UNIVERSIDADE DE AVEIRO

2019-2020

JOAQUIM FERNANDO DOS SANTOS ANICETO DO CARMO

Produtividade na Medição, Orçamentação e Controlo de Obras - Pequenas e Médias Empresas de Construção

UNIVERSIDADE DE AVEIRO

2019-2020

JOAQUIM FERNANDO DOS SANTOS ANICETO DO CARMO

Produtividade na Medição – Orçamentação e Controlo de Obras - Pequenas e Médias Empresas de Construção

Dissertação de Mestrado apresentado à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre, do Mestrado Integrado em Engenharia Civil, realizado sob a orientação científica da Professora Doutora Maria Fernanda da Silva Rodrigues, Professora Auxiliar do Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Aveiro.

Dedico esta dissertação a meus pais Jorge e Luísa, por estarem na sua origem, à mãe dos meus filhos Júlia, e aos meus filhos Miguel e João, por tudo o que lhes tirei, e por me acompanharem nos bons e maus momentos, e do ponto de vista, académico a todos os meus professores, incluindo as Escolas Primárias de Setúbal e Arrentela, Escola Preparatória Paulo da Gama Seixal, Escola Industrial e Comercial do Seixal, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa e Universidade de Aveiro, porque a todos devo o muito que me ensinaram, o enorme saber que me souberam transmitir, e o pouco que soube reter.

Isaac Newton "Se eu vi mais longe, foi por estar sobre ombros de gigantes."

O Júri

presidente

Prof. Doutor Joaquim Miguel Gonçalves Macedo
Professor Auxiliar da Universidade de Aveiro

Prof. Doutora Cristina Madureira dos Reis
Professora Auxiliar da Universidade de Trás-Os-Montes e Alto Douro

Prof. Doutora Maria Fernanda da Silva Rodrigues
Professora auxiliar da Universidade de Aveiro

agradecimentos

Os meus agradecimentos a todos os que compartilhei a minha experiência prática acumulada ao longo de 40 anos, que não posso citar porque muitos não deixaram escrito o muito que sabiam, e aos que dedicaram e contribuíram com o seu estudo, saber e conhecimento para a problemática da produtividade das PME, refletido em publicações, dissertação académicas ou outros documentos e livros, contributos que também orientaram e moldaram a minha compreensão, me inspiraram hoje a produzir muitos dos pressupostos e conclusões versados nesta dissertação.

Isaac Newton "Se eu vi mais longe, foi por estar sobre ombros de gigantes."

palavras-chave PME, Produtividade, Medição, Orçamentação, Gestão de obra e Controle

resumo

O contexto de desenvolvimento da atividade no sector da Arquitetura, Engenharia e Construção (AEC) em Portugal caracteriza-se por um ambiente de ampla diversificação de matérias e temas, dificultando a sistematização e o tratamento da informação e comunicação. O sector apresenta menor produtividade quando comparado com outras atividades industriais e, existe uma preocupação dos seus agentes no estudo e apresentação de propostas para a sua melhoria. A pulverização legislativa e normativa do sector, a inexistência de normalização e estandardização dificultam o tratamento da informação e da comunicação entre todas as fases dos seus processos. A fase, objeto desta dissertação, de execução de medições e orçamentação que antecede a gestão e o controlo de obras de construção civil, também padece dos mesmos problemas, o que permite afirmar a oportunidade da abordagem deste tema com o objetivo de contribuir para a melhoria dos instrumentos e procedimentos para a sua operacionalidade.

Saber o que se faz, principalmente na Europa e nos países lusófonos entre outros, sobre a uniformização de processos e estandardização da informação no sector da AEC, pode ajudar a melhor compreender o estado do sector em Portugal.

Nesse sentido em Portugal, o Laboratório Nacional de engenharia Civil (LNEC) promoveu o "Curso Sobre Regras de Medição na Construção" (CRMC), que pretendeu uniformizar a organização das medições assim como, estabelecer critérios comuns na sua execução. Embora nem sempre utilizada, continua a ser das mais completas e úteis ferramentas e, como tal, serviu de base para o desenvolvimento da proposta de organização mais recente, o Protocolo para a Normalização da Informação Técnica na Construção, ou simplesmente ProNIC, que propõe uma nova ordem de agrupamento de tarefas, contribuindo como proposta para a melhoria da sistematização e organização da informação do sector.

