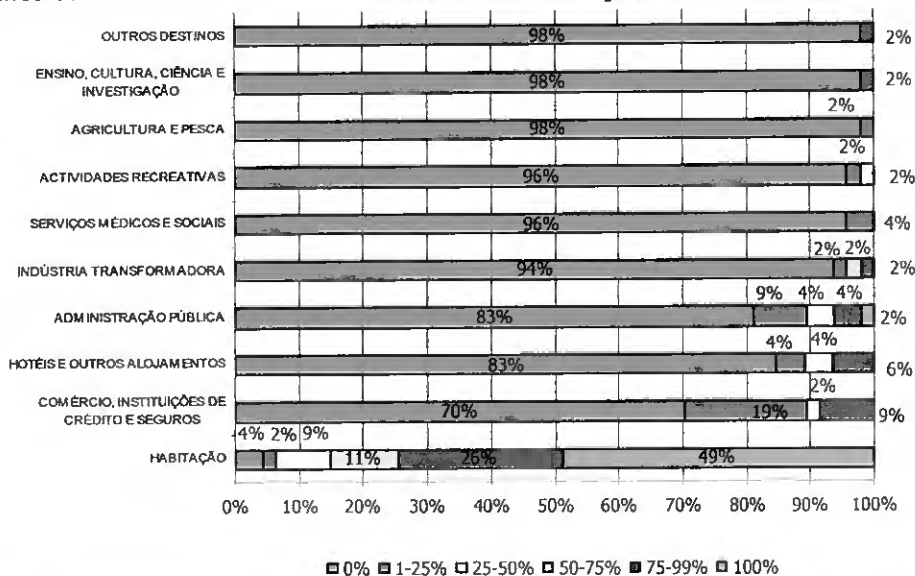
Gráfico 5.15. – Sectores de destino da inovação - % de empresas



Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

O sector da habitação, não obstante ter sido apontado pela maioria das empresas inovadoras, também conhece uma expressão significativa dos trabalhos inovadores, tendo sido referido por 75% das empresas como absorvendo mais de 75% dos seus trabalhos inovadores. Apenas 9% das empresas referiram que 75% a 99% dos seus trabalhos inovadores beneficiaram o sector do comércio, instituições de crédito e seguros. De forma análoga, 6% das referidas empresas canalizou mais de 75% dos trabalhos para o sector do turismo (Gráfico 5.16.).

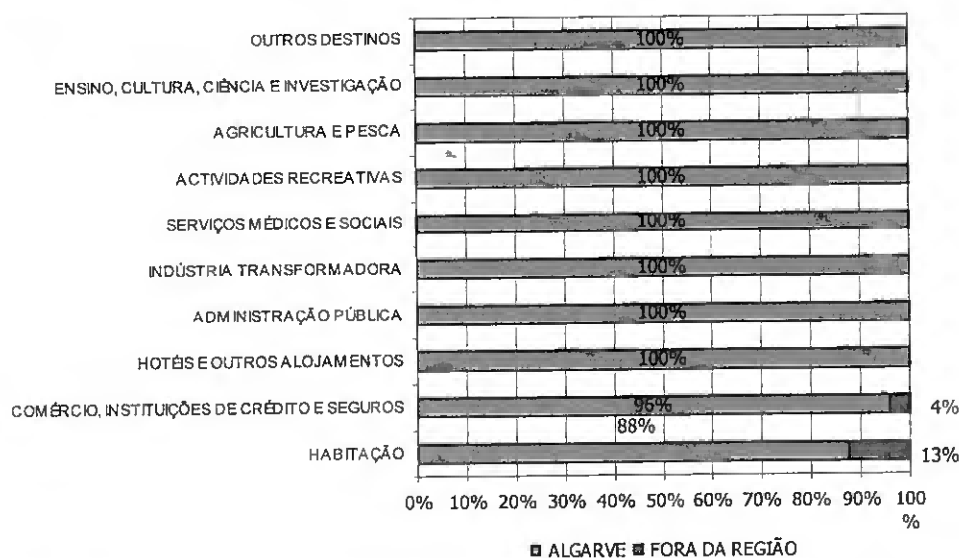
Gráfico 5.16. – Peso dos sectores de destino da inovação nos trabalhos inovadores



Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

Estes resultados evidenciam um padrão inovador que beneficia claramente não só a habitação do sector privado, mas de igual modo a estrutura produtiva regional que se caracteriza por uma especialização baseada na multiplicação da oferta turística (hotéis, aldeamentos, apartamentos e outros alojamentos não classificados) e pelo crescimento dos serviços associados ao turismo.²¹⁴ De igual modo, a administração pública também beneficiou claramente com as inovações introduzidas, embora à luz das suas competências em matéria de construção de infra-estruturas de apoio à actividade produtiva. A fraca expressão da inovação nos sectores da indústria transformadora e da agricultura e pesca, prende-se com o facto destes sectores tradicionais conhecerem uma perda de competitividade perante uma concentração de recursos regionais no turismo, o que caracteriza o modelo actual de desenvolvimento da região. A inovação introduzida beneficiou exclusivamente as relações intersectoriais no interior da estrutura regional (o que sublinha a dimensão regional do mercado do sector da construção), à excepção da construção para os sectores de hotéis e outros alojamentos, e da habitação, onde 13% e 4% dos trabalhos inovadores foram executados fora da região, respectivamente (Gráfico 5.17.).

Gráfico 5.17. – Afecção regional dos sectores que absorvem a inovação tecnológica da construção

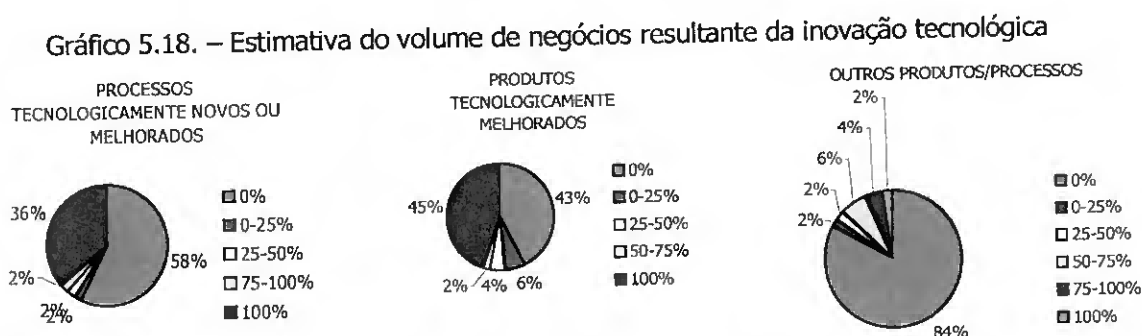


Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

²¹⁴ CCRA (2000), pp.11.

5.4.1.5. Estimativa do volume de negócios de 2002, resultante da inovação tecnológica de produto e de processo

A expressão do volume de negócios de 2002 gerado pelas empresas inovadoras resultou directamente da introdução de inovações de produto e de processo. Este forte impacto da inovação no volume de negócios das empresas inquiridas foi induzido fortemente pela impossibilidade revelada por parte da quase totalidade das empresas, em distinguir o contributo dos trabalhos realizados com o recurso à inovação de processo e de produto, comparativamente ao contributo dos trabalhos não inovadores para o volume de negócios, em consequência da não segregação da actividade em actividade inovadora e actividade não inovadora (Gráfico 5.18.).



Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

5.4.1.6. Recurso a mecanismos de protecção da inovação

Não se registou qualquer recurso a mecanismos de protecção da inovação de produto e de processo sob a forma de figuras previstas no Código da Propriedade Industrial²¹⁵, por parte das empresas do sector da construção na região do Algarve com sede nos concelhos de Faro, Lagoa, Lagos, Loulé e Portimão entre 2000 e 2002. A justificação para esta situação prende-se com a aridez do sector no que se refere ao desenvolvimento de investigação e desenvolvimento, beneficiando o mesmo da absorção de tecnologia com origem na investigação e desenvolvimento

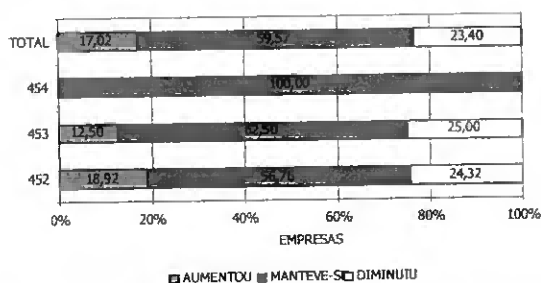
²¹⁵ Patente ou Modelo de Utilidade. Outras formas que os empresários entendem válidas como protecção da inovação são o segredo e a complexidade tecnológica.

experimental desenvolvida pelos sectores fornecedores de materiais, equipamentos e componentes.

5.4.1.7. Efeito sobre o emprego resultante da introdução de inovação tecnológica de produto e de processo

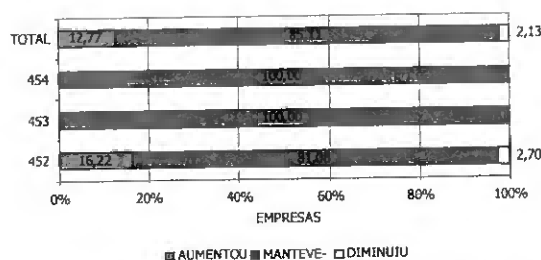
Para mais de metade das empresas inquiridas não se verificou qualquer efeito sobre o respectivo emprego total em resultado da introdução de inovação tecnológica, embora em pouco mais de um quinto dos casos o número de trabalhadores tenha diminuído. No entanto, essa redução identifica-se somente com a categoria de operários, o que indicia que o impacte da inovação relaciona-se com o intuito de ampliar produtividade dos factores de produção. (Gráfico 5.19., Gráfico 5.20. e Gráfico 5.21.). O Anexo M evidencia o efeito da inovação sobre o emprego, por escalões de pessoal ao serviço e por concelho de localização da sede.

Gráfico 5.19. – Efeito da inovação sobre o emprego total



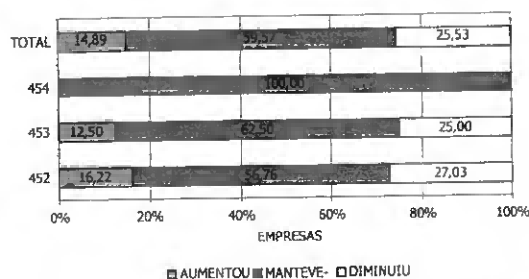
Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

Gráfico 5.21. – Efeito da inovação sobre o emprego de quadros médios/superiores



Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

Gráfico 5.22. – Efeito da inovação sobre o emprego de operários



Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

5.4.2. Os recursos empregues pelas empresas em actividades de inovação

O envolvimento das empresas do sector da construção em actividades inovadoras origina a implementação de inovação tecnológica de produto e de processo, exigindo o envolvimento de recursos humanos, técnicos e financeiros. Neste ponto, procede-se à identificação do esforço relativo dedicado pelas empresas inquiridas a cada uma das seis actividades inovadoras identificadas pelo Manual de Oslo. De igual modo, avalia-se o grau de comprometimento dos recursos humanos e financeiros envolvidos pelas empresas em actividades de inovação.

5.4.2.1. A despesa total de 2002 em actividades de inovação

As empresas de construção de edifícios e engenharia civil (452), de instalações especiais (453) e de actividades de acabamento (454) estiveram envolvidas em actividades de inovação. Assinala-se que a actividade de investigação e desenvolvimento não se reveste de qualquer significado para as empresas do sector da construção objecto da presente análise. Este aspecto confirma a associação da actividade de investigação aos sectores fornecedores de materiais, equipamentos e componentes, que se situam a montante da cadeia de produção do sector e que beneficiam o produto e o processo de produção da construção. Deste modo, a origem da actividade inovadora do sector da construção assenta claramente na vertente externa, tendo sido a aquisição de maquinaria e equipamento com vista à realização de inovações de produto e de processo, a actividade inovadora que envolveu o número mais significativo de empresas. A formação de pessoal ligada à inovação de produto e de processo constituiu a segunda actividade inovadora mais expressiva, tendo-se registado em 16% das empresas inovadoras pertencentes à CAE 452 e em 75% das empresas inovadoras da CAE 453. A relevância assumida pela formação de pessoal ligada à inovação no que respeita à actividade de instalações especiais (453), deriva da influência que a regulamentação e a certificação representam para o exercício desta actividade, ao exigirem aptidões técnicas específicas e pessoal altamente qualificado. O envolvimento no projecto de concepção associado à introdução de inovação tecnológica de produto e de processo foi declarado por cerca de um quinto das empresas, embora tenha ocorrido apenas nas empresas de

construção de edifícios e engenharia civil (452). A aquisição de outra tecnologia externa foi identificada por um número reduzido de empresas inovadoras, com especial destaque para as empresas de instalações especiais (453), onde 25% das mesmas, revelaram ter recorrido a serviços de consultoria com vista à obtenção de inovação tecnológica de produto e de processo. A aquisição de serviços de investigação e desenvolvimento foi identificada apenas por cerca de 6% das empresas inovadoras, tendo sido as empresas de construção de edifícios e engenharia civil (452) com localização em Faro e Lagos, a recorrer exclusivamente a esta actividade mediante o recurso a laboratórios do Estado, para efectuar testes a materiais e a estruturas. A Tabela 5.11. identifica a proporção de empresas envolvidas em cada uma das seis actividades inovadoras, agrupadas por actividade económica, por escalões de pessoal ao serviço e por concelho de localização da sede.

