

# **A PRODUTIVIDADE DAS PME NA CONSTRUÇÃO**

**PEDRO ANTÓNIO DA MOTA MOREIRA DA FONSECA**

Relatório de Projecto submetido para satisfação parcial dos requisitos do grau de  
**MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL — ESPECIALIZAÇÃO EM CONSTRUÇÕES**

---

Orientador: Professor Doutor Alfredo Augusto Vieira Soeiro

---

Co-Orientador: Professor Doutor Ilkka Loukola

JULHO DE 2008

## **MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA CIVIL 2007/2008**

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

Fax +351-22-508 1446

✉ [miec@fe.up.pt](mailto:miec@fe.up.pt)

*Editado por*

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Rua Dr. Roberto Frias

4200-465 PORTO

Portugal

Tel. +351-22-508 1400

Fax +351-22-508 1440

✉ [feup@fe.up.pt](mailto:feup@fe.up.pt)

🌐 <http://www.fe.up.pt>

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição que seja mencionado o Autor e feita referência a *Mestrado Integrado em Engenharia Civil - 2007/2008 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2008.*

As opiniões e informações incluídas neste documento representam unicamente o ponto de vista do respectivo Autor, não podendo o Editor aceitar qualquer responsabilidade legal ou outra em relação a erros ou omissões que possam existir.

Este documento foi produzido a partir de versão electrónica fornecida pelo respectivo Autor.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Professor Doutor Alfredo Soeiro dirijo um especial agradecimento pela sua orientação e disponibilidade manifestados na elaboração desta dissertação.

Ao Professor Doutor Ilkka Loukola, agradeço a disponibilidade manifestada nas visitas efectuadas a empresas durante o período de Erasmus realizado em Seinäjoki, Finlândia.

Ao Engenheiro Miguel Monteiro, agradeço os seus conselhos que em muito contribuíram para a realização deste trabalho.

Aos meus pais e irmãos dedico este trabalho e exprimo um profundo reconhecimento e gratidão pelo estímulo, ajuda e compreensão revelados.

À Catarina quero manifestar o meu obrigado pelo incentivo, apoio prestado e carinho demonstrado, essenciais para a concretização dos objectivos aspirados.



## **RESUMO**

A presente dissertação aborda as questões relativas às dinâmicas influenciadoras da produtividade das pequenas e médias empresas (PME) do sector da construção, tendo como objectivo o estudo de medidas para a sua melhoria. Neste sentido, procedeu-se ao estudo da actual estrutura das PME da construção, tendo como base indicadores referentes a indústrias nacionais e europeias deste sector, no que se refere ao número de empresas e de trabalhadores, ao volume de negócios e ao valor acrescentado bruto, entre outros. A comparação e a análise destes indicadores permitiram a elaboração de uma projecção da sua evolução e o cálculo da produtividade aparente dos trabalhadores das empresas de construção estudadas. Foi ainda realizada a comparação entre a produtividade das PME nacionais e das europeias, assim como a identificação de dificuldades existentes para o aumento de produtividade destas empresas.

A aplicação de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) foi uma das principais medidas estudadas com vista ao aumento de produtividade das PME do sector da construção. Neste sentido, foram enunciadas diversas TIC disponíveis e avaliadas as suas características, bem como as potencialidades e consequências da sua aplicação. Para tal, foram apresentados três casos de estudo, de uma Micro, uma Pequena e uma Média empresas em que foram aplicadas com sucesso TIC, potenciando o aumento de produtividade e competitividade. Foram também consideradas e apontadas as dificuldades / barreiras relacionadas com a aplicação destas tecnologias em PME.

Tendo como base o estudo realizado ao longo da tese, para além das medidas relacionadas com as TIC, foram ainda propostas medidas gerais referentes à gestão e ao funcionamento das empresas, com vista ao aumento de produtividade destas. Foram ainda enunciadas oportunidades e desafios relativos ao aumento de produtividade das PME da construção, visando desenvolvimentos futuros.

**PALAVRAS-CHAVE:** Indústria da construção, PME de construção, Produtividade, Tecnologias de Informação e Comunicação, Competitividade.



## **ABSTRACT**

This dissertation is an approach to the questions related with the dynamics that influence small and medium enterprises' (SME) productivity in the construction industry and aims to study the measures that can improve them. The present SME structure was analyzed and studied, concerning some performance indicators of Portuguese and European companies from this industry: number of companies and workers, turnover, added value, and others.

After comparing and analyzing these indicators, a projection of its evolution and workers' productivity was made for these companies. It was also analyzed the comparison between Portuguese and European SME, and identified the existing threats and difficulties for productivity growth in these companies.

The implementation of Information and Communication Technologies (ICT) was one of the main measures analyzed for SME productivity growth in the construction industry. Several ICT measures were presented and evaluated concerning their features, potential and results of their implementation. Three case studies were analyzed, for a Micro, a Small and a Medium companies, where ICT measures were implemented successfully, with growing of productivity and competitiveness. There were also analyzed the barriers related with the application of these ICT measures.

Other measures were presented concerning the improvement of companies' management and functioning, targeting their productivity growth.

Opportunities and challenges for productivity growth were also analyzed, having in account the future of the construction industry.

**KEYWORDS:** Construction Industry, Construction SME, Productivity, Information and Communication Technologies, Competitiveness.





## ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS .....	i
RESUMO .....	iii
ABSTRACT .....	v
<b>1. FUNDAMENTOS E OBJECTIVOS .....</b>	<b>1</b>
1.1. INTRODUÇÃO .....	1
1.2. OBJECTIVOS DO PROJECTO .....	2
1.3. ORGANIZAÇÃO DO PROJECTO .....	3
<b>2. CARACTERIZAÇÃO DAS PME NA CONSTRUÇÃO .....</b>	<b>5</b>
2.1. INTRODUÇÃO .....	5
2.1.1. CARACTERIZAÇÃO DO SECTOR DA CONSTRUÇÃO .....	5
2.1.2. DEFINIÇÃO DE PME .....	7
2.2. ESTRUTURA DAS PME NA CONSTRUÇÃO (EUROPA) .....	8
2.2.1. PESO DAS PME NA ECONOMIA NÃO FINANCEIRA EUROPEIA .....	8
2.2.2. PESO DAS PME NA CONSTRUÇÃO EUROPEIA .....	13
2.2.2.1. Emprego no sector da construção .....	14
2.2.2.2. Evolução do emprego no sector da construção .....	14
2.2.2.3. Emprego por conta própria no sector da construção .....	15
2.2.2.4. Evolução da construção europeia .....	16
2.3. ESTRUTURA DAS PME NA CONSTRUÇÃO (PORTUGAL) .....	17
2.3.1. PESO DAS PME NA ECONOMIA NÃO FINANCEIRA PORTUGUESA .....	17
2.3.2. PESO DAS PME NA CONSTRUÇÃO PORTUGUESA .....	18
2.3.2.1. Evolução das PME na construção nacional .....	19
2.3.2.2. Evolução da construção portuguesa .....	21
<b>3. A PRODUTIVIDADE DAS PME NA CONSTRUÇÃO .....</b>	<b>25</b>
3.1. INTRODUÇÃO .....	25
3.2. PRODUTIVIDADE DAS EMPRESAS DA CONSTRUÇÃO EUROPEIAS .....	26
3.3. PRODUTIVIDADE DAS EMPRESAS DA CONSTRUÇÃO PORTUGUESAS .....	27

<b>3.4. COMPARAÇÃO DA PRODUTIVIDADE DAS EMPRESAS DA CONSTRUÇÃO PORTUGUESAS E EUROPEIAS (UE-25)</b> .....	29
<b>3.5. DIFICULDADES EXISTENTES PARA O AUMENTO DE PRODUTIVIDADE</b> .....	29
3.5.1. COMPETITIVIDADE NO SECTOR DA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS.....	31
3.5.2. ENTRAVES À INOVAÇÃO.....	31
3.5.3. FALTA DE ESPÍRITO EMPREENDEDOR.....	32
3.5.4. GLOBALIZAÇÃO DE MERCADOS.....	33
3.5.5. OBSTÁCULOS À ACTIVIDADE DA CONSTRUÇÃO.....	33
<b>4. APLICAÇÃO DE TIC NAS PME NA CONSTRUÇÃO</b> .....	37
<b>4.1. INTRODUÇÃO</b> .....	37
<b>4.2. ENUMERAÇÃO DE ALGUMAS TIC DISPONÍVEIS</b> .....	43
4.2.1. <i>E-MAIL</i> .....	43
4.2.2. <i>E-PROCUREMENT</i> .....	43
4.2.3. TECNOLOGIA 3D.....	43
4.2.4. REDES DE PROJECTO.....	44
4.2.5. VIDEOCONFERÊNCIA.....	46
<b>4.3. APLICAÇÃO DE TIC NAS PME</b> .....	46
4.3.1. USO DE REDES DE TIC.....	46
4.3.2. <i>E-SKILLS</i> , <i>OUTSOURCING</i> E INVESTIMENTO EM TIC.....	49
4.3.2.1. <i>E-skills</i> de TIC.....	49
4.3.2.2. <i>Outsourcing</i> de serviços de TIC e investimento em TIC.....	50
4.3.3. NORMAS, INTEROPERACIONALIDADE, <i>SOFTWARE</i> LIVRE E SEGURANÇA DAS TIC.....	52
4.3.3.1. Tipos de <i>e-standards</i> usados.....	52
4.3.3.2. <i>Software</i> livre.....	53
4.3.3.3. Segurança informática e as TIC.....	54
4.3.3. USO DE TIC EM PROCESSOS DE COOPERAÇÃO E COLABORAÇÃO.....	55
4.3.4. IMPACTO DO <i>E-BUSINESS</i> NO NEGÓCIO.....	57
4.3.4.1. A importância global do e-business sentida nas operações das empresas de construção ....	57
4.3.4.2. A influência das TIC sentida no negócio das empresas de construção europeias.....	58
4.3.4.3. Impacto em áreas específicas do negócio.....	58
4.3.4.4. Impacto na empresa.....	60
4.3.4.5. Impacto das TIC e do e-business na competitividade das empresas europeias da IC.....	61

4.3.4.6. Rivalidade no mercado.....	62
<b>4.4. CASOS DE ESTUDO .....</b>	<b>62</b>
4.4.1. TECNOLOGIA 3D - CONSTRUCTUS UAB, LITUÂNIA .....	62
4.4.1.1. Resumo .....	62
4.4.1.2. Implementação do <i>e-business</i> na Constructus.....	63
4.4.1.3. Impacto.....	66
4.4.1.4. Conclusões.....	67
4.4.2. TECNOLOGIA MÓVEL - BYGG OG INDUSTRISSERVICE, NORUEGA .....	68
4.4.2.1. Resumo .....	68
4.4.2.2. Contexto e objectivos.....	68
4.4.2.3. Conclusões.....	70
4.4.3. E-BUSINESS A PARTIR DE SOFTWARE PRÓPRIO E PROPRIETÁRIO - TERMONICA LTD, POLÓNIA .....	71
4.4.3.1. Resumo .....	71
4.4.3.2. Contexto e objectivos.....	71
4.4.3.3. Impacto e conclusões.....	75
<b>4.5. DIFICULDADES EXISTENTES NA APLICAÇÃO DE TIC NAS PME .....</b>	<b>76</b>
<b>4.6. CONCLUSÕES.....</b>	<b>78</b>
<b>5. MEDIDAS PARA O AUMENTO DE PRODUTIVIDADE DAS PME PORTUGUESAS DA CONSTRUÇÃO.....</b>	<b>81</b>
5.1. INTRODUÇÃO .....	81
5.2. MEDIDAS RELACIONADAS COM AS TIC .....	82
5.3. MEDIDAS GERAIS .....	91
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>97</b>
6.1. AS OPORTUNIDADES E OS DESAFIOS RELATIVOS AO AUMENTO DE PRODUTIVIDADE DAS PME NA CONSTRUÇÃO .....	97
6.2. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS.....	98
6.2.1. IMPACTO DAS TIC NO FUTURO .....	99
6.2.2. PAPEL DO SECTOR PÚBLICO NO INCENTIVO À APLICAÇÃO DE TIC E AO AUMENTO DE PRODUTIVIDADE DAS PME .....	100

**BIBLIOGRAFIA** ..... 103

## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig.2.1 – Cadeia de valores da Industria da Construção.....	6
Fig.2.2 – Densidade de PME, economia não financeira, 2005.....	9
Fig.2.3 – Micro empresas – emprego por sector, UE-27, 2005.....	10
Fig.2.4 – Micro empresas – percentagem do emprego da economia não financeira, 2005.....	10
Fig.2.5 – Pequenas empresas – emprego por sector, UE-27, 2005.....	11
Fig.2.6 – Pequenas empresas – percentagem do emprego da economia não financeira, 2005.....	11
Fig.2.7 – Médias empresas – emprego por sector, UE-27, 2005.....	12
Fig.2.8 – Ganhos e perdas do número de trabalhadores da economia não financeira europeia (NACE C-I e K), 2001-2003.....	13
Fig.2.9 – Distribuição dos trabalhadores da construção UE-27, 2005.....	14
Fig.2.10 – Percentagem do emprego por conta própria no emprego total, por secção – UE-25, 2005	15
Fig.2.11 – Crescimento anual (%) da produção da indústria da construção europeia.....	17
Fig.2.12 – Evolução do nº de empresas do sector da construção nacional, por classe dimensional t.c.m.a. real 2000/2004.....	19
Fig.2.13 – Evolução do emprego gerado pelo sector da construção nacional, por classe dimensional t.c.m.a. real 2000/2004.....	20
Fig.2.14 – Evolução do volume de negócios realizado no sector da construção nacional, por classe dimensional t.c.m.a. real 2000/2004.....	20
Fig.2.15 – Índice de produção na construção e obras públicas 2002-2008 (Base 2000 - %) por tipo de obra.....	22
Fig.2.16 – Fogos habitacionais licenciados em Portugal, 2000-2007.....	23
Fig. 3.1 – Sistema produtivo de uma empresa.....	25
Fig. 3.2 – Pessoal ao serviço e VAB <sub>pm</sub> das empresas da construção europeia (UE-25), por classe de dimensão, em 2003.....	26
Fig. 3.3 – Produtividade aparente do trabalho <i>per capita</i> das empresas da construção europeia (UE-25), por classe de dimensão.....	26
Fig. 3.4 – Pessoal ao serviço e VAB <sub>pm</sub> das empresas da construção portuguesa, em 2005, por classe de dimensão.....	27
Fig. 3.5 – Produtividade aparente do trabalho <i>per capita</i> das empresas da construção portuguesa, em 2005, por classe de dimensão.....	27
Fig. 3.6 – Comparação da produtividade aparente do trabalho <i>per capita</i> das empresas da construção nacionais, em 2005, com a média europeia de 2003, por classe de dimensão.....	29

Fig. 4.1 – Impulsionadores da adopção do <i>e-business</i> .....	41
Fig. 4.2 – Barreiras para a adopção do <i>e-business</i> .....	42
Fig. 4.3 – Esquema de rede de projecto .....	43
Fig. 4.4 – Tendência do orçamento de TIC .....	51
Fig. 4.5 – Empresas que usam <i>software</i> livre .....	54
Fig. 4.6 – Importância global do <i>e-business</i> sentida nas operações das empresas de construção europeias (2005) .....	57
Fig. 4.7 – Influência das TIC sentida no negócio das empresas de construção europeias (2005) .....	58
Fig. 4.8 – Influência positiva das TIC .....	59
Fig. 4.9 – Influência das TIC.....	60
Fig. 4.10 – Impacto das TIC e do <i>e-business</i> na competitividade existente na IC .....	61
Fig. 4.11 – Impacto das TIC na concorrência da IC europeia .....	62
Fig. 4.12 – Modelo 3D usado na construção da Casa do Município de Vilnius, Lituânia .....	65
Fig. 4.13 – Posicionamento de gruas, usando o modelo 3D, na construção da fábrica PET .....	66
Fig. 4.14 – Interface do software <i>AUTDYTOR OZC</i> (esquerda) e o seu cálculo (direita) .....	73
Fig. 4.15 – Projecto da instalação de aquecimento central dimensionado por divisão .....	74
Fig. 4.16 – Comparação da intensidade das TIC e do <i>e-business</i> entre a IC e as outras indústrias... ..	79
Fig. 5.1 – Passos para a implementação de TIC numa empresa de construção .....	87
Fig. 5.2 – Configuração de uma empresa .....	93
Fig. 6.1 – Previsão do futuro impacto das TIC nas empresas de construção europeias.....	99
Fig. 6.2 – Conclusões sobre eventuais medidas políticas na área do <i>e-business</i> .....	100

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 2.1 – Definição Europeia de PME .....	7
Quadro 2.2 – Indicadores das empresas da economia não financeira europeia, UE-27, 2005 .....	9
Quadro 2.3 – Ganhos e perdas do número de trabalhadores da indústria da construção, UE-25, 2001-2003. ....	14
Quadro 2.4 – Razões para se trabalhar por conta própria .....	16
Quadro 2.5 – Indicadores das empresas da economia não financeira portuguesa, 2005 .....	18
Quadro 2.6 – Indicadores das empresas de construção portuguesas .....	18
Quadro 2.7 – Evolução da Economia e da Indústria da Construção nacionais 2001-2007 .....	21
Quadro 3.1 – Emprego, custos e produtividade nas empresas da construção portuguesa, em 2005, por classe de dimensão .....	28
Quadro 3.2 – Obstáculos à actividade da construção, no período 200-2008.....	33
Quadro 4.1 – As TIC e a inovação .....	40
Quadro 4.2 – Acesso à <i>internet</i> e acesso remoto à rede da empresa de construção.....	47
Quadro 4.3 – Redes e protocolos usados.....	48
Quadro 4.4 – Procura de <i>e-skills</i> e de formação relacionada com TIC .....	49
Quadro 4.5 – <i>Outsourcing</i> e despesas de TIC .....	50
Quadro 4.6 – Uso de <i>standards</i> electrónicos .....	52
Quadro 4.7 – Medidas de segurança para o uso de TIC nas empresas .....	55
Quadro 4.8 – Colaboração <i>online</i> .....	56
Quadro 4.9 – Funções e vantagens do <i>software</i> SAS .....	63





## SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

B2B	- Business to Business
CAD	- Computer Aided Design
CASE	- Computer Aided Software/Systems Engineering
CEO	- Chief executive officer
CRM	- Customer Relationship Management
e-business	- electronic business
e-collaborative	- electronic collaborative
e-commerce	- electronic commerce
EDI	- Electronic Data Interchange
e-learning	- electronic learning
e-mail	- electronic mail
e-procurement	- electronic procurement
ERP	- Enterprise Resource Planning
e-SCM	- electronic Supply Chain Management
e-signature	- electronic signature
e-skills	- electronic skills
e-tendering	- electronic tendering
FBCF	- Formação Bruta de Capital Fixo
FEPICOP	- Federação Portuguesa da Indústria da Construção e Obras Públicas
I&D	- Investigação e Desenvolvimento
IC	- Indústria da Construção
INE	- Instituto Nacional de Estatística
ISP	- Internet Service Provider
LAN	- Local Area Network
NACE	- Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne
PDA	- Personal digital assistants
PHP	- Hypertext Preprocessor
PIB	- Produto Interno Bruto
PLM	- Project Lifecycle Management
PME	- Pequenas e Médias Empresas
SCE	- Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior dos Edifícios
SO	- Sistema Operativo
SSL	- Secure Sockets Layer
TI	- Tecnologias de Informação
TIC	- Tecnologias da Informação e Comunicação
UE	- União Europeia
VAB	- Valor Acrescentado Bruto
VAB <sub>pm</sub>	- Valor Acrescentado Bruto a Preços de Mercado
VPN	- Virtual Private Network
W-LAN	- Wireless Local Area Network
XML	- eXtensible Markup Language







# 1

## FUNDAMENTAÇÃO E OBJECTIVOS

### 1.1. INTRODUÇÃO

A indústria da construção é frequentemente criticada pela sua resistência à inovação e pela adopção lenta de novas tecnologias e métodos modernos de gestão. No entanto, o método mais óbvio de sobrevivência destas com valores de produtividade positivos, num mercado cada vez mais competitivo, depende frequentemente da automatização e computadorização de tarefas tradicionalmente executadas, de modo mais moroso e complexo, por funcionários. Estas tensões e agentes de mudança têm sido tema de análise por parte de vários críticos e analistas da indústria da construção, com o objectivo de desvendar estratégias capazes de permitir o desenvolvimento deste sector. No entanto, dada a especificidade de intervenção e diversidade de dimensão, localização e inserção cultural de cada empresa, revela-se complicado definir uma estratégia de gestão de aplicação generalista. Não existe uma fórmula universal, uma vez que cada empresa requer soluções específicas. Neste sentido, revela-se crucial um conhecimento generalizado, por parte dos quadros gestores da empresa, relativo a conceitos como os de gestão de valor, gestão da qualidade total, construtibilidade, *benchmarking*, parcerias e reengenharia, entre outros, de modo a permitir a sua consciente adopção e priorização. No entanto, tais conceitos permanecem no desconhecimento de muitos gestores de construção atarefados e de muitos estudantes de gestão da construção, sendo frequentemente introduzidos através da relação comercial com clientes que impulsionam a sua adopção. Contudo a adopção aleatória e não estudada destes conceitos não traz benefícios às empresas, podendo mesmo constituir um entrave ao seu desenvolvimento. É necessária uma visão do conjunto ao invés de uma gestão fragmentada que procura apenas dar resposta a problemas pontuais, ou seja, a competitividade das empresas depende de uma exploração eficiente dos recursos que esta gere e utiliza nas suas operações.

Compreende-se, portanto, que a relativamente lenta adopção de conceitos de gestão acertados e dirigidos à especificidade de cada empresa se deve, não tanto à relutância por parte dos profissionais da indústria da

construção em adoptar novas ideias, mas ao desconhecimento e incompreensão destes conceitos, que devem inicialmente ser estudados em profundidade, de modo a assegurar a sua adopção segura e benéfica.

## 1.2. OBJECTIVOS DO PROJECTO

O presente projecto foi desenvolvido com o objectivo de apresentar e discutir a questão da produtividade das PME do sector da construção, tendo em vista o seu desenvolvimento nacional e europeu, face aos inúmeros desafios com que as empresas de construção actualmente se deparam. A necessidade de promover e aprofundar uma reflexão sobre os obstáculos e os desafios, como a aplicação de tecnologias de informação e comunicação para a concretização do aumento de produtividade das empresas, para daí retirar conclusões que identifiquem factores críticos de sucesso para estas empresas, constitui outro dos objectivos do trabalho.

Os objectivos definidos inicialmente foram:

- Análise da estrutura das PME na construção;
- Análise da situação europeia;
- A verificação de indicadores de produtividade;
- Estudo de casos;
- A análise das dificuldades existentes para o aumento de produtividade;
- Avaliação das consequências da aplicação de TIC (como o *e-business*) nas PME;
- Proposta de medidas para o aumento de produtividade das PME.

Através da análise da estrutura das PME portuguesas e europeias, foram identificadas as principais características relativas às PME da construção, como o número de empresas e de trabalhadores, o volume de negócios e o valor acrescentado destas. Foi igualmente desenvolvido o estudo das diferentes classes que compõem as PME (Micro, Pequenas e Médias empresas), e da evolução dos respectivos indicadores e mercados.

A partir do estudo e comparação de indicadores de produtividade das PME nacionais e europeias foram tiradas as respectivas conclusões, tendo-se procedido à análise das dificuldades existentes para o aumento de produtividade das PME. O estudo de produtividade incluiu ainda a análise de três casos de estudo sobre a aplicação de tecnologias de informação e comunicação (TIC) e as suas consequências no desempenho de PME europeias da construção.

O projecto contempla ainda a investigação das TIC disponíveis com utilidade para o sector da construção, a sua actual adopção por parte das empresas e a identificação de barreiras associadas ao emprego destas tecnologias.

A análise dos factos estudados ao longo da tese permitiu consertar estratégias capazes de promover o aumento de produtividade das PME portuguesas do sector da construção.

No desenvolvimento desta dissertação apontaram-se ainda perspectivas futuras tendo-se traçado oportunidades e desafios referentes à acção das PME.

Grande parte da informação recolhida para o desenvolvimento desta dissertação, assim como os casos de empresas estudados referem-se a PME europeias, não portuguesas. Tal deve-se ao facto de a elaboração da tese se ter iniciado em período de ERASMUS (mobilidade académica de estudantes do ensino superior, dentro da União Europeia) do seu autor na Finlândia, o que condicionou o acesso a informação. No entanto, os dados expostos, apesar de não se focarem unicamente no mercado português, são relevantes para a compreensão e contextualização da situação nacional e as soluções TIC aplicadas aos casos de estudo apresentados poderiam, pela sua natureza, ser ajustados a PME portuguesas.

### **1.3. ORGANIZAÇÃO DO PROJECTO**

A apresentação e o desenvolvimento dos diversos temas encontram-se organizados em seis capítulos, nos quais são abordados os seguintes assuntos:

No primeiro capítulo é efectuada a introdução ao tema e são traçados os objectivos preconizados, assim como, a metodologia adoptada para a dissertação.

No segundo capítulo é feita a caracterização das PME nacionais e europeias do sector da construção. Neste capítulo procurou-se identificar a estrutura empresarial do sector e a sua evolução.

O terceiro capítulo aborda a produtividade das PME nacionais e europeias, sendo feita uma comparação de ambas e a identificação das dificuldades existentes para o aumento de produtividade.

No quarto capítulo é realizada a enumeração de algumas TIC com interesse para as PME da construção, assim como um estudo da actual aplicação de TIC em PME da construção. Ainda neste âmbito são apresentados três casos de estudo de sucesso na aplicação de TIC em PME e debatidas reflexões relativas às dificuldades existentes para aplicação de TIC em PME.

O capítulo cinco, baseado nos anteriores, aponta algumas medidas para o aumento de produtividade de PME da construção. As medidas apresentadas dividem-se em dois grupos: as relacionadas com as TIC e as gerais, que abordam a gestão e o funcionamento das empresas.

No capítulo sete, foram enumeradas oportunidades e desafios relativos ao aumento de produtividade das PME da construção, visando desenvolvimentos futuros.





# 2

## CARACTERIZAÇÃO DAS PME NA CONSTRUÇÃO

### 2.1. INTRODUÇÃO

#### 2.1.1. CARACTERIZAÇÃO DO SECTOR DA CONSTRUÇÃO:

O sector da construção é uma actividade ancestral, de cariz vincadamente artesanal, ligada à satisfação de necessidades das populações. O seu funcionamento é pautado essencialmente pela aplicação e utilização de materiais e técnicas sucessivamente trespasadas pelo saber acumulado, sendo este resultante do conhecimento empírico e tecnológico adquirido. Trata-se de uma actividade com uma apreciável inércia tecnológica, que apresenta grande resistência à inovação, apesar de incorporar lenta e progressivamente novas tecnologias, novos materiais e componentes, provenientes das indústrias a montante, graças à melhoria do nível de formação dos seus quadros e à aplicação de modernos métodos de gestão. A Indústria da Construção (IC) apresenta assim níveis de eficiência e rendibilidade baixos quando comparada com outras indústrias (Simões, D.: 2002).

A indústria da construção é um sector de vínculo marcadamente regionalista com aplicação intensiva de mão-de-obra, assim como de materiais e técnicas de construção locais. Tal confere a este sector uma grande diversidade consoante a localização da intervenção considerada.

O sector da construção abrange uma grande diversidade de *stakeholders*, de projectos, de produtos, de operações produtivas, de tecnologias e de unidades produtivas, tratando-se, por isso de um sector heterogéneo, fragmentado e segmentado. A Figura 2.1 ilustra parte do vasto leque de entidades e actividades existentes a montante, a jusante e em parceria com as empresas da construção. A figura seguinte apresenta uma versão simplificada da cadeia de abastecimento da construção, não estando nesta incluídos os operadores económicos, tais como as entidades de certificação e fiscalização, e as empresas seguradoras. A montante das empresas de construção (construtores) existe uma cadeia de indústrias

produtoras de materiais de construção que desenvolvem actividades desde a exploração e extracção de matérias-primas até ao fornecimento de materiais. A jusante encontram-se os utilizadores finais, sejam estes particulares ou públicos a quem as empresas de construção prestam determinados serviços. O utilizador final pode ou não ser o cliente/dono de obra do serviço realizado pela empresa de construção. A IC conta ainda com entidades parceiras, tais como as Universidades, que prestam serviços de consultoria e investigação a empresas de construção, e a actividade Imobiliária. Trata-se portanto de uma indústria que possui um elevado número de intervenientes responsáveis por participações desfasadas no tempo e no espaço, em etapas quase sempre relacionadas com factores de interdependência.

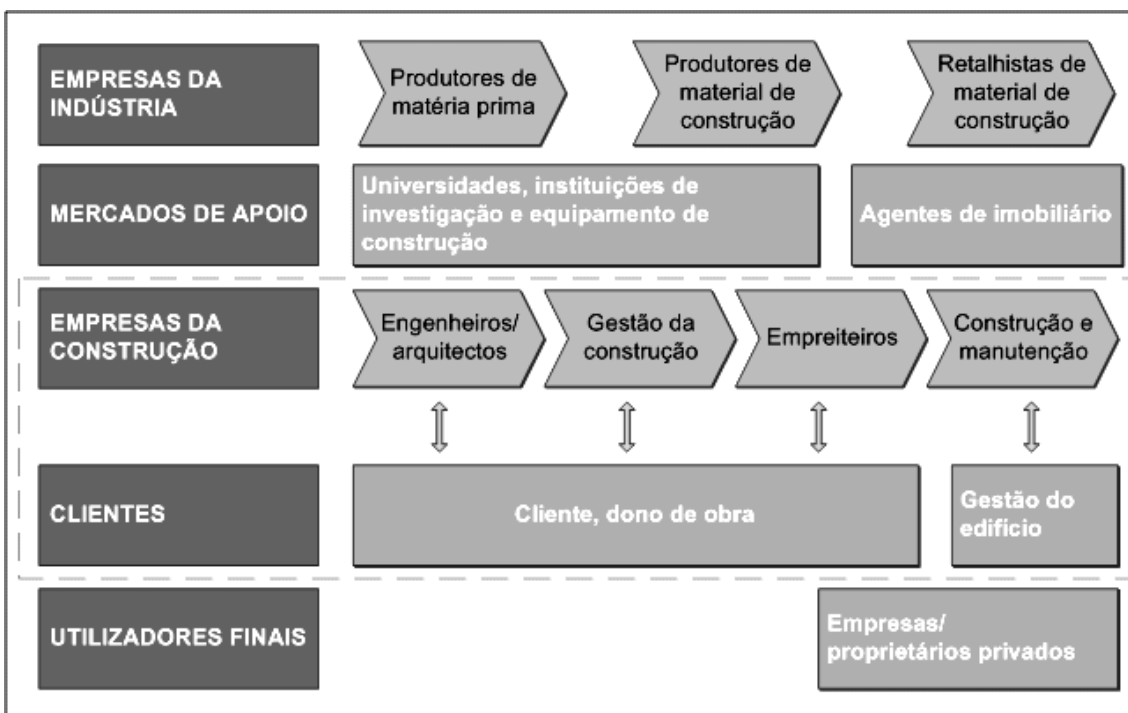


Figura 2.1 – Cadeia de valores da Indústria da Construção (simplificada) – (The European e-Business Market Watch: 2006a)

O sector da construção possui características muito peculiares, dado que as obras são um produto feito por medida (tal como um fato de alfaiate), geralmente adaptadas a factores variados e variantes tais como a localização, o clima, a geologia, a zona sísmica, e os hábitos culturais da área de intervenção. A conjugação destes diversos factores faz com que cada empreendimento seja único e exclusivo. No entanto, os materiais e equipamentos utilizados nesta indústria são na sua maioria genéricos, isto é, à excepção de alguns casos de grande especialidade tecnológica, estes não são, geralmente, fabricados de modo personalizado para cada cliente ou empreendimento, pelo que não constituem garante de vantagem competitiva.

O sector da Construção distingue-se de outras indústrias tradicionais por vários factores (adaptado de Gomes, J.: 1993)<sup>1</sup>:

- produção não seriada (nalguns casos a produção destina-se a uma única aplicação);
- grande inércia na introdução de inovações em função de hábitos e tradições enraizados;
- indústria itinerante pela variação das condições de trabalho, materiais e processos construtivos;
- baixo nível de industrialização;
- reduzida produtividade;
- ciclos de produção longos;
- mão-de-obra pouco qualificada;
- elevada fragmentação do sector;
- grande variedade de produtos de construção (cada obra também é um elemento único!);
- separação entre projecto e construção;
- dificuldade em avaliar de forma clara e objectiva a qualidade dos empreendimentos;
- interacções múltiplas entre os diversos intervenientes;
- difícil organização e sectorização dos trabalhos;
- responsabilidades difusas entre os intervenientes;
- espaço geográfico diferenciado para cada obra;
- execução de trabalhos condicionada às acções agressivas do meio exterior;
- influência directa das diferentes características geológicas dos terrenos.

Grande número de obras, em especial as de construção de edifícios, é o resultado de um processo fragmentado e participado por várias empresas. Tal deve-se às reduzidas limitações da entrada no mercado da construção de edifícios, bem como à necessidade de enfrentar as variações na procura e no uso da capacidade construtiva (Bröchner, J.: 1996).

### 2.1.2. DEFINIÇÃO DE PME

A definição Europeia de PME tem em conta os seguintes indicadores:

Quadro 2.1 – Definição Europeia de PME (Comissão Europeia, 2006)

	Categoria da Empresa		
	Micro	Pequena	Média
nº de trabalhadores (efectivos) ≤	10	50	250
Vol. de negócios anual (milhões de euros) ≤	2	10	50
Balanço total anual (milhões de euros) ≤	2	10	43

<sup>1</sup> in Simões, D. (2002)

O volume de negócios corresponde à quantia líquida das vendas e prestações de serviços (abrangendo as indemnizações compensatórias) respeitantes às actividades normais das entidades, conseqüentemente após as reduções em vendas e não incluindo nem o imposto sobre o valor acrescentado nem outros impostos directamente relacionados com as vendas e prestações de serviços (Comissão de Normalização Contabilística: 1991).

Por sua vez, o Balanço apresenta aquilo que a empresa tem e que pode utilizar na sua actividade, e aquilo que a empresa deve num determinado momento; a diferença entre o que a empresa tem e o que deve representa o seu valor. Aquilo que a empresa tem é dado o nome de Passivo; à diferença entre o Activo e o Passivo, ou seja o valor da empresa, é dado o nome de Capital Próprio (Nunes, P.: 2006).

O excerto seguinte do artigo sobre a nova definição Europeia de PME revela a importância destas organizações para a economia Europeia:

“As micro, pequenas e médias empresas (PME) são o motor da economia europeia, uma vez que constituem uma fonte essencial de postos de trabalho e desenvolvem o espírito empresarial assim como a inovação na UE. Estas são por isso cruciais para fomentar a competitividade e o emprego. A nova definição de PME, entrada em vigor em 1 de Janeiro de 2005, representa um passo muito significativo na direcção de um ambiente empresarial mais favorável às PME e visa promover o empreendedorismo, o investimento e o crescimento. Esta definição foi elaborada após amplas consultas com os agentes envolvidos, o que demonstra a importância de ouvir as PME para a consecução dos objectivos de Lisboa.”<sup>2</sup>.