Observando a caracterização das empresas instaladas no sector e no mercado da construção civil sabe-se que a maioria são, quanto à sua dimensão, Micro ou PME, e sabe-se do seu défice na utilização de Sistemas de Informação (SI) e de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). Será útil a necessidade de compreender esse facto e as razões desse défice, e apresentar possíveis soluções para incrementar o uso de SI, TIC ajustados às suas especificidades e particularidades.

Não obstante existirem propostas e ferramentas específicas para o sector nesta área da medição, orçamentação e controlo de obras, constata-se que raramente são utilizadas em micro e pequenas empresas, essencialmente por inércia e hábitos instalados, mas também por ausência de qualificação e afetação de recursos, generalizando-se a utilização nos seus processos de comunicação e gestão, de folhas de cálculo, articuladas ou não em macros, com todas as virtudes mas também limitações, tornando-se o sector refém e muito dependente deste método e ferramenta.

Assim, faz-se referência a uma ferramenta especificamente criada e desenvolvida para este efeito, que pelas suas características se admite ser um bom auxiliar no tratamento da informação, assente em indispensáveis bancos de dados já organizados, seguindo as diretivas do LNEC e do que se conhece do processo ProNic, podendo ser utilizada por empresas de qualquer dimensão, mas em particular dirigida para a maioria das necessidades das Micro e PME, para o processamento não só da orçamentação, mas principalmente para facilitar a execução e o controlo de obra

keywords SME, Measurement, Productivity, Budgeting, Control and Construction Management

abstract

The context of development of activity in the sector of Architecture, Engineering and Construction (AEC) in Portugal is characterized by an environment of wide diversification of subjects and themes, making the systematization and treatment of information and communication difficult. The sector has lower productivity when compared to other industrial activities, and there is a concern among its agents in the study and presentation of proposals for its improvement. The legislative and normative dispersion of the sector, the lack of normalization and standardization, hinder the treatment of information and communication between the different actors, and during all phases of their processes.

The phase, object of this dissertation, measurement and budgeting, which precedes the management and control of civil construction works, also suffers from the same problem of lack of productivity, making it opportune to approach this topic, with the objective of contributing to the improvement of instruments and procedures that improve their interoperability.

Knowing what is being done, mainly in Europe and in Portuguese-speaking countries, and others, about the standardization of processes and standardization of information in the (AEC) sector, can help to better understand the state of this matter in Portugal.

In this sense, in Portugal, the National Civil Engineering Laboratory (LNEC) promoted the "Course on Measurement Rules in Construction" (CRMC), a valuable assistant who intended to organize and systematize the measurements, as well as to establish common criteria in their execution.

Although not always used, it remains one of the most complete and useful tools.

It was the basis for the development of the most recent organization proposal, the Protocol for the Standardization of Technical Information in Construction, or simply (ProNIC), which proposes a new classification and order of grouping tasks, contributing with a new proposal for the improvement of systematization and organization of sector information.

By characterizing the companies installed in the sector and in the civil construction market in terms of their size, it is known that the majority are Micro or SMEs, and is also known their deficit in the use of Information Systems (IS) and Information Technologies and Communication (ICT).

Then It will be useful to understand the reasons for this fact and this deficit, and to present contributions to possible solutions in increasing the use of IS and ICT, adjusted to their specificities and particularities.

Although there are specific proposals and tools for the sector in this area of measurement, budgeting and control of works, it appears that they are rarely used in micro and small companies, essentially due to inertia and installed habits, but also due to the lack of qualification and allocation of resources, generalizing the use in their communication and management processes, of spreadsheets, articulated or not in macros, with all its virtues but also its limitations, making the sector hostage and very dependent on this method and tool .