Tabela 5.11. – Empresas que desenvolveram actividades de inovação em 2002

%

ACTIVIDADE PRINCIPAL	ACTIVIDADES INOVADORAS					
	INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO EXPERIMENTAL REALIZADOS PELA PRÓPRIA EMPRESA	AQUISIÇÃO DE SERVIÇOS DE INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO	AQUISIÇÃO DE MAQUINARIA E EQUIPAMENTO	AQUISIÇÃO DE OUTRA TECNOLOGIA EXTERNA	ENVOLVIMENTO NO PROJECTO DE CONCEPÇÃO	FORMAÇÃO LIGADA À INOVAÇÃO
452	0	8	84	3	27	16
453	0	0	88	25	0	75
454	0	0	100	0	0	0
Subtotal	0	6	85	6	21	26
NPS						
1-4	0	7	87	7	13	20
5-49	0	0	6	0	0	0
Subtotal	0	6	85	6	21	26
CONCELHO						
Faro	0	9	77	9	18	41
Lagoa	0	0	100	0	60	0
Lagos	0	25	100	0	50	25
Loulé	0	0	89	11	11	11
Portimão	0	0	86	0	0	14
Subtotal	0	6	85	6	21	26

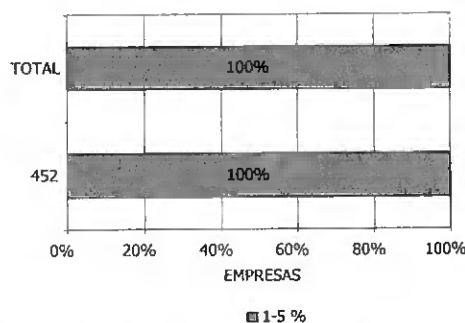
Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

A actividade inovadora prosseguida pelas empresas no período em análise que assume uma importância significativa para explicar a ocorrência da inovação incremental de processo foi a

aquisição de maquinaria e de equipamento (Tabela N.1. do Anexo N). De facto, a aquisição de maquinaria e equipamento constituiu a actividade inovadora que envolveu a quase totalidade das empresas inovadoras, não se conhecendo relações de dependência entre as demais actividades inovadoras e a inovação de processo e de produto.

A medida do esforço relativo dedicado a cada uma das actividades inovadoras é efectuada através da análise da percentagem da despesa total envolvida na sua prossecução. A aquisição de serviços de investigação e desenvolvimento efectuada exclusivamente por empresas da CAE 452, assumiu um papel reduzido (entre 1 e 5%) na despesa total de 2002 (Gráfico 5.22.).

Gráfico 5.22. – Aquisição de serviços de investigação e desenvolvimento

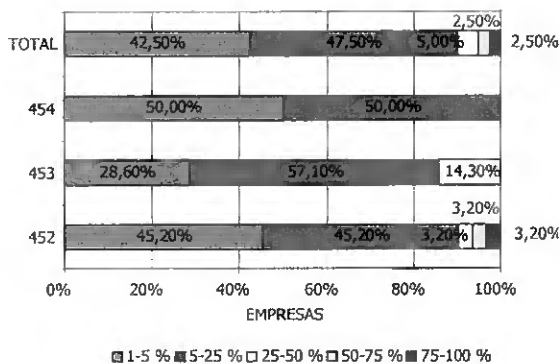


Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

A despesa com aquisição de maquinaria e equipamento ligados à inovação tecnológica de produto e de processo foi declarada pela grande maioria das empresas envolvidas nesta actividade como tendo absorvido menos de 25% da despesa total de 2002, intensidade também registada por escalões de actividade económica (Gráfico 5.23.).

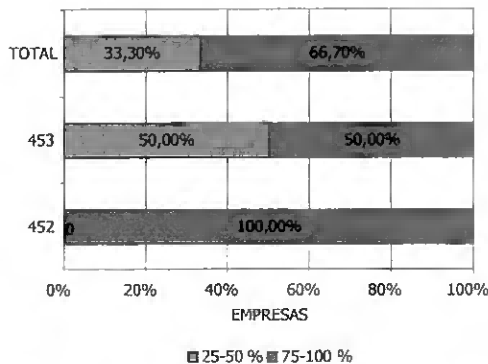
Já a despesa decorrente da aquisição de tecnologia externa envolveu recursos financeiros significativos nas empresas que recorreram a esta actividade, tendo representado para cerca de dois terços das empresas envolvidas nesta actividade inovadora, entre 75 e 100% da despesa total de 2002 (Gráfico 5.24.).

Gráfico 5.23. – Aquisição maquinaria e equipamento



Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

Gráfico 5.24. – Aquisição de outra tecnologia externa

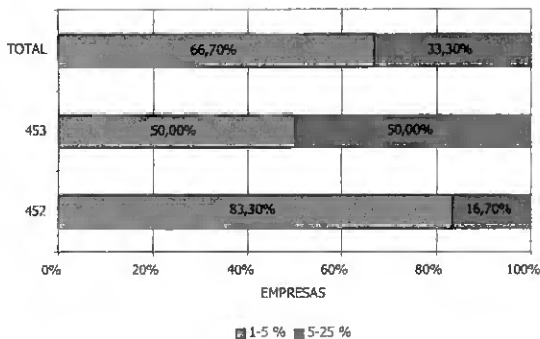


Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

A expressão financeira da despesa com formação directamente ligada à inovação, revela-se igualmente reduzida, tendo sido apontada por dois terços das empresas como não excedendo 5% da despesa total de 2002 (Gráfico 5.24.).

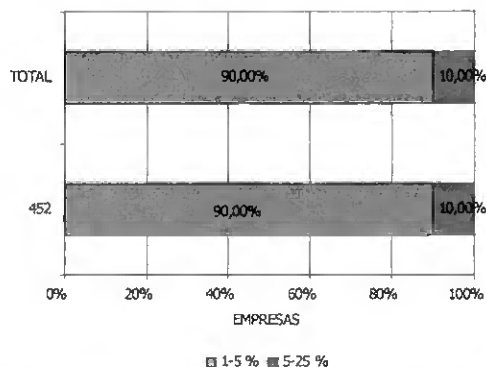
De igual modo, 90% das empresas envolvidas nos projectos de concepção ligados à inovação de produto e de processo salientou o reduzido impacto desse envolvimento na estrutura da despesa total de 2002 (menos de 5%) (Gráfico 5.25.).

Gráfico 5.24. – Formação ligada à inovação



Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

Gráfico 5.25. – Envolvimento no projecto de concepção



Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

À excepção das empresas envolvidas na aquisição de maquinaria e equipamento e de outras tecnologias externas, verifica-se que o esforço financeiro das empresas tendo em vista a prossecução de actividades inovadoras foi reduzido, comparativamente à despesa total de 2002, o que deriva da pesada estrutura de custos fixos que envolve o exercício da actividade de construção. O Anexo N mostra-nos a distribuição do esforço inovador dedicado pelas empresas em actividades de inovação, por escalões de pessoal ao serviço.

5.4.2.2. Pessoal especializado em investigação e desenvolvimento empregue pelas empresas

Dada a inexistência de qualquer envolvimento das empresas do sector da construção objecto da presente análise e no período considerado, em actividades de investigação e desenvolvimento experimental, não se conhece pessoal especializado em investigação e desenvolvimento empregue pelas mesmas.

5.4.2.3. Apoios financeiros para desenvolver actividades de inovação

Como fonte para as empresas desenvolverem actividades de inovação podem considerar-se os apoios financeiros governamentais. Contudo, verifica-se que nenhuma das empresas objecto da presente análise revelou ter recorrido a qualquer apoio financeiro governamental para desenvolver actividades de inovação.²¹⁶

²¹⁶ O sector da Construção é um dos sectores abrangidos no âmbito do PRIME (Programa de Incentivos à Modernização da Economia), designadamente pelo SIUPI (Sistema de Incentivos à Utilização da Propriedade Industrial, que visa estimular a actividade inventiva, a criatividade e a inovação), pelo MAPE (Medida de Apoio à Dinamização do Potencial Energético), pelo SIPIE (Sistema de Incentivos a Pequenas Iniciativas Empresariais, que para além da criação de micro e pequenas empresas, visa o reforço da sua capacidade tecnológica e inovação) e pelo SIME (Sistema de Incentivos à Modernização Empresarial que apoia para além de outros investimentos, a inovação e tecnologia, a eficiência energética, a certificação da qualidade e a qualificação dos recursos humanos). Uma análise às listagens de projectos homologados no âmbito dos sistemas de incentivos supramencionados (disponível em www.prime.pt) reflecte alguma adesão por parte do sector da construção a estes apoios (95 projectos a nível nacional), embora na região do Algarve, o recurso a estes instrumentos financeiros seja pouco expressivo, representando cerca de 5%. No que concerne ao SIME e ao SIPIE a informação disponível não permite expurgar o investimento em inovação tecnológica, mas já no que respeita ao MAPE e ao SIUPI (vocacionados exclusivamente para a inovação), a adesão das empresas de

5.4.3. Factores que influenciam as actividades de inovação

A inovação é condicionada por um conjunto de elementos que se encontram na génese do processo inovador. O processo de inovação conhece o seu ponto de partida nas estratégias e nos objectivos das empresas, sendo assistido pelas fontes de informação e dificultado por um leque de obstáculos identificados pelas empresas. De igual modo, a utilização de novos materiais, o tipo de trabalhos realizados, o tipo de dono de obra que adquire os trabalhos realizados pelas empresas, o perfil da subcontratação e o peso da cooperação também podem induzir o tipo de inovação observada. A difusão de inovação ao nível da utilização de materiais inovadores e da cooperação é aferida através da segmentação regional dos fornecedores de materiais e do levantamento do tipo de actores com os quais as empresas cooperam.

5.4.3.1. Inovação e estratégias competitivas prosseguidas pelas empresas

No que respeita às estratégias genéricas de negócio (Tabela 5.15.), mais de metade das empresas inquiridas admite prosseguir pela diferenciação do produto em detrimento do enfoque num grupo específico de clientes (referido por cerca de um quarto das empresas) e da liderança pelo custo²¹⁷ (referido pelas restantes empresas). Em todo o caso, a empresa de aluguer de equipamento de construção e de demolição com operador (455) e as empresas de actividades de acabamento (454) foram aquelas que mais valorizaram a liderança pelo custo enquanto estratégia de negócio. Pelo contrário, as empresas de construção de edifícios e engenharia civil (452) e de instalações especiais (453) valorizaram a diferenciação do produto e o enfoque num grupo específico de clientes. Os concelhos de Lagos, Lagoa e Loulé foram aqueles onde mais empresas referiram a importância da satisfação de um grupo específico de clientes.

construção a nível nacional é bastante fraca, embora dos 2 projectos aprovados a nível nacional, um pertença a uma empresa com sede na região do Algarve.

²¹⁷ Este comportamento distancia-se do conjunto de casos analisados pelo INOFOR (2000), onde a diferenciação não revelou grande peso na definição das estratégias empresariais. A aposta por parte das empresas Algarvias em factores de diferenciação como a qualidade e a inovação revela uma atenção especial perante as exigências do mercado e a obtenção de uma posição competitiva favorável.

A grande maioria das empresas inquiridas (86%) demonstrou ter enveredado pela especialização da actividade em detrimento da diversificação, o que decorre da estrutura empresarial fortemente atomizada e fragmentada que caracteriza o sector da construção na região do Algarve.