(Günter Verheugen, Membro da Comissão Europeia, Responsável pelas Empresas e a Indústria)

## **2.2. ESTRUTURA DAS PME NA CONSTRUÇÃO (EUROPA)**

### **2.2.1. PESO DAS PME NA ECONOMIA NÃO FINANCEIRA EUROPEIA**

Em 2005, havia quase 20 milhões de empresas activas (Quadro 2.2) na economia não financeira da UE-27 (secções C a I e K da NACE<sup>3</sup>). A esmagadora maioria (99.8 %) das empresas são PME, com menos de 250 trabalhadores. As PME deram emprego a 67.1 % dos trabalhadores Europeus (126,7 milhões) e foram responsáveis por mais de metade (57.6%) do valor acrescentado total (5.360 biliões de euros). Estas Empresas constituem, portanto, a espinha dorsal e o motor da economia não financeira Europeia.

---

<sup>2</sup> *in Comissão Europeia: 2006*

<sup>3</sup> *“Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne”*

Quadro 2.2 – Indicadores das empresas da economia não financeira europeia, UE-27, 2005 (Eurostat: 2008)

	Total	PME	Micro	Pequenas	Médias	Grandes
Número de empresas (milhões)	19,65	19,6	18,04	1,35	0,21	0,04
Parte do total (%)	100,0	99,8	91,8	6,9	1,1	0,2
Número de trabalhadores (milhões)	126,7	85,0	37,5	26,1	21,3	41,7
Parte do total (%)	100	67,1	29,6	20,6	16,8	32,9
Valor acrescentado (Biliões de euros)	5360	3090	1120	1011	954	2270
Parte do total (%)	100	57,6	20,9	18,9	17,8	42,4

Em 2005, havia uma média de 39.3 PME da economia não financeira por cada 1000 habitantes na UE-27:

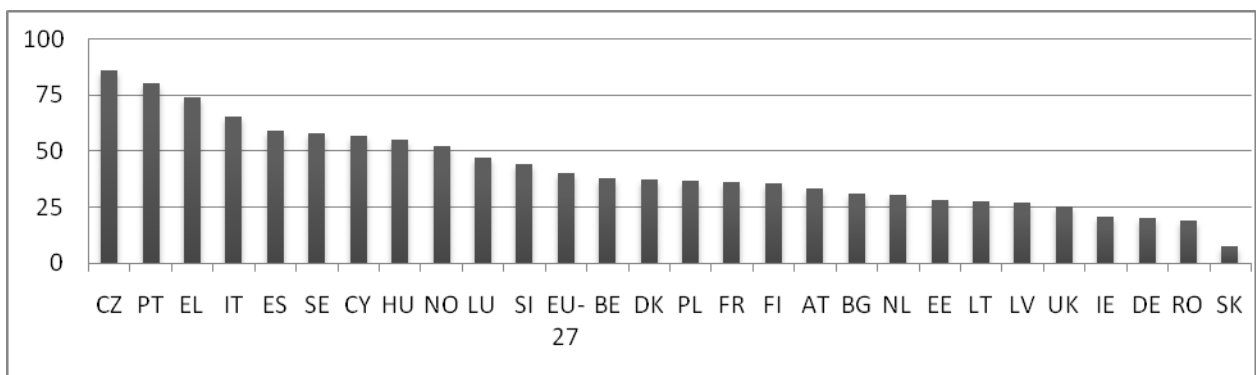


Figura 2.2 – Densidade de PME – número de PME por 1000 habitantes, económica não financeira, 2005 (Eurostat: 2008)

Os países com maior número de PME por milhar de habitantes são a República Checa (86.0) e Portugal (80.5), seguidos dos três países mediterrânicos Grécia, Itália e Espanha. No extremo oposto encontram-se a Roménia e a Eslováquia com 18.9 e 7.7, respectivamente.

### Sub-classes das PME

Micro Empresas:

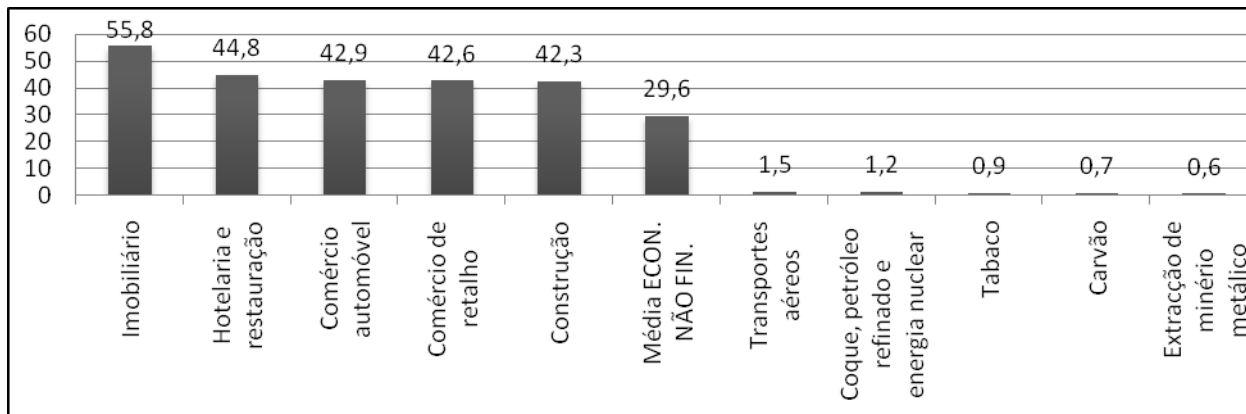


Figura 2.3 – Micro empresas – percentagem do emprego por sector, UE-27, 2005 (Eurostat: 2008)

Segundo o Eurostat, as micro empresas da construção empregam 42.3 % dos trabalhadores deste sector.

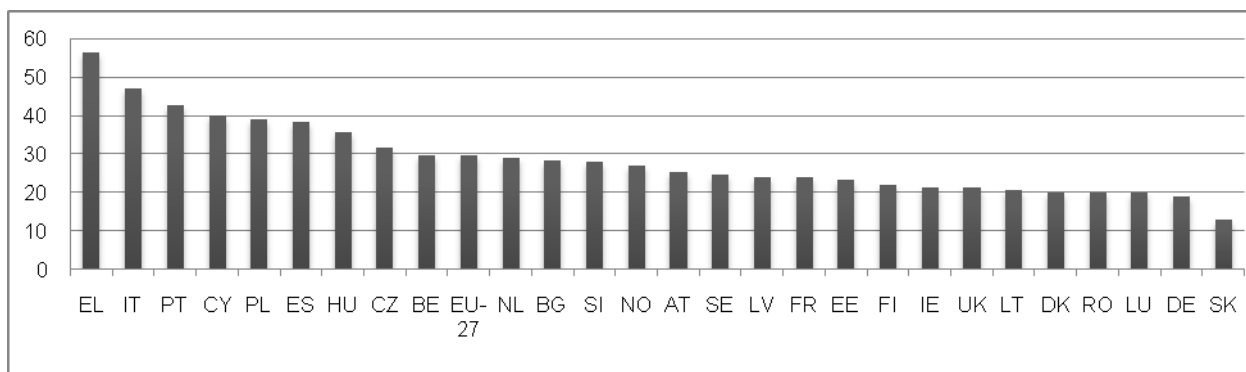


Figura 2.4 – Micro empresas – percentagem do emprego da economia não financeira, 2005 (Eurostat: 2008)

A distribuição do emprego nas micro empresas (Figura 2.4) revela uma maior incidência nos países do sul da Europa, como a Grécia, Itália, Portugal, Chipre e Espanha.

Pequenas Empresas:

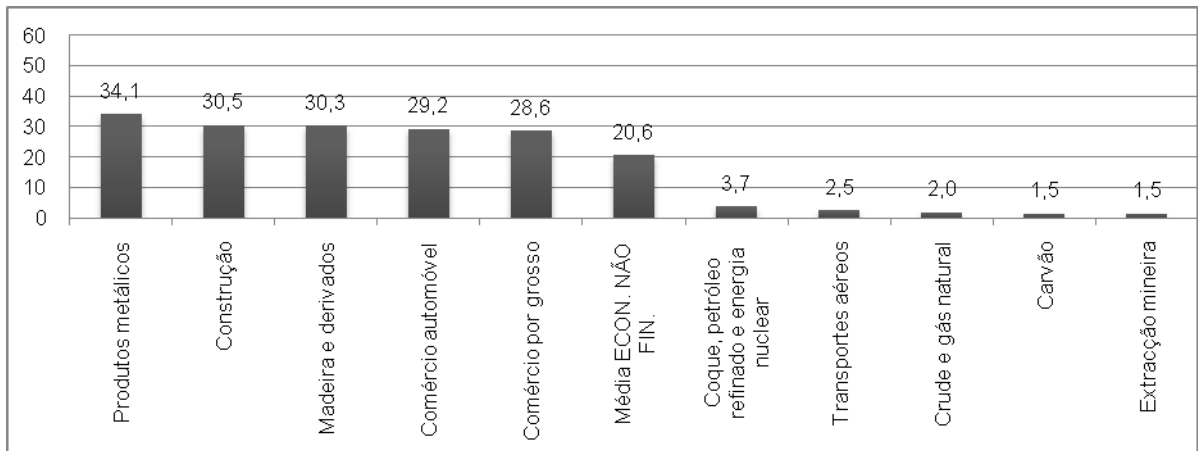


Figura 2.5 – Pequenas empresas – percentagem do emprego por sector, UE-27, 2005 (Eurostat: 2008)

Tendo em consideração as pequenas empresas (Figura 2.5), o sector da construção é um dos maiores empregadores, com uma percentagem elevada de 30,5%.

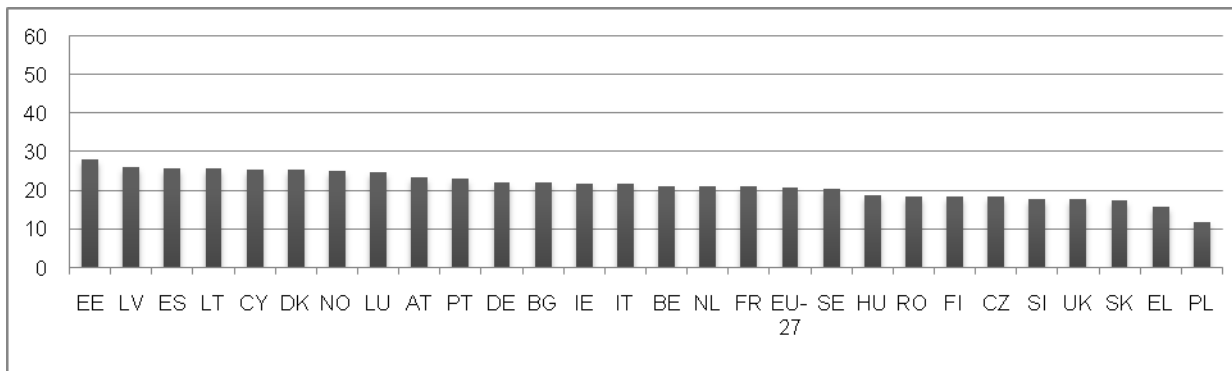


Figura 2.6 – Pequenas empresas – percentagem do emprego da economia não financeira, 2005 (Eurostat: 2008)

De entre os Estados Membros que registaram, nas micro empresas, uma taxa de emprego superior à média Europeia, apenas a Bélgica, a Espanha, a Itália, o Chipre e Portugal apresentaram, também nas pequenas empresas, uma percentagem de emprego acima da média da UE. A Roménia, a Eslováquia, a Eslovénia, a Finlândia, a Suécia e o Reino Unido apresentaram taxas de emprego nas micro e pequenas empresas inferiores à média Europeia.

Médias Empresas:

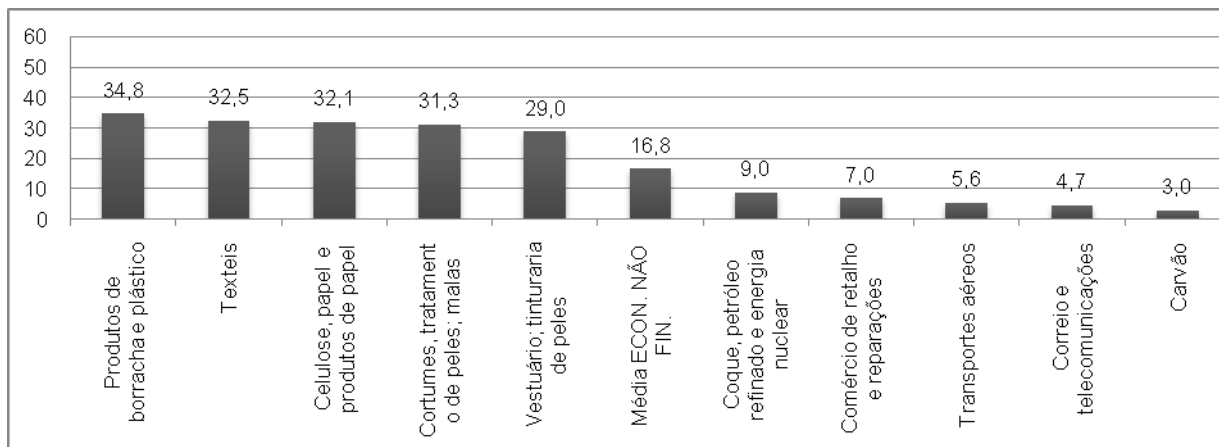


Figura 2.7 – Médias empresas – percentagem do emprego por sector, UE-27, 2005 (Eurostat: 2008)

As médias empresas (com 50 a 249 trabalhadores) são a subclasse das PME com o menor número de postos de trabalho dentro da economia não financeira da UE-27 (Quadro 2.2). É de notar a ausência do sector da construção na Figura 2.7, evidenciando uma baixa percentagem de trabalhadores do sector da construção nas médias empresas.

O Reino Unido foi o único Estado Membro a registar, em simultâneo, nas micro, pequenas e médias (PME) empresas uma taxa de emprego abaixo da média Europeia.



A figura 2.8 mostra a evolução do número de trabalhadores por Estado Membro, por dimensão empresarial, entre 2001 e 2003:

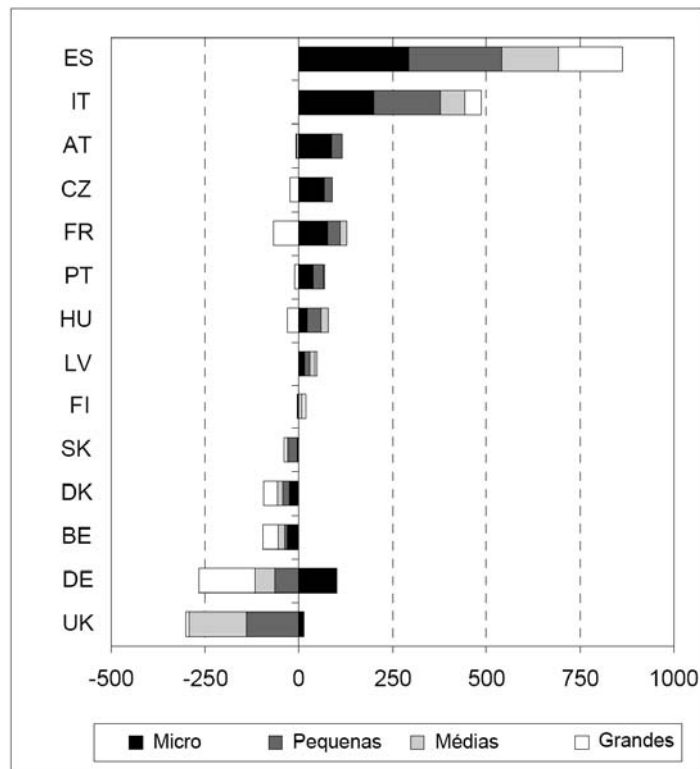


Figura 2.8 – Ganhos e perdas do número de trabalhadores da economia não financeira europeia (NACE C-I e K), 2001-2003 (milhares de pessoas) – (Eurostat: 2006)

Observando a figura, torna-se particularmente evidente e generalizado o aumento da empregabilidade nas PME, entre 2001 e 2003. Os países que apresentaram as maiores subidas na criação de emprego foram Espanha e Itália, com crescimentos elevados nas 4 dimensões empresariais. A Áustria, a República Checa, a França, Portugal e a Hungria também registaram um crescimento global dos níveis de emprego dentro da sua Economia não financeira entre 2001 e 2003. Nestes casos o crescimento global foi conseguido pelo aumento do emprego dentro das subclasses de PME, tendo ocorrido um decréscimo generalizado nas grandes Empresas. Na Alemanha, grande parte da diminuição de emprego resultou das grandes empresas, enquanto que se verificou um franco crescimento do emprego criado pelas micro empresas. Por outro lado, nos restantes Estados Membros que apresentaram um balanço negativo na sua Economia não financeira, e em particular no Reino Unido, as subclasses de PME registaram a maior percentagem das perdas de emprego (Eurostat: 2006).

### 2.2.2. PESO DAS PME NA CONSTRUÇÃO EUROPEIA

A Indústria da Construção (IC) Europeia é o maior cluster industrial da UE, representando cerca de 9.9% do produto interno bruto (PIB) e um quarto do total de produção industrial (The European e-Business

Market Watch: 2006a). Nesta indústria, os indicadores de peso das PME são ainda superiores aos do total da economia não financeira Europeia. Existem aproximadamente 2.8 milhões de empresas de construção que empregam 12 milhões de trabalhadores e geram um VAB (valor acrescentado bruto) de 386 mil milhões de euros (Eurostat, valores de 2005). De entre estes números, 99.9% (2.788 milhões) das empresas da construção são PME, empregando 88.1% (10.5 milhões) dos trabalhadores da construção e contribuindo em 83% (320 mil milhões de euros) para o valor acrescentado da Construção (Eurostat: 2008).

### 2.2.2.1. Emprego no sector da construção

A distribuição do número de trabalhadores da Construção por classe de dimensão empresarial é apresentada na figura seguinte:

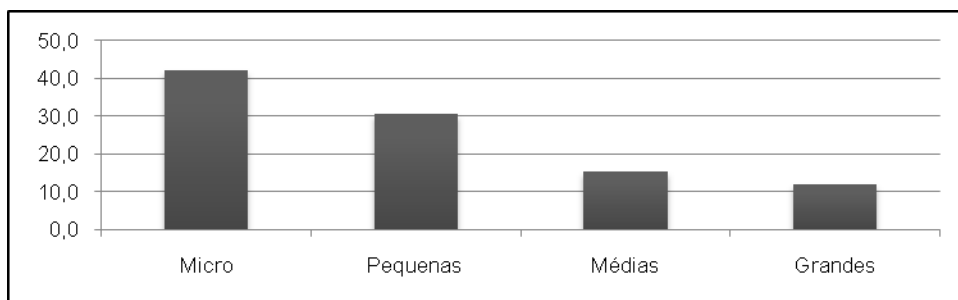


Figura 2.9 – Distribuição dos trabalhadores da construção – UE-27, em 2005 (Eurostat: 2008)

De acordo com estes dados (Eurostat: 2008) relativos ao sector da construção, a maior parte (42.3 %) dos trabalhadores são parte integrante das micro empresas, seguidos dos que laboram nas pequenas (30.5 %), médias (15.3 %) e grandes (11.9 %) empresas.

### 2.2.2.2. Evolução do emprego no sector da construção

O quadro seguinte apresenta as variações do número de trabalhadores da IC (UE-25), no período de 2001 a 2003:

Quadro 2.3 – Ganhos e perdas do número de trabalhadores da indústria da construção (Sector F do NACE); UE-25, 2001-2003 (variação percentual) – (Eurostat: 2006)

	Varição global	Micro	Pequenas	Médias	PME	Grandes
Construção (Secção F)	3,0	7,8	0,7	1,1	4,0	-4,4

O sector da construção sofreu um aumento de 4.0 % no número de empregados das PME, enquanto que as grandes empresas viram o seu efectivo reduzido em 4.4 %, tendo-se, no entanto, verificado um balanço global positivo de 3.0 %. Estes valores mostram que as PME europeias da Construção têm conduzido a um aumento da criação de emprego no sector.

### 2.2.2.3 Emprego por conta própria no sector da construção

Em 2005, dentro da UE-25, o emprego por conta própria (Figura 2.10) representou 16.0 % do emprego total da economia não financeira (Eurostat: 2006).

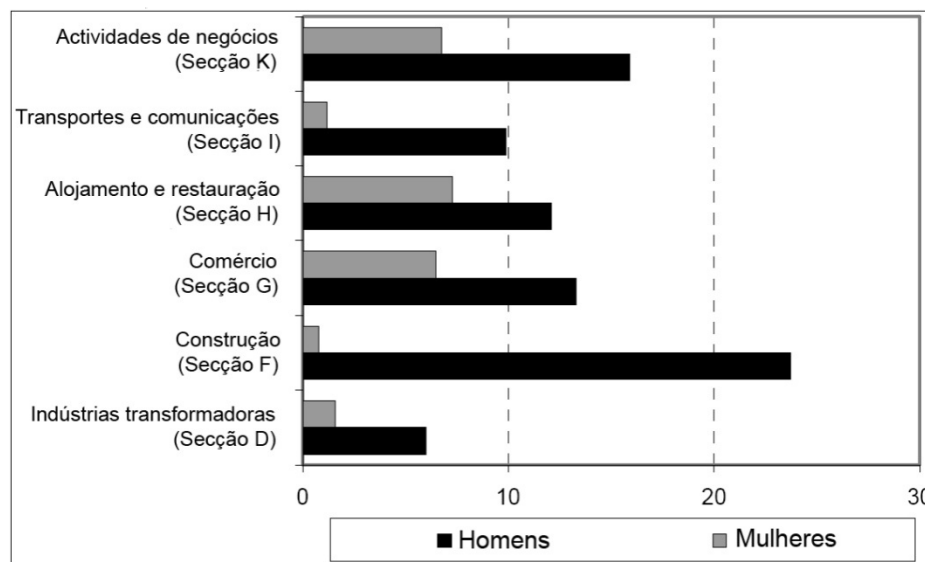


Figura 2.10 – Percentagem do emprego por conta própria no emprego total, por secção – UE-25, 2005 (Eurostat: 2006)

De entre as 8 secções do NACE que compõem a Economia não financeira, a Construção (secção F) é a que apresenta a maior taxa de emprego por conta própria, 24.5 %, seguida das actividades imobiliárias, alugueres e serviços prestados a empresas (secção K, 22.6 %), comércio por grosso e a retalho (G, 19.8 %) e alojamento e restauração (H, 19.4 %).

Dos vários Estados Membros, as taxas mais elevadas de emprego por conta própria registaram-se na Grécia (31.9 %), Itália (28.7 %), Chipre (24 %) e Portugal (20.9 %). As taxas mais baixas de emprego por conta própria encontram-se nos Estados Bálticos (7 % a 9 %).

De acordo com os valores de um Eurobarómetro (Abril de 2004)<sup>4</sup> abrangendo a Área Económica Europeia (AEE) e os Estados Unidos da América, uma percentagem relativamente alta de cidadãos da UE-25 (50 %) declarou preferir trabalhar por conta de outrem, contrastando com os 45 % que preferem trabalhar por conta própria e os 5 % que assinalaram “Não sei”. Esta realidade Europeia contrasta com a dos EUA. 61%

<sup>4</sup> in Eurostat (2006)

dos americanos preferem trabalhar por conta própria. No entanto, existem diferenças significativas entre os diferentes Estados Membros da UE no que se refere á vontade de trabalhar por conta própria. Os países com maior inclinação para o trabalho por conta própria são a Finlândia (68 %), seguida dos Países Baixos (66 %) e a Suécia (61 %), enquanto que em Espanha (34 %), Portugal e Chipre (os dois com 32 %) os trabalhadores tendem a preferir trabalhar por conta de outrem. Contudo, é curioso verificar que é nestes mesmos Estados Membros em que a percentagem de trabalhadores cujo desejo de trabalhar por conta própria está entre o mais baixo da UE-25, que se encontram as maiores percentagens de pessoas a trabalhar por conta própria. Este facto pode ser um indicador da insuficiência de oportunidades dos mercados de trabalho existentes nestes países para se trabalhar por conta de outrem, forçando algumas pessoas a criar o seu próprio trabalho. O Eurobarómetro desenvolveu ainda uma sondagem para apurar o porquê do interesse em se trabalhar por conta própria:

Quadro 2.4 – Razões para se trabalhar por conta própria (percentagem) (Abril de 2004) – (in Eurostat: 2006)

	Razões para se trabalhar por conta própria	UE-25	EUA
1	Independência pessoal, concretização pessoal, trabalho interessante, sem necessidade de adaptação a um novo ambiente e a possibilidade de criar o próprio ambiente.	93	82
2	Interesse por um melhor vencimento.	23	9
3	Oportunidade de negócio.	8	2
4	Fuga à incerteza relacionada com o emprego.	4	2
5	Familiares ou amigos a trabalhar por conta própria.	3	0
6	Falta de oportunidades gerais de trabalho.	2	0
7	Clima económico favorável.	2	1
8	Falta de oportunidades regionais de trabalho.	1	0

Nota: nesta sondagem foram permitidas respostas múltiplas aos inquiridos da UE-25, enquanto que no caso dos entrevistados dos EUA estes foram apenas questionados sobre a razão principal para se trabalhar por conta própria.

Os resultados da sondagem são bastante convincentes, mostrando que grande parte dos cidadãos inquiridos prefere o trabalho por conta própria com vista a uma maior independência, satisfação pessoal, interesse pelas tarefas realizadas bem como pela possibilidade de criarem o seu próprio ambiente de trabalho.

#### 2.2.2.4. Evolução da construção europeia

O sector europeu da construção viveu um período de crescimento de produção após uma década de reduzido crescimento. De acordo com várias fontes, o crescimento foi de 1.8% em 2005, passando para os 2.7% no segundo trimestre de 2006 (in Eurostat: 2006a). A previsão do Belgian Building Research

Institute – CSTC, 2005, estima que se verifique um crescimento médio anual da IC no período 2004-2009 entre 0.8% e 1.3%:

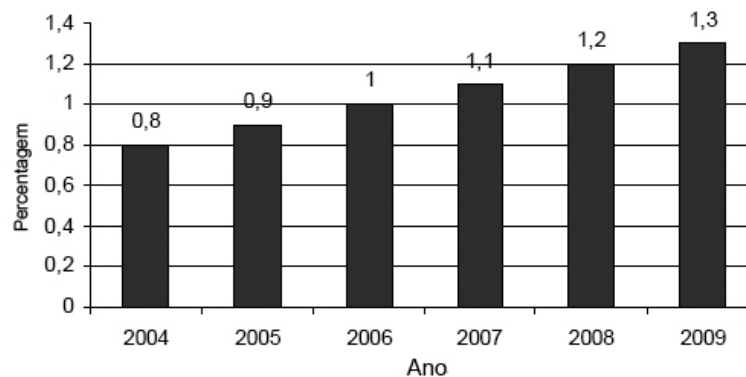


Figura 2.11 – Crescimento anual (%) da produção da indústria da construção europeia – (The Belgian Building Research Institute<sup>5</sup>)

Contudo, o crescimento de produção da IC não é igual nos vários Estados Membros da UE. Um grupo de Estados Membros viveu um período de grande crescimento de produção: Irlanda, Letónia, Eslováquia, Eslovénia, República Checa, enquanto que na Áustria, o Reino Unido e a Roménia, este não foi tão acentuado. Por sua vez, a IC alemã e portuguesa apresentaram quebras de produção que se mantém há vários anos.

Os novos Estados Membros da UE poderão vir a apresentar os níveis mais elevados de crescimento da IC nos anos 2003-2009, pois os seus governos deverão investir em peso na remodelação de infra-estruturas (The European e-Business Market Watch: 2006a).

## 2.3. ESTRUTURA DAS PME NA CONSTRUÇÃO (PORTUGAL)

### 2.3.1. PESO DAS PME NA ECONOMIA NÃO FINANCEIRA PORTUGUESA

A economia não financeira portuguesa era constituída, em 2005 (INE: 2007b), por 1 057 158 empresas, que deram emprego a 3 680 588 milhões de pessoas, gerando um valor acrescentado bruto de 74 956 milhões de euros. Em Portugal, e tal como acontece globalmente com as restantes economias europeias, as PME desempenham o papel da maior relevância na estrutura empresarial. Constituindo a quase totalidade das sociedades em território nacional (99,9%), as 1 056 291 PME a operar em 2005 eram geradoras de mais de 3 milhões de empregos (82,2% do total), sendo responsáveis por 68,1% (51 035 milhões de euros) do valor acrescentado bruto e por 71,2% (226 462 milhões de euros) do volume de negócios realizados pela economia não financeira portuguesa.

<sup>5</sup> in (The European e-Business Market Watch: 2006a)

Quadro 2.5 – Indicadores das empresas da economia não financeira portuguesa, 2005 - (INE: 2007b)

	PME	Grandes
Nº. de empresas, por classe dimensional (%)	99,9	0,1
Emprego, por classe dimensional (%)	82,2	17,8
Valor acrescentado, por classe dimensional (%)	68,1	31,9

De entre estas empresas, as de menor dimensão merecem especial destaque, especialmente as micro e pequenas empresas, que representaram 99,4% das unidades empresariais e asseguraram, por essa via, 66,8% dos postos de trabalho e quase metade (47,3%) do Valor acrescentado bruto nacional (INE: 2007b).

### 2.3.2. PESO DAS PME NA CONSTRUÇÃO PORTUGUESA

O sector da Construção nacional agregava, em 2005 (INE: 2007b), 11,5% do total de empresas portuguesas, gerando com isso 13,1% do emprego, 11,5% do valor acrescentado bruto, e 10,2% do total do volume de negócios nacional.

A dimensão média das empresas da construção tem vindo a decrescer, em 2005 era de aproximadamente 4 pessoas ao serviço (INE: 2007a). Como tal, não é surpreendente o facto de as PME terem um grande peso neste sector (Quadro 2.6), representando 99,9% das empresas (INE: 2007b), sendo estas responsáveis por 92,2% do emprego, 73,2% do valor acrescentado bruto, e 79,5% do volume de negócios da Construção.

Quadro 2.6 – Indicadores das empresas de construção portuguesas (2005) - (INE: 2007b)

	PME	Grandes
Nº. de empresas, por classe dimensional (%)	99,9	0,1
Emprego, por classe dimensional (%)	92,2	7,8
Valor acrescentado, por classe dimensional (%)	73,2	26,8

Dentro do sector da Construção nacional, é importante destacar que o segmento da “construção de edifícios” foi, em 2005, responsável por 44,3% do valor total dos trabalhos de construção realizados, tendo as “obras de engenharia civil” registado os restantes 55,7% da produção total (INE: 2007a). A “construção de edifícios” é a principal actividade das PME portuguesas da Construção.

As micro e pequenas empresas da construção têm como principal actividade a intervenção no processo de construção de edifícios, possuindo um papel de relevo neste subsector, por via da realização de trabalhos de especificidade técnica, nas múltiplas actividades relativas à realização de empreendimentos de habitação (geralmente em regime de subempreitada para empresas de maior dimensão).

Existe, ainda, uma outra vertente nestas empresas de pequena dimensão, que se caracteriza pela realização integral de pequenos empreendimentos, geralmente para fins residenciais, fazendo apelo a uma grande versatilidade e polivalência de recursos humanos e materiais. Nestes casos, trata-se de pequenas empresas, na sua generalidade de carácter familiar, que desenvolvem trabalhos de construção civil desde as

fundações de edifícios, até aos acabamentos dos mesmos, delegando por subempreitada apenas a realização das instalações técnicas, por serem de natureza mais específica.

As micro e pequenas empresas muito especializadas, com uma estrutura reduzida e operários com elevada capacidade técnica, têm um mercado bastante mais uniforme ao longo do tempo, apesar de apresentarem alguma dificuldade de operação em matéria de preços (Diaz, J.: 2003)<sup>6</sup>. Este tipo de empresas caracteriza-se por uma maior flexibilidade e custos fixos reduzidos, sendo o seu financiamento muitas das vezes assegurado pelo próprio cliente sob a forma de adiantamento.

Estas empresas de menor dimensão surgem por vezes agrupadas entre si, garantindo, deste modo uma permanência constante no mercado, uma maior vocação laboral e uma redução de concorrência.

As grandes construtoras representavam, em 2005, 0,1% do total de empresas da construção nacional (INE). Esta percentagem tem vindo a diminuir nos últimos anos, devido a aquisições e fusões entre grandes empresas. Embora não exista em território nacional uma empresa de construção com dimensão comparável às grandes multinacionais europeias do sector (que possuem grande poderio técnico e económico-financeiro), o número de firmas portuguesas entre as 100 maiores da Europa tem vindo a aumentar na última década.

### 2.3.2.1. Evolução das PME na construção nacional

As PME da construção mostraram um grande dinamismo, entre 2000 e 2004 (IAPMEI: 2007), reforçando o seu peso na IC, com um crescimento anual do número de empresas de 17,1% (Figura 2.12), um crescimento anual do emprego de 13,3% (Figura 2.13) e um acréscimo anual do volume de negócios de 6,2% (Figura 2.14).

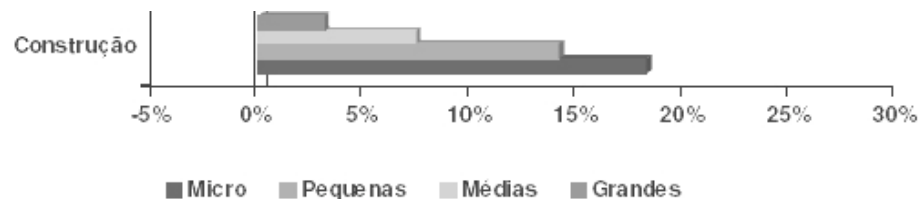


Figura 2.12 - Evolução do n.º de empresas do sector da construção nacional, por classe dimensional

Taxa de crescimento médio anual (t.c.m.a.) real 2000/2004 (IAPMEI: 2007)

Entre 2000 e 2004 verificou-se um crescimento enorme do número de micro (18%), pequenas (14%) e médias empresas (7,5%), e um acréscimo menos evidente das grandes empresas (3,5%).

<sup>6</sup> in Simões, D. (2002)

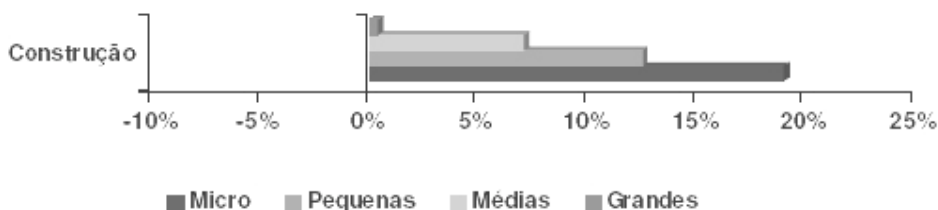


Figura 2.13 - Evolução do emprego gerado pelo sector da construção nacional, por classe dimensional  
t.c.m.a. real 2000/2004 (IAPMEI: 2007)

A taxa de crescimento médio anual do emprego foi colossal nas micro empresas (19%), sendo também elevado nas pequenas (12,5%) e médias (7,5%) empresas, enquanto que nas grandes empresas se verificou uma quase estagnação do crescimento do emprego (0,5%). Pode concluir-se que são as micro, pequenas e as médias empresas que têm sido responsáveis pelo acréscimo de emprego no sector, em oposição às firmas de grande dimensão, que vão diminuindo o seu efectivo, preferindo subcontratar os seus trabalhos a empresas de menor dimensão.