A product of this concern, and the result of this reflection, we refer to a tool specifically created and developed for this purpose, which, due to its characteristics, is admitted to be a good auxiliary in the treatment of information, not dispensing the respective databases, organized according to the directives of the ProNic / LNEC, with particularity of being able to be used by companies of any size, and in particular directed to the majority of the needs of Micro and SMEs, in the processing not only of the budgeting, but mainly to facilitate the execution, the management and the control of constructions.

Índice

ÍNDICE ..... **I**

ÍNDICE DE FIGURAS ..... **III**

ÍNDICE DE TABELAS ..... **V**

CONCEITOS E TERMINOLOGIA ..... **VII**

LISTA DE ACRÓNIMOS ..... **XI**

1 INTRODUÇÃO **1**

1.1 GENERALIDADES 1

1.2 ENQUADRAMENTO 5

1.2.1 Caraterização de uma PME *5*

1.2.2 Europa e as PME *5*

1.2.3 Caracterização da Sector da Construção *6*

1.2.4 A produtividade das PME na construção *8*

1.2.5 PME na Construção e as Tecnologias Informação e Comunicação (TIC) *17*

1.2.6 Dificuldades aplicação das TIC nas PME de construção *21*

1.3 OBJETIVOS E METODOLOGIA 23

1.4 ESTRUTURA DO DOCUMENTO 25

2 ESTADO DA ARTE **27**

2.1 OBJETIVOS 27

2.2 ESTADO DE ARTE - REGRAS DE MEDIÇÃO E ORÇAMENTAÇÃO PORTUGAL 28

2.3 ESTADO DA ARTE A NÍVEL INTERNACIONAL 30

2.3.1 Europa *30*

2.3.2 Países não pertencentes à Europa *35*

3 CASO DE ESTUDO - PLATAFORMA DE GESTÃO **37**

3.1 MEDIÇÕES 37

3.1.1 Generalidades *37*

3.1.2 Objetivos das Medições *39*

3.1.3 Princípios Básicos e Profissão *42*

3.1.4 Medidas e Unidades *43*

3.2 ORÇAMENTAÇÃO 45

3.2.1 Objetivos e tipos *45*

3.2.2 Listas ABC e a importância da ordem *50*

3.2.3 Proposta *50*

3.2.4 Classificação e Composição de custos *53*

3.2.5 Plataformas comerciais *59*

3.2.5.1 Plataformas comerciais de uso nacional 59

3.2.6 Publicações e Plataformas internacionais *64*

3.2.7 Plataforma Cimave *64*

3.2.7.1 Introdução 64

3.2.7.2 Breve descrição de acesso 67

3.2.7.3 Bases de Dados Preços Simples 71

3.2.7.4 Bases de Dados Preços Compostos 82

3.2.7.5 Consultas e Execução do orçamento 86

3.2.7.6 Processo de orçamentação 88

3.2.7.7 Análise e otimização do orçamento 90

3.2.7.8 Fecho do orçamento e proposta 91

3.2.7.9 Plano de trabalhos 96

3.3 GESTÃO E CONTROLO DE OBRAS 98

4 CONCLUSÕES 101

4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS 101

4.2 PRINCIPAIS CONCLUSÕES 103

4.3 TRABALHOS FUTUROS 105

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 107

Índice de Figuras

Figura 1-1 Estrutura das empresas de construção por classes de dimensão (2017) 7

Figura 1-2 Estrutura das empresas de construção por segmentos de atividade económica (2017) .. 8

Figura 1-3 Sistema produtivo de uma empresa (Basto J., 2008) 9

Figura 1-4 Pessoal ao serviço e VABpm das empresas da construção portuguesa, em 2005, por classe de dimensão; (INE: 2007b) 10

Figura 1-5 Produtividade aparente do trabalho per capita das empresas da construção portuguesa, em 2005, por classe de dimensão (1000€ por trabalhador); (INE: 2007b) 10

Figura 1-6 Comparação VABcf per capita da construção europeia e nacional. EUROSTAT (2010) e INE (2011) 11