Apenas 7% das empresas inquiridas admitiu enveredar por uma estratégia de integração mediante a propriedade de activos ao nível das diferentes fases do processo de produção. Esta estratégia foi apontada por empresas de instalações especiais (453) e de construção de edifícios e engenharia civil (452) com sede nos concelhos de Faro e de Lagoa.

No que concerne às estratégias de inovação tecnológica, cerca de 73% das empresas inquiridas referiu a utilização de novos materiais. A mecanização do processo de produção e a qualidade foram referidas por cerca de metade das empresas respectivamente. Salienta-se contudo neste contexto, o baixo peso que a utilização de componentes pré-fabricadas assumiu para as empresas, tendo sido referida por apenas 9% das empresas.

O padrão de estratégias prosseguidas pelas empresas inovadoras não é muito distante do que foi anteriormente referido, salientando-se no entanto que foi maior o número de empresas que indicou a mecanização, a pré-fabricação, a qualidade e a utilização de novos materiais enquanto estratégias inovadoras prosseguidas.

Tabela 5.15. - Inovação e estratégias competitivas prosseguidas pelas empresas %

	ACTIVIDADE PRINCIPAL	LIDERANÇA PELO CUSTO	DIFERENCIAÇÃO	ENFOQUE	DIVERSIFICAÇÃO	ESPECIALIZAÇÃO	INTEGRAÇÃO	MECANIZAÇÃO	PRÉ-FABRICAÇÃO	QUALIDADE	NOVOS MATERIAIS	OUTRA	
ESTRATÉGIAS COMPETITIVAS PREDOMINANTEMENTE UTILIZADAS PELAS EMPRESAS	452	14	54	33	14	86	5	58	7	56	70	2	
	453	25	63	13	13	88	26	38	13	50	100	0	
	454	67	33	0	33	67	0	33	33	0	67	0	
	455	100	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	
	Subtotal	20	53	27	15	86	7	53	9	51	73	2	
	NPS												
	1-4	33	50	17	22	78	11	61	11	50	67	0	
	5-49	14	53	33	11	89	6	50	8	53	78	3	
	50-199	0	100	0	0	100	0	0	0	0	0	0	
	Subtotal	20	53	27	15	86	7	53	9	51	73	2	
	CONCELHO												
	Faro	22	52	26	26	74	13	39	13	30	74	4	
	Lagoa	17	50	33	17	83	17	17	0	100	83	0	
	Lagos	20	40	40	20	80	0	80	20	60	100	0	
	Loulé	17	50	33	0	100	0	67	8	58	58	0	
Portimão	22	67	11	0	100	0	78	0	56	67	0		
Subtotal	20	53	27	15	86	7	53	9	51	73	2		
ESTRATÉGIAS COMPETITIVAS PREDOMINANTEMENTE UTILIZADAS PELAS EMPRESAS INOVADORAS	ACTIVIDADE PRINCIPAL												
	452	14	57	30	16	84	5	68	8	62	81	3	
	453	25	63	13	13	88	25	38	13	50	100	0	
	454	50	50	0	50	50	0	50	50	0	50	0	
	Subtotal	17	57	26	17	83	9	62	11	57	83	2	
	NPS												
	1-4	33	53	13	27	73	13	74	13	53	80	0	
	5-49	9	59	31	13	88	6	56	9	59	84	3	
	Subtotal	17	57	26	17	83	9	62	11	57	83	2	
	CONCELHO												
	Faro	18	55	27	27	73	14	41	14	32	73	5	
	Lagoa	20	40	40	20	80	20	20	0	100	100	0	
	Lagos	0	50	50	25	75	0	100	25	75	100	0	
	Loulé	11	67	22	0	100	0	89	11	78	78	0	
	Portimão	29	71	0	0	100	0	100	0	71	86	0	
Subtotal	17	57	26	17	83	9	62	11	57	83	2		

Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

Procurando compreender em que medida a estratégia prosseguida pelas empresas condiciona o tipo de inovação desenvolvida pelas empresas, constata-se que existe uma relação de dependência entre as variáveis que exprimem a adopção de estratégias de mecanização, de qualidade e de utilização de novos materiais e as variáveis que traduzem a ocorrência de melhoramentos no processo e no produto (Tabela N.2. do Anexo N). Deste modo, conclui-se que a prossecução daquelas estratégias explica uma maior taxa de inovação tecnológica de produto e de processo.

5.4.3.2. Inovação e subcontratação

As relações de subcontratação (quer a montante, quer a jusante da actividade da construção) assumem um papel relevante na caracterização do funcionamento do sector. Cerca de 27% das empresas referiram que no período em análise subcontrataram a outras empresas do sector mais de 25% das prestações de serviços que constituem a sua actividade. De igual modo, 65% das empresas referiram que mais de 25% das suas aquisições de serviços decorreram de terem subcontratado outras empresas do mesmo sector. O comportamento das empresas inovadoras foi em igual período muito semelhante, verificando-se no entanto uma relação de dependência entre as variáveis subcontratada e produto melhorado (Tabela N.3. do Anexo N), pelo que se conclui que os aperfeiçoamentos no produto construído são explicados pelo facto das empresas serem subcontratadas devido à sua especialização tecnológica por outras empresas do sector. (Gráfico 5.37. e Gráfico 5.38.).²¹⁸

Gráfico 5.37. - Proporção das prestações de serviços que decorrem do facto de a empresa ter sido subcontratada
TODAS AS EMPRESAS EMPRESAS INOVADORAS

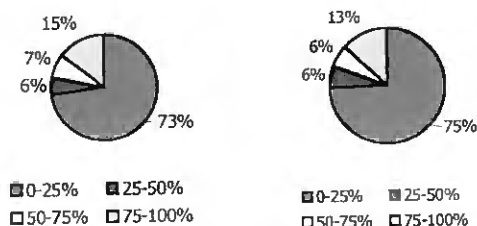
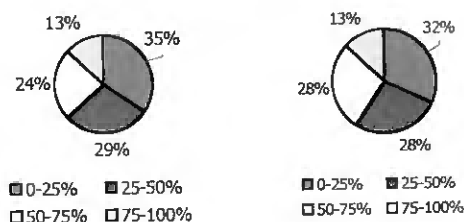


Gráfico 5.38. - Proporção das aquisições de serviços que decorrem da subcontratação de trabalhos especializados
TODAS AS EMPRESAS EMPRESAS INOVADORAS



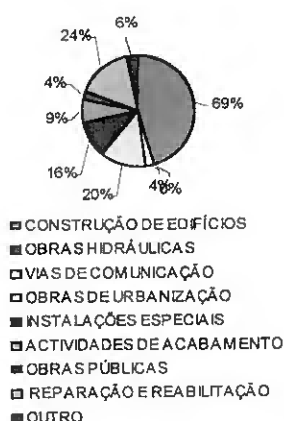
Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

²¹⁸ O Anexo P identifica o peso das relações de subcontratação por escalões de actividade económica actividade de acabamento, escalões de número de pessoas ao serviço e localização da sede. Sublinha-se que as actividades de acabamento (454) e as instalações especiais (453) constituem o tipo de actividades que são predominantemente subcontratadas, embora as empresas de construção de edifícios e engenharia civil (452) e de actividades de acabamento (454) sejam aquelas que mais recorrem à subcontratação de trabalhos especializados. Foram as empresas com sede nos concelhos de Portimão e de Lagos que mais foram subcontratadas. Contudo, mais de 50% das empresas admite ter realizado mais de 25% dos trabalhos com o recurso à subcontratação de outras empresas.

5.4.3.3. Inovação e tipologia de trabalhos realizados pelas empresas

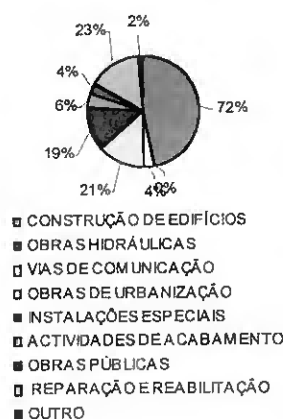
As obras de construção de edifícios, de reparação e de reabilitação, de urbanização e de instalações especiais constituem as tipologias de actividade que caracterizaram predominantemente os trabalhos realizados pelas empresas inquiridas (representando 69%, 24%, 20% e 16% dos trabalhos, respectivamente). Atendendo apenas às empresas inovadoras, verifica-se que não há alteração deste comportamento, conforme é possível observar no Gráfico 5.33. e no Gráfico 5.34.²¹⁹

Gráfico 5.33. - tipo de actividade que caracteriza os trabalhos realizados pelas empresas – todas as empresas



Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

Gráfico 5.34. - tipo de actividade que caracteriza os trabalhos realizados pelas empresas – empresas inovadoras



Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

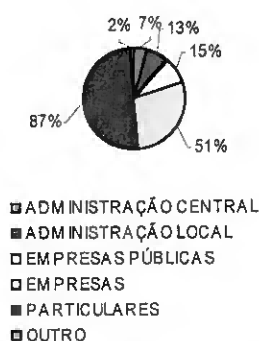
Em todo o caso, se procurarmos compreender em que medida determinada tipologia de trabalhos condiciona o potencial inovador das empresas, isto é, se o facto da empresa executar determinada tipologia de trabalhos explica a inovação implementada por essas empresas (Tabela N.4. do Anexo N), constata-se que a execução de trabalhos de construção de edifícios e de acabamento são os trabalhos que explicam a ocorrência de inovação tecnológica de produto nas empresas inquiridas.

²¹⁹ O Anexo Q apresenta a distribuição dos trabalhos realizados pelas empresas por escalões de actividade económica, de número de pessoas ao serviço e por localização da sede. Realça-se que nenhuma das empresas inquiridas se dedica à realização de obras hidráulicas.

5.4.3.4. Inovação e o tipo de dono de obra que adquire os trabalhos realizados pelas empresas

Foram os particulares e as empresas privadas, e em segundo plano, as empresas públicas e a administração local os principais clientes dos trabalhos realizados pelas empresas inquiridas (adquiriram 87%, 51%, 15% e 13% dos trabalhos, respectivamente). Tal como na tipologia de trabalhos, verifica-se que se centrarmos a atenção nas empresas inovadoras não se encontra uma modificação significativa deste padrão (Gráfico 5.35. e Gráfico 5.36.).²²⁰

Gráfico 5.35. - Tipo de dono de obra que adquire os trabalhos realizados pelas empresas



Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

Gráfico 5.36. - Tipo de dono de obra que adquire os trabalhos realizados pelas empresas inovadoras



Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

No entanto, constata-se um relação de dependência entre a variável produto melhorado e a variável particulares, pelo que se conclui que sempre que o dono de obra pertence ao grupo dos particulares, sublinha a influência deste segmento da procura para o desenvolvimento de inovação tecnológica de produto (Tabela N.5. do Anexo N).

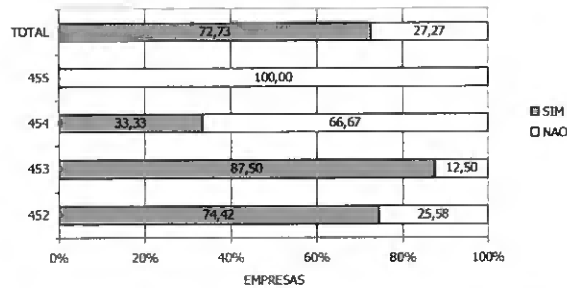
5.4.3.5. Utilização de novos materiais

A utilização de materiais de construção inovadores manifesta uma dinâmica particularmente expressiva por parte das empresas inquiridas no período considerado. Além disso, verifica-se que esse dinamismo acompanha de perto a intensidade da inovação tecnológica observada, se

²²⁰ O Anexo Q evidencia a distribuição do tipo de dono de obra por escalões de actividade económica, de número de pessoas ao serviço e localização da sede.

fraccionarmos as empresas por escalões de actividade económica, de pessoal ao serviço e de localização da sede, conforme se pode observar no Gráfico 5.10. e nos Gráficos R.1. e R.2. do Anexo R)²²¹. A Tabela N.6. do Anexo N ilustra que a utilização de novos materiais se encontra associada necessariamente à ocorrência de inovação tecnológica nas empresas inquiridas.