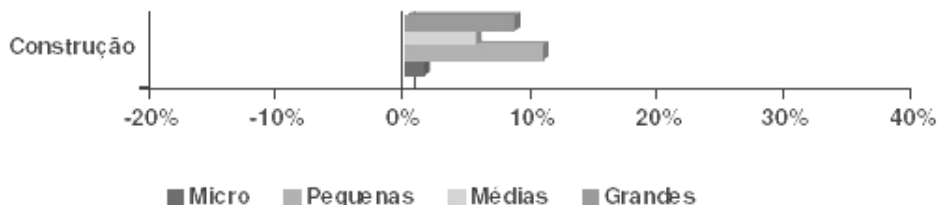


Figura 2.14 - Evolução do volume de negócios realizado no sector da construção nacional, por classe dimensional  
t.c.m.a. real 2000/2004 (IAPMEI: 2007)

Em relação à evolução do volume de negócios, ocorreu uma subida mais elevada nas pequenas (11%), grandes (9,5%) e médias (6%) empresas, enquanto que as micro empresas apresentaram um reduzido crescimento do seu volume de negócios (2%).

Embora os dois primeiros índices (número de empresas e criação de emprego) tenham apresentado uma subida bastante superior nas PME, em particular nas micro empresas, o crescimento médio anual do volume de negócios foi 2% mais elevado nas grandes empresas (8%) do que nas PME (6%) (IAPMEI: 2007), o que sugere um efectivo aumento da facturação média das grandes empresas.

As micro empresas da construção adquiriram, no período de 2000 a 2004, uma maior importância, tanto em termos de número de unidades empresariais como em termos de criação de emprego, mas foram as pequenas empresas que registaram maior crescimento em matéria de volume de negócios.



## 2.3.2.2. Evolução da construção portuguesa

Desde 2002, a produção da indústria da construção portuguesa registou quebras sucessivas que, em termos acumulados, atingiu os 21% no final de 2007, valores que não se verificaram com esta intensidade nas crises dos anos oitenta e noventa, bem menos pronunciadas e mais curtas (FEPICOP: 2008).

Quadro 2.7 - Evolução da Economia e da Indústria da Construção nacionais 2001-2007 (FEPICOP: 2008)

Evolução da Economia				
Anos	PIB	Investimento (FBCF <sup>7</sup> )	Construção	
			Investimento (FBCF)	VAB
2001	2,0%	1,0%	3,4%	2,8%
2002	0,8%	-3,5%	-3,3%	-
2003	-	-7,4%	-9,7%	-
	0,8%			8,7%
2004	1,5%	0,2%	-1,8%	-
				0,3%
2005	0,7%	-3,3%	-4,8%	-
				3,2%
2006	1,2%	-1,5%	-5,9%	-
				5,0%
1º Trim. 07	2,1%	-0,9%	-4,1%	-
				3,5%
2º Trim. 07	1,9%	-0,4%	-3,1%	-
				2,1%
3º Trim. 07	1,8%	5,0%	1,2%	0,9%

Tem-se verificado uma evolução desfavorável do investimento em construção face ao total, que se mantém há seis anos consecutivos, traduzindo-se numa redução de 3 pontos percentuais no peso dessa componente no total, de 53,6% em 2002, para 50,6% em 2007. O peso do sector no total da economia, medido pelo contributo do respectivo Valor Acrescentado Bruto (VAB), tem vindo a decrescer nos últimos anos, reduzindo-se de 7,6% em 2002 para 6,3% em 2007.

As repercussões deste período foram extremamente negativas quer para o sector, quer para a própria economia, traduzindo-se na deterioração da situação financeira das empresas e no conseqüente aumento

<sup>7</sup> Formação Bruta de Capital Fixo

do número de falências, assim como na perda de cerca de 70.000 postos de trabalho e no êxodo de uma parte significativa da mão-de-obra especializada para outros mercados em expansão (FEPICOP: 2008).

O Gráfico seguinte mostra a evolução do Índice de produção na construção e obras públicas (Base 2000 - %) por tipo de obra:

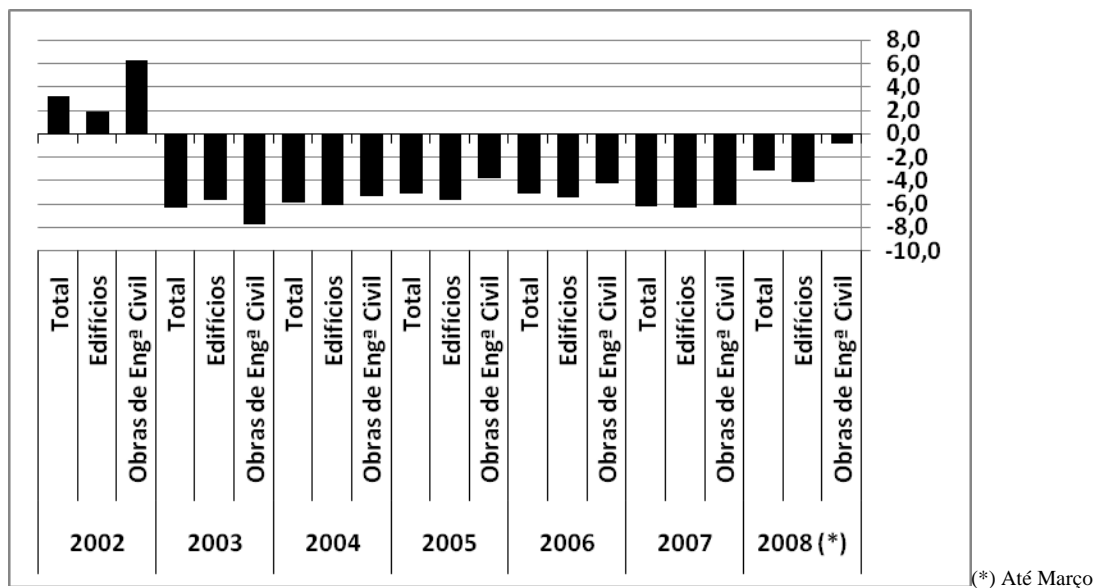


Figura 2.15 - Índice de produção na construção e obras públicas 2002-2008 (Base 2000 - %) por tipo de obra (INE: 2008a)

Verifica-se, desde 2003 até 2008, uma estagnação da produção de obras de engenharia civil e Edifícios. É de notar, desde 2004, um decréscimo mais acentuado da produção de edifícios, residenciais e não residenciais, comparativamente com o número de obras de engenharia civil. As PME da construção estão maioritariamente ligadas à construção de edifícios, representando esta queda uma grande diminuição da sua actividade.

Actualmente tem-se verificado uma redução do peso do auto-financiamento e o crescente endividamento das empresas, levando a um aumento das dívidas a instituições financeiras. Uma das maiores dificuldades das empresas de construção reside na enorme debilidade financeira com que se confrontam no quotidiano. Para além deste factor, existem outros, tais como a dificuldade de receber os pagamentos por parte de clientes (por exemplo o Estado), relativamente a obras efectuadas, e a realização de contratos sem precaver a defesa de direitos e deveres em caso de eventuais incumprimentos. Este facto origina graves problemas de tesouraria e consequentes incumprimentos em “cascata” a fornecedores e subempreiteiros, criando a impossibilidade de fazer face a investimentos inadiáveis. Por vezes as relações comerciais das empresas com o Estado são pouco aliantes em virtude da existência de atrasos sistemáticos com os pagamentos. Tal inverte uma lógica desejável de comportamento de “cliente modelo. As PME, nomeadamente as de menor dimensão, que frequentemente actuam como subempreiteiro (em obras

públicas ou privadas), estão por isso sujeitas ao fenómeno de cascata, em que o empreiteiro não paga, porque não recebeu qualquer remuneração por parte do Dono de Obra. As pequenas empresas, ao contrário das grandes firmas, que actuam em mercados geográfica e departamentalmente dispersos e têm maior facilidade em obter crédito de instituições financeiras, não possuem, geralmente, capacidade suficiente para resolver estas situações críticas de incumprimento. Deste modo, e em geral, não é de estranhar a volatilidade das empresas, concretizada pelas metamorfoses operadas, seja pelas reorganizações, fusões, entradas e saídas, num mercado cada vez mais concorrencial e exigente.

#### Habitação:

A produção de edifícios de habitação está presentemente em crise. Com efeito, o principal segmento de actividade do sector, manteve, pelo 6º ano consecutivo uma evolução negativa que deverá ter rondado, em termos reais, os 4%. Com esta redução, a produção habitacional regista já uma quebra real acumulada superior a 30% entre 2002 e 2007. A corroborar esse fraco desempenho em 2007, os empresários mantiveram opiniões muito desfavoráveis ao longo do ano (saldo médio de -28%), relativamente à actividade das empresas que se dedicam a este tipo de construção (FEPICOP: 2008).

Na base deste comportamento, mantém-se a escassez da procura dirigida a este segmento o que tem condicionado as decisões de investimento, reflectindo-se em quebras anuais sucessivas no número de licenças de construção emitidas pelas Câmaras Municipais.

Na verdade, o número de fogos licenciados (Figura 2.16) tem registado decréscimos anuais significativos, desde o ano 2000 (7,5% em termos anuais). Refira-se que, segundo os dados divulgados pelo INE, o número de fogos licenciados entre Janeiro e Novembro de 2007 se situou em cerca de 60.000, o que traduz um decréscimo de 7,8% face ao período homólogo de 2006 (FEPICOP: 2008).

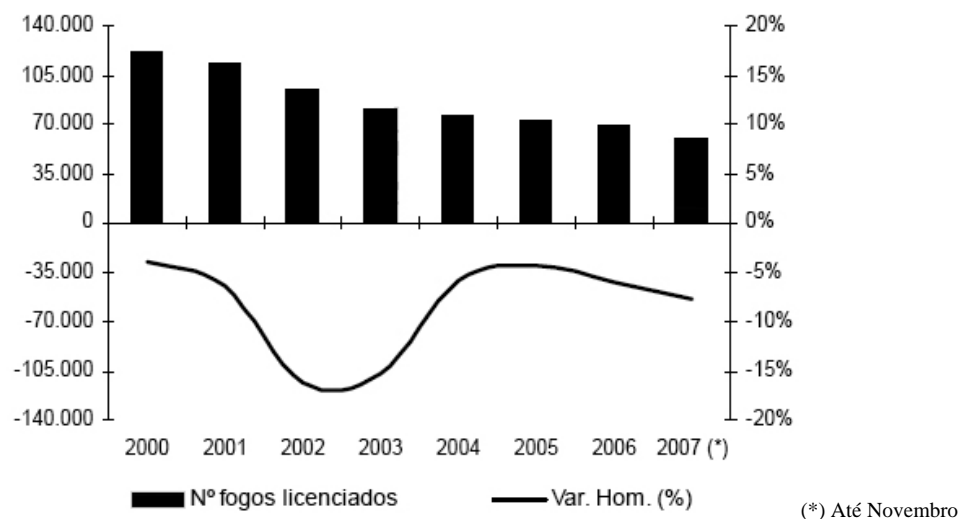


Figura 2.16 – Fogos habitacionais licenciados em Portugal, 2000-2007; (FEPICOP: 2008) – Fonte: INE

Um dos principais problemas do mercado da habitação é a falta de dinamismo do segmento da reabilitação urbana. Estimam-se em cerca de 800.000 os fogos a exigir médias, grandes, ou muito grandes reparações.

É necessário que a reabilitação seja encarada como uma verdadeira prioridade nacional, liberalizando o mercado de arrendamento, incentivando o investimento, combatendo a burocracia e agilizando o licenciamento. Em Portugal, o peso do segmento no total da habitação é de apenas 17,4%, o que fica bastante abaixo da média europeia, situada nos 45%. A evolução do licenciamento de obras de reabilitação de edifícios habitacionais, até Novembro de 2007, apresenta uma redução de 7,9% face a igual período do ano anterior (FEPICOP: 2008).

As PME da construção estão maioritariamente ligadas à construção de edifícios, representando esta queda uma grande diminuição da sua actividade (FEPICOP: 2008).

## 3

A PRODUTIVIDADE DAS PME NA  
CONSTRUÇÃO

## 3.1. INTRODUÇÃO

O nível de actividade de um sector empresarial não pode ser auscultado a partir do seu volume de negócios, uma vez que este valor não tem em consideração os custos da actividade produtiva. O valor acrescentado bruto a preços de mercado,  $VAB_{pm}$ , obtido pela diferença entre o valor da produção (*output*) e o custo dos materiais e serviços incorporados no processo produtivo (*input*), constitui um indicador mais adequado para medir o nível de actividade do sector empresarial (INE: 2005).

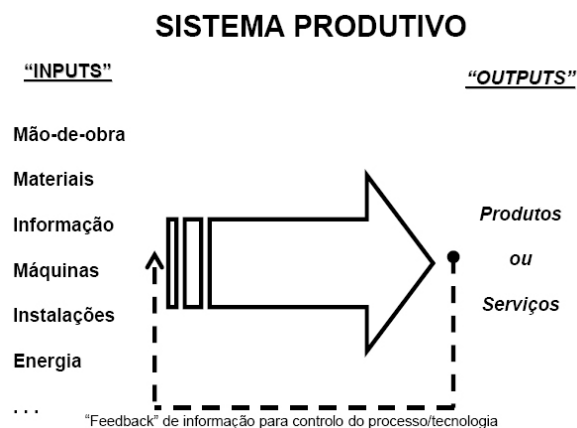


Figura 3.1 – Sistema produtivo de uma empresa (Basto, J.: 2008)

A produtividade aparente de um trabalhador de uma empresa,  $VAB_{pm}$  *per capita*, expressa o contributo médio de cada trabalhador, no valor criado pela empresa e é medida pelo quociente entre o  $VAB_{pm}$  da empresa e o número de pessoas ao serviço da empresa:  $VAB_{pm} / n^{\circ}$  trabalhadores (INE: 2005, Eurostat: 2006).

### 3.2. PRODUTIVIDADE DAS EMPRESAS DA CONSTRUÇÃO EUROPEIAS

O Gráfico seguinte apresenta as percentagens do número total de trabalhadores da construção e do  $VAB_{pm}$  por classe de dimensão empresarial:

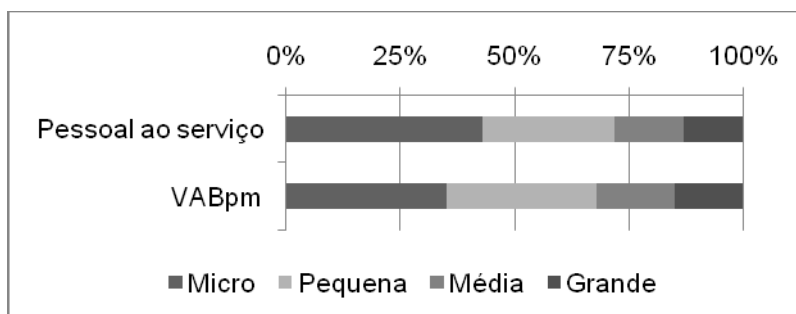


Figura 3.2 – Pessoal ao serviço e  $VAB_{pm}$  (percentagens do total) das empresas da construção europeia (UE-25), por classe de dimensão, em 2003; (Eurostat: 2006)

Com base nos dados do Gráfico 3.2 (Eurostat, 2003), e por comparação das percentagens do valor total de  $VAB_{pm}$  e do número total de trabalhadores, por classe de dimensão empresarial, verifica-se uma diferença significativa de produtividade aparente de trabalho *per capita* entre as diversas classes de dimensão das empresas do sector da Construção:

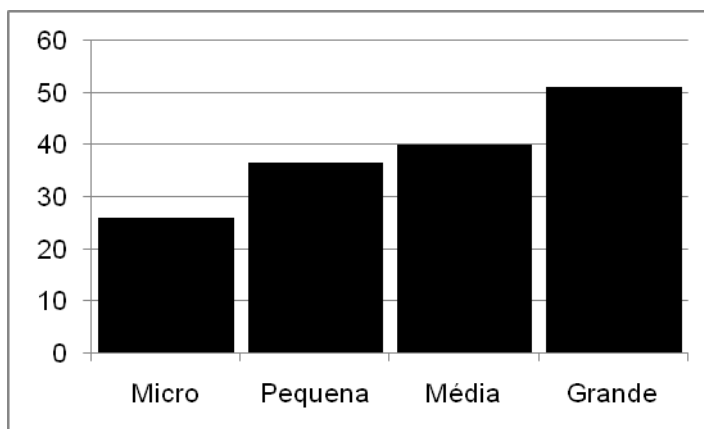


Figura 3.3 - Produtividade aparente do trabalho *per capita* das empresas da construção europeia (UE-25), em 2003, por classe de dimensão (1000€ por trabalhador); (Eurostat: 2006)

Os valores do Gráfico 3.3 revelam uma grande assimetria de produtividade entre as micro e as grandes empresas da construção, as grandes empresas apresentam aproximadamente o dobro da produtividade aparente de trabalho *per capita* das micro empresas. O sector Europeu da Construção (UE-25) apresenta uma produtividade aparente de trabalho proporcional ao tamanho da empresa. Portanto, a eficiência de um trabalhador de uma empresa europeia da construção relativamente à criação de riqueza *per capita* é tanto superior quanto maior é a dimensão da empresa.

De acordo com o Eurostat (2006), a produtividade aparente do trabalho é muito mais baixa nos 10 Estados Membros que deram entrada na UE em 2004, comparada com a dos Estados da UE-15, com a excepção de Portugal.

### 3.3. PRODUTIVIDADE DAS EMPRESAS DA CONSTRUÇÃO PORTUGUESAS

No caso português, a distribuição do  $VAB_{pm}$  e do número de trabalhadores da Construção por classe de dimensão empresarial é a seguinte:

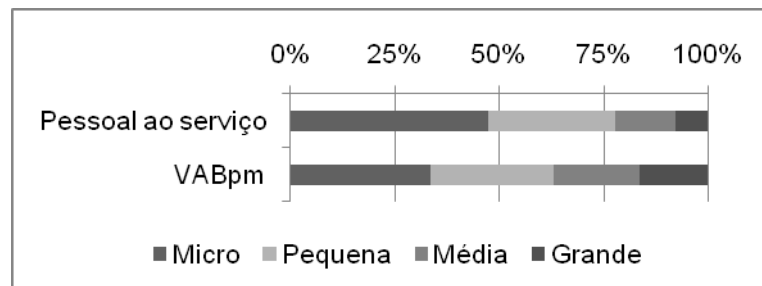


Figura 3.4 – Pessoal ao serviço e  $VAB_{pm}$  das empresas da construção portuguesa, em 2005, por classe de dimensão; (INE: 2007b)

Por comparação das percentagens do valor total de  $VAB_{pm}$  e do número de trabalhadores, por classe de dimensão empresarial, verifica-se, como no caso europeu, diferenças consideráveis:

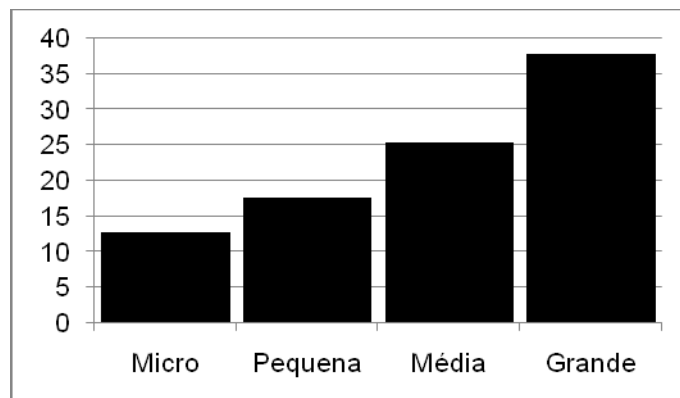


Figura 3.5 - Produtividade aparente do trabalho *per capita* das empresas da construção portuguesa, em 2005, por classe de dimensão (1000€ por trabalhador); (INE: 2007b)

O sector português da Construção apresenta uma produtividade aparente do trabalho crescente com o tamanho da empresa, tal como acontece a nível europeu (UE-25).

Em Portugal, a assimetria de produtividade entre as micro e as grandes empresas da construção é substancialmente superior à da UE-25, apresentando os funcionários das grandes empresas de Portugal uma produtividade aproximadamente três vezes superior à das micro empresas, enquanto que na UE-25 esta relação é dupla.

Verifica-se, em Portugal, um claro destaque e afastamento da produtividade *per capita* das grandes e médias empresas relativamente às micro e pequenas. No entanto, e por observação dos dados do quadro 3.1, é importante ter em conta o facto de a produtividade ajustada ao salário<sup>8</sup> ser mais elevada para as empresas do escalão mais baixo de pessoal ao serviço (171%).

Quadro 3.1 – Emprego, custos e produtividade nas empresas da construção portuguesa, em 2005, por classe de dimensão (INE: 2007b):

	Pessoal ao serviço	Pessoal remunerado	Custos com o pessoal	Custos com o pessoal <i>per capita</i>	VAB <sub>pm</sub>	Produtividade do trabalho ajustada ao salário
	N.º		x 1000 €			%
Total	481 230	458 097	5 352 764	3,8	8 694 965	155
Micro	227 398	205 376	1 535 105	3,3	2 913 311	171
Pequena	146 481	145 392	1 663 399	9,9	2 582 465	154
Média	69 755	69 741	1 187 892	14,9	1 776 113	149
Grande	37 596	37 588	966 368	24,2	1 423 077	147

Estas micro firmas registaram o menor valor de custos com o pessoal *per capita* (3,3 milhares de euros) e a menor produtividade aparente do trabalho (13 milhares de euros por trabalhador - figura 3.5), próxima do valor de 18 milhares de euros observado na média total das empresas nacionais (INE: 2007b).

<sup>8</sup> = (VAB x Pessoal remunerado) / (Custos com o pessoal x Pessoal ao serviço)



### 3.4. COMPARAÇÃO DA PRODUTIVIDADE DAS EMPRESAS DA CONSTRUÇÃO PORTUGUESAS E EUROPEIAS (UE-25)

A figura 3.6 estabelece a comparação da produtividade das empresas portuguesas (figura 3.5) relativamente à média europeia (figura 3.3):

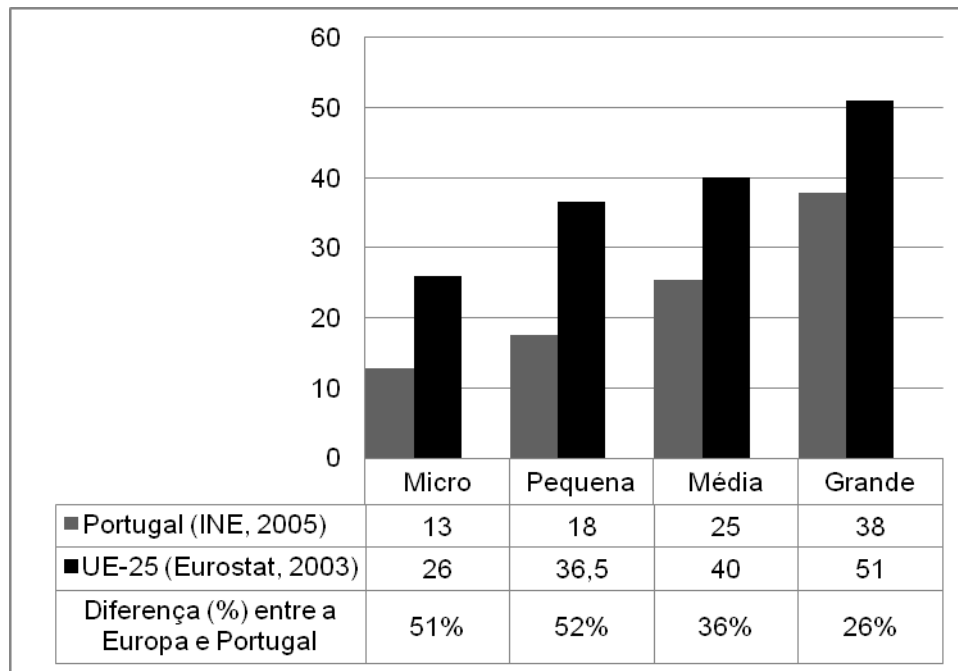


Figura 3.6 – Comparação da produtividade aparente do trabalho *per capita* das empresas da construção nacionais, em 2005, com a média europeia de 2003, por classe de dimensão (1000€ por trabalhador) – INE (2007b) e Eurostat (2006)

É evidente o baixo nível de produtividade das empresas da construção nacionais relativamente à média comunitária (UE-25), em todos os escalões de dimensão. As micro, pequenas e médias empresas apresentam níveis de produtividade 51%, 52% e 36% abaixo da média das congéneres europeias, respectivamente. Esta *décalage* verificada nas PME é muito significativa quando comparada com a diferença de 26% verificada no escalão das grandes empresas.

### 3.5. DIFICULDADES EXISTENTES PARA O AUMENTO DE PRODUTIVIDADE

As PME da construção, tanto a nível europeu como nacional, apresentam, em média, uma produtividade aparente do trabalho *per capita* significativamente inferior à das grandes empresas.

Grande parte das PME portuguesas de construção foi criada e gerida por profissionais (empresários) com grande iniciativa e capacidade de trabalho. Estes indivíduos promoveram um crescimento sustentado das suas empresas, compensando a sua fraca preparação cultural e técnica com a experiência entretanto

acumulada (Alves, J.: 1997)<sup>9</sup>. No entanto, segundo Simões, D. (2002), a insuficiência de qualificação provoca dificuldades organizacionais e técnicas dos processos produtivos. Verifica-se um correcto emprego de métodos, apesar de existir uma manifesta ausência de conhecimentos no que se refere aos fundamentos teóricos e procedimentos de gestão e de técnicas de produção. Acresce, ainda, que as PME portuguesas da construção sofrem das consequências de um baixo nível técnico e cultural dos seus trabalhadores, comparativamente com outros países da Europa. Uma das consequências desta constatação reside na falta de auto-confiança e, por vezes, no desconhecimento das técnicas de gestão e de produção necessárias para garantir, com rigor, o cumprimento de critérios de controlo orçamental, de prazos de execução e de qualidade. Estes factores exigem habilitações e atitudes culturais que, frequentemente, não estão ao alcance dos próprios quadros e chefias.

De seguida apresentam-se algumas dificuldades/características existentes nas PME do sector da construção, que de alguma forma afectam a sua produtividade:

- Recursos humanos de baixa qualificação técnica;
- Custo de matérias-primas e materiais relativamente mais elevado do que nas grandes empresas, que beneficiam de reduções proporcionadas pela compra de grandes quantidades.
- Prática corrente de atribuição de poder aos trabalhadores, delegando responsabilidades até aos níveis inferiores da cadeia hierárquica;
- Inexistência de barreiras de comunicação e de cooperação;
- Inexistência de normalização e uniformização de procedimentos;
- Deficiências no controlo e fiscalização da actividade produtiva em estaleiro;
- Fraco dinamismo empresarial;
- Forte concorrência interna e intra-comunitária, em particular da nossa vizinha Espanha, associada à elevada competitividade das empresas estrangeiras;
- Investimentos muito avultados que exigem poupanças consideráveis e prazos de amortização elevados;
- Debilidade financeira na gestão quotidiana agravada por dificuldades de recebimento de pagamentos por parte de clientes;
- Nível baixo de investimentos em I&D;
- Reduzida cooperação com universidades e outras empresas da construção (parcerias).
- Dificuldades de dedicação a tarefas simples de investigação, desenvolvimento tecnológico e de formação profissional;
- Insuficiente domínio de factores dinâmicos de produtividade;
- Baixo nível tecnológico dos equipamentos;
- Ausência de rigor no cumprimento de prazos de execução e de padrões de qualidade;

---

<sup>9</sup> in Simões, D. (2002)

- Desrespeito pelas normas de segurança e higiene no trabalho;
- Factores de natureza macroeconómica a nível nacional e/ou internacional que podem condicionar o desenvolvimento da actividade produtiva;
- Fraca qualidade dos projectos – geralmente não possuem a qualidade dos projectos normalmente executados por empresas de maior dimensão.

### 3.5.1. COMPETITIVIDADE NO SECTOR DA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS

As PME portuguesas exercem grande parte da sua actividade na construção de edifícios, sector este que tem sido centro de grande agressividade nos últimos anos, dado que para a esmagadora maioria das obras existe um conjunto alargado de concorrentes. Tal circunstância é em parte devida ao facto do processo produtivo ser acessível e de fácil domínio, com trabalhos executados a partir de uma política generalizada de subcontratação de mão-de-obra e das diferentes actividades que compõem o processo construtivo. Constata-se que são executados empreendimentos por empresas com capacidades muito diferenciadas, algumas das quais com visíveis limitações nos domínios técnico, organizacional ou económico-financeiro para o efeito. Esta grande competitividade resulta também da abertura do mercado ao exterior, como atesta a permanência de numerosas firmas estrangeiras a operar no nosso país. Este facto é acima de tudo verificado nas empresas espanholas que ao longo do tempo se vão instalando na construção portuguesa.

O declínio da construção de grandes obras públicas já entretanto realizadas (tais como auto-estradas, pontes, túneis, portos) provocou uma corrida de muitas empresas, nomeadamente as de maior dimensão, à construção de edifícios. Por consequência, um número cada vez maior de empresas concorre entre si para conquistar uma pequena parcela do mercado (cada vez mais limitado) existente.

### 3.5.2. ENTRAVES À INOVAÇÃO

A inovação é um dos factores chave para o aumento de produtividade e competitividade. Esta não significa necessariamente alterações na tecnologia de produto ou processo, podendo visar apenas o alcance de vantagens sobre os demais concorrentes, seja no domínio das relações laborais, contabilidade ou em aspectos comerciais (Rosegger: 1985)<sup>10</sup>. Nesta sociedade em progresso constante, a inovação corresponde a uma atitude dinâmica perante as coisas, a um assumir de desafios e a um equacionar de estratégias para obtenção de novas oportunidades com vista a vencer a pressão competitiva.

Tem-se verificado nos últimos anos um esforço significativo por parte das empresas da construção portuguesas para se aproximarem do nível tecnológico e económico dos seus parceiros europeus. No entanto ainda existem diferenças substanciais em termos da utilização e aplicação de novas tecnologias e práticas de gestão, em particular devido ao facto do sector da construção privilegiar o trabalho pouco qualificado, de que resulta um insuficiente aproveitamento das possibilidades e potencialidades da inovação.

---

<sup>10</sup> in Simões, D. (2002)

De seguida são apresentados alguns factores que constituem entraves à inovação (adaptado de Simões, D.: 2002):

- Indiferença e desconfiança dos quadros e gestores das empresas para assumir novas responsabilidades;
- Insuficiência e desmotivação dos recursos humanos qualificados;
- Inércia, imobilismo e aversão à mudança de hábitos de gestão e de produção;
- Convicção de superioridade perante as empresas da concorrência;
- Deficiente orientação da investigação para a inovação, a par da falta de cooperação com a comunidade de investigação e desenvolvimento (I&D);
- Dificuldades de financiamento;
- Falta de apoio estatal

As empresas de construção são um caso muito particular e específico, dado que lhes cabe a execução de determinados empreendimentos a partir de projectos finais elaborados por terceiros, sujeitos à aprovação das entidades competentes para o efeito. O processo de uma obra é, geralmente, constituído por um conjunto de peças escritas (cadernos de encargos, cláusulas gerais, técnicas e especiais, lista de preços) e desenhadas (plantas, alçados, cortes, pormenores). A gestão desta enorme quantidade e variedade de informação torna-se especialmente complicada para as PME não detentoras de níveis de organização, eficiência e qualificação existentes nas empresas de maior dimensão, havendo, por isso, repercussões no produto construído em termos de prazo, qualidade e custos.

Embora as grandes empresas também padeçam de algumas destas dificuldades, as PME, devido à sua maior rusticidade, precariedade e amadorismo, ainda se encontram muito pouco evoluídas.

### 3.5.3. FALTA DE ESPÍRITO EMPREENDEDOR

Uma sondagem do Eurobarómetro<sup>11</sup> (Observatório de PME Europeias – N.º 196) conclui que para além da burocracia, as maiores dificuldades enfrentadas pelas PME na Europa reflectem-se: pela falta de mão-de-obra qualificada/especializada, pelas dificuldades no financiamento e pelas dificuldades manifestadas no emprego de novas tecnologias, organização e orientação. Comparando a realidade europeia e a norte americana, o relatório sublinha o facto de o crescimento das PME poder estar a ser travado pela aversão ao risco e pela falta de espírito empreendedor dos europeus. Apenas uma pequena parte (45 %) da população da UE-27 se sente atraída pelos desafios da criação ou liderança de uma PME, comparado com 61 % nos EUA. O mesmo estudo refere ainda que o facto de as PME empregarem mais trabalhadores locais (89 %) do que as grandes empresas (77 %) pode estar na origem da falta de mão-de-obra qualificada (Eurostat: 2008).

---

<sup>11</sup> [http://ec.europa.eu/public\\_opinion/flash/fl196\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/flash/fl196_en.pdf)

## 3.5.4. GLOBALIZAÇÃO DE MERCADOS

É expectável que a globalização de mercados e as novas facilidades de transporte mundial conduzam a uma redução de preços de materiais de construção, beneficiando, deste modo, as grandes empresas que compram materiais em grande quantidade. Este facto provocará um aumento relativo do custo dos materiais para as PME, prejudicando, assim, a sua produtividade. Neste sentido, torna-se importante a colaboração em rede das PME no sentido de aumentarem o volume de compras total conduzindo a preços de materiais mais reduzidos (The European e-Business Market Watch: 2006a).

## 3.5.5. OBSTÁCULOS À ACTIVIDADE DA CONSTRUÇÃO

O quadro 3.2 apresenta parte dos resultados de um inquérito, realizado pelo INE (2008b), dirigido às empresas portuguesas da construção, sobre os obstáculos à actividade da construção por tipo de construção e obstáculos à actividade (2000-2008):

Quadro 3.2 – Obstáculos à actividade da construção, no período 2000-2008 (INE: 2008b)

Obstáculos à actividade	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Média (2000-2008)
<b>Construção e Obras Públicas</b>	(%)									
Insuficiência da procura	46	43	61	78	79	77	81	81	83	<b>70</b>
Deterioração das perspectivas de venda	21	19	27	45	47	46	44	45	47	<b>38</b>
Nível da taxa de juro	17	19	12	10	9	8	14	27	34	<b>17</b>
<b>Construção de Edifícios</b>										
Insuficiência da procura	49	54	66	82	83	80	83	83	86	<b>74</b>
Deterioração das perspectivas de venda	27	27	33	54	57	56	52	52	55	<b>46</b>
Nível da taxa de juro	25	24	14	12	10	9	16	33	41	<b>20</b>
<b>Obras Públicas</b>										
Insuficiência da procura	42	29	55	69	70	70	75	77	78	<b>63</b>
Dificuldade em recrutar pessoal qualificado	53	60	45	17	14	17	14	13	20	<b>28</b>
Deterioração das perspectivas de venda	13	9	19	26	27	23	25	27	28	<b>22</b>

\* até Abril (inclusivé)

### **Construção e Obras Públicas:**

As empresas de construção que operam na Construção e Obras Públicas apontam como maior obstáculo para a sua actividade a “Insuficiência da procura” (70%). Observando os valores do quadro 3.2, verifica-se uma escalada da importância deste obstáculo de 43% em 2001 para 83% em 2008. O obstáculo “Deterioração das perspectivas de venda” (38%), o segundo mais votado pelos entrevistados, teve uma evolução da sua importância a par da “Insuficiência da procura”. As percentagens destes dois obstáculos revelam uma reduzida procura actual e uma visão negativa do futuro (perspectivas de venda). Esta evolução deve-se, sobretudo, à crise da Indústria da Construção com início em 2002 que tem registado quebras sucessivas de produção, tendo atingido no final de 2007, em termos acumulados os 21%, valores cuja intensidade não se verificou nas crises dos anos oitenta e noventa, bem menos pronunciadas e mais curtas (FEPICOP: 2008). Esta evolução mais desfavorável do investimento em construção face ao total, mantém-se há 6 anos consecutivos, traduzindo-se numa redução de 3 pontos percentuais no peso dessa relativamente ao total, de 53,6% em 2002, para 50,6% em 2007 (FEPICOP: 2008). A figura 2.15, do Cap. 2 (2.3.2.2.), ilustra a queda de produção e os níveis de produção até ao primeiro trimestre de 2008, sempre inferiores aos do ano 2000. Esta crise afecta todas as empresas da construção, mas tem um impacto ainda mais negativo em empresas de pequena dimensão, que geralmente não possuem um *background* financeiro saudável, e muitas vezes trabalham em zonas geográficas bem definidas ficando por isso altamente dependentes da procura local, contrariamente às grandes empresas que laboram, também, no estrangeiro, como por exemplo Angola e Moçambique, e, mais recentemente, nos países da Europa de Leste, conseguindo esquivar-se parcialmente da crise portuguesa.