Figura 3-1 Login na plataforma 67

Figura 3-2 Entrada na plataforma 68

Figura 3-3 Lista de processos no comando Técnico-Comercial 68

Figura 3-4 Listas da abertura de um processo 69

Figura 3-5 Ficheiromodelo para importação 69

Figura 3-6 Listagem Expandida do orçamento modelo 70

Figura 3-7 Linhas de comando 71

Figura 3-8 Base de Dados de Preços Simples 73

Figura 3-9 Subdivisão da mão de obra 73

Figura 3-10 Criação de um novo recurso de mão de obra 74

Figura 3-11 Base de Dados Preços Simples Equipamento 77

Figura 3-12 Criação de um novo recurso de equipamento 78

Figura 3-13 Base de Dados Preços Simples Materiais 81

Figura 3-14 Criação de um novo recurso de Tarefeiro 81

Figura 3-15 Criação de um novo recurso de subempreitadas 82

Figura 3-16 Base de Dados Preços compostos 83

Figura 3-17 Base de Dados Preços compostos acessos aos preços 85

Figura 3-18 Base de Dados Preços composição dos preços compostos 86

Figura 3-19 Gerar listas de consultas a fornecedores 87
Figura 3-20 Listas de consultas 88
Figura 3-21 Lista de tarefas após a criação de consultas 88
Figura 3-22 Interface de composição de preços 89
Figura 3-23 Interface de composição de preços 89
Figura 3-24 Listas de ordens de importância de tarefas 90
Figura 3-25 Listas de ordens de importância de recursos 91
Figura 3-26 Fecho de obra 92
Figura 3-27 Exemplo de custos de estaleiro 92
Figura 3-28 Ordem temporal da tarefas - plano de trabalhos 97
Figura 3-29 Cronograma financeiro 97
Figura 3-30 Mapa de cargas de mão de obra 98
Figura 3-31 Mapa de cargas de equipamento 98
Figura 3-32 Fluxograma sequêncial de acontecimentos 99

Índice de Tabelas

Tabela 1-1 Classificação PME segundo recomendação da comissão Europeia 5

Tabela 2-1 SMM Use Survey – Países da União Europeia.....31

Tabela 2-2 SMM Use Survey – Alguns países fora da União Europeia 35

Tabela 3-1 Unidades base de medida. Fonte (2) 44

Tabela 3-2 Arredondamentos nas medições de quantidades parciais e globais. Fonte (2) 44

Tabela 3-3 Cálculo de valor horário de recursos humanos com encargos 77

Tabela 3-4 Grau de importancia de factores na decisão de K 94

Conceitos e terminologia

Isaac Newton "Se eu vi mais longe, foi por estar sobre ombros de gigantes."

Medição

Quantificação dos trabalhos a executar num trabalho de construção civil destinado à sua valorização e determinação das quantidades de recursos envolvidos, dos trabalhos a realizar ou realizados, proporcionar a sua remuneração e respetivos balanços. (CSRM, 1998)

Estimativa de Custo

Estimativa de custo - avaliação expedita com base em custos históricos e comparação com projetos similares. Dá uma ideia aproximada da ordem de grandeza do custo do empreendimento; (Mattos, 1995)

Avaliação de custo obtida através de estimativa de áreas e quantidades de componentes, pesquisa de preços médios e aplicação de coeficientes de correlação, usualmente realizada na etapa de programa preliminar ou programa base.

Consultas ao mercado

Consulta e pesquisas de relação de preços de recursos, levantamento no mercado de preços de materiais, equipamentos e serviços a serem utilizados no orçamento para a construção, demolição ou conservação de edificações.

Base de dados de preços simples

Relação de preços de recursos mão de obra, equipamentos e materiais que participam na composição dos preços compostos resultado das consultas e pesquisas. (Manso et al, 2010).

Base de dados de preços compostos

Relação de preços compostos de tarefas a aplicar nas quantidades de trabalhos resultado dos recursos necessários para executar cada unidade de trabalho medida, com base nos preços simples (Manso et al, 2010).