Gráfico 5.10. – Expressão da utilização de materiais de construção inovadores



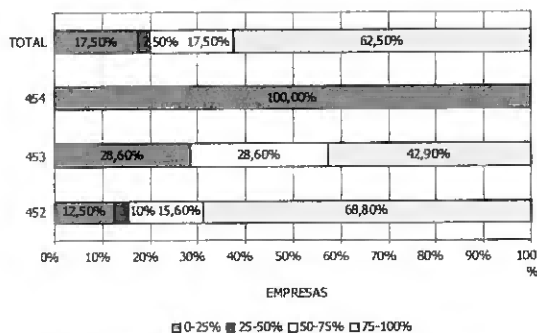
Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

No que concerne à origem dos fornecimentos de novos materiais, verifica-se que a grande maioria das empresas referiu que entre 75% e 100% dos mesmos advêm de fornecedores com sede na região,²²² assumindo os fornecedores com sede noutras regiões do país e os fornecedores estrangeiros um papel residual (entre 0 e 25% dos fornecimentos). Ressalva-se no entanto que das empresas que declararam ter utilizado novos materiais apenas uma pertence às actividades de acabamento (454), tendo a mesma recorrido a fornecedores com sede no estrangeiro (Gráfico 5.11., Gráfico 5.12. e Gráfico 5.13.). Esta situação revela uma forte dependência por parte das empresas inquiridas no que concerne à qualidade e diversidade da oferta tecnológica veiculada pelo leque de fornecedores da região.

²²¹ Com excepção da empresa de aluguer de equipamentos de construção e demolição com operador, que pela natureza da sua actividade, não adquiriu materiais de construção.

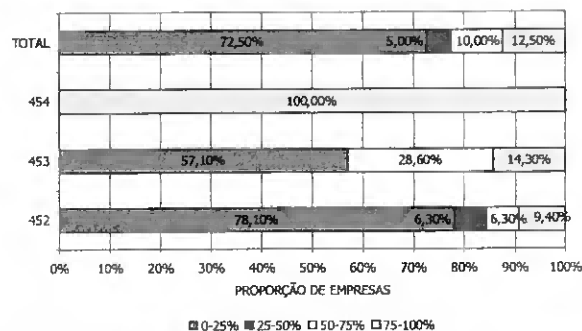
²²² Embora estes possam importar os materiais inovadores de outras regiões do país, ou do estrangeiro.

Gráfico 5.11. – Fornecedores com sede no Algarve



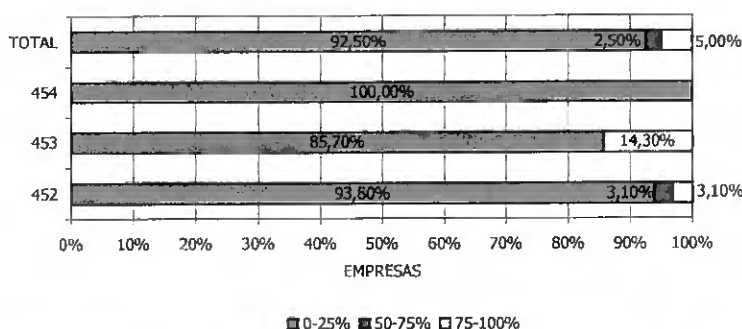
Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

Gráfico 5.12. – Fornecedores com sede noutras regiões do país



Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

Gráfico 5.13. – Fornecedores com sede no estrangeiro



Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

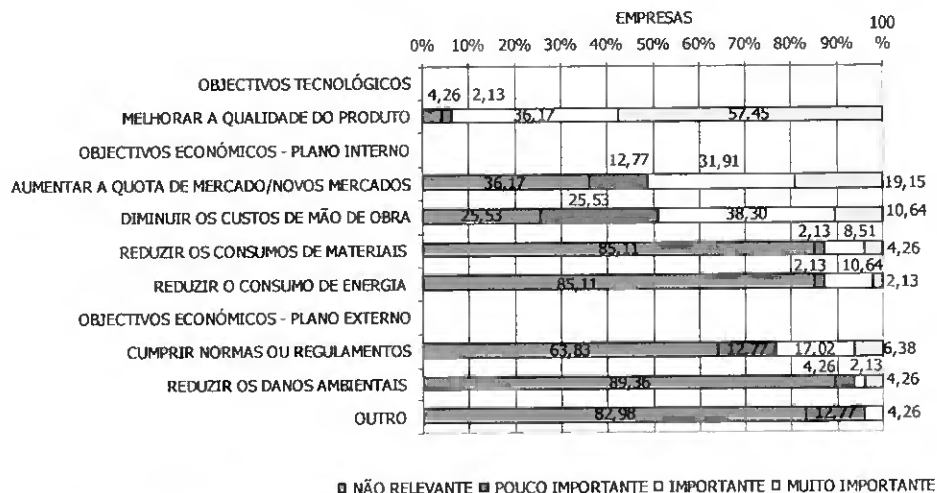
O Anexo T evidencia a distribuição dos fornecedores de novos materiais por escalões de pessoal ao serviço, e por localização da sede.

5.4.3.6. Objectivos da inovação

Consideraram-se oito objectivos, procurando-se compreender em que medida as empresas os valorizaram para a obtenção de inovação. Os objectivos agrupam-se em propósitos tecnológicos (melhorar a qualidade do produto) e em objectivos económicos. Nestes, distinguem-se aqueles que se relacionam com o plano interno da empresa (aumentar a quota de mercado ou entrar em novos mercados, aumentar a eficiência e a produtividade, diminuir os custos de mão de obra, reduzir o consumo de materiais e reduzir o consumo de energia) daqueles que se associam com a envolvente externo à empresa (cumprir normas ou regulamentos e reduzir os danos ambientais).

A melhoria da qualidade do produto construído constituiu a principal motivação revelada pelas empresas inquiridas, no que concerne à introdução de inovação tecnológica. Preocupações relacionadas com a gestão do posicionamento da empresa face aos seus concorrentes (ampliar a quota de mercado ou entrar em novos mercados) e com a rentabilidade (emagrecimento dos custos de mão de obra, e conseqüentemente dos custos de produção), assumiram igualmente grande importância para a adopção de inovação por parte das empresas inquiridas. O quadro regulador apresentou de forma análoga, influência relevante no posicionamento das principais motivações que levaram as empresas inquiridas a inovar. (Gráfico 5.27.).

Gráfico 5.27. – Objectivos da inovação introduzida entre 2000 e 2002



Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

O Anexo U evidencia o comportamento das empresas inquiridas classificadas por escalões de actividade económica, escalões de pessoal ao serviço, por localização da sede e por tipologia de trabalhos. Destaca-se que metade das empresas de instalações especiais (453) referiram a redução do consumo de energia enquanto móbil importante e muito importante para a adopção de inovação. Outros objectivos como a ampliação da eficiência e produtividade revelam-se particularmente importantes para cerca de um oitavo das empresas de instalações especiais (453) e para um quinto das empresas de construção de edifícios (452). Saliencia-se ainda que nos concelhos de Lagoa e Lagos, nenhuma empresa atribuiu importância ao cumprimento das normas e regulamentos enquanto factor motivador para a ocorrência de inovação.

Verifica-se uma relação de dependência entre os objectivos económicos de diminuição dos custos de mão de obra, redução do consumo de materiais e redução do consumo de energia, e os melhoramentos introduzidos no processo de produção das empresas inovadoras objecto da presente análise, o que realça a influência de factores relacionados com a rentabilidade da empresa no processo de inovação no sector (Tabela N.7. do Anexo N).

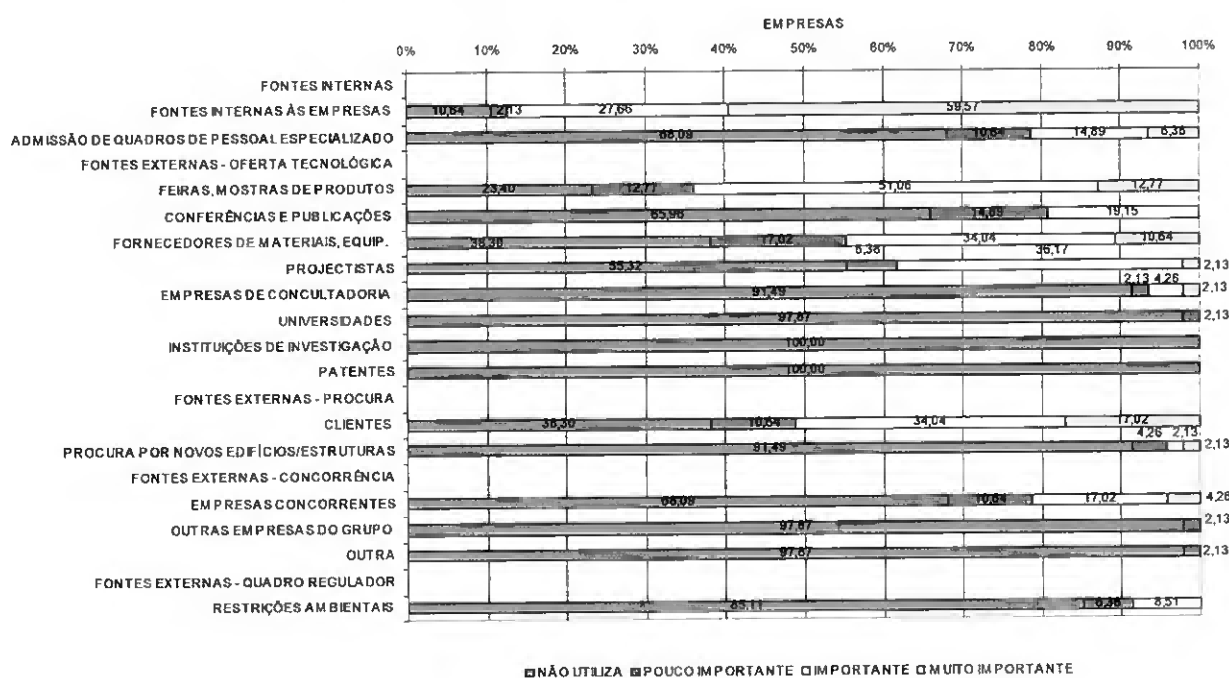
5.4.3.7. Fontes para a introdução da inovação

Consideraram-se dezasseis fontes de informação para a introdução de inovação pelas empresas, tendo em vista perceber o grau de importância que é atribuído pelas empresas a cada uma dessas fontes. As fontes internas (factores endógenos às empresas, admissão de quadros de pessoal especializado) distinguem-se das fontes externas à empresa, que se classificam em fontes relacionadas com a oferta tecnológica (feiras, mostras de produtos, conferências e publicações científicas, fornecedores de materiais e equipamentos, projectistas, patentes, empresas de consultoria, instituições de investigação, universidades), com a procura (clientes, procura por novos tipos de edifícios e estruturas), com a concorrência (empresas concorrentes, outras empresas do grupo) e com o quadro regulador (restrições ambientais).

As fontes de informação internas à empresa foram indubitavelmente as mais valorizadas pelas empresas inovadoras. Neste plano, destaca-se a iniciativa e a predisposição do empresário para correr riscos tendo em vista a obtenção de vantagem competitiva. A admissão de quadros de pessoal qualificado constituiu para cerca de um quinto das empresas o principal pretexto para a introdução de inovação tecnológica. No plano das fontes externas à empresa assumem particular expressão as causas que se relacionam com dimensão da oferta tecnológica, particularmente as feiras, mostras de materiais, equipamentos e componentes; os fornecedores de materiais, equipamentos e componentes; bem como os projectistas (que pela via da concepção e desenho do projecto, condicionam as escolhas tecnológicas, sugerindo o desenvolvimento de inovações de produto e de processo). Nesta dimensão destaca-se contudo, a débil influência das infra-estruturas tecnológicas de suporte, nomeadamente das universidades e institutos de

investigação. A par das fontes internas e das fontes externas relacionadas com a oferta tecnológica, assumem igualmente especial relevância, o entusiasmo proporcionado pela procura (sobretudo o papel das exigências por parte dos clientes) e a influência da concorrência (observação e percepção cuidada da inovação introduzida pelas empresas concorrentes). Curiosamente, as restrições ambientais impostas pelo quadro regulador não foram manifestadas como determinantes para a inovação tecnológica introduzida pelas empresas inquiridas (Veja-se o Gráfico 5.28.).

Gráfico 5.28. – Fontes para a introdução de inovação entre 2000 e 2002



Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

A hierarquização das fontes para a introdução de inovação tecnológica de produto e de processo é muito semelhante, quer se entre em linha de conta com a actividade, com os escalões de dimensão, com os concelhos de localização da sede das empresas, ou com a tipologia de trabalhos realizados, conforme é possível observar no Anexo V. Salienta-se que as empresas que efectuaram trabalhos de obras públicas consideram que as fontes internas foram as mais relevantes. No plano externo apenas valorizaram as feiras, mostras de produtos e as exigências por parte dos clientes.