A importância do obstáculo “Nível da taxa de juro” aumentou consideravelmente desde 2005 (8%) até 2008 (34%). Tal facto revela o facto de as empresas sentirem um aperto financeiro causado pela contracção de empréstimos e pelo aumento das taxas de juro. As PME, em especial as micro e pequenas empresas, não possuem geralmente uma base financeira tão sólida como as grandes empresas, e têm a agravante de ter maiores dificuldades na obtenção de crédito bancário e de baixas taxas de juro.

### **Construção de Edifícios:**

Devido à actual crise económica, entre outros factores, houve nos últimos anos uma grande diminuição da procura, em particular de edifícios de habitação, condicionando as decisões de investimento. Tal como referido no Cap. 2 (2.3.2.2. Evolução da construção portuguesa), e de acordo com a FEPICOP (2008), a produção de edifícios de habitação regista uma queda real acumulada superior a 30% desde 2002.

Este decréscimo de produção é mais acentuado na construção de edifícios do que nas obras de engenharia civil (FEPICOP: 2008). As PME da construção estão maioritariamente ligadas à construção de edifícios, representando esta queda uma grande diminuição da sua actividade (FEPICOP: 2008).

Os dois obstáculos principais relativos à Construção de Edifícios coincidem com os apontados para a Construção e Obras Públicas. A crise verificada actualmente na construção nacional que tem consistido em grandes quedas de investimento, produção e procura cria uma grande instabilidade nas empresas da construção, prejudicando especialmente as PME, empresas mais débeis.

A consideração do obstáculo “Nível da taxa de juro” apresentou igual tendência à verificada na Construção e Obras Públicas (evoluiu de 9% em 2005 para 41% em 2008), revelando a crescente preocupação dos responsáveis pelas empresas de construção.

### **Obras Públicas:**

Nesta área, a “Insuficiência da procura” surge novamente como o obstáculo número um para a actividade da construção pelas mesmas razões apresentadas nos comentários feitos à “Construção e Obras Públicas” e à “Construção de Edifícios”. Embora a “Dificuldade em recrutar pessoal qualificado” se posicione em 3º lugar na média de 2000 a 2008, a importância deste obstáculo tem sofrido uma grande depreciação. Se até 2002/2003 ainda se verificavam bons níveis de produção na Construção (ver figura 2.15 em 2.3.2.2. Evolução da construção portuguesa), e por isso havia grande procura de mão-de-obra qualificada (60% em 2001), desde que a crise se instalou, verificou-se uma diminuição desta necessidade, apresentando a importância deste obstáculo igual decréscimo (20% em 2008). A “Deterioração das perspectivas de venda” tem crescido tal como se tem verificado na Construção e Obras Públicas e na Construção de Edifícios.





# 4

## APLICAÇÃO DE TIC NAS PME NA CONSTRUÇÃO

### 4.1. INTRODUÇÃO

A informação é parte essencial das nossas vidas. O período em que vivemos tem sido apelidado de “idade da informação” (Handy: 1990)<sup>12</sup>, “idade das máquinas inteligentes” (Saxby: 1990)<sup>13</sup> e mesmo “idade do exagero” (Zuboff: 1988)<sup>14</sup>. Tal deve-se à abundância e ao impacto da informação e das tecnologias de informação. De acordo com Allen e Hinks (1996), “a informação tornou-se o recurso principal, capaz de nos permitir os melhores resultados no uso de outros recursos. A informação tem que ser gerida.”. Em qualquer negócio, a informação tem uma grande importância na necessária tomada de decisões que, em última análise, terão impacto nos níveis de lucro e/ou qualidade do serviço prestado pela empresa. A informação de qualquer firma tem que ser bem gerida de forma a assegurar o sucesso e o crescimento de um negócio. Contudo, a mudança/ inovação é um factor de complexidade neste cenário. Esta tanto pode ser interna ou externa à empresa, planeada ou não planeada. “A mudança torna-se constante... a mudança tornou-se penetrante e persistente. É a normalidade.” (Hammer e Champy: 1993)<sup>15</sup>. Esta citação reflecte o facto do mundo dos negócios estar a viver uma grande revolução. A combinação de mudanças políticas, económicas, sociais e tecnológicas estimula as pessoas e as empresas a repensar as práticas e os procedimentos de trabalho previamente estabelecidos. As novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) têm impulsionado esta mudança/ inovação. Estas tecnologias realçam a importância

---

<sup>12, 9, 10, 11</sup> in Allen e Hinks (1996)

do uso da informação como um recurso favorável à produtividade e desenvolvimento de um negócio (Roszak: 1986)<sup>16</sup>.

As tecnologias de informação (TI) são definidas por Tucker e Mohamed (1996) como sendo “o conjunto de tecnologias de *hardware* e *software* a partir das quais a informação de um projecto pode ter um uso produtivo. Com o aumento do uso de TI, a gestão destas tecnologias passou a ser uma tarefa organizacional importante. A consciência da importância da informação viveu, desde os anos 50 do século XX um crescimento sem paralelo (Roszak: 1986)<sup>17</sup>, sendo vista na actualidade como um recurso essencial para o negócio e que lhe tem dado nova forma (Zuboff et al)<sup>18</sup>.

A criação, nas empresas, de estratégias para a gestão da informação é vital para a identificação das funções críticas – os factores críticos de sucesso para os serviços e a autoridade como um todo, assim como, a informação necessária para o seu suporte (Local Government Management Board: 1991)<sup>19</sup>. De acordo com Earl (1989)<sup>20</sup>, a gestão da informação compreende o planeamento, organização e controlo dos recursos de informação.

O uso eficiente da informação implica ter a informação disponível e apropriada para o apoio a funções importantes da empresa. Há várias questões/problemas no que se refere à gestão da informação:

- Porque é que a informação é necessária?
- Qual o tipo de informação necessária?
- Quem necessita da informação?
- Onde é que esta tem que ser disponibilizada?
- Quando é que esta tem que ser disponibilizada?

O uso eficiente da informação prende-se com a forma como a informação é adquirida e disponibilizada de modo a minimizar o consumo de recursos, e, simultaneamente, a manter a eficiência e actualização desta. A duplicação da mesma informação em diferentes locais do sistema é um exemplo de um uso ineficiente da informação.

Allen e Hinks (1996) afirmam que a gestão da informação, assim como a gestão de outros recursos, requer estratégias, estruturas, procedimentos e conhecimentos apropriados e que sejam continuamente revistos e melhorados.

A construção é uma das indústrias que mais depende da informação, cuja diversidade de expressão vai desde peças desenhadas, folhas de cálculo de custo, relatórios orçamentais, quadros de análise de risco e documentos de contratos, entre documentos escritos. A quantidade de informação gerada e partilhada durante a vida de um projecto é enorme, mesmo quando se trata de um projecto de construção de pequena dimensão. É importante que a informação esteja correcta e disponível de forma atempada para todos os

---

<sup>16, 13, 14, 15, 16</sup> in Allen e Hinks (1996)

que participam no projecto uma vez que esta é a base para a tomada de decisões e para que o avanço físico seja alcançado.

De acordo com Tucker e Mohamed (1996), nos projectos de construção, a maior parte dos desperdícios de tempo e dinheiro são causados por uma fraca coordenação provocada, por sua vez, por uma informação inadequada, insuficiente, incorrecta, inconsistente, tardia ou uma combinação de todas estas. Esta realidade verifica-se, apesar de importantes avanços na gestão de informação, como técnicas de manuseio, armazenagem e troca, às quais o pessoal da construção vem sendo aberto.

As empresas de construção lidam com uma enorme quantidade e variedade de informação, dado que lhes cabe a execução de determinados empreendimentos a partir de projectos finais elaborados por terceiros, sujeitos à aprovação das entidades competentes para o efeito. O processo é constituído geralmente por um conjunto de peças escritas (cadernos de encargos, cláusulas gerais, técnicas e especiais, lista de preços) e peças desenhadas (plantas, alçados, cortes, pormenores), facto que condiciona logo à partida um conjunto de factores e fases intermédias do processo construtivo, os quais se repercutem no produto construído em termos de prazo, qualidade e custos. Este facto torna muito importante a gestão da informação, em particular com o recurso a TIC, representando, simultaneamente, grandes dificuldades para a sua aplicação.

O desenvolvimento das tecnologias de informação (TI) procura, cada vez mais, melhorar a actividade económica através da gestão da informação. A sua correcta gestão e aplicação tornou-se uma questão dominante em muitos sectores da indústria, tal como a da construção em que este facto se manifesta de uma forma tão pronunciada, que o estudo da gestão da informação e das suas tecnologias associadas, passou a ser tratado como um tema à parte. Tem as suas próprias revistas e realizam-se conferências e debates específicos sobre este tema. O estudo sobre a gestão e aplicação de uma correcta informação nas empresas de construção é igualmente objecto de grande importância para os governos e empresas em busca de um melhoramento de operações da indústria e da sua competitividade futura (Langford e Retik: 1996).

O *e-business* pode ser definido como a utilização de TIC como suporte para várias actividades/processos de um negócio.

Algumas das tecnologias genéricas com importância applicativa no sector da construção são (Langford e Retik: 1996):

- Visualização – incluindo realidade virtual;
- Comunicação – incluindo vídeo-conferência e EDI (*Electronic Data Interchange* = Intercâmbio electrónico de informação);
- Integração – incluindo a gestão de documentos, tecnologia orientada a objectos e programas de engenharias concorrentes;
- Tecnologias de automatização – incluindo identificação óptica e código de barras;

Segundo Aouad (1996), em geral, a Indústria da Construção (IC) não tem estado atenta aos desenvolvimentos recentes no campo das TI, em áreas como a modelação e análise de informação. Para

estes autores a adopção de uma estratégia de desenvolvimento ou uma organização conjugada com as TI emergentes, facilitará e fortalecerá o desenvolvimento de bases de dados integradas, capazes de promover uma eficiência melhorada, assim como uma melhor gestão e performance.

De acordo com Tucker e Mohamed (1996), o impacto das TIC em projectos de construção vem sendo reconhecido por projectistas e desenhadores há vários anos. No entanto, o seu impacto em programas de gestão/direcção da construção, tais como orçamentação, planeamento, tomada de decisão, etc. tem sido relativamente baixo. Segundo os mesmos autores, “as barreiras existentes para a implementação de TIC são o maior obstáculo que as empresas da construção precisam de ultrapassar na sua corrida pelo sucesso”.

Na indústria da construção europeia, 49% das inovações sob a forma de novos produtos têm origem nas TIC (The European e-Business Market Watch: 2006a):

Quadro 4.1 – As TIC e a inovação (The European e-Business Market Watch: 2006a)

	Empresas com inovação de novos produtos em 2005		Percentagem de inovações de produtos proporcionadas por TIC		Empresas com inovação de novos processos em 2005		Percentagem de inovações de processos proporcionadas por TIC	
	% de trab.	% de empresas	% de trab.	% de empresas	% de trab.	% de empresas	% de trab.	% de empresas
Construção (UE-10) <sup>21</sup>	21	17	53	49	25	14	70	67
Micro		20		47		13		65
Pequenas		13		38		19		57
Médias		23		50		37		67
Grandes		36		70		49		86

Como se pode ver pelos dados do quadro 4.1, a inovação e as TIC estão relacionadas. Verifica-se uma grande influência das TIC na inovação de produtos e processos.

<sup>21</sup> A UE-10 compreende os seguintes países: República Checa, Alemanha, Espanha, França, Itália, Hungria, Países Baixos, Polónia, Finlândia e Reino Unido. Este conjunto de países é responsável por mais de 80% do PIB (Produto Interno Bruto) e dos habitantes da UE-25, sendo por isso representativo de toda a UE.

O gráfico seguinte apresenta as razões que levaram as empresas da construção a usarem o *e-business*:

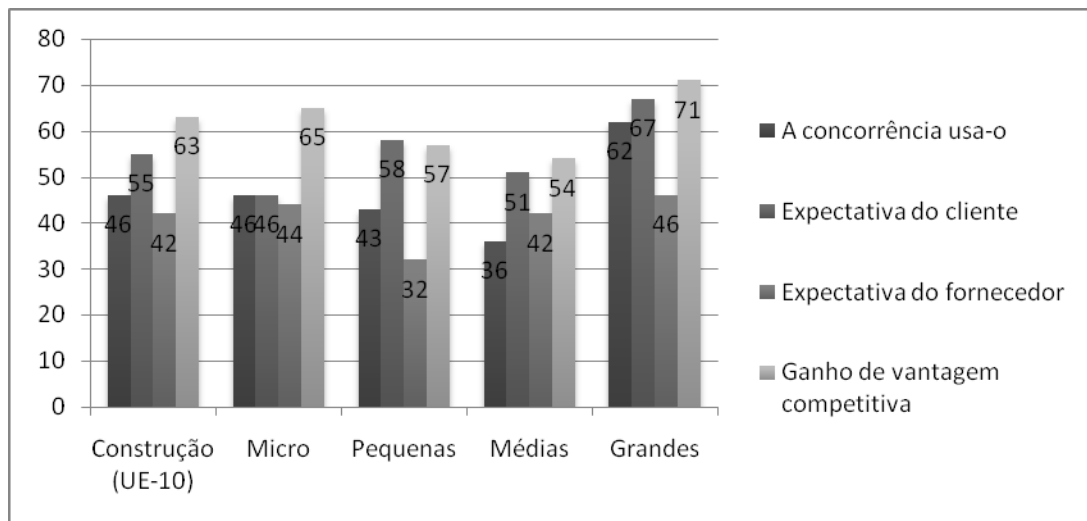


Figura 4.1 – Impulsionadores da adoção do *e-business*: as empresas dizem que .... foi uma razão importante para iniciarem o *e-business* (The European e-Business Market Watch: 2006a) [Peso: porcentagem do número de empresas]

Segundo o gráfico anterior, as PME da construção europeias têm como principais razões para a aplicação do *e-business* o aumento de vantagem competitiva relativamente a outras empresas e as expectativas por parte de clientes.

Barreiras para a adopção do *e-business*:

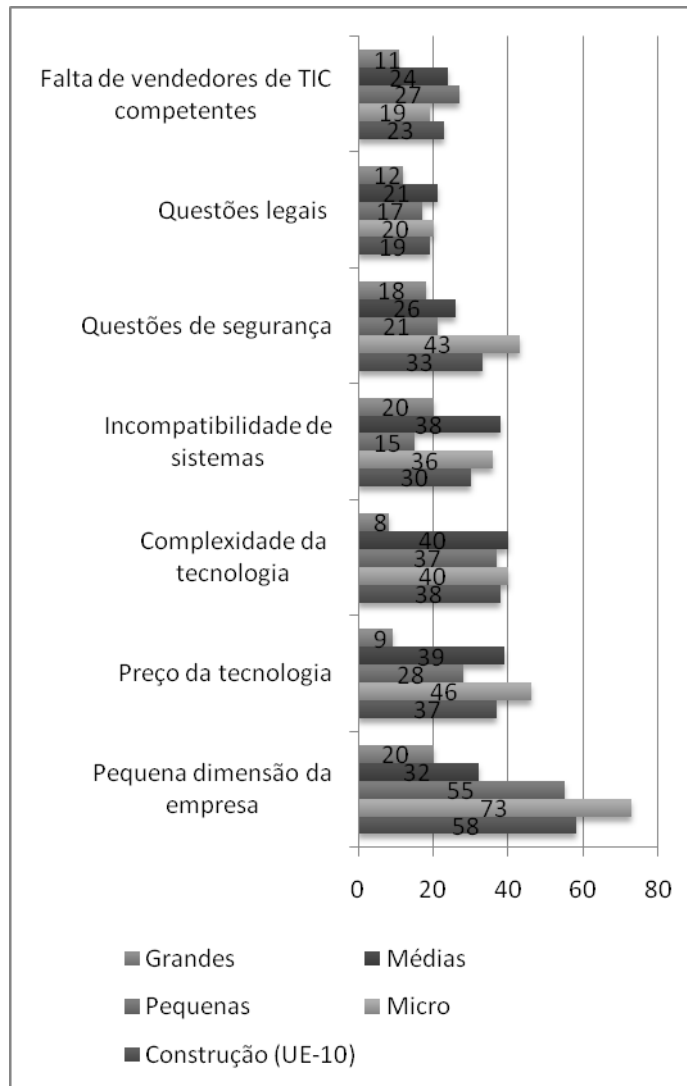


Figura 4.2 – Barreiras para a adopção do *e-business* (The European e-Business Market Watch: 2006a)

As principais barreiras para a adopção do *e-business* nas PME da construção são: a pequena dimensão da empresa, a complexidade da tecnologia, o preço da mesma e a falta de vendedores de TIC competentes. A aparente complexidade da tecnologia pode dever-se ao défice de trabalhadores qualificados em *e-skills*<sup>22</sup>.

Verificam-se actualmente avanços consideráveis na IC nas áreas de *e-procurement* (= aprovisionamento electrónico), tecnologia 3D e redes de projecto. Estas tecnologias apresentam um potencial económico significativo para as empresas de construção, em especial na eficiência de processos. Este desenvolvimento é comandado pelas grandes empresas da construção e pelo sector público. As grandes

<sup>22</sup> = cibercompetências

empresas possuem músculo financeiro, capital humano e capacidades relacionadas com TIC necessários para que possam beneficiar destas tecnologias (The European e-Business Market Watch: 2006a).

## 4.2. ENUMERAÇÃO DE ALGUMAS TIC DISPONÍVEIS

### 4.2.1. E-MAIL

O *e-mail* (correio electrónico) é uma das formas de TIC mais simples e com maior uso. Trata-se de um meio que surgiu em 1965, antes da criação da *internet*, que permite compor, enviar e receber mensagens e ficheiros através de sistemas electrónicos de comunicação. O *e-mail*, que pode usar a *internet* ou a *intranet* (= rede interna) de uma empresa como meio de suporte, tornou-se popular devido à sua grande facilidade em quebrar barreiras geográficas e temporais. Pessoas que estão em diferentes cidades, países, ou continentes, podem enviar e receber mensagens, de forma instantânea e a qualquer hora do dia para qualquer parte do mundo, desde que possuam computadores ou qualquer outro dispositivo com tal funcionalidade conectados à Internet. O correio electrónico deixou de ser apenas um meio de troca de mensagens entre pessoas para se tornar num grande factor na produtividade das empresas. As empresas utilizam cada vez mais o correio electrónico para desempenhar papéis decisivos nos seus processos e negociações. Esta ferramenta de TIC pode igualmente ser usada em *marketing*.

### 4.2.2. E-PROCUREMENT

O *e-procurement*, ou aprovisionamento electrónico, consiste num sistema para a gestão de compras de uma empresa, via *internet*, que pode permitir a automatização dos processos de aprovisionamento de produtos e serviços, desde a requisição até ao pagamento. De acordo com o *e-business w@tch* (The European e-Business Market Watch: 2006a), a centralização de ofertas, a criação e fidelização de parcerias e a consolidação do grupo de fornecedores de produtos são geralmente aspectos da estratégia do *procurement*, funcionando o *e-procurement* como ferramenta de optimização da relação preço/qualidade.

### 4.2.3. TECNOLOGIA 3D

A tecnologia 3D é uma ferramenta importante para a IC, facilitando a elaboração, consulta e edição de desenhos. Por sua vez, estes desenhos podem ser usados de forma integrada na orçamentação, planeamento e gestão do projecto. O relatório do *e-business w@tch* (The European e-Business Market Watch: 2006a), de 2006, encontrou duas especificidades fulcrais na tecnologia 3D: interoperacionalidade e a compatibilidade, apontando como principais benefícios da utilização desta tecnologia na IC:

- A redução de custos através da detecção antecipada de erros e riscos
- A comunicação mais precisa entre trabalhadores

Os desenhos 3D permitem uma percepção das formas e espaços do projecto incomparavelmente superior aos desenhos 2D. Contudo, ainda existem barreiras para uma adopção bem sucedida da tecnologia 3D (The European e-Business Market Watch: 2006a):

- Grande habituação a métodos tradicionais de trabalho milenares (2D)
- Falta de habilitações no desenho/projecto 3D
- Ausência de standardização e integração: a criação de normas europeias pode diminuir os problemas de incompatibilidade internamente entre diferentes soluções 3D e externamente com outras aplicações de TIC.

#### 4.2.4. REDES DE PROJECTO

Uma rede de projecto, ou *project web*, consiste num espaço de trabalho de projecto, geralmente sob a forma de uma base de dados de projecto integrada que pode ser vista como um sistema de repositório central usado para a armazenagem de informação e processos necessários ao funcionamento de uma empresa ou de alguns sectores desta que trabalham num projecto de construção. A base de dados pode ser integrada na rede da empresa (LAN, W-LAN) ou através da *internet*, devendo esta comunicação estabelecer-se sob a forma de normas de partilha como o EDI (*Electronic Data Interchange* = Intercâmbio Electrónico de Informação).

Este tipo de espaço de trabalho melhora os processos de gestão da empresa e das fases de projecto e obra de um empreendimento. Aouad (1996) afirma que a implementação de bases de dados na IC leva a uma melhor estruturação da informação, proporcionando benefícios no que respeita ao aumento de eficiência e à criação de uma melhor gestão. As bases de dados não devem conter informação repetida e devem ser de livre acesso a todos os actores envolvidos num projecto (cliente, projectistas, fornecedores, empreiteiros e entidades externas, entre outros). Por meio deste acesso comum e da actualização de documentos, assegura-se a consistência da informação da base de dados.

Estas redes podem ser apenas ao nível do projecto, interno da empresa, regional, nacional, ou mesmo internacional (Aouad: 1996).

O mesmo autor defende que “o modelo da base de dados integrada de um projecto deve conter toda a informação acerca do projecto e o seu ambiente. Informações relativas aos requisitos do cliente, às especificações e representações do projectista, à estimativa de custo do orçamentista, ao tempo estimado para a execução da obra, assim como às exigências e restrições de autoridades externas deve ser guardada na base de dados e ser disponibilizada a utilizadores autorizados. É esta base de dados integrada que deve ser usada como fonte de informação e interface comum, não só os desenhos, para as actividades ligadas às várias disciplinas. Isto implica mudanças significativas na maneira como a indústria da construção trabalha pois, tradicionalmente, os desenhos são considerados a principal fonte de informação para o projectista, arquitecto, engenheiro civil, empreiteiro, etc. No entanto, os desenhos estão sujeitos a uma má interpretação das várias disciplinas e podem ficar rapidamente desactualizados, sendo portanto falíveis. Muitas vezes estes encontram-se incompletos ou não disponíveis quando necessários.” (Aouad: 1996).

Os benefícios que as bases de dados integradas podem oferecer à construção são diversos. Acima de tudo, a comunicação entre as várias partes envolvidas numa obra é melhorada, possibilitando por isso uma melhor qualidade e menor custo dos serviços produzidos. Estas bases de dados asseguram ainda que todas



as partes têm acesso autorizado a informação geral. Por exemplo, informações relativas a áreas, volumes, calendário, etc geradas por uma disciplina podem ser guardadas na base de dados e usadas por outros, permitindo assim uma poupança de tempo, resultando num aumento de produtividade.

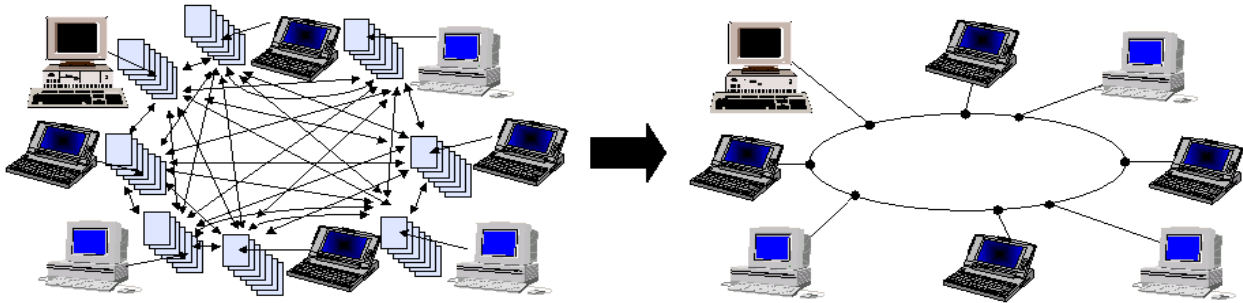


Figura 4.3 – Esquema de rede de projeto<sup>23</sup>

Em qualquer projecto/obra, os trabalhadores estão constantemente a efectuar trocas de informação: na elaboração, consulta, revisão, avaliação/aprovação, envio e recepção de informação. Assim sendo, e por observação da parte esquerda da figura anterior, verifica-se uma panóplia descontrolada de trocas de informação. Pela implementação de uma rede de projecto, consegue-se uma boa organização da informação (parte direita da figura). Os actores do projecto/obra passam assim a poder fazer o input dos seus documentos na sua área específica do banco de informação, partilhando deste modo informação actualizada e facilmente consultada a partir da rede.

O uso de uma base de dados integrada de um projecto permite que a informação do projecto seja organizada, guardada e gerida electronicamente para ser posteriormente acedida, transferida, combinada e ordenada por vários utilizadores autorizados. Uma aplicação deste tipo não só poupa tempo ao eliminar a necessidade de impressão, *re-key*, reformatação e posterior envio da informação, como também diminui substancialmente a probabilidade de ocorrerem erros. Este tipo de TIC permite, por exemplo, que os gestores de topo que se encontram no escritório central obtenham informação imediata do progresso de uma obra e *feedback*, através de uma rede de projecto na qual o Director de obra vai adicionando informação.

Um erro que ocorre geralmente na conclusão de uma obra é de que muita da experiência adquirida nunca é devidamente partilhada e transmitida para outros membros da empresa ou para outros projectos. Com a intenção de transmitir experiência entre projectos, muitas vezes os gestores transferem funcionários. As redes de projecto oferecem uma boa oportunidade para a captura deste tipo de experiência e sua transmissão a outros departamentos da organização onde pode ser usada em projectos futuros. O histórico de informação, por exemplo, resulta, normalmente, de uma compilação de vários relatórios de obras. Esta prática torna difícil o uso da informação e fácil a sua perda ou dano. Um sistema de gestão de informação integrado pode ultrapassar estes problemas ao proporcionar aos utilizadores o histórico de informação em diferentes níveis de pormenor (Choi e Ibbs: 1994)<sup>24</sup>. A criação de sistemas de informação pode ajudar a adquirir o “conhecimento” de construção e a guardá-lo num sistema estruturado de forma a tornar a

<sup>23</sup> retirado do projecto Atelcoma, Universidade de Seinäjoki, Finlândia: <http://paginas.fe.up.pt/atelcoma/>

<sup>24</sup> in Tucker e Mohamed (1996)

experiência ligada à construção mais acessível, facilitando a realização de análises de exequibilidade (Alkass et al: 1993)<sup>25</sup>.

#### 4.2.5. VIDEOCONFERÊNCIA

De acordo com Tucker e Mohamed (1996), “a interacção entre participantes de um projecto de construção através do computador é mínima, e em alguns casos não existente. Estes continuam a depender frequentemente de encontros presenciais e da troca de documentos impressos ao longo do projecto/obra. A rápida evolução das telecomunicações tornou possível a interacção face a face (videoconferência) através do computador, telemóvel, PDA (*Personal digital assistants*), ou de outros aparelhos móveis.”

Existem vários tipos de interacção, como por exemplo a conferência com base em desenhos CAD (*Computer Aided Design* = Desenho Assistido por Computador) descrita por Newton, que consiste num sistema de conferência de CAD desenvolvido para permitir que os actores de um projecto/obra, por exemplo arquitecto, engenheiros e empreiteiro, que trabalham em diferentes locais geográficos, com *hardware* e sistemas de CAD diferentes, possam colaborar no projecto, na sua documentação e obra (Newton e Sharpe: 1994)<sup>26</sup>. A aplicação deste sistema permite “reduzir a necessidade da ocorrência de muitas reuniões tradicionais, proporcionar contacto directo através de meios electrónicos e contribuir para uma informação com melhor qualidade e mais acessível.” (Tucker e Mohamed: 1996). De facto este tipo de sistema elimina qualquer distância geográfica, podendo aproximar os funcionários de estaleiro aos do escritório da empresa, como se estivessem no mesmo local.

### 4.3. APLICAÇÃO DE TIC NAS PME

#### 4.3.1 USO DE REDES DE TIC

Acesso à *Internet*:

Num mundo cada vez mais globalizado e em constante comunicação, a *internet* tornou-se imprescindível para qualquer empresa da construção.

---

<sup>25, 22</sup> in Tucker e Mohamed (1996)

Quadro 4.2 – Acesso à internet e acesso remoto à rede da empresa de construção (The European e-Business Market Watch: 2006a)

	Empresas com acesso à internet		Empresas com internet de banda larga		Percentagem de trabalhadores com acesso à internet		Acesso remoto à rede da empresa	
	% de trab.	% de empresas	% de trab.	% de empresas	% de trab.	% de empresas	% de trab.	% de empresas
Construção (UE-10)	95	90	72	64	39	47	25	13
Micro		89		60		48		10
Pequenas		99		73		28		23
Médias		99		86		38		40
Grandes		98		87		42		56

Como se pode ver pelos dados do quadro anterior, há uma elevada percentagem de empresas com *internet*: 89% nas micro e perto de 100% nas restantes. No entanto, não basta possuir *internet* para que se possa ser produtivo, a crescente evolução da largura de banda (aumento das velocidades de *download* e *upload*) e o uso de ficheiros e software cada vez mais pesados fazem apelo à necessidade de *internet* de banda larga. A *internet* de banda larga é importante para a IC visto ser a base da aplicação de TIC de cooperação avançadas como as tecnologias 3D, as redes de projecto e a integração de TIC com parceiros de negócios. Verifica-se uma distribuição não uniforme das percentagens de empresas com internet de banda larga por classe dimensional: há uma progressão das micro (60%) para as grandes empresas (87%). De acordo com o estudo do e-business w@tch (The European e-Business Market Watch: 2006a), “dentro da construção, a adopção da banda larga é superior em empresas de engenharia civil e por empreiteiros que constroem edifícios completos. Tal deve-se, a uma relação mais próxima destas firmas com os clientes, que lhes exigem uma intensa comunicação por via de TIC e a utilização de ferramentas de projecto”.

A percentagem de trabalhadores com acesso à *internet* por classe de dimensão da empresa aponta um valor máximo nas micro empresas. No entanto, e de acordo com o estudo anterior, esta realidade dever-se-á provavelmente à sua reduzida dimensão de 1 a 9 trabalhadores e portanto a uma maior concentração de líderes/cargos superiores relativamente a empresas com maior número de trabalhadores em que grande parte do seu pessoal constitui mão-de-obra, com uma baixa formação, e que portanto não utiliza a *internet*. A baixa percentagem de trabalhadores com acesso à *internet* nas pequenas empresas pode ser explicada pelo facto de muitas vezes nestas empresas o acesso à internet ser feito apenas pelos donos e administradores da empresa. Nesta situação, os administradores recebem e imprimem os *e-mails*, entregando-os ao destinatário, sendo a resposta enviada por outro funcionário.

Acesso remoto às redes das empresas:

A actividade das empresas da IC é muitas vezes fisicamente separada da administração, contabilidade e outras funções das empresas. Para suprimir este distanciamento geográfico surge o acesso remoto a redes da empresa sob a forma de LAN (*Local Area Network*), W-LAN (*Wireless Local Area Network*), redes móveis, ou portais colaborativos *web*, possibilitando uma partilha de informação contínua, que pode por isso criar valor acrescentado à empresa de construção. Como as micro e pequenas empresas actuam local ou regionalmente, não têm as mesmas necessidades das médias e grandes empresas que têm uma área geográfica de intervenção mais vasta.

A estatística do quadro seguinte (redes usadas) mostra uma grande diferença entre as micro e pequenas empresas quando comparadas com as médias e grandes.

Quadro 4.3 – Redes e protocolos usados (The European e-Business Market Watch: 2006a)

	LAN		W-LAN		Uso de VPN para acesso remoto	
	% de trab.	% de empresas	% de trab.	% de empresas	% de trab.	% de empresas
Construção (UE-10)	58	43	20	13	52	34
Micro		36		10		24
Pequenas		57		19		30
Médias		86		29		60
Grandes		88		35		77

Segundo o e-Business W@tch (The European e-Business Market Watch: 2006a), “o uso de *Local Area Network*, LAN, pode servir como indicador base de infra-estruturas mínimas necessárias para as empresas poderem utilizar o *e-business* com alguma profundidade”. Por observação do quadro anterior, verifica-se uma relação entre o tamanho da empresa e o uso de LAN, o que sugere que as médias e grandes empresas usam mais a LAN para partilha de informação, estando deste modo mais abertas ao *e-business*.

A *Wireless Local Area Network*, W-LAN, permite aos utilizadores móveis a ligação à rede da empresa a partir de uma ligação rádio sem fios. Esta rede é encontrada em 35% das grandes e em 10% das micro empresas. Ocorre também neste tipo de rede uma disparidade entre as micro e pequenas empresas e as médias e grandes.

A *Virtual Private Network*, VPN, é uma tecnologia que faz uso de uma infra-estrutura pública oferecendo aos trabalhadores uma ligação segura à rede da empresa. Uma vez mais se verifica um maior uso desta tecnologia pelas médias e grandes empresas.

As médias empresas, com um número bastante superior de trabalhadores, uma base financeira mais sólida e uma estrutura organizacional mais funcional do que as micro e pequenas empresas, parecem aproximar-

se mais das grandes empresas do que das outras empresas que constituem as PME no que toca às capacidades de redes e ao potencial para a aplicação de TIC.

O primeiro estudo do sector do e-Business W@tch (The European e-Business Market Watch: 2005a), de Julho de 2005, indicou as soluções móveis de TIC como uma ferramenta importante para o aumento de produtividade das PME. No entanto, o segundo estudo do mesmo ano concluiu que menos de 15% das empresas com menos de 50 trabalhadores (micro e pequenas empresas) tinham redes *wireless* (W-LAN), VPN, ou possibilitavam o acesso remoto à rede de computadores da empresa. Portanto, o uso de soluções móveis no meio das PME ainda era limitado.