Composição de Preço Unitário

Composição de preço unitário de serviço, realizada através de consulta de preços no mercado, pesquisa de índices ou coeficientes de aplicação de materiais, equipamentos e mão-de-obra, avaliação de custos horários de equipamentos e taxas de LS e BDI. (Mattos, 1995)

Custo Horário de Equipamento

Custo horário de utilização de equipamento na execução dos serviços, compreendendo as despesas de aquisição, operação e manutenção, inclusive manobrador ou mão-de-obra auxiliar, depreciação e juros do capital imobilizado, ou em alternativa custo de aluguer. (Mattos, 1995)

Orçamento

Previsão de valorização dos trabalhos quantificados em medições valorizadas por preços unitários com base em bancos de dados internos ou consultas a terceiros para efeitos de decisão de investimentos, concursos e propostas, e, fase de anteprojeto ou projeto de licenciamento (Mattos, 1995)

Orçamento programado ou de execução

Previsão de valorização dos trabalhos quantificados em medições valorizadas por preços unitários com base em preços compostos de recursos de bancos de dados internos ou consultas a terceiros, estudo exaustivo do estaleiro e calculo dos respetivos custos, plano de trabalhos com listas de cargas de MO e EQ, para efeitos de concursos, propostas, execução de obras, permitindo a lista de recursos, aprovisionamentos, autos de medição, e pagamentos de trabalhos efetivamente executados e controlo de obra normalmente em fase de projeto de execução. (Mattos, 1995)

"K", *Make up* Taxa ou Benefícios (Lucro) e Despesas Indiretas (BDI) ou (LDI)

Taxa correspondente a encargos indiretos de estrutura, remuneração ou lucro para execução dos serviços, geralmente expressa em %, incidente sobre a soma dos custos diretos ou custos secos. (Mattos, 1995).

Lista de recursos

Relação de recursos MO, MAT EQ e Subempreitadas e serviços de com a discriminação e de quantidades e preços unitários para análise e aprovisionamento.

Controlo de custos

Processo segundo o qual se avaliam as previsões das quantidades executadas e os recursos efetivamente envolvidos na sua execução comparativamente às previsões em sede de orçamentação

Eficiência

Fazer bem as tarefas

Eficácia

Fazer as tarefas certas

Gestão de obras

Gestão é a decisão racional e informada, de governar uma organização, conhecidos os objetivos, selecionando e pondo em ação os meios necessários, recorrendo ao melhor conhecimento científico.

Lista de Acrónimos

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AEC – Arquitetura, Engenharia e Construção

AECOPS – Associação de Empresas de Construção, Obras Públicas e Serviços

AICCOPN – Associação dos Industriais da Construção Civil (Associação dos Industriais da Construção Civil do Norte, até 1996)

BDI - Benefícios e Despesas Indiretas

BIM – Building Information Model

CAD – Computer-aided Design

CAWS – Common Arrangement of Work Sections

CCP – Código dos Contratos Públicos (Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de janeiro)

CE – Comissão Europeia

CEN – Comité Europeu de Normalização

CESMM3- Civil Engineering Standard Method of Measurement 3rd edition – Reino Unido

CIC-NET – Rede de Cooperação Estratégica entre Empresas do Processo de Construção

CIS - Construction Information Systems (Sistemas de Informação Integrados para a Construção)

CSRMC – Curso Sobre Regras de Medição na Construção

CSTC- Centre Scientifique et Technique de la Construction

FEUP- Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

FIDIC – Fédération Internationale Des Ingénieurs-Conseils

IC – Indústria da Construção

ICCET- Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja

ICMS - International Construction Measurement Standards

ICMSC- International Construction Measurement Standards Coalition

IDP´s – Indicadores de Desempenho e Produtividade

INESC-Porto – Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores do Porto

ITeC – Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña

LDI - Lucro e Despesas Indiretas

LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil

NRM2 – New Rules of Measurement 2, 1st Edition

PME – Pequenas e Médias Empresas

ProNIC – Protocolo para a Normalização da Informação Técnica na Construção

RICS – Royal Institution of Chartered Surveyors

RMTC – Regras de Medição de Trabalhos de Construção

SEAP – Secretaria do Estado da Administração e do Património (Brasil)