5.4.3.8. Cooperação e inovação

Somente uma empresa estabeleceu um acordo formal de cooperação com vista a desenvolver actividades de inovação. Tratou-se de uma microempresa de construção de edifícios e engenharia civil com sede em Faro, que colaborou com empresas concorrentes.

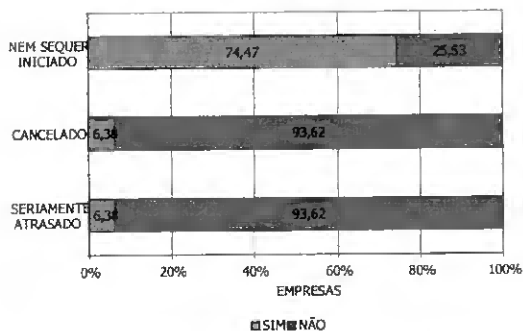
Esta situação revela um panorama, onde a inovação tecnológica de produto e de processo, no sector da construção civil nos concelhos estudados, não procede de acordos formalizados de cooperação, assentando em relações informais entre empresas pertencentes ao mesmo sector que intervêm no âmbito de um projecto, e entre estas empresas e as diversas fontes externas de inovação (dientes, fornecedores, projectistas).

5.4.3.9. Factores que constituem obstáculos à inovação

O desenvolvimento de projectos destinados à obtenção de inovação não implica necessariamente sucesso. Existem projectos que são seriamente atrasados, outros que são cancelados e outros podem nem sequer vir a ser iniciados. Em todo o caso, os obstáculos à inovação podem vir a ser sentidos não só pelas empresas que não inovam, mas de igual modo, por empresas que inovem e tenham visto fracassar outros projectos destinados à obtenção de inovação.

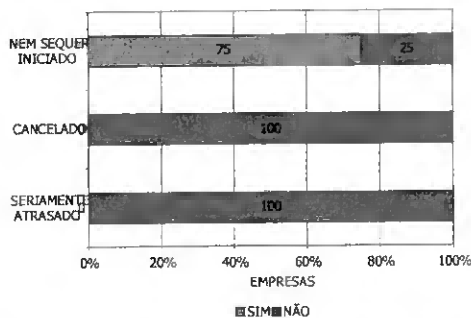
Um número significativo de empresas inovadoras e de empresas não inovadoras revelaram ter presenciado dificuldades na prossecução do esforço inovador. Em todo o caso, foram as empresas inovadoras as mais penalizadas, tendo visto projectos inovadores cancelados e outros seriamente atrasados. As empresas não inovadoras não conheceram cancelamentos, nem atrasos sérios tendo manifestado um comportamento profiláctico, preferindo não inovar a correr o risco de fracassar (Gráficos 5.29. e 5.30.).

Gráfico 5.29. – Dificuldades sentidas pelas empresas inovadoras, no desenvolvimento de projectos de inovação



Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

Gráfico 5.30. – Dificuldades sentidas pelas empresas não inovadoras no desenvolvimento de projectos de inovação



Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

A justificação para a reserva perante a inovação, encontra-se no testemunho das dificuldades sentidas pelas empresas. Os factores que dificultam a inovação tecnológica foram categorizados em factores económicos²²³, em condições que se relacionam com o potencial de inovação²²⁴, em elementos que resultam do comportamento da procura²²⁵ e do quadro regulador²²⁶, e em razões associadas às características do produto²²⁷ e da actividade do sector²²⁸.

Os impedimentos à inovação tecnológica revelados pelas empresas inovadoras inquiridas, prendem-se sobretudo com factores que decorrem das características da actividade e do produto da construção, nomeadamente, com o elevado grau de responsabilidade social e com o elevado tempo de vida útil do produto construído, respectivamente. Estes elementos relacionam-se com a obrigatoriedade do produto construído proporcionar garantias de segurança e durabilidade a longo prazo, o provoca nos empresários relutância na utilização de materiais, equipamentos ou componentes, para os quais se desconhece o comportamento a longo prazo do produto daí resultante. Outras características da actividade de construção como a concorrência que valoriza o

²²³ Custos demasiado elevados, riscos económicos excessivos, inexistência de fontes de financiamento.

²²⁴ Falta de pessoal qualificado, falta de informação sobre tecnologia, impossibilidade de constituir parcerias no âmbito do projecto, ausência de cooperação com a comunidade científica e tecnológica, falta de informação sobre os mercados.

²²⁵ Fraca dimensão do mercado, falta de receptividade dos clientes.

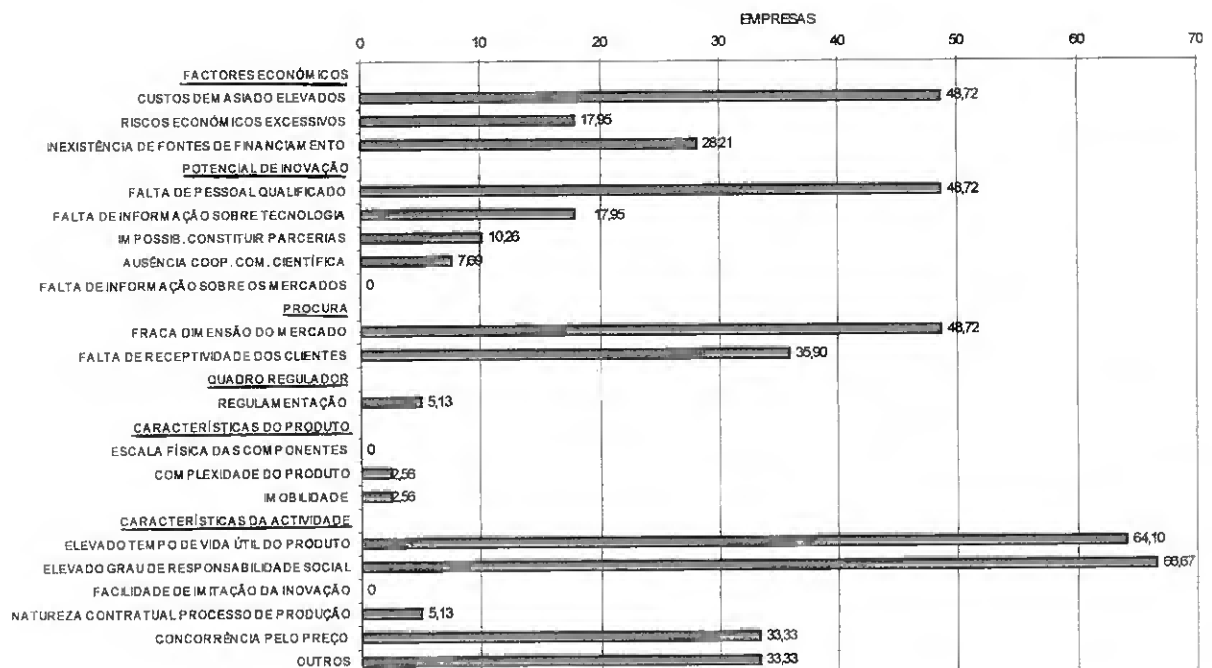
²²⁶ Regulamentação.

²²⁷ Escala física das componentes, complexidade do produto, imobilidade e elevado tempo de vida útil do produto.

²²⁸ Elevado grau de responsabilidade social, facilidade de imitação da inovação, natureza contratual do processo de produção, concorrência pelo preço, outros.

preço mais baixo sentida por algumas empresas, e outras causas como a burocracia nos licenciamentos, os atrasos nos pagamentos por parte dos clientes, a concorrência desleal, a falta de fiscalização da qualidade dos materiais e da construção, e a dificuldade em aceder a novas tecnologias através dos fornecedores da região, foram igualmente referidos por um número significativo de empresas. Além disso, factores económicos (a onerosidade inerente à introdução de inovação tecnológica e a percepção da inexistência de fontes de financiamento adequadas), barreiras associadas ao potencial de inovação (falta de pessoal qualificado e a falta de informação sobre tecnologia) e impedimentos resultantes do comportamento da procura (fraca dimensão do mercado e falta de receptividade dos clientes aos novos produtos) constituem as principais causas das resistências que as empresas inovadoras encontram na prossecução do esforço inovador (Gráfico 5.31.).

Gráfico 5.31. – Barreiras à inovação sentidas pelas empresas inovadoras entre 2000-2002



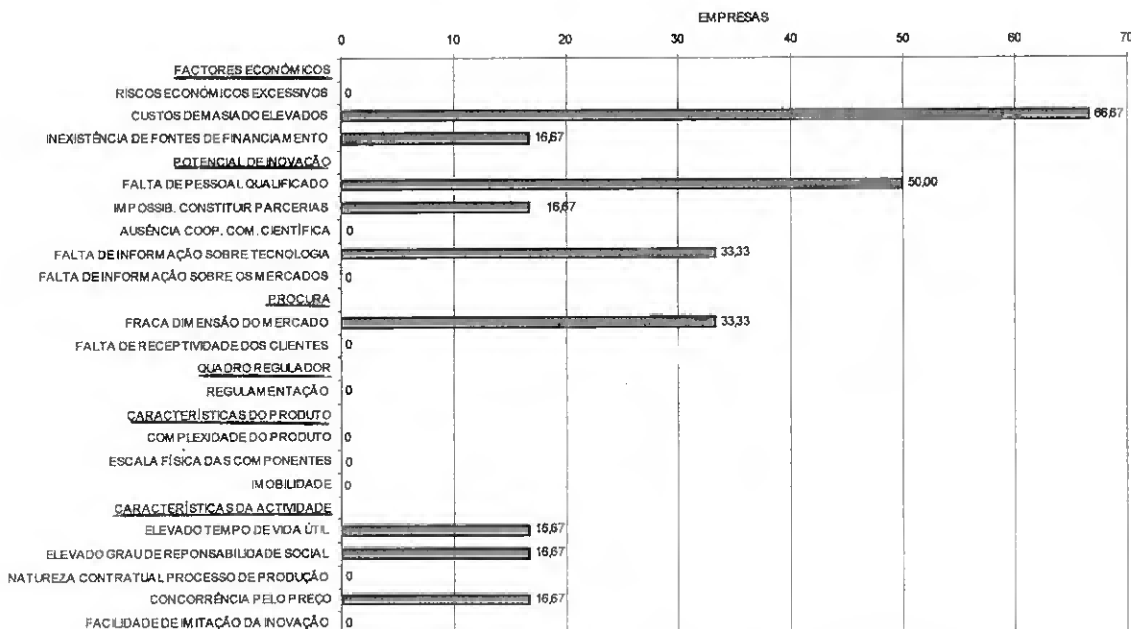
Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

As Figuras do Anexo W revelam-nos os principais obstáculos sentidos pelas empresas inovadoras, agrupadas por tipologia de actividade económica, por escalões de dimensão, por concelho de localização da sede e por tipologia de trabalhos realizados. Destacam-se as empresas que

executam trabalhos de obras públicas que não atribuem qualquer importância a obstáculos relacionados com factores económicos e com o potencial de inovação.

Comparativamente às empresas inovadoras, as empresas não inovadoras sentem com maior intensidade os obstáculos relacionados com os custos associados à introdução de inovação e com a falta de informação sobre tecnologia, relegando para um papel secundário as dificuldades associadas ao comportamento da procura e às características da actividade e do produto da construção (Gráfico 5.32.). O Anexo X mostra-nos em detalhe o perfil das empresas não inovadoras e os obstáculos sentidos pelas empresas não inovadoras (por actividade económica, escalões de pessoal ao serviço e conselho de localização da sede, revelando comportamentos e intensidades distintas.

Gráfico 5.32. – Barreiras à inovação sentidas pelas empresas não inovadoras entre 2000-2002



Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

CAPÍTULO 6 – PRINCIPAIS CONCLUSÕES

A inovação tecnológica encontra-se no centro do debate sobre o desenvolvimento, a competitividade e a dinâmica das empresas, sectores, regiões e nações. Deve por isso ser entendida como o motor chave para assegurar uma fórmula de competitividade e progresso assentes na qualidade e diferenciação.

O reconhecimento do importante papel desempenhado pela inovação tecnológica motivou um crescente interesse, que se consubstanciou no desenvolvimento do manancial teórico e subsequente recolha de informação empírica, com expressão mais evidente a partir da segunda metade do século XX.