#### 4.3.2. E-SKILLS, OUTSOURCING E INVESTIMENTO EM TIC

##### 4.3.2.1. E-skills de TIC

O quadro seguinte ilustra a procura, por parte das empresas de construção, de trabalhadores com aptidões ligados às TIC (*e-skills*) e de formação:

Quadro 4.4 – Procura, por parte das empresas de construção, de *e-skills* e de formação relacionada com TIC (The European e-Business Market Watch: 2006a)

	Empresas que empregam profissionais de TIC		Formação regular de trabalhadores relacionada com TIC		Empresas com dificuldades na contratação de profissionais de TIC em 2005		Empresas que usam o e-learning	
	% de trab.	% de empresas	% de trab.	% de empresas	% de trab.	% de empresas	% de trab.	% de empresas
Construção (UE-10)	22	14	18	12	2	1	12	8
Micro		14		10		1		9
Pequenas		19		18		0		7
Médias		28		28		2		14
Grandes		52		32		6		30

Existe na IC uma relação entre a dimensão empresarial e o uso de trabalhadores qualificados ao nível das TIC. Verifica-se que 14% das micro empresas empregam profissionais de TIC, comparado com 52% entre as grandes empresas. De acordo com o mesmo estudo, a razão para a baixa contratação de profissionais de TIC nas micro empresas pode estar ligada a considerações de custo/benefício. Este facto pode também ser explicado pela natureza do seu trabalho, visto que estas empresas trabalham geralmente como subempreiteiros e portanto têm uma reduzida coordenação com engenheiros e arquitectos. Em relação à dificuldade de colmatação de lugares (emprego) relativos a TIC, apenas 1% das micro empresas sentiu problemas relacionados com a contratação de colaboradores com formação em TIC. Este facto, em

conjunto com o acima referido vem evidenciar a reduzida procura de pessoal qualificado ao nível das TIC na IC (The European e-Business Market Watch: 2006a).

No que se refere à formação regular de trabalhadores na área das TIC (quadro anterior), esta apenas ocorre em 10% das micro empresas, comparado com 32% das grandes empresas. Este facto reforça a ideia de que as PME têm um interesse ou necessidade reduzidas, em aptidões de TIC. Como as empresas da construção não empregam trabalhadores com aptidões nas áreas das TIC, estas não sentem a necessidade de promover formação (The European e-Business Market Watch: 2006a). A este motivo pode juntar-se ainda o facto de as PME geralmente não usarem um grande número de sistemas de TIC avançados, reduzindo assim a necessidade de treino de TIC do pessoal da empresa.

Apenas algumas empresas da IC usam o *e-learning* como instrumento de formação dos trabalhadores (8%). A divisão por dimensão empresarial mostra-nos que o *e-learning* é usado em apenas 9% das micro empresas, comparado com 30% das grandes empresas. Segundo o e-Business W@tch, “esta realidade pode ser explicada pelo facto de algumas PME da construção fazerem grande parte da formação dos seus trabalhadores *in loco*, através da prática e de experiência adquirida, enquanto que as grandes empresas podem, devido ao seu elevado número de trabalhadores e a uma maior organização, promover programas de formação de trabalhadores mais estandardizada com recurso ao *e-learning*.” (The European e-Business Market Watch: 2006a).

#### 4.3.2.2. Outsourcing de serviços de TIC e investimento em TIC

##### *Outsourcing:*

O *outsourcing* pode ser usado como uma solução para lidar com a falta de *aptidões* de TIC. As sondagens do e-Business W@tch indicam que, em 2005, 14% das empresas da construção recorreram ao *outsourcing* de serviços de TIC que previamente eram feitos dentro da empresa:

Quadro 4.5 – *Outsourcing* e despesas de TIC (The European e-Business Market Watch: 2006a)

	Recorreram ao outsourcing de serviços de TIC em 2005		Percentagem do investimento em TIC sobre os custos totais		Dificuldade em atrair fundos para o investimento em TIC	
	% de trab.	% de empresas	% de trab.	% de empresas	% de trab.	% de empresas
Construção (UE-10)	20	14	5	4	7	11
Micro		8		4		13
Pequenas		24		4		0
Médias		23		5		0
Grandes		41		8		0

No entanto, esta percentagem é baixa devido ao reduzido recurso ao outsourcing de TIC das micro empresas (8%). Das pequenas e médias empresas, uma em cada quatro destas fizeram o outsourcing das funções de TIC em 2005, enquanto que as grandes empresas apresentaram uma percentagem consideravelmente superior (41%). Existe, portanto, nas PME, em especial nas micro empresas, um reduzido recurso a terceiros para lidarem com as TIC.

#### Investimento e despesa:

O orçamento médio de TIC de uma empresa de construção, incluindo *hardware*, *software*, serviços e pessoal, constitui 4% do orçamento total da empresa (quadro anterior). Observando as diferentes classes dimensionais de empresas, as micro e pequenas empresas usam 4% do seu orçamento em TIC, comparado com 8% nas grandes empresas. Este facto reforça a ideia de que as PME da construção fazem um reduzido investimento em TIC, empregam um número limitado de profissionais de TIC e usam recursos reduzidos na instrução de *e-skills* e no desenvolvimento de outras aptidões.

11% das empresas dizem ter dificuldades em atrair fundos para o seu investimento em TIC. Existe, no entanto, uma grande disparidade entre as diferentes dimensões empresariais. Cerca de 13% das micro empresas sentiu esta dificuldade, tendo sido a única classe dimensional a referi-lo.

#### Tendência do orçamento de TIC:

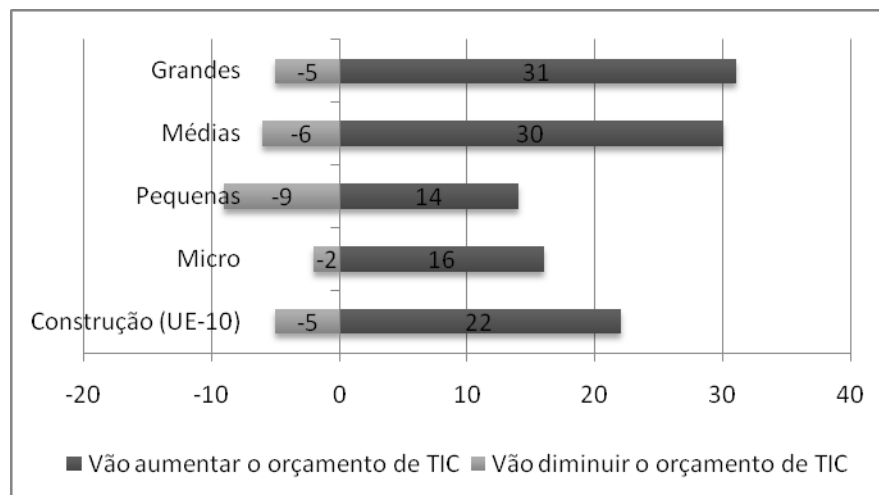


Figura 4.4 – Tendência do orçamento de TIC: percentagem de empresas que planeavam aumentar/diminuir o seu orçamento em TIC em 2006/2007 (The European e-Business Market Watch: 2006a) [Peso do total do sector: emprego; Peso das classes de dimensão: percentagem do número de empresas da classe]

Por observação do gráfico verifica-se uma maior tendência para o incremento do investimento em TIC, no ano a seguir ao da sondagem (2005), nas médias e grandes empresas da construção (aproximadamente 30%). É de sublinhar a fraca vontade das micro e pequenas empresas aumentarem o orçamento relativo a

TIC (16% e 14%, respectivamente), que, como vimos no quadro anterior, é metade do que nas grandes empresas.

#### 4.3.3. NORMAS, INTEROPERACIONALIDADE, SOFTWARE LIVRE E SEGURANÇA DAS TIC

##### 4.3.3.1. Tipos de *e-standards*<sup>27</sup> usados

As TIC permitem que as empresas trabalhem em locais geograficamente afastados, eliminando o obstáculo da separação física. A EDI (*electronic data interchange* = intercâmbio de informação electrónica), por exemplo, “permite que a informação seja acedida de qualquer localização e a qualquer hora, melhorando o fluxo de informação entre os que participam num projecto.” (Tucker e Mohamed: 1996).

Uma norma consiste numa “especificação técnica aprovada por um organismo reconhecido com actividade normativa para aplicação repetida ou contínua, cujo cumprimento não é obrigatório”<sup>28</sup>. O acordo sobre normas técnicas partilhadas é um instrumento para que seja alcançada uma interoperacionalidade entre diferentes sistemas. “Sem normas, ou interoperacionalidade entre diferentes *standards*, tornar-se complicado usar formas avançadas de e-business (como a integração digital de sistemas e trocas do tipo B2B (*Business to Business* = negócio entre empresas parceiras)” (The European e-Business Market Watch: 2006a).

O uso de normas é muito reduzido na IC. Apenas 2% (quadro seguinte) das empresas usam normas baseadas em EDI, 4% das empresas usam normas baseadas em XML (eXtensible Markup Language) e 10% servem-se de normas proprietárias, isto é, *software* desenvolvido e controlado por outra empresa (por exemplo o *Microsoft Windows*).

Quadro 4.6 – Uso de *standards* electrónicos (The European e-Business Market Watch: 2006a)

	Standards baseados em EDI		Standards baseados em XML		Standards proprietários		Outros standards	
	% de trab.	% de empresas	% de trab.	% de empresas	% de trab.	% de empresas	% de trab.	% de empresas
Construção (UE-10)	3	2	8	4	15	10	2	2
Micro		2		4		12		2
Pequenas		2		6		8		0
Médias		3		3		22		0
Grandes		11		32		26		7

<sup>27</sup> = standards electrónicos

<sup>28</sup> Directiva 98/34/CE



Cerca de 1/3 das grandes empresas usam normas de XML comparado com apenas 4%, 6% e 3% nas micro pequenas e médias empresas, respectivamente. Estes factos sustentam a ideia de que as PME da construção não estão tão focadas em soluções de TIC como as grandes empresas, e não usam TIC que podiam beneficiar do uso de EDI ou de outras normas. Tucker e Mohamed (1996) apontam a incompatibilidade entre sistemas operativos usados pelos participantes do projecto como um dos maiores entraves para o crescimento do uso de EDI, não sendo de admirar que grande parte do fluxo de informação entre elementos das empresas de construção continue a ser baseada em papel, acarretando as desvantagens associadas a esta forma de comunicação.

#### 4.3.3.2. Software livre

O *software* livre consiste em “qualquer programa de computador que possa ser usado, copiado, estudado, modificado e redistribuído sem nenhuma restrição.”<sup>29</sup>.

Nos últimos tempos tem-se verificado um aumento da consciencialização e uso de *software* livre, em particular do sistema operativo *Linux* que constitui uma alternativa ao sistema proprietário *Windows*, da *Microsoft*. No caso do *Linux*, este sistema operativo, completamente grátis, oferece-nos *software* equivalente ao *Microsoft Office* (*Open Office*), permitindo assim a criação e edição de ficheiros *Word*, *Excel*, entre outros, a custo zero. Este sistema operativo permite-nos uma navegação completa pela *internet* (o *Mozilla Firefox* – programa livre - é dos exploradores de *internet* mais usados) e, embora hajam muitos programas do *MS Windows* não compatíveis com o *Linux*, vão surgindo no mercado cada vez mais alternativas “livres” a esses mesmos programas. Na eventualidade de haver incompatibilidade com o *Linux* há a possibilidade de se recorrer a um *software* de camada de compatibilidade (semelhante a um emulador), como o *Wine*, que simula o Interface de Programação de Aplicativos *Windows* no ambiente *Linux*. Um exemplo disso é o caso de um gabinete de Arquitectos sul-africano: [http://architectafrica.com/bin0/news200411111\\_wine.html](http://architectafrica.com/bin0/news200411111_wine.html) que usa o programa de desenho *Autocad* da *Autodesk* a partir do *Wine* do *Linux*, conseguindo deste modo uma total independência relativamente à *Microsoft*, pagando apenas a licença do programa da *Autodesk*.

Contudo, existem ainda inconvenientes no uso de *software* livre. Comparando os sistemas operativos *Windows* e *Linux*, não há dúvida de que, pelo seu uso intensivo e extensivo, o sistema operativo da *Microsoft* é muito mais intuitivo e conhecido pela generalidade das pessoas. Além disso, embora as últimas versões do *Linux* tenham um ambiente de trabalho mais *user-friendly*, a verdade é que geralmente este sistema operativo requer alguns conhecimentos de programação e é susceptível a incompatibilidades com o *hardware* dos computadores ou dos periféricos.

<sup>29</sup> [http://pt.wikipedia.org/wiki/Free\\_software](http://pt.wikipedia.org/wiki/Free_software)

A IC, quando comparada com outras indústrias, apresenta uma pequena utilização de *software* livre, que é representada na figura seguinte:

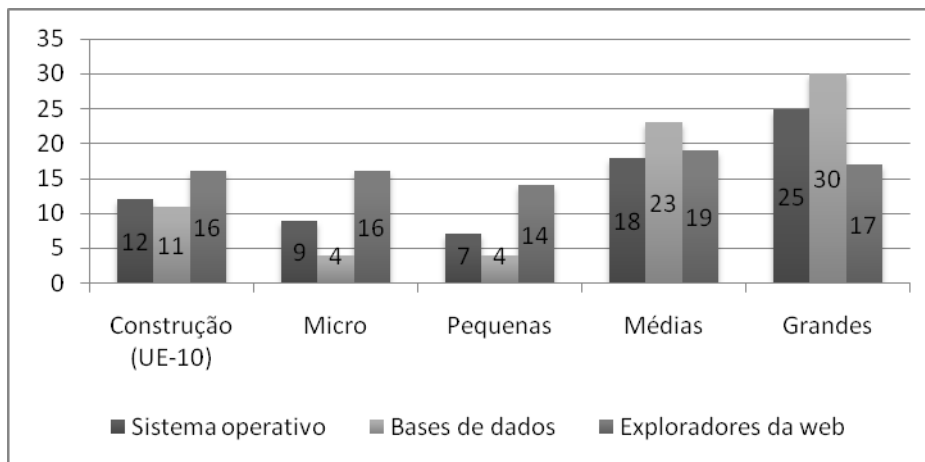


Figura 4.5 – Empresas que usam *software* livre (The European e-Business Market Watch: 2006a)

Por observação do gráfico anterior, verifica-se uma diminuta adoção de sistemas operativos e bases de dados “livres” nas micro e pequenas empresas. As médias e grandes empresas, com um maior número de computadores, servidores e bases de dados, e com uma estrutura laboral mais qualificada, fazem maior uso dos sistemas operativos e das bases de dados livres. O uso de navegadores da *internet* “livres” tem distribuição uniforme nos vários escalões de dimensão das empresas.

#### 4.3.3.3. Segurança informática e as TIC

Com o crescimento e expansão da *internet* surgem cada vez mais ameaças para a segurança informática das empresas. O estudo de 2005 do e-Business W@tch (The European e-Business Market Watch: 2005a) revelou que a média de todos os sectores da indústria Europeia, no que toca à segurança de TIC, indica que as ferramentas base de protecção como *firewalls* e servidores seguros – de entre as empresas que os usam – exibiram grandes fragilidades de segurança. Os resultados do estudo de 2006, da mesma entidade, são apresentados no quadro seguinte:

Quadro 4.7 – Medidas de segurança para o uso de TIC nas empresas (The European e-Business Market Watch: 2006a)

	Servidores seguros		Assinatura digital		Firewall	
	% de trab.	% de empresas	% de trab.	% de empresas	% de trab.	% de empresas
Construção (UE-10)	26	19	19	12	69	56
Micro		19		10		52
Pequenas		18		18		72
Médias		31		24		83
Grandes		53		32		89

A existência de servidores seguros significa que a troca de informação entre computadores é baseada em certas normas e protocolos técnicos, por exemplo *Secure Sockets Layer (SSL)*. Este mesmo protocolo é usado na transmissão de informação pela internet. A estatística do e-Business Watch (2006a) mostra-nos que estes servidores seguros são muito mais frequentes nas grandes (53%) e médias (31%) empresas do que nas micro e pequenas empresas com 19% e 18%, respectivamente.

Por observação dos dados sobre o uso de *firewall* é surpreendente o facto de 44% das empresas de construção não possuírem este meio relativamente simples e eficaz de protecção. Mais uma vez as PME, em particular as micro e pequenas empresas, apresentam valores díspares dos das grandes empresas.

Relativamente à e-signature, assinatura electrónica, “esta consiste numa informação electrónica anexada ou associada a um contrato, ou outro tipo de mensagem, usada como o equivalente a uma assinatura escrita.” (The European e-Business Market Watch: 2006a). A adopção deste tipo de assinatura electrónica é importante para a integração de processos de negócio entre diferentes empresas, em particular para o reconhecimento de documentos electrónicos enviados, como por exemplo as facturas. A assinatura electrónica, ou algo equivalente, é um pré-requisito para a entrada em alguns concursos públicos *online (e-tendering)*. A ideia de que as micro e pequenas empresas não estão preparadas para o e-tendering público é suportada por este indicador, uma vez que 88% das empresas não usam assinatura digital ou equivalente. Por sua vez, 1/3 das grandes empresas possuem assinatura digital ou equivalente. Portanto, as empresas mais pequenas não estão tão aptas para a entrada em *e-tendering* público.

#### 4.3.3. USO DE TIC EM PROCESSOS DE COOPERAÇÃO E COLABORAÇÃO

A partilha de documentos num espaço de trabalho colaborativo (redes de projecto) pode ser usada na divulgação e partilha de informação relevante para as entidades envolvidas em projectos/obras de construção, tornando possível a consulta de informação vital – o projecto da obra e desenhos – dos parceiros em qualquer momento. O *software* colaborativo dá suporte à gestão e aumenta a produtividade

através de um controlo de documentos mais eficaz, da coordenação de *workflow*<sup>30</sup>, da anotação em desenhos e da gestão de *know-how* (The European e-Business Market Watch: 2006a).

Segundo Aouad (1996), “as bases de dados integradas que conseguem gerir eficazmente a partilha de informação entre as diversas disciplinas envolvidas num projecto/obra são de grande interesse para a indústria da construção. Estima-se que estas bases de dados possam trazer vários benefícios em termos de aumento de eficiência, melhor gestão e performance da indústria da construção como um todo. Contudo, o desenvolvimento deste tipo de bases de dados é uma tarefa muito exigente e pesada, é normal que vão surgindo problemas na realização de uma tarefa desta natureza. Os problemas encontrados durante o seu desenvolvimento podem ser classificados como problemas de ordem técnica, organizacional, e financeira. É importante a adopção de uma estratégia sólida e fiável no seu desenvolvimento.”.

Os dados do e-Business Watch (2005) mostram uma reduzida partilha de documentos nas PME (8%, 20% e 30%, respectivamente) quando comparadas com as grandes (49%) empresas da construção:

Quadro 4.8 – Colaboração online (The European e-Business Market Watch: 2006a)

	Partilha de documentos num espaço de colaboração	
	% de trab.	% de empresas
Construção (UE-10)	22	9
Micro		8
Pequenas		20
Médias		30
Grandes		49

No primeiro estudo do e-Business Watch (The European e-Business Market Watch: 2005a), de Julho de 2005, foram apontadas como áreas de intervenção de relevo a integração interna de TIC nas empresas da construção e as TIC de colaboração. Contudo, no segundo estudo do e-Business Watch (Setembro de 2005), concluiu-se que os sistemas ERP (Enterprise Resource Planning)<sup>31</sup> para integração interna de sistemas de TIC eram usados por menos de 7% das micro e pequenas empresas (< 50 trabalhadores). A partilha *online* de documentos e informação era feita por menos de 17% das PME. Além disso, apenas 6% das pequenas empresas usavam processos de colaboração de trabalho e de previsão da procura baseados em TIC (The European e-Business Market Watch: 2006a).

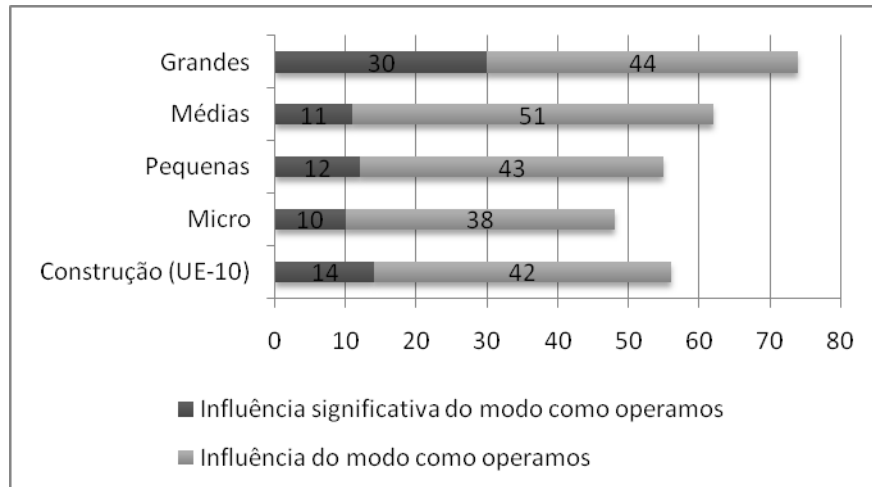
<sup>30</sup> = Fluxo de trabalho

<sup>31</sup> “plataforma de *software* desenvolvida para integrar os diversos departamentos de uma empresa, possibilitando a automação e armazenamento de todas as informações de negócios.” (<http://pt.wikipedia.org/wiki/ERP>)

#### 4.3.4. IMPACTO DO E-BUSINESS NO NEGÓCIO

##### 4.3.4.1. A importância global do e-business sentida nas operações das empresas de construção

Os dados da figura seguinte revelam uma enorme discrepância da importância do *e-business* sentida nas operações das PME (média de 11%) e das grandes empresas (30%):



Nota: Neste gráfico, o total das empresas da construção foi ponderado pelo emprego, isto é, os valores apresentados para o total das empresas da construção devem ser lidos como “as empresas que englobam... % do emprego do sector”. Para os diferentes escalões de dimensão de empresas deve ser lido como ...% de empresas desse escalão.

Figura 4.6 - Importância global do *e-business* sentida nas operações das empresas de construção europeias (2005) – (The European e-Business Market Watch: 2006a)

O *e-business* constitui apenas uma parte não muito significativa das operações das PME. A razão principal para tal realidade é de que “as PME não têm os recursos humanos e financeiros necessários para obterem todo o potencial do e-business.” (The European e-Business Market Watch: 2006a).

4.3.4.2. A influência das TIC sentida no negócio das empresas de construção europeias

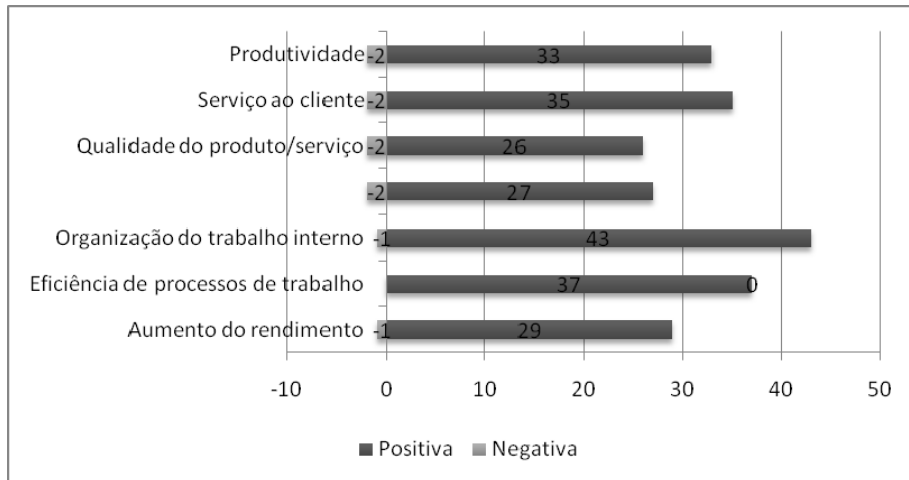


Figura 4.7 – Influência das TIC sentida no negócio das empresas de construção europeias, em 2005 – (The European e-Business Market Watch: 2006a)

A figura anterior mostra que na óptica das empresas da construção as TIC funcionam como uma ferramenta para a organização interna do trabalho da empresa (43%), a melhoria da eficiência dos processos do negócio (37%) e para o serviço ao cliente (35%). É de sublinhar os 33% de influência verificada nos negócios das empresas relativos à produtividade destas.

4.3.4.3. Impacto em áreas específicas do negócio

Em relação à influência positiva das TIC verificada pela melhoria da eficiência dos processos do negócio, existem diferenças entre os diferentes escalões de empresas da construção (Figura 4.8). Esta influência é proporcional à dimensão da empresa (de aproximadamente um terço nas micro empresas a 76% nas grandes empresas).

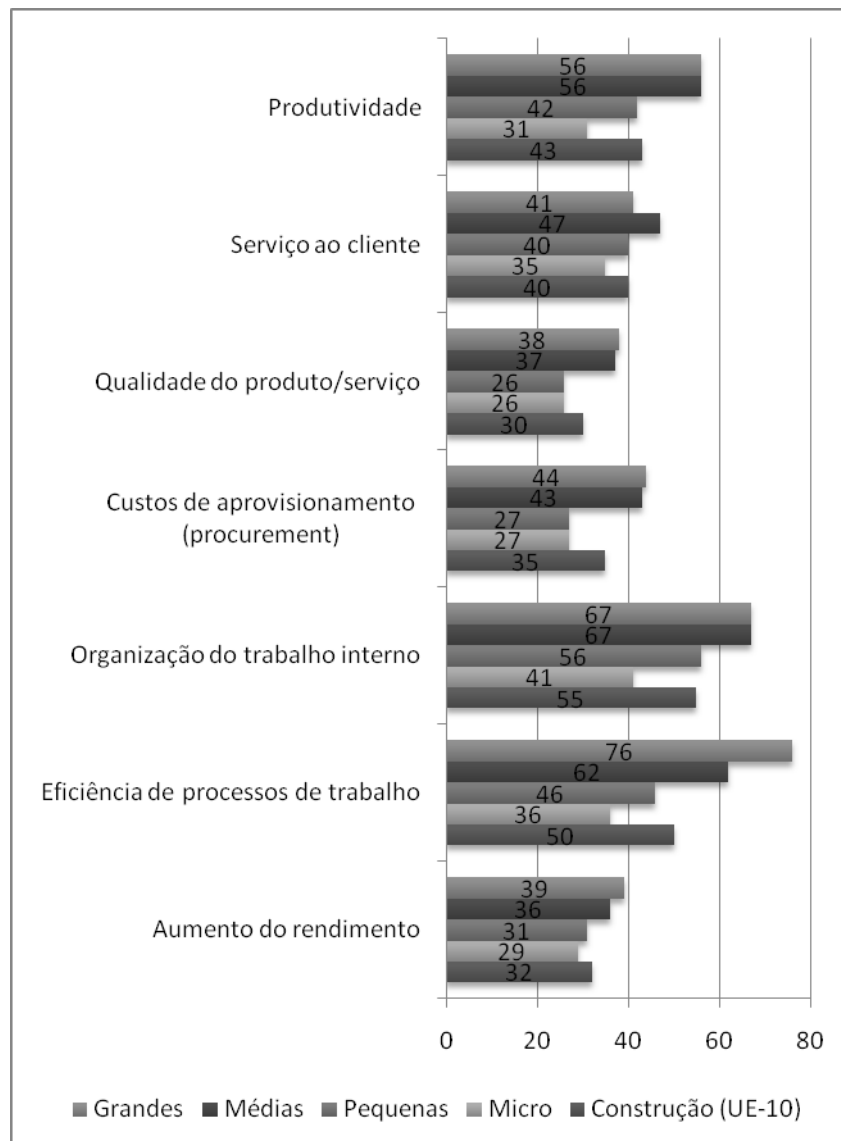


Figura 4.8 – Influência positiva das TIC no(a) ... – (The European e-Business Market Watch: 2006a)

A influência das TIC nos processos de trabalho interno é bastante reduzida nas micro empresas (41%). Tal poderá ser explicado pelo seu reduzido número de trabalhadores e processos, não ganhando por isso tanto relevo como em empresas de maior dimensão. Os gráficos relativos à influência das TIC sobre os custos de aprovisionamento (*procurement*) e sobre a qualidade do produto/serviço revelam um emparelhamento entre micro e pequenas (27% e 26%, respectivamente), assim como entre as médias e grandes (cerca de 43% e 37%, respectivamente) empresas. Verifica-se nas micro e pequenas empresas uma diminuta influência das TIC nestes dois aspectos.

Relativamente à influência das TIC sentida pelas empresas quanto à produtividade, esta é menor nas micro (31%) e pequenas (42%) empresas, comparando com 56% nas médias e grandes empresas.

Estes gráficos reforçam a ideia de que as TIC têm tido muito maior influência nas médias e grandes empresas da construção. De facto, as empresas de dimensão média, graças à sua relativamente numerosa estrutura, quantidade de processos e qualificação ao nível das TIC, muitas vezes aproximam-se mais da performance e efeito sentido nas grandes empresas do que nas micro e pequenas.

#### 4.3.4.4. Impacto na empresa

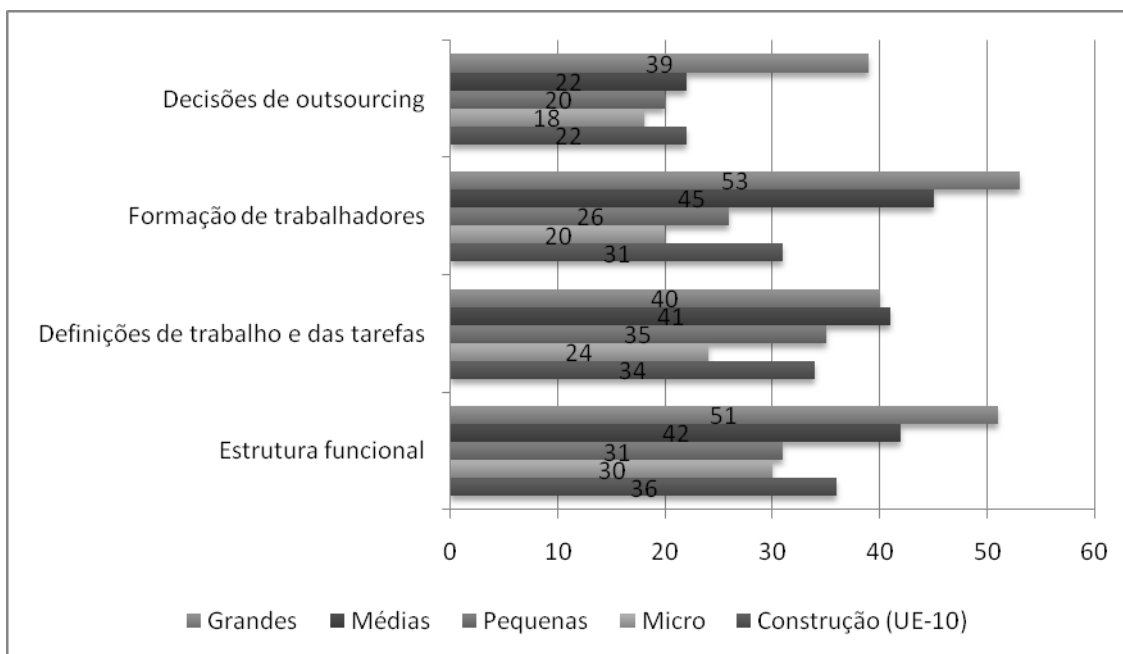


Figura 4.9 – Influência das TIC sentida nos diferentes escalões de empresas da construção europeias - (The European e-Business Market Watch: 2006a)

Verifica-se uma maior influência das TIC na estrutura funcional da empresa e na formação de trabalhadores das médias e grandes empresas da construção.

É importante realçar o facto de as TIC não terem grande influência nas definições de trabalho e das tarefas das micro empresas, a classe de dimensão com menor utilização e benefícios de TIC.

Por último, verifica-se um alinhamento da influência das TIC relativamente a decisões de *outsourcing* nas PME (cerca de 20%), comparado com 39% verificado nas grandes empresas.



## 4.3.4.5. Impacto das TIC e do e-business na competitividade das empresas europeias da IC

A figura seguinte mostra o impacto das TIC e do *e-business* na competitividade das PME e das grandes empresas da IC:

Áreas de trabalho em que as TIC e o <i>e-business</i> podem ter impacto		Impacto verificado nas grandes empresas baixo < > alto	Impacto verificado nas PME baixo < > alto
1	Estrutura funcional	■	■
2	Work-flow / Organização de processos	■	■
3	Sourcing e procurement	■ ■	■
4	Provisão de produtos e serviços	■	■
5	Logística	■	■
6	Marketing / vendas	■ ■	■ ■
7	Apoio ao cliente	■ ■	■ ■
8	I&D	■ ■ ■	■ ■ ■
9	Inovação do produto e do serviço	■	■
10	Inovação de processos	■	■
11	Necessidades de e-skills	■	■ ■
12	Outsourcing	■	■
13	Emprego		

Máximo : 3 pontos (■ ■ ■ ou ■ ■ ■)

Nota: Os valores do quadro não podem ser vistos como resultados exactos. Estes não são quantitativos, mas antes um resultado da impressão obtida através de entrevistas, casos de estudo e pesquisa, e deve servir apenas como objecto de debate.

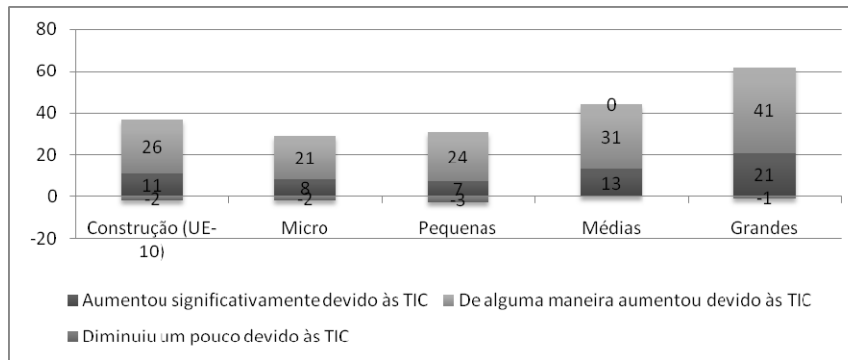
Figura 4.10 – Impacto das TIC e do *e-business* na competitividade existente na IC – (The European e-Business Market Watch: 2006a)

De todas as áreas de negócio apresentadas na figura acima, destaque para o maior impacto das TIC e do *e-business* no aprovisionamento (*procurement*) e no *sourcing*<sup>32</sup> nas grandes empresas. Este facto era esperado, uma vez que estas empresas fazem um grande volume de compras e, por isso, desenvolvem sistemas para a sua gestão.

É de notar o facto de as TIC e o *e-business* terem suscitado maiores necessidades de *e-skills* nas PME da construção. Estas empresas, em geral, e como foi verificado anteriormente, possuem trabalhadores com baixos níveis de qualificação e investem pouco na sua formação.

<sup>32</sup> Trata-se da identificação, avaliação, negociação e configuração de novos produtos e/ou fornecedores. É tipicamente utilizado para a negociação de contratos e produtos estratégicos. (<http://www.methodus.com/tempfiles/391.asp>)

#### 4.3.4.6. Rivalidade no mercado



Nota: O total das empresas da construção foi ponderado pelo emprego, isto é, os valores apresentados para o total das empresas da construção devem ser lidos como "as empresas que englobam... % do emprego do sector".

Para os diferentes escalões de dimensão de empresas deve ser lido como ...% de empresas desse escalão.

Figura 4.11 – Impacto das TIC na concorrência da IC europeia – (The European e-Business Market Watch: 2006a)

A percepção de uma maior concorrência impulsionada pela introdução de TIC é proporcional à dimensão da empresa. Tal deve-se à reduzida introdução de TIC pelas PME da construção, em especial pelas micro empresas.

## 4.4. CASOS DE ESTUDO

### 4.4.1. TECNOLOGIA 3D - Constructus UAB, Lituânia<sup>33</sup>

Nome da empresa: Constructus UAB

Sede: Vilnius, Lituânia

Fundação: 1994 (mudou de nome em 2003)

Nº de trabalhadores: 70 (2005)

Volume de negócios anual: 28.37 milhões de euros em 2004

Sítio na internet: [www.constructus.lt](http://www.constructus.lt)

Média Empresa

#### 4.4.1.1. Resumo

A Constructus UAB é uma média empresa da construção que actua exclusivamente no mercado lituano, na construção civil, comercial, residencial e industrial. Esta empresa implementou em 2004 uma nova ferramenta de *e-business* nos seus processos produtivos chamada SAS Programinis Paketis (*pack* de

<sup>33</sup> The European e-Business Market Watch: 2006b

*software* SAS) baseada num modelo 4D PLM (Project Lifecycle Management<sup>34</sup>), consistindo num modelo 3D melhorado com outras funções.