SI – Sistema de Informação

SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção (Brasil)

SMM- Standard Method of Measurement Use Survey

TCPO – Tabela de Composições de Preços para Orçamentos

TI – Tecnologias de Informação

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

UE – União Europeia

VAPpm – Valor Acrescentado Bruto a preços de mercado

ZTVING-DIN- Deutsches Institut für Normung – Alemanha

1 Introdução

1.1 Generalidades

Orçamentar consiste em medir tarefas e afetá-las de um preço. Medir é um ato técnico, atribuir preços é um misto de técnica e sensibilidade, trazendo para o orçamento intervalos de variação pertencentes ao critério e à subjetividade dos intervenientes (Mattos, 1995). Resultando deste último pressuposto, conhecer o ramo da construção civil e o meio onde opera, traduzido na experiência, é um dos atributos que qualificam a profissão de orçamentista.

Estes dois níveis de conhecimento, um específico e profissional, outro mais amplo, geral, e social, fundem-se em experiência, história, estatística, registos, índices, parâmetros, e acima de tudo memória. Torna-se então instrumento fundamental, a capacidade de armazenamento de informação a sua disponibilidade e acesso fácil, de forma a potenciar a rapidez na execução orçamental, mas também a sua comunicação.

O ato de construir é uma atividade utilitária que acompanha o homem desde as suas ancestrais necessidades de abrigo, e talvez nunca o tenham abandonado, por isso, ainda hoje permanece muito da sua matriz primitiva e acentuadamente manual, característica das primeiras civilizações, desde os processos mais artesanais até à industrialização, mantendo a matriz dos seus objetivos utilitários, muito ligados à satisfação das necessidades individuais e coletivas, quando ao serviço de agregados populacionais.

A divisão do trabalho constituiu as profissões, cada uma com as suas especificidades, o seu saber cultural e tecnológico na utilização de materiais, constituindo técnicas próprias e conhecimentos empíricos, tradicionalmente transmitido através de gerações, provocando também na atividade construtiva uma base corporativa, assente na tradição, cuja transmissão de conhecimentos é sujeita a legados, regras e códigos, que introduzem um profundo sentimento de respeito pelo mestre, pela carreira, conduzindo a um ambiente de natural hierarquização, desde logo conservadora, em si mesmo ingredientes resistentes à mudança e à inovação, e geradores de alguma inércia.

Apesar do sector da construção ao longo do tempo, inevitavelmente incorporar inovação, novas tecnologias, novos materiais e componentes, provenientes da evolução de indústrias a montante, acompanhando o ritmo do próprio mercado, as profissões mantém-se muito zelosas do

seu saber, desconfiadas nas consequências das mudanças, tornando-se naturalmente relutantes e lentas em acompanhar as novidades da tecnologia e dos processos.

A Indústria da Construção (IC) apresenta-se no seculo XXI com níveis de produtividade eficácia e até de rendibilidade baixos quando comparada com outras indústrias (Simões D., 2002).

Apesar de existir uma longa experiência de construção em Portugal, se ter procedido a um esforço e melhoria do nível de formação dos seus quadros, de existirem normas e regulamentos, de se conhecerem melhores e mais modernos métodos de gestão, a melhoria da produtividade do sector teima em não acontecer com a rapidez desejada. São apontados vários fatores que procuram justificar este problema, e numa perspetiva de atribuição de importância, coloca-se em primeiro lugar a deficiente qualidade dos projetos, prejudicados na sua elaboração pela dispersão da informação e legislação, que originam, desde logo, problemas de compreensão e dificuldades na comunicação.

No que respeita concretamente à organização das tarefas necessárias para a orçamentação no sector da construção civil, as listas de medições, bases de dados de recursos e preços compostos, instrumentos necessários à execução dos orçamentos, os seus critérios de organização e estruturação são ainda muito de livre iniciativa, traduzindo-se em dificuldades desde logo na sua elaboração, mas também na sua interpretação, compreensão e comunicação, originando sucessivas perdas de recursos, principalmente tempo.