O actual entendimento acerca da inovação remete-nos para a abordagem de um fenómeno amplamente conhecido como complexo multiforme²²⁹, interactivo e dinâmico, assente num processo evolutivo resultante de uma multiplicidade de estímulos internos e externos às empresas.

Neste sentido, para além de não existirem caminhos únicos conducentes à inovação, aceita-se que a mesma resulta de um processo de acumulação de activos e competências, próprios da trajectória específica de uma determinada empresa, em iteração com um conjunto de forças externas que influenciam não só a capacidade inovadora, mas também o êxito da inovação.

É hoje unanimemente reconhecido na literatura que o processo de inovação não é linear, identificando-se com modelos interactivos e com a noção de sistema, abrangendo não só a geração de novos conhecimentos, mas também a sua assimilação e difusão.

²²⁹ Não obstante o presente trabalho de investigação se ter centrado na vertente tecnológica da inovação, seguindo de muito perto os ensinamentos patentes no Manual de Oslo, o conceito de inovação deve ser encarado de forma ampla, comportando não só a vertente tecnológica, mas também a comercial, organizacional e cultural.

Em Portugal, a atenção dos investigadores do ramo da Economia da Inovação não se tem debruçado sobre o sector da construção, ao centrar o seu interesse no estudo de outros sectores da indústria e dos serviços.

Todavia, a acuidade do estudo da inovação no sector da construção resulta não só do importante papel que o mesmo desempenha na Economia nacional e regional, em especial no que concerne à região do Algarve (peso pronunciado na criação do VAB, FBCF e Emprego regionais²³⁰), mas sobretudo pelas sinergias que o mesmo estabelece com sectores que se encontram a montante e a jusante da sua cadeia de produção (recorre a uma ampla cadeia de *inputs*, gerando externalidades positivas a outras actividades, para além de produzir bens que concorrem para a satisfação de necessidades essenciais e do bem estar social).

O estudo da inovação no sector da construção, embora negligenciado em Portugal, tem no entanto, reunido esforços e interesse por parte de investigadores do Reino Unido²³¹ e dos Estados Unidos da América²³².

Tendo como ponto de partida os contributos teóricos do legado da Economia da Inovação e da Teoria da Inovação na Construção, foi efectuado um diagnóstico do sector da construção na região do Algarve, que possibilitou a identificação das especificidades regionais do sector, à luz das quais foi investigado o processo de inovação tecnológica.

Neste quadro, o presente trabalho de investigação propôs-se a efectuar uma aproximação ao comportamento inovador e ao processo de inovação que caracteriza as empresas do sector da construção com sede na região do Algarve.

²³⁰ Veja-se o ponto 4.2. do Capítulo 4: "O sector da construção: breve caracterização e diagnóstico para a região do Algarve".

²³¹ No âmbito do Science and Research Unit (SPRU), University of Sussex.

²³² Conhecem-se estudos desenvolvidos no âmbito do Illinois Institute of Technology, do Massachusetts Institute of Technology e da University of Stanford.

As conclusões que se retiram permitem apontar algumas reflexões, embora se reconheçam limitações que apontam para futuros aprofundamentos da hipótese trabalhada.

A análise realizada incidu nas sociedades com sede nos concelhos de Faro, Lagoa, Lagos, Loulé e Portimão. Os procedimentos utilizados na construção da amostra efectiva que foi abrangida por um inquérito directo aconselharam à não inclusão das sociedades que se dedicam à preparação de locais de construção (CAE 451), das microempresas de aluguer de equipamentos de construção e demolição com operador (CAE 455) e das médias empresas de instalações especiais (CAE 453).

Refira-se antes de mais, que no que concerne à dimensão empresarial e concelhos de localização das sociedades inquiridas, não se verificaram diferenças significativas no comportamento inovador, dada a pequena dimensão das unidades inquiridas e a sua proximidade geográfica. Como se afirmou, foram seleccionados os principais concelhos do litoral do Algarve com forte dinamismo nos licenciamentos municipais e no número de obras concluídas).

As principais conclusões indicam a presença de uma taxa de inovação incremental de produto e de processo significativa, o que confirma licitamente a referência patente no Manual de Oslo a empresas envolvidas na produção personalizada, que conhecem, em regra, uma expressão relevante de inovação tecnológica de carácter incremental.²³³

Os melhoramentos introduzidos consubstanciaram-se fundamentalmente na utilização de equipamentos inovadores (através da sua aquisição e mediante a subcontratação de trabalhos especializados), no recurso a novos materiais e em melhorias incorporadas nos diversos subsistemas técnicos que constituem e integram o produto da construção.

²³³ O Anexo Y mostra-nos uma grelha comparativa dos principais resultados entre o CIS II (indústria transformadora e serviços), CIS III (indústria transformadora e serviços) e o Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (IIC). A percentagem de empresas do sector da construção na região do Algarve que introduziram inovação tecnológica destaca-se com uma elevada percentagem, o que confirma licitamente a referência de OSLO (1997) a empresas que efectuam produção personalizada, e que por esse motivo conhecem uma taxa de inovação substancial. Convém ainda acrescentar que no que respeita aos

O investimento tecnológico observado, assenta claramente numa vertente material, mas não aparece dissociado de uma atenção particular dispensada pelas empresas a factores imateriais, dada a aposta (embora num plano mais incipiente) na formação profissional do pessoal afecto à inovação de produto e de processo e na admissão de pessoal especializado enquanto fonte/estímulo fortemente valorizados para a introdução de inovação. Reforçando esta constatação, encontramos ainda a forte importância atribuída pelos empresários à falta de pessoal qualificado no mercado de trabalho, factor esse que dificulta a introdução de inovação num sector onde predominam níveis de escolaridade escolaridade exíguos (predomina o nível de escolaridade do 1º ciclo).

O esforço de inovação tecnológica detectado, baseou-se fundamentalmente em inovações de carácter complementar e cumulativo, ao predominarem as inovações de sistema (inúmeras modificações independentes que funcionam em conjunto, por forma a que o produto da construção beneficie de uma performance melhorada) e arquitecturais (uma pequena modificação numa das componentes do produto, com fortes repercussões para a integração das restantes componentes).²³⁴

No entanto, a complementaridade e cumulatividade das inovações introduzidas extravasam a esfera de cada projecto ou produto. Estas inovações sublinham uma forte dependência relativamente ao desenvolvimento tecnológico operado noutros sectores de actividade localizados a montante e a jusante da cadeia de produção da construção. A referida dependência traduz-se na importância que desempenha a oferta tecnológica (o papel de divulgação tecnológica das feiras, mostras de produtos, fornecedores de materiais, equipamentos e componentes, e o relevo dos projectistas, que na fase de concepção moldam o processo produtivo e em parte, as escolhas tecnológicas) e em segundo plano, a exigência da procura (atenção particular às condições de mercado e às exigências dos clientes), condicionalismos que se afirmaram como imprescindíveis

objectivos, fontes e barreiras à inovação, confirma-se a influência para o sector da construção, de aspectos relacionados com as características do produto e da actividade.

²³⁴ Utilizando a tipologia de inovação desenvolvida por SLAUGHTER (1998).

para a introdução de inovação por parte dos empresários do sector da construção na região do Algarve.

A diversidade de vias para a ocorrência de inovação tecnológica observada no sector sugere que a mesma ocorre em diferentes pontos da cadeia de produção, gerando um efeito cumulativo, beneficiando igualmente os sectores de actividade que a incorporam.

O relevo atribuído pelos empresários do sector à dependência tecnológica de factores relacionados com a oferta e a procura tecnológicas deriva inevitavelmente das características do sistema complexo de produção da construção. A concepção e a produção envolvem inúmeras empresas que possuem diferentes especializações técnicas (de onde deriva a influência da subcontratação na actividade do sector) por força dos diversos elementos interactivos e personalizados que constituem o produto final. A integração desses elementos envolve, em regra, um leque alargado de participantes (projectistas, fornecedores, empreiteiro principal, empresas subcontratadas, laboratórios, clientes, quadro institucional e regulador, instituições de apoio e assistência empresarial, sistema de ensino e de formação).

Todavia, a multiplicidade de fontes para a introdução de inovação tecnológica é ainda sublinhada pelo facto da inovação desenvolvida pelos empresários do sector da construção na região do Algarve não se revestir de um carácter puramente reactivo ao desenvolvimento tecnológico operado nos sectores a montante e a jusante da actividade da construção ou exigido pela procura. Na verdade, a justificação principal para a introdução de inovação reside em preocupações que resultam de dinâmicas internas às empresas.

Com efeito, existe o reconhecimento por parte dos empresários do sector, do grande valor da existência de um clima empresarial favorável (associado ao conhecimento, habilidade, experiência e espírito empreendedor do empresário) para a ocorrência de inovação. Para além do papel do empresário, o clima favorável assenta adicionalmente em aspectos relacionados com a gestão de recursos humanos e materiais.

As inquietações relacionadas com factores associados à gestão identificam-se com os objectivos inerentes à introdução de inovação tecnológica mais valorizados pelos empresários do sector: a melhoria da qualidade do produto construído, a gestão do posicionamento da empresa face aos concorrentes (aumentar a quota de mercado ou entrar em novos mercados), o aumento da rendibilidade dos factores de produção (mediante a diminuição dos custos de mão de obra e de outros factores de produção), a par de uma atenção particular às exigências do quadro regulador. De igual modo, um dos principais efeitos sobre o emprego decorrente do desenvolvimento de inovação traduziu-se na diminuição da expressão do emprego de pessoal operário, o que denuncia inequivocamente o intento por parte do empresários em ampliar a produtividade dos factores de produção.

A não reactividade por parte dos empresários do sector da construção na região do Algarve às exigências por parte da procura e oferta tecnológicas espelha-se também no relevo atribuído à estratégia prosseguida pelas empresas para o presente e para o futuro.

Os empresários do sector atribuíram à tecnologia um importante papel na manutenção de um desenvolvimento competitivo sustentável. Este aspecto encontra reflexo nas principais estratégias prosseguidas pelas empresas, que revelaram uma aposta na diferenciação do produto, a par do relevo atribuído à utilização de novos materiais e à mecanização dos processos de produção.

Deste modo, pode afirmar-se que a tecnologia ocupa a par de aspectos relacionados com a gestão dos recursos humanos e materiais, um lugar central nas preocupações dos empresários do sector.

A subcontratação apresenta um relevo interessante no sector da construção, não só devido ao elevado grau de especialização tecnológica que decorre do sistema complexo de produção da construção, mas pela sua influência enquanto instrumento de gestão dos recursos das empresas tendo em vista a manutenção de um posicionamento favorável das mesmas face aos seus concorrentes.

A estratégia de especialização da actividade, a par do recurso à subcontratação de trabalhos especializados, constituem uma ferramenta de suporte à gestão de custos e permitem uma aposta na diferenciação, na qualidade e na introdução de inovação tecnológica pelos empresários do sector.

Convém no entanto, desde já ressaltar que a atenção prestada pelos empresários à gestão dos recursos enquanto móbil para o desenvolvimento de inovação, para além de assumir um lugar central na definição do posicionamento das empresas face aos seus concorrentes, deve ser entendida à luz das características de funcionamento do sector da construção, particularmente a elevada heterogeneidade produtiva e empresarial e a existência de fracas barreiras à entrada no sector.

É neste contexto que os empresários prestam uma atenção especial ao comportamento inovador das empresas concorrentes, como fonte importante para a introdução de inovação nas respectivas empresas.