Este *software* lituano proporciona aos projectistas de construção a integração e coordenação dos estágios preliminares da construção – projecto, orçamentação e planeamento. A partir deste modelo 4D PLM, as entidades envolvidas num projecto podem acelerar o seu trabalho e poupar despesas de desenvolvimento, coordenação e ajustamento do projecto.

#### 4.4.1.2. Implementação do *e-business* na Constructus

O mercado da construção lituano atravessa uma dura competição, o que leva a que as empresas procurem soluções para a redução de custos de produção. Em 2004, a Constructus decidiu implementar um programa de *e-business*, o *pack* de *software* SAS, nos seus processos de produção. A razão principal para a implementação deste *software* tem que ver com o aumento da sua competitividade no mercado lituano. A Constructus é, até agora, a única empresa da construção presente na Lituânia a usar um *software* deste tipo baseado em tecnologia 3D. A Constructus pretende obter os seguintes proveitos decorrentes da aplicação deste tipo de *e-business*:

- maior capacidade de planeamento;
- capacidade para antecipar e evitar erros durante a fase de projecto;
- melhor controlo da evolução da construção ao mesmo tempo que se melhora a interoperacionalidade.

As melhorias descritas anteriormente são resultado das várias funções do programa aplicado:

Quadro 4.9 – Funções e vantagens do *software* SAS (The European e-Business Market Watch: 2006b)

Funções do <i>software</i> SAS	Vantagens para a Constructus
Visualização do modelo 3D	Os arquitectos, engenheiros e clientes podem visualizar o produto final e utilizar a modelação de elementos. Além disso, eles podem acompanhar as fases de produção e modificar o edifício em tempo real.
Armazenamento de informação tudo-em-um	Eficácia e interoperacionalidade melhorada ao ter o projecto do edifício, os desenhos e o planeamento de tarefas no mesmo sítio e num só formato. Conveniência para os gestores de projectos, arquitectos, fornecedores e outras partes envolvidas na construção.
Modelação de elementos	A alteração de elementos do edifício é fácil e reflecte-se imediatamente nas plantas finais, desenhos, preços e calendários de trabalho do gestor de projectos.
Orçamentação	O preço final é recalculado cada vez que se altera o edifício; Vantagens de controlo de custo do projecto e a possibilidade de modificar custos/preços durante a fase de modelação de elementos e directamente na factura final.

<sup>34</sup> = Gestão do Ciclo de Vida de um Projecto

Criação de planos de trabalho precisos	Produção e actualização automática de planos de trabalho (calendário de trabalho); qualquer alteração no processo de construção resulta numa subsequente actualização automática do calendário de tarefas.
Comparação de alternativas (ainda em desenvolvimento)	Possibilidade de se visualizar, comparar várias soluções diferentes de partes do projecto e avaliar o resultado final.

Grande parte das entidades envolvidas no processo construtivo vem a beneficiar, através desta ferramenta (*e-business*), de um aumento da eficiência e eficácia do seu trabalho. Contudo, no fim, a maior parte das vantagens do *pack* de *software* SAS vão-se reflectir na diminuição do custo de tarefas, resultado de uma melhor e mais rápida gestão do planeamento e execução de um projecto.

*Pack* de *software* SAS:

O programa 4D PLM ainda não está completo, uma vez que partes deste continuam a ser testadas e modificadas, embora desde 2002 outras partes já tenham sido usadas regularmente em grande parte das obras da Constructus. A criação do *software* 4D PLM SAS foi iniciada, em Junho de 2004, pelo consórcio: Constructus UAB, INRE UAB e “Statybu Ekonominiai Skaiciavimai (SES)” – todas empresas locais. Estes parceiros contribuíram com as suas competências individuais para o desenvolvimento deste *software*:

- Experiência com o uso do *software* de sistemas *Bentley* (INRE)
- Experiência com o uso do SES 2000 (*software* proprietário da SES)
- Experiência com a criação de modelos 4D (Constructus)

Simplificando, o *software* 4D PLM SAS é baseado num modelo 3D acrescido da capacidade de estimar o custo da construção, da possibilidade de criar/modificar a calendarização de tarefas com grande precisão e a hipótese de estabelecer comparações de hipóteses de edifícios alternativas com base no preço e materiais usados.



Figura 4.12 - Modelo 3D usado na construção da Casa do Município de Vilnius, Lituânia (2004) (The European e-Business Market Watch: 2006b)

A parte de modelação 3D que integra este software foi preparada pela INRE UAB. Além de oferecer às pessoas envolvidas no projecto uma base de dados com a informação tradicional e a visualização do edifício, esta parte do programa também permite a modelação de elementos do edifício. Isto significa que qualquer elemento do modelo 3D pode ser alterado ou modificado. Por exemplo, a estrutura das paredes pode ser alterada na dimensão, no material usado, ou pode ser substituída por pilares. Estas alterações são instantaneamente processadas nas plantas gerais do edifício, desenhos, visualizações, medidas de segurança e no preço final de produção.

Este modelo 3D foi usado com sucesso na construção da Casa do Município de Vilnius, Lituânia (2002-2004). As funções inovadoras do programa SAS são:

- Capacidade de cálculo de custos do modelo
- Possibilidade de criar uma calendarização de tarefas precisa

Com estas funcionalidades, os gestores do projecto podem explorar várias alternativas com diferentes materiais e processos de construção do edifício, podendo observar os custos em tempo real. A parte de orçamentação deste *software* foi desenvolvida a partir de um programa de estimativa de custos, SES 2000, ligado à base de dados actual de materiais, preços e quantidades.

Software 4D PLM SAS:

O modelo 3D é usado pela Constructus desde 2002. O modelo conceptual melhorado 4D PLM foi parcialmente testado pela primeira vez na construção da fábrica PET em Klaipėda, Lituânia, em 2004-2005.

O uso deste software envolveu em especial os directores de projecto e obra, fornecedores de materiais, subempreiteiros, trabalhadores da construção, fornecedores de serviços de instalações de edifícios, o cliente (Neo Group UAB e o grupo de investimento austríaco Petrochemical Holding AG) e outras entidades ligadas à construção.

4.4.1.3. Impacto

Verificaram-se múltiplas vantagens decorrentes do uso do *software* 4D PLM na construção da fábrica PET em Klaipėda:

- O modelo 3D foi usado para posicionar guias (figura 4.13) com 500 t de capacidade de modo a maximizar a sua capacidade de levantar cargas até 125 t a uma altura de 14 m. A movimentação e seus obstáculos foram simulados, tornando-se numa ajuda preciosa para os engenheiros responsáveis pela movimentação de guias.

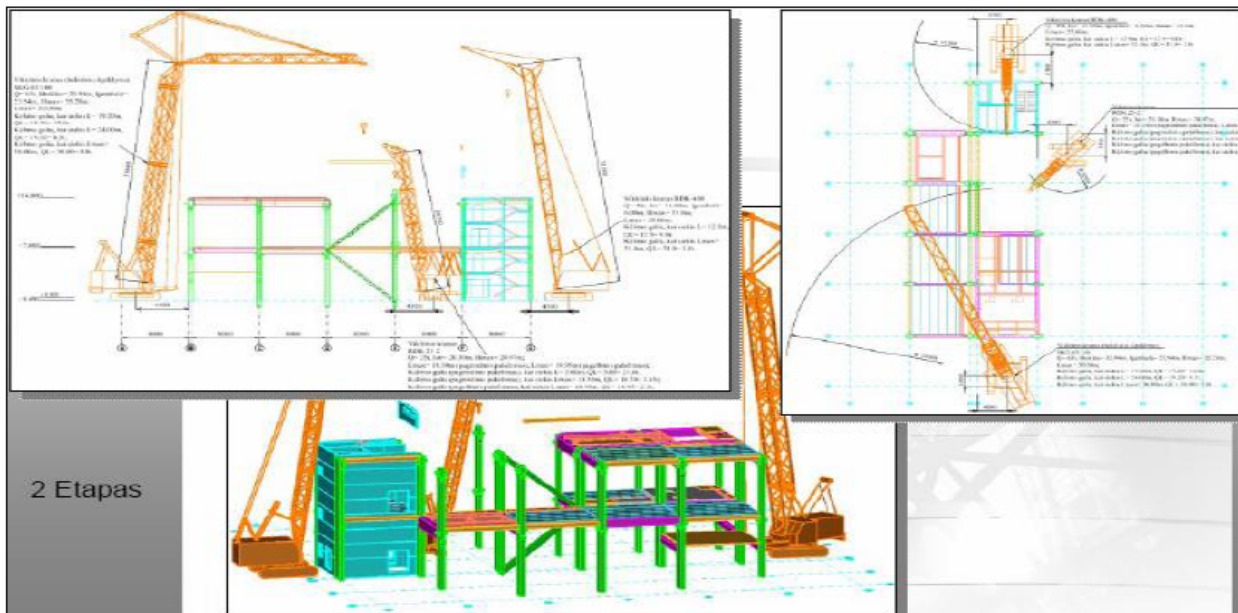


Figura 4.13 - Posicionamento de guias, usando o modelo 3D, na construção da fábrica PET (The European e-Business Market Watch: 2006b)

- Os mapas 3D e diagramas foram enviados ao subempreiteiro alemão AG Zimmer responsável pelas instalações tecnológicas da fábrica. Esta troca de informação com a AG Zimmer permitiu à Constructus saber se a construção proposta era compatível com a colocação de equipamento específico dentro desta.

- A visualização do modelo 3D foi também uma fonte de informação para o cliente, permitindo a este a sugestão de alterações e a visualização das suas consequências em tempo real.
- A equipa de projecto pôde usar a capacidade do modelo para criar calendários de tarefas. A equipa de gestão decidiu ligar o modelo 3D ao programa *Microsoft Project 2003*, através do *software* de navegação *Bentley*. Tal revelou-se útil neste projecto uma vez que existiam quatro zonas de trabalho distintas com tarefas muito técnicas em cada uma, em que certos abastecimentos específicos tinham que ser feitos em determinadas datas.
- O uso da grua de 500 t vinda da Finlândia tinha que ser planeado com grande rigor devido aos enormes custos de aluguer e à complexidade do trabalho.
- De acordo com a Constructus, o plano de trabalhos inicial de 1200 posições foi aumentado para 3500 posições depois de feitas várias simulações no modelo 3D.

No geral, a Constructus indicou que, o modelo 4D PLM, neste projecto em particular, possibilitou uma redução de custos que incide em especial na fase de criação de calendários de trabalho, organização do fornecimento de materiais e na organização geral de trabalhos. O evitar de possíveis erros também contribuiu para a redução de possíveis custos extra do projecto. Como resultado, a fábrica da PET foi construída com um bom ritmo de trabalho e dentro do prazo previsto.

A Constructus afirma que ainda é cedo para que se possam retirar conclusões gerais sobre os benefícios da tecnologia 3D na empresa, visto a nova versão do *pack* de *software* SAS ter sido testada apenas numa obra. Contudo, e tendo como base este exemplo e experiências externas de produtos idênticos, a Constructus aponta para uma possível redução de até 40% do tempo usado para planear os trabalhos de construção e estimar o custo final da obra. A tecnologia 3D usada pela Constructus também pode ser usada na manutenção de edifícios projectados com este mesmo *software*. Aliás, este facto é visto pela Constructus como uma mais-valia para a conquista de novos clientes. A partir desta tecnologia 3D a Constructus pode ser capaz de efectuar a manutenção e renovação de edifícios a preços mais competitivos do que a partir de métodos tradicionais de manutenção de edifícios.

#### 4.4.1.4. Conclusões

A experiência obtida pela Constructus com o SAS, até à data, sugere vantagens em particular nas fases de projecto/planeamento e implementação de projectos. A redução de custos é alcançada, em especial, em termos do tempo necessário para planear as tarefas. É ainda de notar o facto de o modelo 3D não ser usado por empresas da concorrência, o que proporciona uma vantagem de competitividade no mercado lituano (pelo menos a curto prazo). Para assegurar esta posição, a Constructus pretende tornar o *software* SAS numa parte intrínseca dos seus serviços, sendo oferecida aos seus clientes sem custo extra. A empresa acredita, contudo, que esta vantagem competitiva decorrente do uso desta ferramenta vai despontar uma procura da concorrência, no mercado lituano, de soluções *e-business* deste tipo, para que estas empresas possam aumentar a eficácia dos seus processos de construção. A Constructus afirma que até agora ainda não foi encontrada qualquer desvantagem significativa da ferramenta 4D PLM.

#### 4.4.2. TECNOLOGIA MÓVEL - **BYGG OG INDUSTRISERVICE, NORUEGA**<sup>35</sup>

Nome da empresa: Bygg og Industriservice

Sede: Båtsfjord, Noruega

Fundação: 1992

Nº de trabalhadores: 21 (2005)

Volume de negócios anual: 2.08 milhões de euros (17 milhões de NOK) em 2004

Sítio na internet: [www.bise.no](http://www.bise.no)

Pequena Empresa



##### 4.4.2.1. Resumo

Este caso é um exemplo de como as PME – com o adequado recurso a assistência externa especializada em TIC – podem aumentar a sua produtividade a partir do uso de soluções de TIC móveis.

A Bygg og Industriservice A/S é uma pequena empresa de construção norueguesa criada em 1992. Esta empresa empregava, em 2005, 21 trabalhadores e actua num vasto leque de serviços desde a construção em betão e madeira à construção de mecanismos, manutenção, bem como realiza projectos e consultoria. Os principais clientes são empresas dentro da indústria pesqueira, entidades municipais e instituições Estatais.

A Bygg trabalha em diversas áreas geográficas e em vários projectos em simultâneo. No sentido de melhorar a gestão da comunicação e projecto entre grandes distâncias geográficas, a empresa investiu numa tecnologia móvel, *Thin Client*, da *Microsoft*.

O *software*, instalado em 2003, melhorou e tornou a comunicação e partilha de informação entre os diferentes locais de actuação da empresa mais eficiente. Um factor de grande importância para a aplicação bem sucedida de tecnologias móveis terá sido o recurso ao aconselhamento e orientação externos na selecção de uma solução específica e sua implementação.

##### 4.4.2.2. Contexto e objectivos

A Bygg og Industriservice A/S (a que se passará a designar por Bygg) trabalha, geralmente, em diferentes locais de construção e necessita de comunicar e enviar informação ao longo de grandes distâncias. A empresa é pequena, com 21 trabalhadores (a maior parte são artífices/operários especializados) e um balanço anual de cerca de 2 milhões de euros.

Esta pequena empresa actua na parte leste de Finnmark (Noruega). Inicialmente, a Bygg especializou-se na indústria pesqueira mas, nos últimos anos tem havido um aumento de clientes de outros sectores.

---

<sup>35</sup> The European e-Business Market Watch (2005b)



Actualmente, a empresa trabalha em projectos de construção públicos (ao nível dos Municípios e Estado) e privados.

As empresas que competem com a Bygg trabalham em obras geograficamente dispersas. Normalmente os trabalhadores estão fora da sede/escritórios diariamente. Isto leva a que seja necessária uma gestão mais eficiente da mão-de-obra e do planeamento do abastecimento de materiais, coordenação logística e uma recepção em tempo oportuno dos materiais e componentes na obra.

As tecnologias móveis fazem parte de um arsenal de soluções tecnológicas que visam preencher estas necessidades. No entanto, segundo o Director da Bygg, Trond Henrik, a utilização de soluções móveis nas PME da construção nesta zona de Finnmark é relativamente baixa: “A Bygg está entre os 20-30% de subempreiteiros que usam soluções de tecnologias móveis na gestão diária do negócio e nos processos de comunicação interna”.

Actividade do *e-business*:

A Bygg desenvolveu rapidamente o seu uso de TIC entre 2000 e 2005. Em 2005, a empresa efectuou as suas operações tendo como base um uso extensivo de programas de TIC criteriosamente escolhidos. A empresa usa:

- *MS Office* para criar e editar documentos e o *Microsoft Navision* para as finanças – instalados no servidor principal baseado no sistema operativo *Windows XP*.
- O programa de gestão de projectos norueguês *Holte Project*. Este programa é uma ferramenta especializada para a gestão de projectos no sector da construção, do mesmo tipo que o *Microsoft Project*.
- *AutoCAD*, da *Autodesk*, para as fases de projecto e construção.
- Tecnologia *Thin Client* da Microsoft

Todos os programas estão integrados no sistema ERP *Microsoft Navision*.

A Bygg investiu no *Thin Client* da *Microsoft* em 2003 no sentido de racionalizar as comunicações internas e tornar as trocas de informação mais fáceis, mais rápidas e económicas. O sistema consiste, basicamente, em um servidor e várias unidades móveis na forma de computadores portáteis (*laptops*). Os funcionários transportam consigo um portátil para as obras, bem como para reuniões com clientes, ligando-se directamente aos servidores principais. Embora este sistema possa funcionar como uma ferramenta para a encomenda de projectos/obras e componentes a partir do local, a sua principal função é albergar a comunicação, a troca de informação e a gestão em toda a empresa.

As funcionalidades das comunicações móveis e o acesso às redes da empresa têm provado ser valiosas para os funcionários da Bygg, que viajam com grande frequência. Por exemplo, poupa-se tempo na consulta de desenhos, que passam a ter acesso electrónico imediato a partir de qualquer local. Anteriormente, os desenhos tinham que ser enviados por correio, ou os funcionários ocupavam parte do seu tempo a ir buscar os desenhos aos clientes, colegas de trabalho ou mesmo ao escritório/sede. Os

processos de vendas também se tornaram mais rápidos e mais eficazes pois os funcionários da empresa podem aceder a informação de preços, propostas, clientes e produção.

De acordo com o Director da Bygg, Trond Henrik, as principais vantagens desta solução para a Bygg são:

- Acesso imediato a bases de dados da empresa com informação do estado do *procurement*<sup>36</sup> e de preços de produtos, por exemplo.
- Facilidade em encomendar componentes e materiais a partir do estaleiro, através do escritório principal da empresa.
- Elaboração de propostas online e acesso a toda a correspondência actual e anterior com os clientes.
- Controlo (*Follow-up*) no estaleiro a partir do acesso a desenhos, informação de trabalhadores, CRM (*Customer Relationship Management*<sup>37</sup>), etc.
- Troca de desenhos entre os elementos dos estaleiros, com o cliente, o escritório e o gestor de projectos/obras local.
- Garantia de qualidade e uma rápida gestão de projecto através do acesso instantâneo a informação e desenhos.
- A contabilidade tem a possibilidade de obter informação instantânea de custos, calendarização de tarefas e *procurement* de todos os projectos.

O Director da Bygg aponta a identificação clara das funcionalidades necessárias para o sistema como tendo sido a maior dificuldade encontrada nesta solução móvel. A Bygg resolveu este problema contratando, a curto prazo, um engenheiro de TIC externo com os objectivos de identificar as necessidades da empresa, comunicar as funcionalidades necessárias ao vendedor de TIC e seguidamente proceder à instalação do sistema.

Mesmo tendo em conta as despesas com esta assistência externa, o Director da Bygg refere que o investimento total de 24 000 euros na solução de sistema móvel foi vantajoso: "... o investimento efectuado foi um caso de sucesso. Não posso precisar o retorno do investimento, mas suponho que a aplicação deste sistema nos esteja a proporcionar uma redução de aproximadamente 36 000 euros por ano. Contudo, a redução de custos foi bastante menor no primeiro ano de uso. Levou cerca de um ano para que o sistema ficasse optimizado e a correr sem problemas."

#### 4.4.2.3. Conclusões

A Bygg og Industriservice A/S é um exemplo de uma PME que conseguiu um aumento de produtividade e eficácia através de soluções móveis de TIC. A Bygg está na vanguarda do grupo de empresas locais nesta área e, apesar da dimensão reduzida das suas obras, obteve benefícios económicos com o investimento em TIC móveis.

---

<sup>36</sup> = aprovisionamento

<sup>37</sup> = gestão do relacionamento com o cliente

Este caso de estudo prova que as tecnologias móveis estão disponíveis para o sector da construção e representam uma oportunidade para aumentos da eficiência obtidos em particular pela melhoria da comunicação através de grandes distâncias geográficas. Com o apoio e aconselhamento externo em TIC adequado, as PME podem igualmente beneficiar nos processos de venda, gestão de projectos e do potencial de eficiência do *procurement* das soluções de tecnologias móveis.

É importante sublinhar a assistência externa como uma das soluções para a geral falta de conhecimentos na área das TIC no sector da construção, o que, neste caso, provou ser um bom investimento.

#### 4.4.3. E-BUSINESS A PARTIR DE SOFTWARE PRÓPRIO E PROPRIETÁRIO - **TERMONICA LTD, POLÓNIA**<sup>38</sup>

Nome da empresa: Termonica Ltd

Sede: Varsóvia, Polónia

Fundação: 2003

Nº de trabalhadores: menos de 10 (2005)

Micro Empresa

Volume de negócios anual: não disponível (devido à idade e dimensão da empresa, considera-se inferior a 2 milhões de euros)

Sítio na internet: [www.termonica.com](http://www.termonica.com) (na altura da visita, no primeiro trimestre de 2008, o *site* não se encontrava operacional)

##### 4.4.3.1. Resumo

A Termonica é uma jovem empresa do sector da construção (fundada em 2003). Esta empresa projecta e distribui sistemas de aquecimento para edifícios residenciais e comerciais. A sua sede situa-se em Varsóvia e a sua linha de montagem em Mielec, no sudeste da Polónia. No sentido de alcançar vantagem competitiva, a empresa implementou uma estratégia de *e-business* que cobre grande parte das suas operações de negócio; desde o projecto do produto até à gestão de clientes e fornecedores. A Termonica desenvolveu um *software* próprio fazendo uso do *Windows* e de aplicações do *MS Office* como o *Excel* e o *Access* para a orçamentação e a gestão de actividades específicas da empresa. Além deste *software*, a empresa adquiriu o *software* da especialidade *AUDYTOR*. A implementação destas soluções de TIC aumentou a flexibilidade e eficiência da empresa. Obteve-se assim uma redução significativa do custo do desenvolvimento inicial de um sistema de aquecimento e do arranque de qualquer estudo.

##### 4.4.3.2. Contexto e objectivos

A Termonica projecta e distribui sistemas de aquecimento e produtos para edifícios residenciais e comerciais. Os produtos são projectados para aumentar a eficiência energética e proporcionar benefícios

<sup>38</sup> The European e-Business Market Watch: 2005c

ambientais. Com apenas três anos de existência, a empresa já tinha marcado a sua presença no mercado interno (polaco) e assegurado alguns contratos noutros países europeus.

Para implementar um novo sistema de aquecimento, a Termonica desenvolve o projecto desde a avaliação das necessidades de um edifício em particular até ao projecto e instalação do sistema de aquecimento, possuindo ainda um serviço de pós-venda. Tal implica uma grande cooperação com várias entidades envolvidas na construção e no uso dos edifícios bem como com projectistas e fabricantes de componentes.

Os fundadores da Termonica sempre deram uma grande importância às TIC desde o início de formação da empresa e promovem o seu uso em todas as fases do processo de negócio. Sendo uma empresa pequena e jovem, que abarca dois mercados diferentes, de edifícios novos e pré-existentes, a empresa necessita de ser flexível, de dar resposta rápida e de ser inovadora na aplicação da sua nova tecnologia a um mercado de métodos de aquecimento antigos.

Janusz Skrzeczek, o Director de desenvolvimento da Termonica, admite que sem o *software* de projecto e a *internet*, que permite uma comunicação rápida, a empresa não seria capaz de entrar no mercado e satisfazer as necessidades únicas de cada cliente num curto espaço de tempo. De acordo com os administradores da empresa, as TIC contribuíram para 60% do seu sucesso. Ao fazerem negócio electrónico (via *internet*) houve uma aceleração e racionalização dos processos da empresa e um alargamento do negócio a novos clientes e oportunidades.

#### Actividade do *e-business*:

Na Termonica, as TIC são usadas em todas as fases do negócio desde o primeiro contacto com os clientes até ao projecto e concretização da instalação de aquecimento. As actividades de *e-business* envolvem:

- *Marketing* - incluindo a produção de publicidade impressa ou colocada em sites
- Comunicação - com clientes e subempreiteiros bem como dentro da equipa (por e-mail, serviço de telefone da internet ou no fórum online)
- Serviço ao cliente
- Gestão do projecto
- Dimensionamento e redimensionamento da solução de aquecimento
- Vendas através da loja online (ainda em fase de desenvolvimento)

Tendo formado a empresa quase sem capital inicial, os seus fundadores deram grande importância às capacidades humanas e às TIC. A implementação bem sucedida das actividades de *e-business* deve-se a uma estratégia cuidadosamente planeada com base nos objectivos chave do negócio.

Na fase de arranque, a empresa adquiriu vários computadores e investiu numa ligação ADSL de banda larga (cerca de 25€mês). Actualmente, graças aos avanços tecnológicos, o investimento necessário para se apetrechar um computador com o *software* básico e uma ligação à *internet* é bastante reduzido. O alojamento do *site* e nomes de domínio são também de baixo custo.

A etapa que se seguiu foi a criação de uma presença forte da empresa na *internet*. Os administradores da Termonica optaram pela criação de um *website* próprio, visto que era a solução mais económica. Para tal tarefa, revelou-se vantajosa a existência de um programador/*web designer* na empresa desde a sua criação. Em pouco tempo, foi desenvolvido um *website* de baixo custo usando a linguagem PHP apoiada no Mambo (*software* livre) e uma base de dados *MySQL* bem como programas específicos para o dimensionamento e orçamento de soluções. Por questões de simplicidade e compatibilidade, os programas foram desenvolvidos com um interface *Excel* (com outras operações ocultas). Grande parte das pessoas está familiarizada com sistemas operativos *Windows* e com programas *MS Office* e não tem dificuldades em usar uma interface *Excel*. Após receber um pedido do cliente ou após a análise das necessidades do edifício no que se refere a instalações de aquecimento, o funcionário insere os dados, que são posteriormente calculados a partir de Macros avançadas e fórmulas disponíveis no *Excel*.

Estima-se que a empresa, ao criar um website sem recurso a terceiros, tenha poupado cerca de 2000 € assim como, os custos da sua manutenção. O uso da programação de cálculo permite, ainda, a redução de custos derivados do excesso de tempo de trabalho e de erros. O uso do *MS Office* evita a formação adicional de funcionários que seria necessária se fosse usado um outro software.

O *software* desenvolvido pela Termonica é compatível com o *software* AUDYTOR, adquirido pela empresa, para o cálculo das necessidades de aquecimento de edifícios e de determinadas divisões de um edifício de acordo com a época do ano e os tipos de materiais aplicados na construção. O *software* foi desenvolvido pela empresa polaca SANKOM, sendo que a Termonica adquiriu dois módulos: *AUDYTOR C.O* e o *AUDYTOR OZC 3.0* por 200 €. O primeiro módulo do *software* AUDYTOR OZC 3.0 calcula as necessidades de aquecimento de um edifício ou de uma divisão deste.

Este *software* tem uma interface de uso fácil que inclui um vasto leque de parâmetros e materiais usados na construção de um edifício assim como as necessidades sazonais:

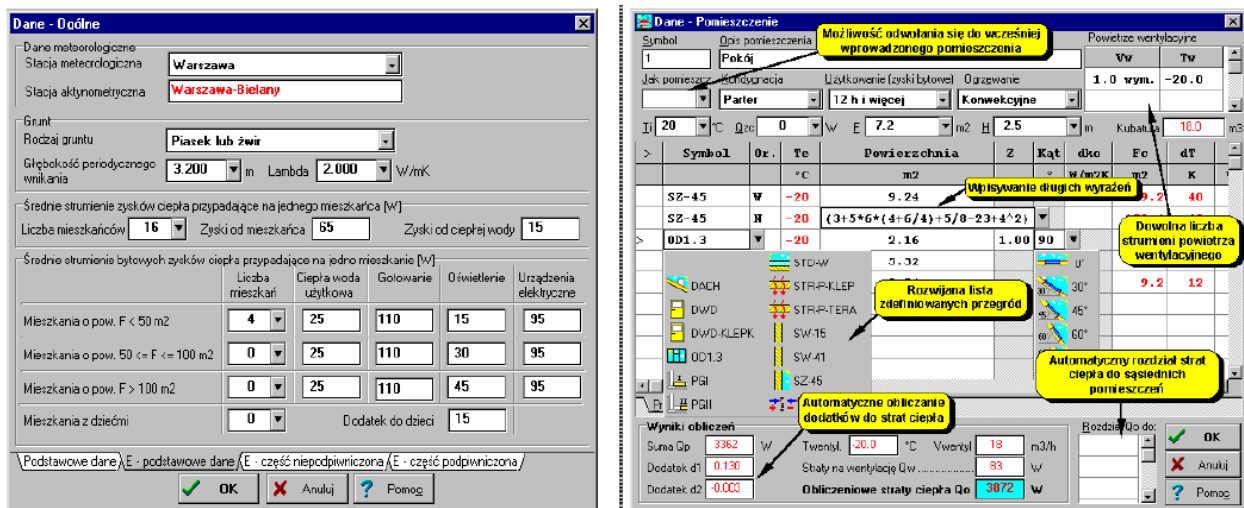


Figura 4.14 - Interface do software AUDYTOR OZC (esquerda) e o seu cálculo (direita) (The European e-Business Market Watch: 2005c)

Os resultados são posteriormente colados no *AUDYTOR C.O*, programa que indica as características do sistema de aquecimento central adequado ao caso em questão. O *software* faz o desenho da instalação a

aplicar e apresenta os resultados em tabelas e gráficos que podem ser copiados e usados em outros programas:

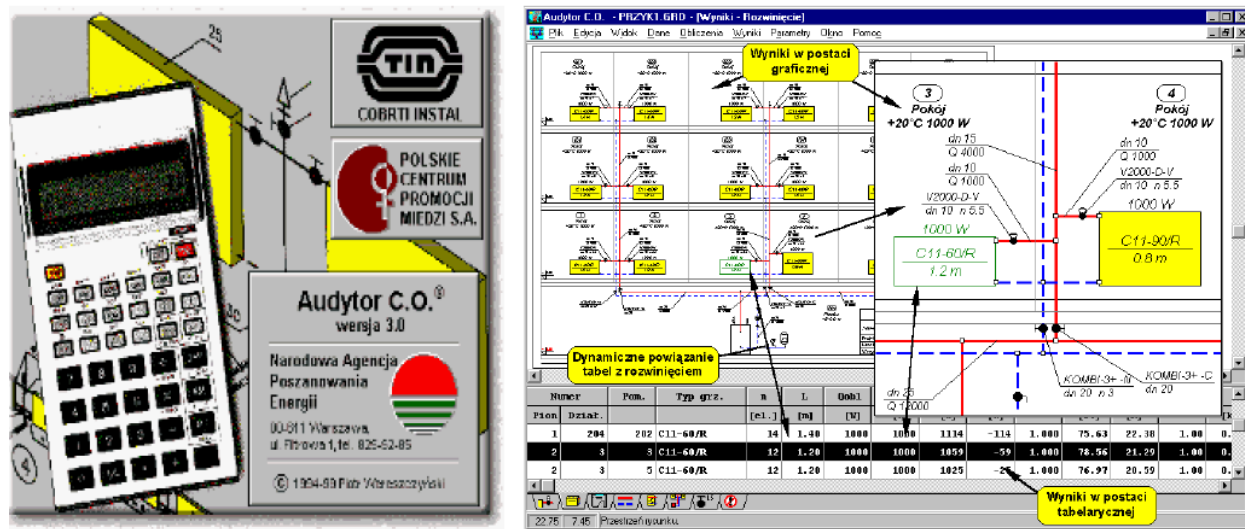


Figura 4.15 - Projecto da instalação de aquecimento central dimensionado por divisão – AUDYTOR CO (resultados em tabelas e gráficos) (The European e-Business Market Watch: 2005c)

Com o uso deste software, qualquer erro é imediatamente realçado o que permite uma elaboração de projectos mais rápida e precisa do que a conseguida por meio de cálculos e desenhos à mão.

O resultado produzido pelo AUDYTOR é usado pelos engenheiros da Termonica no dimensionamento e no cálculo do custo da instalação, tendo como base a tecnologia e componentes da empresa. O preço deste software especialista, comprado a uma pequena empresa de desenvolvimento de TIC, foi relativamente baixo.

O recurso ao software adquirido e ao produzido pela empresa acelerou significativamente os projectos e permitiu um aumento de 80% da capacidade de resposta a possíveis clientes, por outro lado, reduziu o risco de erro humano no cálculo e permitiu um fácil redimensionamento do projecto.

Além das melhorias verificadas a nível de projecto e desenvolvimento das soluções de aquecimento e do ganho em marketing com a presença na internet, a Termonica faz ainda uso intensivo de TIC na comunicação entre os escritórios e os funcionários que viajam frequentemente. A comunicação via e-mail é barata, rápida, simples e universal. O envio electrónico de ficheiros do projecto e propostas por e-mail ou através do website da empresa permitiu alguma poupança. A realização de chamadas via internet diminuiu significativamente a conta de telefone.

#### 4.4.3.3. Impacto e conclusões

Quando questionado sobre a importância das TIC no seu negócio, Janusz Skrzeczek, administrador da empresa, responde: “É fundamental para o nosso sucesso no futuro. Nós usamos as TIC no dimensionamento e desenho, na gestão de projectos, administração, orçamentação e comunicação interna. Com o uso das TIC somos 30% mais eficientes do que no ano anterior e acho que ainda podemos melhorar a nossa performance em mais 30%. O nosso objectivo com a aplicação de TIC não é apenas uma diminuição de custos, mas também conseguirmos mais tempo para a parte criativa de desenvolvimento e melhoramento das nossas soluções.”

Esta empresa é um exemplo elucidativo de que a implementação de TIC não necessita de um capital elevado. De facto, grande parte do software e TIC foram adquiridos a um preço relativamente baixo.

O *website* da empresa, simples e intuitivo, que levou 3 meses a ser desenvolvido, oferece informação importante e actualizada que incentiva os clientes a contactarem a Termonica para obterem mais informação sobre os seus produtos e serviços. Desde a criação do *website*, a Termonica recebe cerca de duas vezes mais contactos do que anteriormente. O *website* também possibilita a recolha de feedback dos clientes e de especialistas da indústria. A próxima etapa passará pela possibilidade dos clientes efectuarem o dimensionamento e orçamento das suas instalações e comprarem *online*.

A troca de informação electrónica entre parceiros de projecto, clientes e fornecedores conduziu a ganhos significativos de eficiência no custo e tempo dispendido. O processamento de encomendas foi acelerado com o uso do *website*. O representante da empresa estima que o tempo de resposta desde o pedido até ao envio do orçamento seja de cerca de 1 a 2 dias com o uso das TIC disponíveis, 3 a 5 dias mais rápido do que no caso de o projecto e o orçamento serem feitos manualmente por uma pessoa e posteriormente enviados por correio normal.

O uso intensivo de TIC proporcionou à Termonica a entrada e a sobrevivência num mercado competitivo como o da construção. A inclusão de princípios de e-business deu uma vantagem competitiva a esta empresa.

O estudo do e-Business Watch (2006a) afirma que “parece que uma das principais barreiras para a adopção do *e-business* numa indústria de trabalho intensivo como a construção é o medo da tecnologia. Outro obstáculo será o custo das TIC, embora o equipamento usado na solução da Termonica seja comum na maioria dos escritórios: um computador, o *software* básico (como um explorador da *Web*), um *modem*, uma linha de telefone e um fornecedor de internet (ISP – *Internet Service Provider*).” Ao usar ferramentas básicas do *Windows* e a comunicação por *e-mail* na criação de documentos que podem ser facilmente alterados e impressos, a empresa convenceu grande parte dos clientes da indústria da construção que as TIC podem acelerar e auxiliar a conclusão de um serviço.