É opinião generalizada que estas circunstâncias afetam a produtividade no setor, a sua eficácia e economia. Esta realidade é comum a outros países europeus, existindo, no entanto, países mais adiantados na resolução deste tipo de problemas, promovendo a utilização de sistemas de organização uniformizados, que merecem referência, como o caso dos países anglo saxónicos.

Neste particular da atividade da medição e orçamentação em Portugal, o Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) publicou o “Curso Sobre Regras de Medição na Construção” (CSRMC, 1997), proposta que pela sua importância, validade técnica e qualidade, tem resistido e persistido no tempo. Propõe regras para efetuar as medições dos trabalhos de acordo com a sua natureza, e uma organização dos capítulos e respetivos artigos.

No que respeita à orçamentação não existe uniformização, acontecendo a mesma ausência de sistematização na organização das suas bases de dados de preços simples ou recursos, (mão-de-obra, materiais e equipamentos), assim como as bases de dados dos respetivos preços compostos.

Apesar das propostas do LNEC contidas na publicação intitulada Informação sobre custos - Fichas de rendimento (Manso et al, 1968;1984;1997) os intervenientes no sector continuam a seguir os seus critérios, próprios e particulares, com o caracter pessoal desde logo na descrição, diversificando a terminologia, muito de acordo com cada instituição, organização, empresa ou região.

O necessário registo, atualização, manutenção, tratamento da informação para consulta e utilização, necessária para a orçamentação em construção civil, normalmente compilada em bancos ou bases de dados, são raramente constituídas e suportadas em ferramentas informáticas, acentuando-se esta particularidade nas Pequenas e Médias Empresas (PME). Raro também, é a ausência de utilização de Sistemas de Informação (SI) ou das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), de caracter muito específico no setor. Algumas grandes empresas produziram as suas próprias plataformas, outras utilizaram as comercialmente disponíveis no mercado, mas não se encontra generalizada a sua utilização.

Conseguiu-se estabelecer um padrão de variação na utilização das novas tecnologias em meios de apoio à gestão de acordo com a dimensão das empresas: muito rara ou inexistente nas microempresas; moderadamente frequente nas pequenas empresas; frequente nas médias; intensamente utilizadas nas grandes empresas. (Moreira da Fonseca, 2008). Sendo ferramentas muito úteis pela facilidade de acesso à informação, e pela quantidade de dados que tratam e disponibilizam, são, no entanto, adotadas principalmente por empresas com dimensão e estrutura, justificado pela dimensão das obras em que se envolvem, a quantidade e a complexidade de informação que necessitam de tratar, assim como a possibilidade que têm de mobilização dos recursos humanos na sua formação e adequação.

Não é o caso das Micro e Pequenas Empresas, cuja adoção de ferramentas informáticas ou de TIC é rara, muito dependente da iniciativa e vontade das chefias, condicionando assim e desde logo os processos utilizados na gestão em geral, e com isso condiciona a produtividade na orçamentação, no planeamento na execução e no controlo de obras.

Os objetivos da implementação dos SI e TIC além da produtividade, são a fiabilidade associada à rapidez, no registo e na circulação da informação interdepartamental (dentro da própria empresa), assim como na sua relação com o exterior. O mercado competitivo, a exigência de respostas em tempo útil, obrigam permanentemente a maior produtividade e racionalidade,

preocupações na gestão de qualquer sector, mas a sua adequação e implementação no sector da construção civil, continua a debater-se com as suas próprias deficiências e carências, muito assentes em vícios de gestão provenientes da cultura empresarial dos decisores, da própria organização social.

A natural relutância à mudança, é acrescida pela dúvida dos reais benefícios com a implementação de SI e TIC, cujo balanço entre o esforço certo no investimento versus benefícios operacionais incertos de curto prazo, conduzem ao imobilismo.