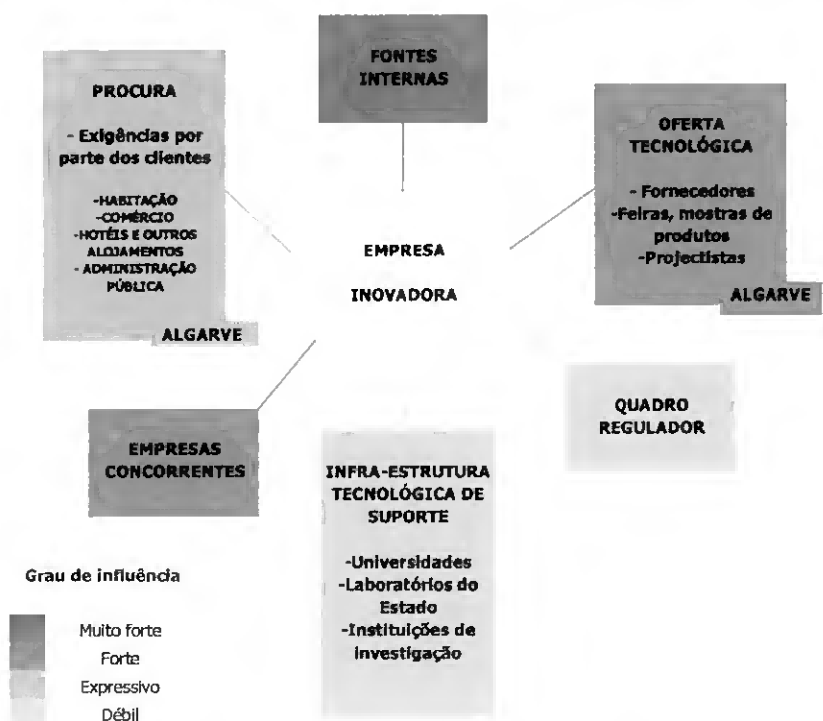
Apesar da propensão para a introdução de melhoramentos tecnológicos enquanto factor crítico de competitividade, convém notar, que o sector da construção na região do Algarve, não se identifica com a prática de actividades de investigação e desenvolvimento.

A ausência formal de investigação e desenvolvimento experimental encontra justificação/fundamento na importância que assume a acumulação de conhecimentos práticos e de saber-fazer pelas empresas (que origina um padrão de especialização tecnológica), e traduz-se na influência da oferta tecnológica absorvida pelo sector. Deste modo, as actividades inovadoras baseiam-se especialmente na vertente externa (aquisição de maquinaria e equipamento, formação ligada à inovação e envolvimento no projecto de concepção) e revelam a uma incipiente cooperação empresarial e institucional e um considerável distanciamento da infra-estrutura tecnológica de suporte (entidades produtoras de conhecimento e de inovação como as

Universidades, laboratórios e entidades de investigação). Este contexto justifica a total ausência de inovações radicais e a consequente não utilização de mecanismos de protecção da inovação previstos no Código de Propriedade Industrial.

Constata-se uma forte ligação à estrutura produtiva regional no que concerne aos principais sectores de destino dos trabalhos inovadores, o que resulta da pequena dimensão das empresas, com uma capacidade de actuação limitada ao mercado regional que se direcciona para os sectores mais dinâmicos da região. Também no que se refere aos fornecimentos de novos materiais, equipamentos e componentes, a grande maioria dos empresários privilegiou aqueles com sede na região, o que denuncia uma dependência relativamente à qualidade da oferta tecnológica regional. A Figura 6.1. evidencia um esboço das interacções entre os vários intervenientes no processo de inovação da construção na região do Algarve.

Figura 6.1. – Esboço dos principais intervenientes no processo de inovação no sector da construção na região do Algarve



Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

No que se refere ao processo de difusão da inovação, verifica-se que escasseiam as empresas pioneiras na introdução de inovação comparativamente às suas concorrentes.

Este comportamento encontra-se associado a um processo evolutivo (as inovações revestem-se de carácter incremental e cumulativo, não se tendo observado qualquer inovação radical) e a algum individualismo na prossecução do esforço inovador (a cooperação formal com outras empresas envolvidas no projecto inovador conhece um papel secundário, e a cooperação com outras empresas ou instituições é praticamente inexistente) a par de uma débil ligação às infra-estruturas tecnológicas de suporte.

Os principais factores retardadores do processo de inovação identificam-se com as especificidades do funcionamento do sector, designadamente com as características do produto e da actividade da construção (prevenção de riscos associados à utilização de materiais, equipamento ou componentes não testados, num contexto em que o empresário responde pela durabilidade e segurança do produto).

Enquanto justificações para o retardamento do desenvolvimento de inovação tecnológica, encontram-se, em segundo plano, factores económicos (custos de inovar demasiado elevados e inexistência de fontes de financiamento adequadas). Contudo, o facto de se ter verificado um recurso incipiente a apoios financeiros governamentais para desenvolver actividades de inovação, sugere que as empresas recorrem com maior frequência ao mercado financeiro.

Em terceiro plano, os factores internos relacionados com o potencial inovador das empresas do sector da construção assumem uma importância fulcral enquanto obstáculo à inovação. A falta de pessoal qualificado e lacunas no acesso a informação detalhada sobre tecnologia foram referidas como barreiras à inovação pelas empresas do sector. Deste modo, cresce a nítida consciência da importância da formação e qualificação do pessoal, bem como da contratação de pessoal especializado e das suas sugestões como fontes de inovação essenciais, num sector onde a inovação para além de incremental e cumulativa, reveste-se de um cariz fortemente especializado.

No entanto, a informação tecnológica, sentida nalguns casos como incipiente, constitui uma importante fonte de inovação.

Finalmente, os impedimentos relacionados com a procura (fraca dimensão do mercado e falta de receptividade dos clientes aos novos produtos) revelam constrangimentos associados ao conservadorismo e informação imperfeita por parte dos clientes, muitas das vezes associados a restrições económicas, face ao elevado custo dos produtos construídos. Em todo o caso, foi o sector privado (particulares, empresas privadas) que revelou um maior dinamismo na absorção dos trabalhos inovadores. Esta situação revela um comportamento por parte das empresas públicas e Administração Local, que valoriza fortemente o baixo preço nos processos de selecção das propostas ganhadoras.

A classe empresarial não inovadora (cerca de 24% das empresas inquiridas) destaca-se das empresas inovadoras pela valorização excessiva de factores relacionados com o baixo custo (estratégia de negócio de liderança pelo custo) e pela não adesão a qualquer estratégia de inovação tecnológica. O relevo atribuído a dificuldades de curto prazo inerentes ao processo inovador relacionadas com os custos associados à inovação e à falta de informação credível sobre tecnologia revelam uma atitude que confirma a manutenção da utilização dos métodos de produção e materiais tradicionais, numa visão da competitividade assente no custo e no factor preço enquanto garantias de retorno do capital investido, aproveitando a informação imperfeita de alguns clientes, quanto à relação preço/qualidade.

Tabela 6.1. – Pontos fortes e fracos do sector da construção na região do Algarve, no que concerne à introdução de inovação tecnológica

PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
A tecnologia é vista pelas empresas como um factor fundamental para a obtenção de uma posição competitiva sustentável	Comportamento fortemente individualista, propício a uma fraca cooperação empresarial e institucional
Forte valorização da formação profissional enquanto garante de aptidão tecnológica	Débil influência da infra-estrutura tecnológica de suporte
	Falta de pessoal qualificado
	Excessiva valorização de factores económicos enquanto barreiras à inovação
	Impedimentos por parte da procura (fraca dimensão do mercado e falta de receptividade dos clientes)

Fonte: Inquérito à inovação no sector da construção na região do Algarve (2003), elaboração própria

A Tabela 6.1. revela os principais pontos fortes e pontos fracos que ressaltam da análise efectuada ao sector e que apontam pistas para alguns factores críticos de competitividade:

- (1) exploração de transversalidades através do reforço das relações de cooperação e parceria potenciadoras da troca de *know-how* e de sinergias possibilitadoras de maiores avanços em processos de mudança;
- (2) a redução do distanciamento do sector relativamente às entidades produtoras de conhecimento e de inovação (Universidades, laboratórios e outras entidades de investigação) mediante o desenvolvimento de acções dirigidas a apoiar o processo de produção e a divulgar informação de cariz tecnológico;
- (3) e uma atenção particular às bases para a qualificação dos recursos humanos e do papel da formação profissional, tendo em vista aumentar as hipóteses de sucesso e incrementar a performance inovadora.

O principal desafio que se coloca ao sector da construção na região do Algarve relaciona-se com a manutenção do dinamismo e sustentabilidade das elevadas taxas de crescimento do sector, até aqui tornadas possíveis pelo forte crescimento da procura.

Posto isto, e perante a constatação de que a tecnologia assume um lugar central enquanto factor chave de competitividade e de desenvolvimento para as empresas do sector da construção, a par do papel central da acumulação de conhecimentos e da coexistência pacífica da inovação com os processos tradicionais, há que referir o interesse de aprofundar em futuras investigações o maior conhecimento do processo de inovação no sector da construção na região do Algarve.

Seria vantajoso efectuar um levantamento periódico de informação que permitisse compreender os processos de inovação e mudança organizacionais nas empresas do sector, motivados por avanços tecnológicos. Essas situações exigem, para além da forte qualificação dos recursos humanos, uma maior capacidade de gestão por parte das empresas, e uma acrescida preparação no planeamento

e gestão das obras, com vista à diminuição dos custos de produção e à obtenção de factores diferenciadores assentes na qualidade e inovação tecnológica.

A extensão da investigação sobre a inovação tecnológica no sector a outros concelhos da região do Algarve (para além da faixa litoral que se revela a mais dinâmica no que se refere ao número de empresas, licenciamentos Municipais e números de obras concluídas) possibilitará averiguar a eventual existência de disparidades Intra-regionais.

De igual modo, a prossecução de estudos de caso que analisem preferencialmente as médias empresas com sede na região ou outras empresas que, actuando na região, transferem contudo rendimentos gerados pela sua actividade para outras regiões, poderão revelar comportamentos inovadores diferenciados comparativamente à realidade das empresas estudadas na presente investigação.

A investigação do perfil das empresas inovadoras beneficiaria igualmente de uma análise que contemple o levantamento de aspectos como a antiguidade, o tempo médio de rotatividade empresarial, o nível de instrução e qualificação dos trabalhadores, bem como a percepção dos empresários no que se refere aos principais factores de competitividade.

Finalmente, uma abordagem que privilegie um processo de recolha de informação abrangendo empresas de sectores complementares, projectistas, fornecedores, Universidades, laboratórios do estado, e outros actores intervenientes no sistema complexo de produção da construção, permitirá a recolha e análise de informação cada vez mais estruturada, possibilitando uma compreensão reveladora do fenómeno da inovação tecnológica à luz das particularidades do sector da construção na região do Algarve.

BIBLIOGRAFIA

AECOPS (1998), *O Sector da Construção: Diagnóstico e Eixos de Intervenção*. Disponível na Internet: <http://www.iapmei.pt>

ARCHIBUGI D. e SIRILLI G. (2000). "The Direct Measurement of Technological Innovation in Business," *Innovation and Enterprise Creation: Statistics and Indicators*, Sophia-Antipolis, França, 23-24 de Novembro de 2000. Disponível na Internet: <http://www.cordis.lu/innovation-smes/src/statconf5.htm>.

ARDITI D., KALE S. e TANGKAR M. (1997), "Innovations in construction equipment and its flows into the construction industry", *Journal of Construction Engineering and Management*, 123(4), pp. 371-378.

ARUNDEL A., SMITH K., PATEL P. e SIRILLI G. (1998), "The future of Innovation Measurement in Europe – Concepts, Problems and Practical Directions", IDEA Paper, 3, STEP Group. Disponível na Internet: <http://www.step.no/Projectarea/IDEA/papers.htm>.

BARLOW J. (2000), "Innovation and learning in complex offshore construction projects", *Research Policy*, 29, pp. 973-989.

BRUSONI S., PRENCIPE A. e SALTER A. (1998), "Mapping and measuring innovation in project-based firms", Working paper, CoPS Publications, 46.

CASTRO DO NASCIMENTO (1996), *O Trabalho Oculto no Sector da Construção Civil: Ensaio de Quantificação e Caracterização Social na década de 80*, Tese de Mestrado em Economia Política e Social, ISEG/UTL, pp. 1-6, pp.29-41 e pp. 64-109.

CIDER (2000), *Quadro de Entradas e Saídas para a Região do Algarve – 1994*, Faro, 66p.

COMISSÃO EUROPEIA (1995), "*Livro Verde*" sobre a Inovação, Suplemento 5/95 do Boletim da União Europeia, Luxemburgo, Serviço Oficial das Publicações das Comunidades Europeias.

COMISSÃO EUROPEIA (1997), *Competitividade da Indústria da Construção*, COM(1997) 539 final, 04/11/1997, Comunicação da Comissão ao Conselho, ao Parlamento Europeu, ao Comité Económico e Social e ao Comité das Regiões.

COMISSÃO EUROPEIA (2000), *A Inovação numa Economia baseada no Conhecimento*, COM(2000) 567 final, 20/09/2000, Comunicação da Comissão ao Conselho e ao Parlamento Europeu.