#### 4.5. DIFICULDADES EXISTENTES NA APLICAÇÃO DE TIC NAS PME

Segundo Tucker e Mohamed (1996), “os benefícios das TIC já foram bem reconhecidos pelos investigadores da construção, e em parte pelos profissionais da indústria. Um estudo sobre a gestão da construção aponta para benefícios significativos decorrentes de uma vasta aplicação de TIC na indústria. Contudo, estes benefícios podem não ser obtidos se a aplicação de ferramentas de TIC for impedida por barreiras para a sua implementação, sendo as mais preponderantes:

- **Relutância:** há uma relutância considerável por parte de muitos gestores de topo que, devido à carência de conhecimento e entendimento do sistema, não se apercebem dos benefícios que podem advir das aplicações de TIC. Além disso, quando estes se apercebem de que não é possível obter-se benefícios imediatos, desistem de alimentar o projecto.
- **Recursos:** Nenhuma aplicação funciona isoladamente, e por isso tem que haver um investimento de recursos durante a sua implementação. Tais recursos podem ser financeiros, como no caso da compra de *hardware* e *software*, ou humanos, como na instrução e formação. Os profissionais da Construção, habituados à intensa competição pelo preço e à focagem no fundamental, têm geralmente dificuldades em justificar investimentos em tecnologia avançada (Hampson e Tatum: 1994)<sup>39</sup>. A falta de tempo para a formação e as operações de mudança são outros factores tidos em conta pela gestão aquando da hipótese da implementação de TIC.
- **Mudança/ inovação:** qualquer mudança nos processos de trabalho provoca perturbações na produtividade, em especial na sua fase de introdução e é tanto pior quanto menor o conhecimento sobre estas mudanças e suas implicações.
- **Tradição:** a tradição pode constituir uma grande barreira para qualquer forma de nova implementação. As pessoas, independentemente da sua dedicação às novas ferramentas, têm geralmente tendência para fazer as coisas da forma a que estão habituadas.”

O primeiro relatório do Sector da Construção do e-Business W@tch (The European e-Business Market Watch: 2005a), de Julho de 2005 identificou os seguintes pontos fracos das PME relativamente às TIC e ao *e-business*:

- **Baixa adopção de TIC apropriadas:** As TIC específicas do sector e sistemas TIC disponíveis têm-se tornado cada vez mais acessíveis às PME da construção. Porém, as PME têm sido lentas no reconhecimento das oportunidades que as TIC possibilitam e na adopção destas.
- **Estratégia de TIC:** Ausência de uma estratégia coerente para o investimento em TIC.
- **Nível de competência nas TIC:** Falta de competências internas de TIC e/ou acesso a assistência externa a preço acessível.
- **Cultura:** A posição conservadora (reactiva) em relação ao investimento em TIC e a cultura de comunicação oral, em detrimento da textual, são um impedimento para as oportunidades de colaboração com terceiros.

---

<sup>39</sup> in Tucker e Mohamed (1996)



- **Recursos:** Escassez de recursos para o investimento em TIC e, ainda mais importante, a falta de conhecimento dos custos e benefícios financeiros (retorno do investimento) das diferentes aplicações de TIC.
- **Tamanho:** As PME não possuem, geralmente, as capacidades financeiras e administrativas necessárias para competirem sozinhas contra empresas de maior dimensão. A variação da dimensão de uma PME, por vezes relacionada com oscilações da procura ou do ajustamento a um novo segmento do mercado, acarreta o risco de ser necessária a troca de um sistema de comunicação por outro mecanismo mais adaptado à sua dimensão.
- **Custos decorrentes da inadequada interoperacionalidade de software:** Custos desnecessários de transferência e análise manual de informação.

O baixo uso de TIC pelas PME da construção, apesar da comprovada existência de aplicações de TIC com um bom retorno de investimento pode dever-se à ocorrência de uma ou outra realidade (The European e-Business Market Watch: 2005a):

**Desconhecimento destes sistemas** ou **Falta de competências para o seu uso**

A mesma publicação refere que, em termos de integração interna de TIC nas empresas da construção, a situação nas PME é diferente das grandes empresas. Geralmente as PME não recorrem a uma tão grande variedade de TIC como as grandes empresas, e portanto não dão tanta importância à sua correcta integração. Muitas PME apresentam ainda os seguintes obstáculos (The European e-Business Market Watch: 2005a) para uma correcta integração de TIC:

- ausência de uma estratégia de TIC consistente;
- falta de aptidões e competências que possibilitem uma eficaz integração das TIC actualmente existentes;
- pedidos contraditórios de *stakeholders* que pretendem um certo *work-flow*;
- tradição do uso de sistemas próprios;

“A adopção do *e-business* nas PME é geralmente menor do que nas grandes empresas. Este facto é, principalmente, uma consequência de uma atitude pessimista dos administradores relativamente aos benefícios das TIC.” (Chaffey: 2004).

Esta citação alude para o facto de os líderes das PME terem geralmente uma mente menos aberta do que a dos das grandes empresas, no que se refere à aplicação de TIC, devido, talvez, a uma menor qualificação e cultura.

As PME possuem, muitas vezes, uma administração conservadora (reactiva), que faz uso de métodos tradicionais sem questionar a sua eficiência, produtividade ou possíveis melhoramentos. Quanto menor a dimensão da empresa maior é a inércia à mudança e o pragmatismo.

A aplicação de TIC em PME requer a estimativa de custos e o acompanhamento das vantagens e desvantagens daí decorrentes, assim como, a quantificação dos resultados obtidos. No entanto, existem várias razões que podem constituir um entrave à avaliação e à quantificação dos custos associados a essa aplicação (adaptado de Simões: 2002):

- Dificuldade em quantificar e qualificar o desempenho económico de uma forma global e objectiva;
- Dispersão dos intervenientes impedindo a avaliação do impacto económico da aplicação;
- Singularidade de cada empresa e pessoal ao seu serviço;
- Confidencialidade das informações relativas a preços e margens de comercialização.

#### 4.6. CONCLUSÕES

Além das dificuldades apontadas em 4.5., existem alguns riscos relativamente à aplicação de TIC nas PME (The European e-Business Market Watch: 2005a):

- **Lenta compreensão das TIC:** A escassa compreensão das TIC, em especial nas áreas de colaboração, presença online, e soluções móveis, constitui potencial não aproveitado para as PME.
- **Standards:** Ausência de normas da indústria (em particular as normas de partilha e de troca de informação).
- **Exigências contraditórias:** Exigências contraditórias no uso específico de TIC por parte de pessoas externas (clientes, compradores). Pressão sobre as PME para adoptarem as normas de TIC usadas por fornecedores e clientes.
- **Consolidação:** As grandes empresas da construção enfrentam necessidades de maior eficiência. Como resultado, algumas destas empresas poderão vir a diminuir o recurso a subempreiteiros (que são, geralmente, PME). Este facto, contudo, pode ser uma oportunidade importante para as PME, uma vez que vai levar a um relacionamento mais estreito e contínuo entre as grandes empresas e um número reduzido de subempreiteiros.

O risco de uma lenta compreensão das TIC parece ser particularmente relevante em certas áreas: colaboração, integração interna, aumento de produtividade e processos de trabalho móveis; enquanto que noutras áreas a lenta compreensão das TIC não tem qualquer consequência para as empresas da construção (The European e-Business Market Watch: 2005a). Por exemplo, é questionável se a reduzida aplicação de TIC nas áreas de vendas e marketing constitui uma ameaça para as PME da construção – pelo menos a curto prazo. Isto deve-se às características intrínsecas do sector, como a circunscrição dos projectos a determinada área geográfica, e à abundância de trabalho marcadamente artesanal na construção, limitando assim a venda *online* de serviços de construção. Portanto, as TIC devem, acima de tudo, proporcionar o aumento de produtividade, a integração de processos de trabalho e a cooperação. Deste modo, as PME da construção podem adquirir uma maior competitividade a longo prazo.

Embora as PME apresentem muitas dificuldades relativamente à aplicação de TIC comparativamente com as grandes empresas, existem algumas vantagens das primeiras em relação às segundas (The European e-Business Market Watch: 2005a):

- **Flexibilidade:** Devido à dimensão da empresa, as PME são mais flexíveis na tomada de decisão e nas alterações do negócio do que as empresas maiores. As PME da construção podem adaptar facilmente o tamanho da empresa e a estratégia de negócio a novas condições de mercado. Estas empresas lidam, frequentemente, com tarefas diversificadas de modo a manter o ritmo de actividade.
- **Integração:** Os processos de comunicação interna são geralmente mais fáceis entre um número limitado de pessoas da empresa.
- **Experiência na cooperação:** Mesmo quando não se mostra necessário, as PME estão habituadas a cooperar com outras empresas da construção tanto em obra, como em candidaturas a concursos. Esta atitude de colaboração pode vir a revelar-se uma vantagem competitiva num ambiente cada vez mais competitivo.

Sector da Construção europeu em geral:

A realidade relativa à aplicação de TIC e do *e-business* nas PME, assim como, as dificuldades daí decorrentes, são substancialmente distintas das verificadas nas grandes empresas. No entanto, e como se pode ler no gráfico que se segue, a indústria da construção europeia apresenta os níveis de intensidade de utilização das TIC e do *e-business* mais baixos quando comparada com outras indústrias:

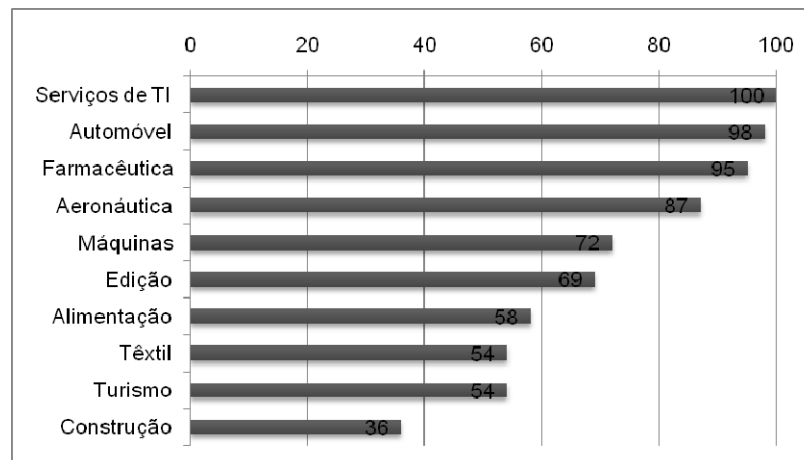


Figura 4.16 – Comparação da intensidade das TIC e do *e-business* entre a IC e as outras indústrias (The European e-Business Market Watch: 2006a)

O estudo levado a cabo pelo e-business w@tch (The European e-Business Market Watch: 2005a), de Julho de 2005, concluiu que, para as empresas de construção europeias, as TIC não são consideradas como um factor essencial de competitividade. A figura anterior retrata claramente a diminuta adopção de TIC e *e-business* na IC, comparada com os outros sectores industriais.

A Indústria da Construção é uma actividade tipicamente desenvolvida *in loco* e fornecedora de um serviço altamente personalizado, não se prestando, por isso, tanto ao conceito de *e-business* geralmente presente noutras indústrias, como a transformadora. Não é por isso surpresa, o facto de, segundo o mesmo estudo, o aumento de produção proporcionado pelas TIC na IC ter sido, em geral, bastante inferior ao verificado nas outras indústrias.

O e-business w@tch (The European e-Business Market Watch: 2005a) aponta dois conjuntos de explicações para este baixo nível de aplicação de TIC:

- O facto dos serviços de construção consistirem, geralmente, em projectos únicos com uma mão-de-obra intensa. Os clientes geralmente pretendem projectos personalizados, feitos à medida e um acompanhamento próximo e prolongado da obra. Os serviços da construção são menos susceptíveis de serem negociados pela internet (*e-commerce*<sup>40</sup>) do que, por exemplo, serviços de tecnologias de informação (TI) e indústrias que lidam com a produção em massa de produtos estandardizados.
- A predominância evidente da comunicação oral na IC, consistindo em conversas informais entre trabalhadores da empresa, ao invés de uma comunicação escrita, mais formal e organizada. As tradições e os hábitos constituem geralmente uma barreira contra a adopção de TIC neste sector. Por comparação com empresas de outros sectores, as empresas da construção dão emprego predominantemente a trabalhadores com conhecimentos de TIC limitados, procedendo, posteriormente, a uma formação irregular e insuficiente destes. Por consequência, as empresas apresentam, geralmente, limitações quanto às qualificações relativas ao uso de TIC.

O mesmo estudo refere que os casos de estudo e exemplos de negócio apresentados no estudo de 2006 (The European e-Business Market Watch: 2006a) demonstram um aumento de produtividade resultante do uso de espaços de colaboração (*project webs*). Tal é consequência de uma comunicação mais eficiente entre os diferentes elementos de um projecto de construção. Contudo, o efeito desta tendência não tem, geralmente, grandes repercussões na competitividade global da IC. Os casos de estudo do relatório mostram que as redes de projecto não são usadas como ligações externas a clientes, funcionando, de um modo geral, como uma ferramenta de optimização da comunicação interna da empresa. A informação do mesmo relatório apoia a ideia de que as empresas da construção percebem as TIC e o *e-business* como uma ferramenta de optimização de processos internos, ao invés de os conceber como uma ferramenta orientada para o exterior (cliente).

---

<sup>40</sup> = comércio electrónico

# 5

## MEDIDAS PARA O AUMENTO DE PRODUTIVIDADE DAS PME PORTUGUESAS DA CONSTRUÇÃO

### 5.1. INTRODUÇÃO

Nos pontos 5.2. e 5.3. deste capítulo são apresentadas algumas medidas para o aumento de produtividade das PME da construção portuguesas. Estas medidas foram divididas em dois grupos: as relacionadas com as TIC (5.2.) e as gerais (5.3.), que abordam a gestão e o funcionamento das empresas. As medidas indicadas são resultado da análise do estudo anterior a este capítulo.

De seguida, apresentam-se alguns pontos fortes passíveis de ser imputados às PME, que se relacionam com a sua produtividade (adaptado de Simões, D.: 2002):

- Crescente grau de especialização por parte de algumas empresas que já possuem elevados índices de produtividade;
- Esforço empresarial de modernização tecnológica em função das exigências do mercado;
- Elevada flexibilidade;
- Progressos efectuados em obra para a melhoria do processo produtivo e das condições de higiene e segurança;
- Incremento do número de empresas empenhadas em obter certificação de qualidade nos seus produtos e processos produtivos;
- Potencial da mão-de-obra disponível;

Com o objectivo de se atingir um aumento de produtividade, é necessário actuar sobre o conjunto de recursos base de uma empresa de construção: humanos, materiais e de equipamento; e sobre o modo como estes se relacionam. As sugestões de melhoria para as PME da construção apresentadas incidem, principalmente, sobre os recursos humanos. A razão para tal incidência prende-se com a fundamental presença de profissionais nas empresas, como afirma Johnson (2002): “As pessoas são talvez o recurso mais importante de uma empresa. As funções que desempenham, o modo como interagem através de processos formais e informais e o relacionamento que estas criam entre si é crucial para o sucesso estratégico.”.

Importa sublinhar que um aumento de produtividade não significa obrigatoriamente, ou apenas, um aumento de produção, representa também uma melhoria na qualidade do processo produtivo, a qual é atingida através de uma rentabilização de tempo dispendido em cada tarefa e da redução de estragos e desperdícios. A produtividade resulta, ainda, da obtenção de uma maior flexibilidade das empresas conseguida através da correcta gestão de custos, e/ou da capacidade de resposta imediata às solicitações do mercado.

O aumento de produtividade pode ser alcançado através de uma gestão integrada e cuidada. Esta gestão inclui aspectos internos, como o estudo de todas as tarefas e processos envolvidos num projecto, assim como, a sua optimização; ou externos, como a coordenação entre a empresa e os seus fornecedores, clientes e demais intervenientes num projecto. Neste sentido, para que se consiga um aumento de produtividade é necessário haver uma gestão eficaz dos recursos da empresa envolvidos na produção: mão-de-obra, equipamentos e materiais.

Em suma, aplicando acções que visam o aumento de produtividade pretende-se um aumento do valor de produtos e serviços, a satisfação do cliente e uma optimização dos meios consumidos na sua produção.

Este aumento de produtividade é essencial para o incremento da competitividade de uma empresa relativamente à concorrência.

## **5.2. MEDIDAS RELACIONADAS COM AS TIC**

O aumento de produtividade pode ser obtido a partir da mudança tecnológica e do modo de gestão da empresa (Ross Jeffery: 1987)<sup>41</sup>. As TIC podem funcionar como ferramenta da mudança tecnológica e do modo de gestão, constituindo por isso um meio importante para o aumento de produtividade de uma empresa.

No aspecto organizacional, as TIC desempenham papel relevante no domínio da gestão empresarial, por via da reestruturação funcional das empresas, facilidade de comunicação para coordenação dos trabalhos de projecto e de estaleiro, renovação das estruturas produtivas e melhor posicionamento estratégico.

---

<sup>41</sup> in Allen e Hinks (1996)

Além das aplicações de TIC e vantagens da sua utilização apresentadas no Cap. 4, são apresentadas de seguida algumas medidas relacionadas com as TIC que visam o aumento de produtividade das PME portuguesas da construção:

#### **Consciencialização dos benefícios e do potencial das TIC**

- O presente estudo aponta para um elevado potencial das TIC no aumento de produtividade das PME da construção. No entanto, tal como concluído anteriormente, os benefícios destas tecnologias ainda são pouco conhecidos pelos trabalhadores das PME do sector da construção.
- A utilidade das novas TIC deve ser divulgada às empresas. Esta divulgação pode ser efectuada internamente, por exemplo, a partir da pesquisa e divulgação dos benefícios e de casos de aplicação de TIC em empresas de construção. O e-Business W@tch (The European e-Business Market Watch: 2006a) sugere a promoção do uso de TIC, por parte da Comissão Europeia ou de autoridades nacionais dos estados membros, através do incentivo à identificação das melhores práticas das empresas que fazem um uso produtivo das TIC. Embora as empresas tenham um conhecimento (muito geral) dos benefícios básicos e dos requisitos das TIC, estas raramente têm conhecimento de casos reais de sucesso da implementação de TIC em empresas da construção.
- Esta consciencialização pode ser impulsionada pela troca de impressões sobre a aplicação de TIC entre funcionários de diferentes PME, em especial entre cargos de topo. A cooperação de PME pode constituir um bom meio para estas trocas de conhecimento, que trazem benefício a ambas as partes.

#### **Actualização/formação das competências de TIC / Aumento da qualificação do pessoal / Contratação de pessoal mais qualificado**

- A introdução do e-procurement, de tecnologia 3D e de redes de projecto necessita de conhecimentos de TIC em diversas áreas como o manuseio de desenhos tridimensionais, plantas e a gestão de documentos electrónicos. As PME vão ter que proceder a um melhoramento contínuo dos seus conhecimentos de TIC (The European e-Business Market Watch: 2006a).
- O desinteresse relativo à utilização de TIC e à inovação, revelado por alguns funcionários das PME, pode dever-se muitas vezes à reserva face à introdução de inovações que põem em causa os seus saberes adquiridos pela própria experiência acumulada (sobretudo por parte dos trabalhadores mais velhos), levando por vezes ao boicote de novas alternativas. Neste sentido, a formação de profissionais é indispensável para que a introdução de processos inovadores, como as TIC, nas PME provoque a rotura com alguns métodos tradicionais comprovadamente obsoletos.
- Segundo Rudy Puryear<sup>42</sup>, o importante para os gestores é controlar a estratégia, não o software. Os gestores não necessitam de ter um conhecimento profundo de informática e programação. No entanto, é importante que estes compreendam que as tecnologias podem eliminar as limitações de espaço, tempo e forma física – “a eliminação da distância pode levar um fornecedor e comprador que nunca se conheceram a negociarem num mercado electrónico ultra-eficaz como se se encontrassem no mesmo lugar”. Puryear defende a existência de pelo menos um administrador com

---

<sup>42</sup> in Chaffey, D. (2004)

um entendimento mais forte de tecnologias de informação na administração. Devido à dificuldade de encontrar um profissional com estes conhecimentos na administração, facto correntemente verificado entre os líderes das PME da construção, um dos gestores existentes deve tornar-se responsável pela pesquisa de novas tecnologias que possam resolver a estratégia da empresa. Segundo Jim Norton<sup>43</sup>, “...os gestores de empresas de pequena dimensão não necessitam de ser experts em programação Java, apenas é essencial uma familiarização básica com as novas tecnologias.”. De acordo com Puryear<sup>44</sup>, é importante que haja nas empresas com um número mais ou menos elevado de trabalhadores (empresas de dimensão média), um apoio técnico aos administradores na utilização da internet, na compra online de qualquer objecto e na visita aos websites das empresas da concorrência. O mesmo autor afirma que geralmente os administradores se sentem embaraçados quando as suas limitações técnicas são descobertas por outros. Tal facto pode ser responsável pelo evitar de experiências relacionadas com as TIC. Nestas empresas de média dimensão, não há a necessidade de recurso a consultores exteriores, desde que os administradores sejam auxiliados por parte de funcionários da empresa ligados às tecnologias de informação. Para que tal aconteça, é necessário haver uma certa rotura com o formalismo e a grande separação entre níveis hierárquicos presentes nas estruturas das PME portuguesas da construção. Deve existir um maior espírito de equipa e de entajuda.

- A colaboração entre empresas e instituições académicas no processo de gestão da informação oferece a possibilidade de se conciliar a teoria e a prática, e pode gerar uma aprendizagem rápida em situações-problema (Allen e Hinks: 1996).
- É essencial, em especial em empresas de menor dimensão, que a formação e a contratação de pessoal qualificado sejam feitas do topo (cargos superiores) para a base (operários) da estrutura da empresa. Isto porque é essencial que os gestores tenham um bom conhecimento de TIC; caso contrário, estes dificilmente irão conseguir incentivar, planear, executar e apoiar a implementação de TIC.

### **Aumento do investimento em TIC**

Conforme exposto em 4.3.2.2., quando comparadas com as grandes empresas as PME dirigem uma reduzida parte do seu investimento para as TIC. Além deste reduzido investimento, a Figura 4.4 representativa da tendência do orçamento de TIC, revela uma menor intenção de aumento do investimento em TIC nas micro e pequenas empresas. Os gestores das PME devem atribuir uma maior fatia do orçamento a questões relacionadas com as TIC.

### **Utilização de *internet* de banda larga**

A *internet* de banda larga é essencial para que se possa tirar partido das inúmeras vantagens decorrentes da aplicação de TIC. Como foi apresentado em 4.3.1., as micro e pequenas empresas apresentam uma baixa adesão a este tipo mais rápido de internet.

---

<sup>43</sup> in Chaffey, D. (2004)

<sup>44</sup> in Chaffey, D. (2004)



### **Utilização de *software* livre**

Para utilizadores que apenas façam uso do computador na criação e edição de ficheiros do *Office*, na navegação pela *internet* e que não necessitem de programas específicos para o *Windows*, o uso do sistema operativo *Linux* apresenta maiores vantagens. De acordo com Raul Oliveira, Professor do departamento de Engenharia Electrotécnica e de Computadores da FEUP (Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto), citado num artigo da revista “perspectiva”<sup>45</sup>, “além de ser gratuito, é fiável, muito mais robusto em termos de funcionamento e mais seguro em termos de segurança informática” que o SO *Windows*. Esta medida é especialmente indicada para as micro e pequenas empresas, uma vez que estas empresas, devido à sua dimensão, são mais flexíveis a alterações. A adopção do *Linux* evita os custos de aquisição do SO da *Microsoft*, bem como de outros programas como o *Office*.

### **Mudança de uma comunicação com base em *e-mails* para uma comunicação baseada em espaços colaborativos**

Os espaços colaborativos necessitam da mudança de uma comunicação baseada em e-mails entre entidades que participam num projecto, para uma comunicação com base num sistema de rede de projecto. Para se obter todos os benefícios das redes de projecto, os participantes no projecto necessitam de investir tempo na descrição/definição de documentos e no seu manuseio. Tal requer novos processos de manuseio e partilha de ficheiros (The European e-Business Market Watch: 2006a).

### **Responsabilização dos trabalhadores através da comunicação por escrito**

A comunicação entre os profissionais de empresas de construção, em particular nas PME, é frequentemente oral, muitas vezes através do telemóvel. Esta realidade propicia conflitos e mal-entendidos. Neste sentido, e tendo em vista uma maior responsabilização dos trabalhadores, a comunicação por escrito, conseguida pela introdução de TIC (por exemplo, a partir da comunicação via e-mail ou através de espaços colaborativos) deve ser privilegiada, em detrimento da comunicação oral.

### **Aplicação de TIC para o alcance de vantagem competitiva**

- O aumento de produtividade das empresas da construção, no seu essencial, não está relacionado, geralmente, com a aquisição e aplicação de alta tecnologia, nem se reduz meramente à sua materialização por via da posse de *software*, *hardware*, produtos ou equipamentos, uma vez que na maior parte dos casos estes podem ser facilmente adquiridos a preços relativamente acessíveis. A questão prende-se essencialmente com aspectos de natureza imaterial, relativos à utilização e ao domínio da tecnologia, na organização e gestão dos projectos e da empresa, na interpretação das

---

<sup>45</sup> in Laranjeira, P. (2008). UCoIP substitui VoIP nas comunicações empresariais. Público, Junho 2008, pág. 8, Escala de Ideias, Matosinhos

necessidades dos clientes e das tendências do mercado. Cada vez mais a propensão aponta para a prevalência da “engenharia do conhecimento”, em que as vantagens competitivas se decidem, não pela posse de recursos materiais, mas antes por aspectos de natureza intangível, sendo necessário aprender a usar a tecnologia como factor de diferenciação competitiva, a partir de um esforço próprio de aprendizagem interna, dado que a evolução e o ritmo de renovação de processos e produtos é cada vez maior. As empresas devem alicerçar as suas vantagens competitivas com base na forma como a tecnologia é usada e gerida.

- Uma empresa que desenvolva e adopte uma tecnologia mais evoluída do que a dos seus competidores para a realização de uma determinada actividade ou empreendimento, ganha naturalmente vantagem competitiva. Desta forma, e como demonstrado nos três casos de estudo de aplicação de TIC apresentados no Cap. 4, as PME podem aplicar TIC para alterar os factores de competição, de uma forma que lhes seja favorável.
- As PME devem manter um esforço continuado de mudança e melhoramento tecnológicos, mesmo que de pequena amplitude, uma vez que tal atitude deve constituir o suporte para a manutenção de uma vantagem competitiva sustentada.

### **Estratégia para a aplicação de TIC**

Um ponto de partida para o aumento de competitividade é o incremento da eficiência das operações de trabalho através de um esforço por uma produção mais eficaz, de melhor qualidade e com menor custo de produção. Para tal, é necessária uma avaliação global das operações, seguida da introdução de agentes de mudança na sua estrutura para alcançar os objectivos definidos. A informação é a espinha dorsal destas operações. Deste modo, tem que ser de gestão mais fácil, de integração flexível e de fácil assimilação. A implementação de ferramentas de TIC no núcleo destas operações é um factor importante para a realização dos objectivos de melhoramento.

O objectivo principal da introdução de ferramentas de TIC numa empresa da construção é de auxiliar o controlo, armazenamento, acesso e troca de informação de e para a empresa.

Um dos aspectos essenciais de qualquer estratégia de TIC/*e-business* consiste na forma como a estratégia dos sistemas de informação apoia a mudança. A vantagem competitiva não advém da tecnologia, mas antes da forma como a informação é reunida, guardada, analisada e aplicada (Willcocks e Plant: 2000)<sup>46</sup>. Allen e Hinks (1996) defendem igualmente que não é a gestão de TIC, por si, que é vital para o sucesso de uma empresa, mas a gestão da informação que vai ser guardada e processada pela tecnologia.

“A implementação de TIC é considerada como o agente de mudança mais radical de uma empresa – esta afecta não apenas as tarefas que as pessoas executam e as suas condições de trabalho, mas provavelmente afectará a forma como a empresa opera”(Geddes, M.: 1990)<sup>47</sup>. O uso de TIC com o objectivo de integrar diferentes sistemas de informação e os funcionários permite um aumento da eficiência do trabalho.

---

<sup>46</sup> in Chaffey, D. (2004)

<sup>47</sup> in Tucker e Mohamed (1996)

Em empresas da construção, é comum os processos serem executados em diferentes áreas funcionais, com a informação a circular através de um contexto funcional convencional. As ferramentas de TIC promovem a ligação das diferentes áreas funcionais, melhorando a comunicação entre estas. Estas ferramentas podem ser de grande importância para o melhoramento das operações das empresas da construção. No entanto, de acordo com Tucker e Mohamed (1996), grande parte das empresas da construção ainda não percepcionava as TIC como agentes criadores de operacionalidade. Para se ultrapassar esta concepção, os referidos autores sugerem como ponto de partida a análise das operações de trabalho e o aumento do apoio ao conhecimento de utilização da tecnologia. Tal tornará os profissionais da construção mais receptivos a ferramentas de TIC.

### Estratégia de implementação de TIC

- O ultrapassar de algumas das barreiras mencionadas em 4.5. (Dificuldades existentes na aplicação de TIC nas PME) requer acções em diferentes níveis da organização. Estas acções incluem: a definição clara de objectivos e do compromisso relativo à iniciativa de implementação de TIC, assim como, os esforços desenvolvidos pelos gestores de topo e pelos trabalhadores como é ilustrado no organigrama que se segue:

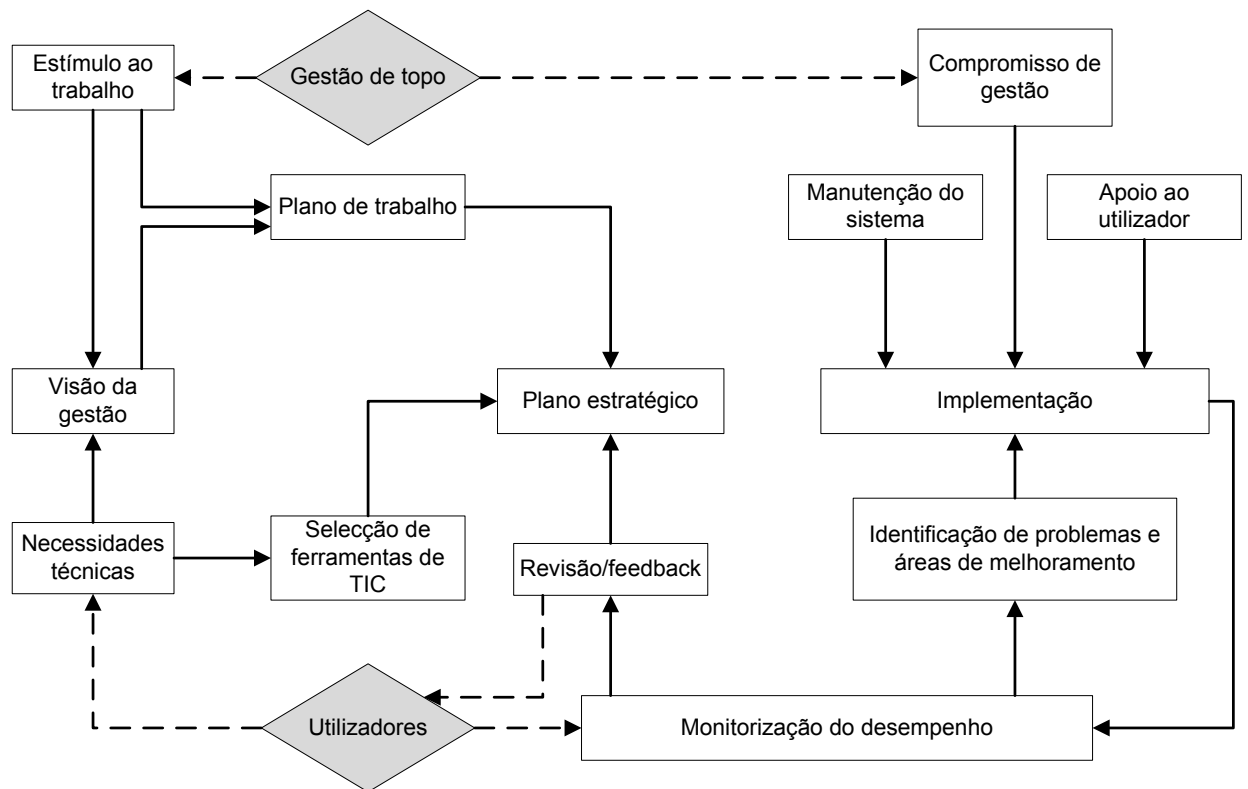


Figura 5.1 – Passos para a implementação de TIC numa empresa de construção (Tucker e Mohamed: 1996)

- Para que a implementação de TIC seja bem sucedida, a empresa necessita de adoptar uma abordagem estruturada. Esta abordagem contém três factores chave que se pensa

terem um efeito substancial no sucesso da implementação de TIC (adaptado de Tucker e Mohamed: 1996):

- **Pessoas e objectivos:** é necessário que existam objectivos bem definidos, antecipadamente, e acordados entre os gestores de topo e os trabalhadores. Um dos maiores problemas na implementação de projectos de TIC é a falta de consenso entre os profissionais no que se refere a objectivos. Como agravante, os profissionais da construção tendem a rejeitar aplicações informáticas avançadas. A resistência dos profissionais à mudança de responsabilidades de trabalho e a falta de conhecimento do sistema por parte dos executivos é igualmente comum.

A definição da estratégia de *e-business* não pode ser fechada num gueto de informática (Jim Norton<sup>48</sup>). Esta estratégia deve envolver todas as funções em torno dos gestores e não se cingir apenas a um grupo de funcionários qualificados ao nível das TIC ou a um administrador qualificado. Para que um projecto de TIC seja bem sucedido, é essencial existir o apoio e envolvimento por parte dos gestores de topo no processo de identificação e implementação do programa (Tucker e Mohamed: 1996). A visão dos gestores de topo tem que ser traduzida para os outros trabalhadores da empresa através de um plano estratégico de implementação. Idealmente, este plano deverá ser traçado por uma equipa mista, de gestores e funcionários, que esteja a par dos objectivos da empresa a longo prazo. A equipa deve proceder a uma enumeração de hipóteses de sistemas e de configurações de TIC e fazer a sua avaliação, sendo posteriormente seleccionada a opção mais vantajosa (Chaffey: 2004).

Norton<sup>49</sup> defende o recurso a um profissional interno que coordene o trabalho do grupo no planeamento estratégico, em substituição da contratação de um consultor de gestão externo. “O consultor de gestão externo apenas aponta as soluções. A administração deve procurar colectivamente descobrir a forma como as TIC/*e-business* vão afectar (adaptado de Norton<sup>50</sup> e Chaffey: 2004):

- os custos de operação;
- o relacionamento com os clientes;
- a configuração do negócio;
- a estrutura organizacional;
- a cultura da empresa;
- a forma como o valor é criado;
- a cooperação com parceiros;

---

<sup>48</sup> in Chaffey, D.(2004)

<sup>49</sup> in Chaffey, D.(2004)

- a forma de satisfazer os compromissos;
- o posicionamento e diferenciação da empresa;
- a evolução dos produtos.

Apenas após a decisão de como lidar com estas questões se deverá chamar o técnico externo (Norton). O papel dos administradores será o de definir os princípios do negócio e depois confiar na pessoa responsável pela sua implementação. O técnico externo também deve dar apoio à questão da integração de sistemas. “A integração de sistemas é um dos aspectos a que geralmente se dá menor importância. Tende-se a pensar, essencialmente, nos profissionais e em termos financeiros. No entanto, o entendimento do nível de capacidade dos sistemas a adquirir e dos pré-existentes e a sua respectiva compatibilidade é de grande importância.” (Dunne<sup>51</sup>). É ainda importante que se tenha em atenção o facto de a tecnologia evoluir muito rapidamente e a obsolescência ser sinónimo de dificuldades acrescidas para as empresas.

- **Plano:** as armadilhas presentes na aplicação de TIC podem ser eliminadas através de um plano estratégico de implementação que descreva as estratégias a pôr em prática. Este plano tem que ser traçado antes de se proceder à implementação. Tanto os profissionais utilizadores finais, como aqueles que vão fazer a manutenção do sistema têm que estar envolvidos no desenvolvimento deste plano, de modo a serem evitadas importantes roturas das operações “convencionais” de trabalho. É igualmente importante que as particularidades do plano sejam credíveis e possíveis de ser implementadas dentro do orçamento e prazo previstos. O plano não se deve cingir apenas à estratégia de implementação, mas deve igualmente compreender questões de gestão deste a longo prazo, como indicadores de performance e apoio para os utilizadores.
- **Progresso e controlo:** o desempenho dos processos tem que ser medido antes e depois da implementação das TIC para que se possa avaliar o valor acrescentado obtido. Uma estratégia bem formulada, envolvendo a identificação dos requisitos que o sistema deve alcançar, irá permitir a realização de uma avaliação. É impossível haver uma avaliação eficaz do sistema sem que estes objectivos estejam definidos (Allen e Hinks: 1996).

Devem ser feitas revisões e críticas cujos resultados sejam partilhados (ver organigrama da Figura 5.1) entre os utilizadores com o objectivo de se identificar problemas ou áreas que necessitem de ser melhoradas.

---

<sup>51</sup> in Chaffey, D.(2004)

É importante sublinhar o facto de este tipo de estratégia de implementação de TIC dever ser de uma complexidade e especificidade adequadas à dimensão e às capacidades da empresa. De facto, e como foi referido, as PME englobam firmas com menos de 10 pessoas (Micro) até organizações com 250 pessoas (Médias).

### **Alteração da estrutura convencional de operações (reengenharia de operações)**

- Para que os possíveis ganhos descritos no Cap. 4 sejam concretizados, deve ser dada importância à forma como as aplicações de TIC podem mudar as operações convencionais. Tucker e Mohamed (1996) acreditam que a concretização plena dos benefícios decorrentes de ferramentas de TIC não será obtida até que se verifique o uso de “pontes” de baixa tecnologia, como a redução da documentação impressa e a mudança de práticas de trabalho da empresa. De facto, por exemplo, o objectivo da redução do número de impressões, além dos aspectos económicos e ecológicos inerentes, condiciona os funcionários das PME ao uso crescente de documentação electrónica, contribuindo para um maior entendimento das TIC e para uma maior sensibilização dos seus benefícios.
- Em projectos de construção, grande parte das operações de gestão são feitas por várias entidades, tendo cada uma a sua própria função de controlo. Estas operações são geralmente realizadas de forma sequencial, o que se pode revelar moroso e de custo elevado. Neste sentido, não é adequado haver um investimento em aplicações de TIC para reforçar a estrutura convencional de operações e esperar-se resultados diferentes dos actuais. É necessário proceder-se a uma reengenharia de operações.

Neste contexto, a reengenharia de operações prende-se com o uso de TIC para redefinir operações técnicas ou de gestão. Há dois conceitos principais relacionados com a reengenharia (Tucker e Mohamed: 1996):

- Estrutura de operações – a sequência de tarefas que geram um resultado.
- Funcionalidade transversal – características das operações que definem as fronteiras entre os diferentes departamentos ou funcionários de uma empresa.

As aplicações de TIC são as ferramentas mais apropriadas para uma maior integração entre departamentos e/ou funcionários. Tal dá origem a novas operações, definidas em torno do seu resultado/consequências, substituindo a estrutura antiga. Estas novas operações vão promover conceitos como a criação de equipas, a capacitação de trabalhadores e a polivalência de conhecimento – os quais terão um impacto positivo na performance de um projecto de construção. Uma das principais vantagens das TIC é a descentralização da tomada de decisão, havendo uma maior distribuição da responsabilidade à medida que a autonomia surge aliada à razão (Holland e Wilson: 1988)<sup>52</sup>. Isto traz uma ordem e responsabilidade financeira, não prejudicando a flexibilidade necessária para levar a cabo as operações de trabalho. “Os avanços das TIC oferecem a oportunidade de um trabalho autónomo aos vários grupos

---

<sup>52</sup> in Tucker e Mohamed (1996)

laborais, ao mesmo tempo que a empresa continua a beneficiar de economias de escala decorrentes da centralização” (Holland e Wilson, 1988).

A possibilidade de arquitectos ou engenheiros poderem, por exemplo, indexar informação a um desenho CAD, como a quantidade de materiais, e partilhar esta informação com os empreiteiros tem o potencial de trazer mudanças fundamentais nas práticas tradicionais de orçamentação baseadas em consultas aos empreiteiros (Ahmad et al: 1995)<sup>53</sup>. Estas transformações foram realizadas no caso de estudo da Constructus, da Lituânia, sendo que houve vários benefícios decorrentes da aplicação de TIC e da reformulação dos procedimentos de trabalho. “À medida que a informação do projecto se torna disponível numa base de dados partilhada, as operações como verificações e controlos desnecessários entre diferentes departamentos ou entre empresas são minimizadas, otimizando a construção.” (Tucker e Mohamed: 1996).

### 5.3. MEDIDAS GERAIS

O aumento de produtividade das PME portuguesas da construção pode ser atingido pela implementação de algumas das seguintes medidas:

#### Valorização dos recursos humanos / Formação dos profissionais

No geral, a construção é uma actividade caracterizada por uma vertente de trabalho intensivo, que pratica salários baixos e recorre a uma fraca qualificação profissional dos seus trabalhadores. Estes factores constituem um entrave ao aumento de eficiência das empresas e à introdução de novos processos tecnológicos. Neste sentido, a valorização dos recursos humanos representa uma das prioridades para o aumento de produtividade e competitividade das PME. Os recursos humanos são responsáveis pela evolução tecnológica e organizacional das empresas ao nível dos seus vários estratos hierárquicos. Uma boa gestão é responsável pela optimização da produção, a fim de se conseguir uma menor variabilidade do processo produtivo. No sentido de serem ultrapassadas estas dificuldades, é necessário um esforço suplementar em matéria de contratação, recrutamento, formação e reciclagem de trabalhadores. Importa implementar medidas que permitam uma melhor adequação dos profissionais às necessidades da empresa:

- Dar preferência a profissionais com uma atitude crítica e reflexiva face às práticas da empresa, com o objectivo de uma optimização dos processos.
- Estimular a presença de espírito criativo, inovador, aberto a novas ideias, de rotura com a tradição, com os hábitos e com o conservadorismo.
- Investimento em formação especializada nas áreas principais da empresa – a formação especializada é essencial para a entrada em nichos de mercado bem definidos, nos quais se obtém vantagem competitiva por via da diferenciação;

<sup>53</sup> in Tucker e Mohamed (1996)

- Maximização da responsabilidade individual no cumprimento de prazos e no controlo de qualidade dos trabalhos;
- Flexibilidade na organização do trabalho;
- Relações de trabalho estreitas e cooperantes entre gestores e trabalhadores.

### **Passagem de uma competição guiada pelo preço para uma conduzida pela qualidade (sistema geral de qualidade)**

- Verifica-se uma concorrência impiedosa entre empresas e uma competição desenfreada atendendo principalmente ao preço, em detrimento da qualidade, e ao custo inicial, mais do que ao custo global associado ao período de vida da construção. Por sucessivas vezes, as possibilidades de enveredar por caminhos que conduzam a formas alternativas de obtenção de vantagem competitiva são deixadas de lado. Verifica-se na realidade que as empresas dirigem sobretudo os seus investimentos para a aquisição de equipamentos, em detrimento de outros factores de competitividade, como sejam os investimentos em recursos intangíveis – como a qualificação dos recursos humanos. As empresas devem evoluir no sentido da criação de um sistema geral de qualidade.
- Os custos derivados da não-qualidade de processos devem ser reduzidos através da adopção de uma gestão da qualidade feita com base na utilização de um sistema eficiente e planificado dos recursos tecnológicos, materiais e humanos disponíveis na empresa, desde a fase de projecto e de planeamento até à de execução e controlo dos empreendimentos. A empresa deve, igualmente, zelar pelo cumprimento dos procedimentos e das normas técnicas, de modo a dar forma e conteúdo a uma política da Qualidade, como elemento de referência do processo produtivo. Deste modo, garante-se a qualidade dos trabalhos realizados.
- A vantagem da gestão da qualidade, sobre os métodos tradicionais de gestão, resulta do facto de a melhoria da qualidade incrementar a produtividade, enquanto que o aumento de produtividade raramente conduz a um acréscimo da Qualidade. Constata-se que, um aumento da produtividade por si só origina quase sempre o incremento dos custos relacionados com a não-Qualidade (Simões: 2002).
- O melhoramento sistemático da gestão e dos processos produtivos com o objectivo de aumentar a rendibilidade e promover o crescimento do valor dos produtos e a redução dos custos (eliminando todos os desperdícios no processo de produção, incluindo a redução dos prazos de execução) cria oportunidades de progressão das empresas.
- A vantagem de planificar e organizar as soluções construtivas na fase da concepção dos empreendimentos, decorre da necessidade de se prever os procedimentos e as técnicas a implementar na construção, para que em obra não ocorra, como é comum, situações inesperadas ou de remedeio, geradoras de desvantagens para a empresa de construção e outras entidades. O caso de estudo de aplicação de TIC da Constructus (Cap. 4), que consiste num sistema 3D melhorado, permitiu uma melhor planificação e organização das actividades em estaleiro, como, por exemplo, através da previsão relativa ao posicionamento das gruas e



suas movimentações, evitando, deste modo, possíveis contratempos e o conseqüente aumento do custo.

### **Mudança de uma estrutura de gestão centralizada para uma estrutura alargada numa base funcional**

As PME portuguesas da construção apresentam, muitas vezes, carências em matéria de organização e gestão, o que acarreta deficiências na estratégia empresarial das PME.

Como foi indicado em 3.4. (Dificuldades existentes para o aumento de produtividade), as PME portuguesas têm, frequentemente, uma estrutura bastante centralizada, com uma grande dependência nos empresários de qualificações bastante limitadas para a decisão e gestão de processos. Embora este problema também ocorra em grandes empresas portuguesas da construção, muitas destas já desenvolveram algumas reformas de profissionalização da sua gestão. Segundo Johnson (2002), as estruturas empresariais são apenas um elemento da configuração das empresas, sendo estas estruturas geralmente determinadas pelos outros elementos de relacionamentos, fronteiras e processos, contrariando a concepção tradicional. O mesmo autor afirma, ainda, que as estruturas facilitam ou constroem o modo como os processos e os relacionamentos ocorrem:

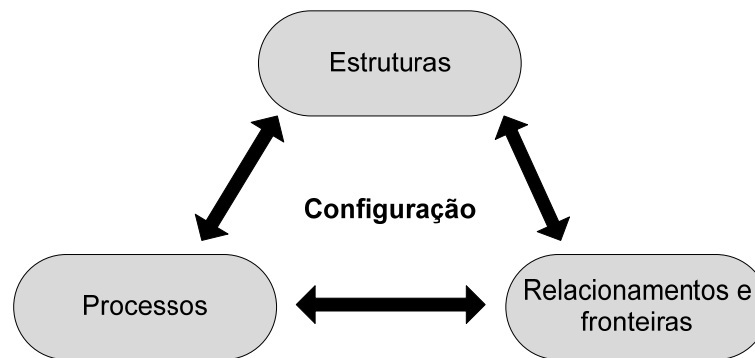


Figura 5.2 – Configuração de uma empresa (Johnson: 2002)

No entanto, nas PME da construção os processos e relacionamentos regem-se, em geral, por uma estrutura centralizada, devido às fracas qualificações dos recursos humanos de topo (muitas vezes constituídos apenas por uma pessoa). Tal provoca uma redução da eficácia desejada. Verifica-se, porém, que a passagem de uma estrutura de gestão centralizada exclusivamente no empresário para uma estrutura alargada numa base funcional incrementa o desenvolvimento de uma postura mais favorável à inovação (Simões: 2002). A descentralização da decisão permite, também, uma maior mobilização de toda a inteligência disponível na empresa e da capacidade para consolidar e aprender novos conhecimentos.

### Aplicação de um *Benchmarking* simples

O *benchmarking*, “... um processo contínuo e sistemático de comparação do desempenho das organizações, bem como das suas funções ou processos, com o “melhor do mundo”, tentando não só atingir esses níveis de desempenho, mas ultrapassá-los.” (DG Enterprise, Comissão Europeia<sup>54</sup>), é utilizado por grandes empresas e multinacionais com o objectivo de efectuar comparações com outras e facilitar os processos de melhoria. Para as pequenas e médias empresas (PME), a questão não é, por norma, adoptar os padrões do “melhor do mundo”, mas sim, aplicar as boas práticas actuais nos seus processos de negócio (Keegan: 2006).

Nas pequenas e médias empresas, devido às carências gerais de recursos humanos e financeiros, não será possível uma investigação e inovação científica ao nível das grandes empresas, detentoras de vastos recursos. Contudo, as PME, em especial as médias empresas com uma dimensão considerável, devem optar pela observação do que os outros *players* vão introduzindo e avaliar a exequibilidade da adaptação destas soluções à sua própria empresa. No que se refere a inovação, o sector da construção difere muito de outras indústrias como a automóvel, em que existem métodos praticamente secretos. São escassas as possibilidades das firmas do sector da construção reterem a propriedade das inovações por elas desenvolvidas e introduzidas, dado que a generalidade das actividades realizadas em estaleiro é exposta a todos os intervenientes no processo produtivo e associada à grande rotatividade da mão-de-obra dos empreendimentos e das próprias empresas. Estes factores contribuem para desincentivar os investimentos em I&D por parte das empresas de construção, anulando as vantagens comparativas resultantes da adopção de tais práticas. Este facto constitui, no entanto, uma vantagem para as PME, que não detendo grande poder de I&D podem adquirir *know how*<sup>55</sup> graças à grande mobilidade de trabalhadores com variadas qualificações e à troca de informação entre empresas. Esta mobilidade pode ser nacional ou transfronteiriça.

No entanto, o *benchmarking* é muito mais do que a simples cópia das boas práticas dos concorrentes, como afirmou o Dr. Deming<sup>56</sup>, um importante estaticista americano que desenvolveu muitas das abordagens e ferramentas de qualidade actuais:

“To copy is too risky, because you don’t understand why you are doing it. To ADAPT, and not adopt, is the way.”<sup>57</sup>

De facto, as PME não devem adoptar, mas antes adaptar a inovação da concorrência à sua própria realidade. Além disso, as empresas têm maior facilidade em adoptar as inovações caso já as tenham observado directamente, ultrapassando alguma inércia inicial que prevalece neste tipo de situações.

---

<sup>54</sup> *in* (Keegan: 2006)

<sup>55</sup> = “saber fazer” / conhecimento

<sup>56</sup> *in* (Keegan: 2006)

<sup>57</sup> = “Copiar é muito arriscado porque não percebemos por que o fazemos. A solução é ADAPTAR, não adoptar.”

### **Especialização da empresa em determinados serviços/nichos de mercado**

- A especialização da empresa é uma estratégia concentrada baseando-se na escolha de um nicho de mercado no sector. Enquanto que as estratégias de liderança de custo procuram, geralmente, vantagem competitiva numa gama alargada de segmentos do mercado, as estratégias de especialização procuram-nas num determinado segmento de mercado. Esta estratégia é a mais recomendada para as PME, sendo baseada na aplicação da liderança de custos ou da diferenciação de um segmento de mercado mais pequeno, enquanto que uma grande empresa assume naturalmente maior risco em face da disponibilidade e da estabilidade da procura. As PME devem apostar em estratégias de especialização em segmentos específicos, geralmente associados a uma produção diferenciada e personalizada, que representam nichos de mercado de elevado potencial. Nestas empresas, a capacidade para integrar as inovações é proporcionalmente inversa ao carácter familiar e aos seus hábitos tradicionais de trabalho. Verifica-se que é sobretudo em empresas mais recentes e nas gerações mais jovens que se torna mais voluntária a adopção de novos produtos e processos produtivos, assim como a adesão a novas formas de comunicação (Simões: 2002).
- O aumento da exigência do dono de obra e da complexidade das grandes empreitadas públicas e privadas vai contribuir para o fortalecimento e consolidação das grandes empresas da construção. Estas empresas têm que possuir um vasto leque de qualificações, para que lhes seja possível interagir com o cliente, desenvolvendo novas soluções, incluindo a construção e a possível gestão/manutenção da obra/edifício. Para complemento destas grandes empresas, devem surgir pequenas empresas especializadas na prestação de determinados serviços (The European e-Business Market Watch: 2006a). A sua função será a oferta de serviços altamente especializados e qualificados, capazes de complementar as necessidades das empresas grandes. Estes constituem, por isso, nichos de mercado onde as PME, em especial as micro e pequenas empresas, podem crescer.
- Deve ser realizada pela equipa gestora de uma PME uma apreciação das forças e fraquezas da empresa, no plano tecnológico, organizacional e comercial, de modo a determinar os principais problemas existentes e a perspectivar o seu futuro, tanto no que respeita aos materiais e processos a utilizar, como na escolha do segmento de mercado a actuar. As PME devem privilegiar áreas favoráveis de actividade em que desfrutem de vantagem competitiva especial, ou seja, que por razões de mercado apontem para ganhos potenciais. Para tal, as PME devem consultar estudos (dados estatísticos) com incidência na procura pública ou privada actual e na esperada (caso da execução de isolamento térmico e acústico no aumento de eficiência energética (SCE – Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior dos Edifícios) de edifícios novos ou a ser reabilitados, entre outros nichos de mercado emergentes). Estas áreas combinam geralmente as oportunidades externas com os recursos particulares da empresa. As PME, devido à sua grande vocação para a construção de edifícios e flexibilidade, têm vantagem em aproveitar este tipo de oportunidades.

o **Mercado de reabilitação de edifícios**

- É expectável que haja a médio e longo prazo uma grande ocorrência de obras de reabilitação/melhoramento de edifícios existentes. Como foi enunciado no Cap. 2, em Portugal, o peso do segmento da reabilitação urbana no total da habitação é de apenas 17,4%, ficando bastante abaixo da média europeia de 45%.
- Os programas de recuperação dos centros de grandes cidades do nosso país vítimas de desertificação humana, como os do Porto e de Lisboa, impulsionam a reabilitação de edifícios, criando áreas de actuação propícias para PME da construção portuguesas.

**Planeamento a longo prazo**

Na construção, ao contrário do que acontece noutros sectores industriais, a inovação e a modernização têm difícil tradução numa redução imediata dos custos dos produtos e no aumento de qualidade destes, bem como em acréscimos visíveis e generalizados de produtividade. Neste sentido, revela-se importante que os gestores planeiem a estratégia da empresa a longo prazo. Apesar de uma possível redução de lucros a curto prazo, a inovação e modernização garantem, seguramente, uma boa posição competitiva a longo prazo.

# 6

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

### 6.1. AS OPORTUNIDADES E OS DESAFIOS RELATIVOS AO AUMENTO DE PRODUTIVIDADE DAS PME NA CONSTRUÇÃO

Oportunidades para as PME na área das TIC/*e-business* (adaptado de The European e-Business Market Watch: 2006a):

- **TIC específicas do sector:** Chegada de novas soluções de TIC específicas da construção a preço mais acessível.
- **TIC para aumento de produtividade:** As soluções móveis como ferramentas eficazes (boa relação custo benefício) para o aumento de produtividade das PME. Adaptação de TIC com vista a proporcionar uma boa circulação de informação nas empresas, de modo a que estas possam tomar decisões técnicas e estratégicas correctas;
- **Racionalização:** Recurso a programas acessíveis de apoio, para a racionalização de processos de trabalho e aumento da eficácia.
- **Integração:** Potencial por explorar na adopção e integração de TIC relevantes numa vasta área de processos de trabalho.
- **TIC de apoio à integração:** O uso de sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) desenvolvidos para as PME constitui um meio importante para o aumento de eficácia das empresas.
- **Cooperação:** As PME combinam flexibilidade e dimensão competitiva quando cooperam em consórcio para determinado projecto (*ad hoc*), seja como parceiros ou como subempreiteiros.

- **TIC disponíveis para a cooperação:** Sistemas do tipo *e-collaborative*<sup>58</sup> e *e-SCM (Supply Chain Management)*<sup>59</sup> como base para a cooperação em propostas conjuntas com outras PME ou empresas de maior dimensão.

Oportunidades gerais para as PME (adaptado de Simões: 2002):

- Melhoria da qualidade da construção;
- Reestruturação empresarial com investimento direccionado para a qualificação dos recursos humanos;
- Adesão a parcerias que combinem a flexibilidade de um conjunto de pequenos especialistas e construtores locais, com grandes empresas líderes de mercado;
- Aumento da garantia de que estas empresas possuem as qualificações necessárias para a realização dos trabalhos;
- Especialização em determinados nichos de mercado;
- Crescimento do mercado da reabilitação;
- O novo Sistema de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios (**SCE**) como alavanca para o mercado da reabilitação;
- Crescente procura da segunda habitação de portugueses e casa de férias de estrangeiros, sobretudo em espaços rurais e na orla costeira;

## 6.2. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS

As PME portuguesas da construção devem evoluir na direcção de um meio empresarial mais qualificado, mais eficiente, e conseqüentemente com maior produtividade.

As medidas propostas para o aumento de produtividade das PME da construção (Cap. 5) giram em torno da necessidade de uma maior qualificação de recursos humanos das empresas. No entanto, devido à reduzida evolução das PME da construção e ao baixo nível de qualificações dos seus quadros, em especial da sua gestão, esta transição terá que ser feita de forma lenta e progressiva.

A profissionalização da gestão de algumas destas empresas será um ponto de partida para um aumento de produtividade, e poderá servir de agente de mudança, uma vez que as empresas que não efectuem tal transição acabarão por perder competitividade, sentindo-se obrigadas a optar igualmente por uma gestão mais eficiente.

A qualificação dos funcionários vai permitir um maior conhecimento relacionado com as TIC e com o potencial da sua aplicação.

A especialização e a focalização de PME em nichos de mercado bem definidos promoverão um maior desenvolvimento tecnológico, uma melhoria da qualidade dos serviços prestados, e a diminuição da

---

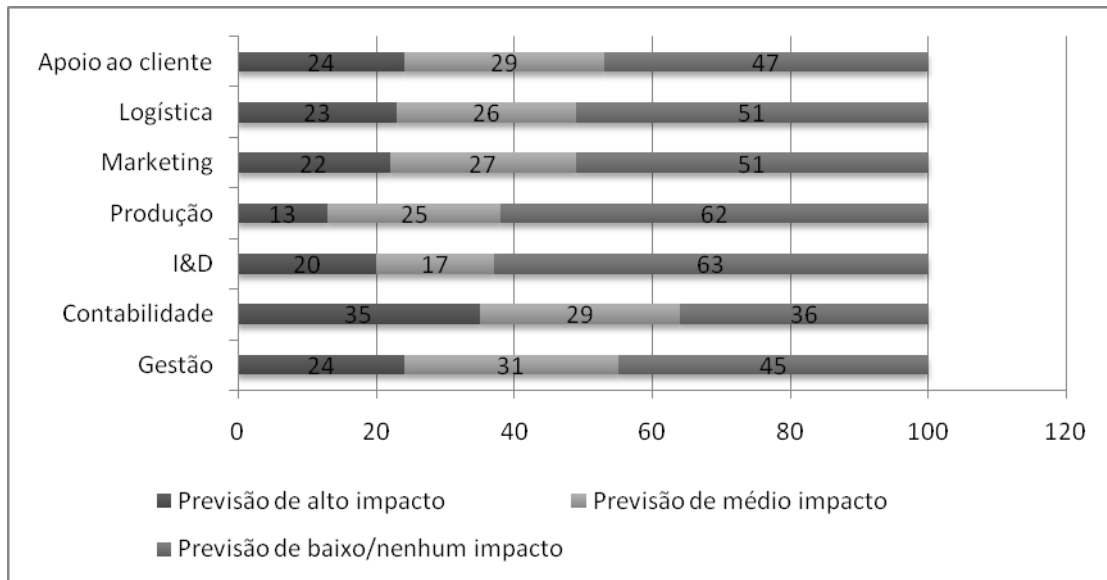
<sup>58</sup> = Sistema colaborativo electrónico

<sup>59</sup> = Gestão da Cadeia de Abastecimento

tradicional actuação generalista na prestação de serviços pelas PME, causadora de um défice na qualidade, na eficiência e no profissionalismo destas empresas.

### 6.2.1. IMPACTO DAS TIC NO FUTURO

De seguida é apresentada a Figura 6.1, revelando as previsões das empresas de construção europeias relativamente ao impacto futuro que as TIC terão nas suas firmas (The European e-Business Market Watch: 2006a):



Nota: O total das empresas da construção foi ponderado pelo emprego, isto é, os valores apresentados para o total das empresas da construção devem ser lidos como "as empresas que englobam... % do emprego do sector". Para os diferentes escalões de dimensão de empresas deve ser lido como ...% de empresas desse escalão.

Figura 6.1 – Previsão do futuro impacto das TIC nas empresas de construção europeias (2005) – (The European e-Business Market Watch: 2006a)

As empresas de construção europeias prevêem que, no futuro, as TIC terão o seu maior impacto na contabilidade das empresas.

É interessante verificar o facto de não ter sido prevista nenhuma área com uma previsão de impacto significativamente elevado das TIC. É igualmente curioso o facto de não se esperar uma contribuição das TIC no que toca a I&D.

No entanto, os valores desta sondagem podem ter sido influenciados pela atitude pessimista dos membros das PME, uma vez que estes são ponderados pelo emprego e as PME europeias abrangem 88.1% (ver 2.2.2.) dos trabalhadores do sector.

6.2.2. PAPEL DO SECTOR PÚBLICO NO INCENTIVO À APLICAÇÃO DE TIC E AO AUMENTO DE PRODUTIVIDADE DAS PME

Existem algumas medidas do ponto de vista político, a nível nacional e europeu, que podem impulsionar a actividade das TIC e do *e-business* na IC:

Políticas de melhoria		Possíveis impulsionadores	Influência baixa < > alta
1	Melhoramento de <i>skills</i> em TIC	Comissão Europeia Governos Nacionais Governos Regionais Associações da Indústria Redes de suporte ao negócio	
2	Aumentar a consciencialização dos benefícios e potencial do uso de TIC, e das políticas de <i>e-business</i>	Comissão Europeia Governos Nacionais Governos Regionais Associações da Indústria Redes de suporte ao negócio	
3	Facilitar a interoperacionalidade	Comissão Europeia Governos Nacionais Associações da Indústria Redes de suporte ao negócio	
Máximo: 3 pontos (  ou  )			

Figura 6.2 – Conclusões sobre eventuais medidas políticas na área do *e-business* – (The European e-Business Market Watch: 2006a)

O quadro anterior mostra que a “consciencialização dos benefícios e potencial das TIC e das políticas de *e-business*” juntamente com o “facilitar do processo de interoperacionalidade” são as duas questões políticas mais relevantes para o impulsionamento do *e-business*. É importante que haja a consciencialização sobre as potencialidades das TIC e do *e-business* entre as empresas e associações da IC. Neste contexto, o Sector Público pode ser preponderante no apoio e divulgação dos melhores exemplos de sucesso na implementação de TIC em empresas da construção. Por outro lado, os operadores da IC devem proceder à divulgação de casos de sucesso relativos à aplicação de TIC em PME, como os casos de estudo apresentados no Cap. 4, e seus resultados.

Os concursos públicos electrónicos (*e-tendering*) aumentaram a transparência da pesquisa de concursos por parte de empreiteiros. “Este acesso facilitado à informação de concursos melhora ligeiramente a competitividade das PME da construção, uma vez que estas gastam menos recursos na procura destes.” (The European e-Business Market Watch: 2006a).

O aumento do uso do *e-procurement* pelo Sector Público nos concursos de serviços de construção civil cria um impacto nas PME que trabalham como subempreiteiros nesses mesmos serviços (The European e-Business Market Watch: 2006a). Este facto impulsiona, até mesmo as pequenas empresas, a



familiarizarem-se com as TIC, apostando na formação de competências das TIC com vista à colmatação de lacunas existentes neste meio empresarial de reduzida dimensão.

O mesmo estudo afirma que cabe também ao Sector Público, na qualidade de maior comprador de serviços da construção e de criador de novas políticas, melhorar e acelerar o desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação na construção.” (The European e-Business Market Watch: 2006a).



## BIBLIOGRAFIA

- Aouad, G. (1996), *Managing Construction Information Effectively Using Integrated Databases*. CIB W65 Workshop, Chartered Institute of Building, International Symposium for the Organization and Management of Construction, Shaping Theory and Practice, Managing Construction Information (Vol. 3). E & FN Spon, London.
- Allen, S., Hinks, A. (1996). *Using action-research to compare the theory and practice of managing housing information*. CIB W65 Workshop, Chartered Institute of Building, International Symposium for the Organization and Management of Construction, Shaping Theory and Practice, Managing Construction Information (Vol. 3). E & FN Spon, London.
- Basto, J. (2008). *Como aumentar a competitividade das empresas?*. Abril de 2008. FEUP - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto.
- Bröchner, J. (1996). *Feedback from facilities management to design and construction - systems issue*. CIB W65 Workshop, Chartered Institute of Building, International Symposium for the Organization and Management of Construction, Shaping Theory and Practice, Managing Construction Information (Vol. 3). E & FN Spon, London.
- Chaffey, D. (2004). *E-business and e-commerce management (Second edition)*. FT Prentice Hall. Harlow.
- Comissão de Normalização Contabilística (1991). *Conceito de Volume de Negócios – Directriz Contabilística Nº 22*. [http://www.cnc.min-financas.pt/Entendimentos/volume%20negocios%20dc22\\_of\\_26\\_99.pdf](http://www.cnc.min-financas.pt/Entendimentos/volume%20negocios%20dc22_of_26_99.pdf)
- Comissão Europeia (2006). *A nova definição de PME: Guia do utilizador e modelo de declaração*. [http://europa.eu.int/comm/enterprise/enterprise\\_policy/sme\\_definition/index\\_pt.htm](http://europa.eu.int/comm/enterprise/enterprise_policy/sme_definition/index_pt.htm). Setembro de 2007.
- Eurostat (2002). *Enterprises in Europe - does size matter?*. Eurostat, Statistics in focus - Theme 4 - 39/2002.
- Eurostat (2006). *SMEs and entrepreneurship in the EU*. Eurostat, Statistics in focus - 24/2006.
- Eurostat (2008). *Enterprises by size class - overview of the SMEs in the EU*. Eurostat, Statistics in focus 31/2008.
- FEPICOP (2008). *Construção 2007/2008 - Um novo Ciclo na Construção, Mais Dinamismo para o País*. Federação Portuguesa da Indústria da Construção e Obras Públicas. Lisboa.
- Harris, F., McCaffer, R. (2001). *Modern Construction Management: 5th edition*. WileyBlackwell. London.
- IAPMEI (2007). *Sobre as PME em Portugal*. Fevereiro de 2007, IAPMEI. Lisboa.
- INE (2005). *Estatísticas da Empresas 2003*. Instituto Nacional de Estatística, Lisboa.
- INE (2007a). *Anuário Estatístico de Portugal 2006*. Instituto Nacional de Estatística, Lisboa.

- INE (2007b). *Empresas em Portugal 2005*. Instituto Nacional de Estatística, Lisboa.
- INE (2008a). *Índices de Produção na Construção e Obras Públicas*. Instituto Nacional de Estatística, Lisboa.
- INE (2008b). *Obstáculos à actividade (%) da construção por Tipo de construção e Obstáculos à actividade (1997-2008)*. Instituto Nacional de Estatística, Lisboa.
- Johnson, G. (2002). *Exploring corporate strategy: sixth edition*. FT Prentice Hall. Harlow.
- Keegan, R. (2006). *Aplicar o Benchmarking para a competitividade: Guia prático para PME*. IAPMEI. Lisboa.
- Langford, D. A., Retik, A. (1996). *The Organization and Management of Construction: Shaping Theory and Practice*. Volume three. E & FN Spon, London.
- Laranjeira, P. (2008). *UCoIP substitui VoIP nas comunicações empresariais*. Público, Junho 2008, pág. 8, Escala de Ideias, Matosinhos.
- McGeorge, D., Palmer, A. (2002). *Construction Management: new directions*. Wiley-Blackwell. London.
- Nunes, P. (2006). *Conceito de Balanço Patrimonial*. [http://www.notapositiva.com/trab\\_professores/textos\\_apoio/contabilidade/02balacopatrimonial.htm](http://www.notapositiva.com/trab_professores/textos_apoio/contabilidade/02balacopatrimonial.htm)
- Simões, D. (2002). *Contributo da Inovação para o Desenvolvimento Tecnológico do Sector da Construção de edifícios*. Dissertação de Mestrado, Universidade Técnica de Lisboa – Instituto Superior Técnico.
- The European e-Business Market Watch (2005a). *ICT and Electronic Business in the Construction Industry: ICT adoption and e-business activity in 2005*. e-Business W@tch: Sector Report No. 08-II. Setembro de 2005 - [www.ebusiness-watch.org/studies/sectors/construction/documents/Construction\\_2005\\_II.pdf](http://www.ebusiness-watch.org/studies/sectors/construction/documents/Construction_2005_II.pdf)
- The European e-Business Market Watch (2005b). [www.ebusiness-watch.org/studies/case\\_studies/documents/Case%20Studies%202005/CS\\_SR08\\_Construction\\_1-Bbygg\\_Og\\_Industriservice.pdf](http://www.ebusiness-watch.org/studies/case_studies/documents/Case%20Studies%202005/CS_SR08_Construction_1-Bbygg_Og_Industriservice.pdf). e-Business W@tch.
- The European e-Business Market Watch (2005c). [www.ebusiness-watch.org/studies/case\\_studies/documents/Case%20Studies%202005/CS\\_SR08\\_Construction\\_5-Termonica.pdf](http://www.ebusiness-watch.org/studies/case_studies/documents/Case%20Studies%202005/CS_SR08_Construction_5-Termonica.pdf). e-Business W@tch.
- The European e-Business Market Watch (2006a). *ICT and e-Business in the Construction Industry: ICT and e-business in the construction industry*. e-Business W@tch: Sector Impact Study No. 07/2006 - [www.ebusiness-watch.org/studies/sectors/construction/documents/Construction\\_2006.pdf](http://www.ebusiness-watch.org/studies/sectors/construction/documents/Construction_2006.pdf)
- The European e-Business Market Watch (2006b) [http://www.ebusiness-watch.org/studies/case\\_studies/documents/Case%20Studies%202006/CS\\_SR07\\_Construction\\_2-Constructus.pdf](http://www.ebusiness-watch.org/studies/case_studies/documents/Case%20Studies%202006/CS_SR07_Construction_2-Constructus.pdf). e-Business W@tch.

Tucker, S., Mohamed S,. (1996). *Introducing information technology in construction: pains and gains*. CIB W65 Workshop, Chartered Institute of Building, International Symposium for the Organization and Management of Construction, Shaping Theory and Practice, Managing Construction Information (Vol. 3). E & FN Spon, London.