CONCEIÇÃO P. e ÁVILA P. (2001), *Execução e Resultados do 2º Inquérito Comunitário às Atividades de Inovação em Portugal*, Oeiras, Celta Editora, 179 p.

COOMBS R., SAVIOTTI P. e WALSH W. (1987), *Economics and Technological Change*, Mcmillan Education, Londres, pp. 93-134.

CORVELO S. (1998), *A inovação no sector da cerâmica utilitária e decorativa*, Dissertação de Mestrado não publicada, ISEG – UTL

CUSHMAN N. S., NAM C. B. e TATUM C. B. (1992), "Technology transfer in building construction – case of seismic design", *Journal of Construction Engineering and Management*, 118(1), pp. 129-141.

EUROSTAT (1995), *Dimensão Regional das Estatísticas da ID e da Inovação. Manual Regional*, 106p

EVANGELISTA R., SIRILLI G. e SMITH K. (1998), "The use of Innovation Surveys for Policy Evaluation" IDEA Paper, 6, STEP Group. Disponível na Internet: <http://www.step.no/Projectarea/IDEA/papers.htm>.

FREEMAN C. (1994), "The Economics of Technical Change", *Cambridge Journal of Economics*, Nº 18, pp. 463-514.

FREEMAN C., CLARK J. e SOETE L. (1982), *Unemployment and Technical Innovation. A Study of Long Wages and Economic Development*, London, Frances Pinter, pp. 19-43.

GANN D. (1994), "Innovation in the construction sector", *The Handbook of industrial Innovation*, Edward Elgar, pp.202-212.

GANN D. (1997), "Should governments fund construction research?", *Building Research and Information*, 25 (5), pp. 257-266.

GANN D. (2000), *Building Innovation Complex Constructs in a Changing World*, London, Thomas Thelford, 257 p.

GANN D. e SALTER A. (2000), "Innovation in project based service enhanced firms: the construction of complex products and systems", *Research Policy*, 29, pp. 955-972.

GANN D., WANG Y. e HAWKINS R. (1998), "Do regulations encourage innovation? The case of energy efficiency in housing", *Building Research and Information*, 26(5), pp. 280-296.

GEP/MIE (1992), *Inovação na indústria Portuguesa*, Observatório MIE, Lisboa, MIE

GUINET J. (1999), "Inovação e Desenvolvimento", *Economia e Prospectiva*, Lisboa, nº10, jul./set.99, Gabinete de Estudos e Prospectiva Económica.

HAMPSON K. e TATUM C. B. (1997), "Technology strategy and competitive performance in bridge construction", *Journal of Construction Engineering and Management*, 123(2), pp. 153-161.

INE (1993), *Classificação Portuguesa das Actividades Económicas: CAE-Rev 2.*, Lisboa, 300p.

INE (1995), *Anuário estatístico da Região do Algarve – 1994*, Évora.

INE (1996), *Anuário estatístico da Região do Algarve – 1995*, Évora.

INE (1997), *Anuário estatístico da Região do Algarve – 1996*, Évora.

INE (1998), *Anuário estatístico da Região do Algarve – 1997*, Évora.

INE (1998), *Contas regionais 1990-1994*, Lisboa.

INE (1999), *Anuário estatístico da Região do Algarve – 1998*, Faro.

INE (2000), *Anuário estatístico da Região do Algarve – 1999*, Faro.

INE (2001), *Anuário estatístico da Região do Algarve – 2000*, Faro.

INE (2002), *Anuário estatístico da Região do Algarve – 2001*, Faro.

INE (2003), *Anuário estatístico da Região do Algarve – 2002*, Faro.

INE (2003 a), *Estimativas do Parque Habitacional da Região do Algarve na década de 90*, Faro.

INE (2001), *Contas Regionais 1995-1998 e estimativas preliminares de 1999*, Lisboa.

INOFOR (2000), *Construção Civil e Obras Públicas em Portugal*, Coleção de Estudos Sectoriais – 4, Lisboa, INOFOR, 137p.

JONHSON D. e TATUM C. D. (1993), "Technology in Marine Construction firms", *Journal of Construction Engineering and Management*, 119(1), pp. 148-162.

KOSHELA L. e VRIJHOEF R. (2000), "The prevalent Theory of construction is a hindrance for innovation"

LABORDE M. e SANVIDO Y. (1994), "Developing and managing innovation construction technologies in Japan", *Journal of Construction Engineering and Management*, 120(3), pp. 488-509.

MATEUS A., BRANDÃO DE BRITO J. e MARTINS V. (1995), *Portugal XXI – Cenários de Desenvolvimento*, Bertrand Editora, Lisboa, pp. 285-298.

MIRA GODINHO M. (1993), *Innovation Diffusion in the Portuguese and Italian Clothing Industry*, Vol I, PHD thesis, SRPU, Sussex, pp. 12-44, pp. 61-87.

MIRA GODINHO M. e CARAÇA J. (1999), *O futuro tecnológico: perspectivas para a inovação em Portugal*, Celta Editora, Oeiras.

MITROPOULOS P. e TATUM C. B. (2000), "Forces driving adoption of new information technologies", *Journal of Construction Engineering and Management*, 126(5), pp. 330-328.

MONTEIRO BARATA J. (1991), "Factores e Condicionantes do Processo de Inovação: das Teorias à Investigação Aplicada", *Ciência Tecnologia e Sociedade*, 13/14, pp. 49-58.

MONTEIRO BARATA J. (1992), "Inovação e desenvolvimento tecnológico: conceitos, modelos e medidas, pistas para a investigação aplicada", *Estudos de economia*, ISEG, Vol XII, 2, Jan-Mar 1992, pp. 147-171.

MONTEIRO BARATA J. (1994), "Inovação, captura de valor e vantagem competitiva: a formulação de estratégias tecnológicas", texto de apoio não publicado.

MONTEIRO BARATA J. (1995), *Inovação nos Serviços: Sistemas e Tecnologias de Informação e Competitividade no Sector Bancário em Portugal*, Tese de Doutoramento não publicada, Lisboa, ISEG/UTL, pp.1-34.

NAM C. B. e TATUM C. B. (1988), "Major characteristics of constructed products and resulting limitations of construction technology", *Construction Management and Economics*, 6, pp. 133-148.

NAM C. B. e TATUM C. B. (1992), "Strategies for technology-push: lessons from construction innovations", *Journal of Construction Engineering and Management*, 118(2), pp. 507-524.

NAM C. B. e TATUM C. B. (1997), "Leaders and champions of construction innovation", *Construction Management and Economics*, 15(3), pp. 259-270.

NUNES C. (2001), *Construção: O Desafio da Especialização*, Lisboa, GEPE, 35 p. Disponível na Internet: <http://www.gepe.pt>

OCES (2004), Inquérito Comunitário à Inovação (CIS III), publicação online dos resultados definitivos, Disponível na Internet: <http://www.oces.mces.pt>

OEFP (1999), *Construção Civil e Obras Públicas – Atracção e Repulsão em termos de emprego*, Coleção Estudos e Análises - 18, Lisboa, IEFP, 239 p.

OCDE (1981), *La Mesure des Activites Scientifiques et Techniques – Manuel de Frascati*, Paris, OCDE.

OCDE (1992), *Principles directeurs proposés par l'OCDE pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovations technologiques: Manuel d'Oslo*, Paris, OCDE.

OCDE (1997), *Proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data: Oslo Manual*, Paris, OCDE.

OCDE, (2002), *Proposed standart practice for surveys on research and experimental development: Frascati Manual*, Paris, OCDE.

PAVITT K. (1984), "Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory", *Research Policy*, 13, pp. 343-373.

PESTANA M. e GAGEIRO J. (1998), *Análise de Dados para Ciências Sociais: A Complementaridade do SPSS*, Edições Sílabo, Lisboa, 477 p.

PORTER M. (1989), *Vantagem Competitiva: Criando e sustentando um desempenho superior*, Editora Campus, Rio de Janeiro, pp 4-15.

PRIES F. e JANSZEN F. (1995), "Innovation in the construction industry: the dominant role of the environment", *Construction Management and Economics*, 13, pp. 43-51.

REIS J. e BAGANHA M. (2001), *A economia em curso: contextos e mobilidades*, Edições Afrontamento, Porto, pp. 63-85.

ROSEGGER G., (1986), *The Economics of Production and Innovation. An Industrial Perspective*, Oxford, Pergamon Press, Second Edition, pp. 1-10 e pp. 109-127.

ROSENBERG N., (1982), *Inside the black box: technology and economics*, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 55-80.

SIMÕES V. (1997), *Inovação e Gestão em PME*, GEPE, Lisboa

SIRILLI G. e PIANTA M. (1998), "The use of Innovation Surveys for Policy Evaluation" IDEA Paper, 2, STEP Group. Disponível na Internet: <http://www.step.no/Projectarea/IDEA/papers.htm>.

SLAUGHTER E. (1993 a), "Builders as sources of construction innovation", *Journal of Construction Engineering and Management*, 119(3), pp. 532-549.

SLAUGHTER E. (1993 b), "Innovation and learning during implementation: a comparison of user and manufacturer innovations", *Research Policy*, 22, pp. 81-95.

SLAUGHTER E. (1998), "Models of construction innovation", *Journal of Construction Engineering and Management*, May/June, pp. 226-231.

SMITH K., (1994), "New directions in research and technology policy: identifying the key issues", STEP Report. Disponível na Internet em: <http://www.step.no/Projectarea/IDEA/papers.htm>.

SMITH K. (1998), "Science, Technology and Innovation Indicators – A guide for policy-makers", IDEA Paper, 5, STEP Group. Disponível na Internet: <http://www.step.no/Projectarea/IDEA/papers.htm>.

SMITH K. (2000), "Innovation indicators and the knowledge economy: concepts, results and policy challenges", STEP Report. Disponível na Internet: <http://www.step.no/Projectarea/IDEA/papers.htm>.

SOTIP (1998), *Inovação e Difusão Tecnológica na Economia Portuguesa – Observação e Avaliação, Componente: Sistema de Observação da Tecnologia e Inovação na Indústria Portuguesa*, Lisboa, documento interno do projecto SOTIP.

SOUSA C. (1997), *Difusão da inovação tecnológica nos sectores dos moldes e do vestuário em Portugal*, Dissertação de Mestrado não publicada, ISEG - UTL

TATUM C. B. (1983), "Innovations in nuclear concrete construction *Journal of Construction Engineering and Management*, 109 (2), pp. 131-145.

TATUM C. B. (1984), "What prompts construction innovation?", *Journal of Construction Engineering and Management*, 110 (2), pp. 311-323.

TATUM C. B. (1986), "Potential mechanisms for construction innovation", *Journal of Construction Engineering and Management*, 112 (2), pp. 178-191.

TATUM C. B. (1987 a), "Process of innovation in construction firm", *Journal of Construction Engineering and Management*, 113 (4), pp. 648-663.

TATUM C. B. (1987 b), "Innovation on the construction project: a process view", *Project Management journal*, 16(5), pp. 57-67.

TATUM C. B. (1989), "Organizing to increase innovation in construction", *Journal of Construction Engineering and Management*, 115 (4), pp. 602-617.

TATUM C. B. (1988), "A classification system for construction technology", *Journal of Construction Engineering and Management*, 114 (3), pp. 344-363.

TATUM C. B., BAUER M. F. e MEADE A. W. (1989), "The process of innovation for up/down construction at Rowes Wharf", *Journal of Construction Engineering and Management*, 115 (2), pp. 179-195.

VALADARES TAVARES L. (2000), *A engenharia e a tecnologia ao serviço do desenvolvimento de Portugal: prospectiva e estratégia 2000-2020*, Verbo, Lisboa

VICENTE P., REIS E. e FERRÃO F. (1996), *Sondagens: a Amostragem como Factor Decisivo de Qualidade*, Lisboa, Edições Sílabo, 238 p.

BIBLIOGRAFIA

WIIG H. e ISAKEN A. (1998), "Innovation in ultra-peripheral regions: The case of Finnmark and rural areas in Norway", STEP Report. Disponível na Internet em: <http://www.step.no>.

WINCH G. (1998), "Zephyrs of creative destruction: understanding the management of innovation in construction", *Building Research & Information*, 26 (4), pp. 268-279.

OUTRAS FONTES

DETEFP, Quadros de Pessoal (1989 a 1999), informação estatística não publicada

INE, Inquérito ao Emprego (1992 a 2000), informação estatística não publicada

INE, Inquérito às Empresas Harmonizado (1990 a 1999), informação estatística não publicada