Pela inércia e complexidade dos fatores envolvidos, principalmente as Micro, Pequenas Empresas e grande parte das Médias, são empurradas para processos de gestão cristalizados no tempo, desajustados do mundo de hoje em constante mudança. Quando existem dependem muito de iniciativas pontuais e pessoais, limitando-se hoje em dia e quase exclusivamente na utilização de folhas de cálculo, articuladas ou não em macros. São um instrumento de uma valia inegável, mas insuficiente, porque sendo de origem pessoal, no seu uso e manutenção, têm dificuldades quando os processos envolvem elevadas quantidades de informação, concretamente na orçamentação em processos com extenso número de tarefas e artigos, dificultando também a necessidade de partilha de informação, pretendendo-se a sua manutenção fiável, rigorosa e eficiente.

A pulverização legislativa e normativa do sector dificulta a rápida consulta, prescrição de especificações técnicas, elaboração de cadernos de encargos, construção de listas de medições, o que frequentemente, conduz a disfuncionalidades, erros, omissões e conflitos entre as diversas entidades intervenientes nos empreendimentos de construção, talvez a raiz de muitas das não conformidades, perda de qualidade, desvios de custo e de prazos e origem de conflitos.

Recentemente, o Protocolo para a Normalização da Informação Técnica na Construção (ProNic), foi uma experiência positiva e uma tentativa para construir, implementar, normalizar e uniformizar as medições, as bases de dados de orçamentação, e as especificações técnicas, nomeadamente de segurança, ambiente e qualidade, e principalmente permitir comunicação entre os vários intervenientes. No entanto este processo ainda não foi tornado público.

Esta dissertação pretende contribuir e concluir, que independentemente da natureza da atividade, do estado do sector e da dimensão das empresas, em particular as PME, devem estas procurar implementar e usufruir das vantagens da implementação e utilização de SI e TIC e contribuir para o reforço da compreensão da urgência e da necessidade de institucionalização e

normalização de terminologia, classificações, listas de medições, bases de dados de medição e orçamentação, especificações técnicas, e que a acontecer será seguramente um fator de melhoria da produtividade pessoal, rentabilidade dos departamentos e das empresas, e da economia no país.

1.2 Enquadramento

1.2.1 Caraterização de uma PME

Por PME entende-se uma pequena ou média empresa que satisfaça os critérios definidos nas diretivas e recomendações europeias (Recomendação da Comissão 2003/361).

O número de trabalhadores, o valor de factoração ou balanço totais, são os indicadores eleitos para a classificação do tipo de empresas tendo em linha de conta a sua dimensão.

Categorias	Número de Trabalhadores	Faturação (Milhões €) ou	Total Ativo (Milhões €)
Médias	< 250	≤ € 50 m	≤ € 43 m
Pequenas	< 50	≤ € 10 m	≤ € 10 m
Micro	< 10	≤ € 2 m	≤ € 2 m

TABELA 1-1 Classificação PME segundo recomendação da comissão Europeia

1.2.2 Europa e as PME

Portugal como membro da União Europeia empenhado na construção de uma Europa mais coesa e à mesma velocidade, acompanha a noção e o sentimento, do que representam na economia europeia as Micro e PME no quadro de todas as atividades, e particularmente o seu envolvimento no sector da construção (http://www.europarl.europa.eu/factsheets/pt/home; http://www.europarl.europa.eu/ftu/pdf/pt/FTU_2.4.2.pdf).

A afirmação e a nova definição Europeia de PME revelam a importância destas organizações para a economia Europeia (Moreira da Fonseca, 2008): *"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 direção 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 objetivos de Lisboa." (Günter Verheugen, Membro da Comissão Europeia, responsável pelas Empresas e a Indústria)

1.2.3 Caracterização da Sector da Construção

A indústria da construção sendo um sector muito assente na tradição profissional, com aplicação intensiva de mão-de-obra de baixa instrução, com materiais e técnicas muito diversificadas de tendência local e regional, confere a este sector um desafio e uma necessidade de gestão de múltiplos aspetos, desde logo necessidade de uma ampla quantidade de informação, acrescida de num quadro de extrema competitividade.

O sector da construção abrange ainda uma diversidade de intervenientes (*stakeholders*), pela diversificação de áreas e de produtos utilizados, desde a execução dos projetos, nas suas operações, tecnologias e profissões produtivas, tratando-se por isso de um sector abrangente, pulverizado e heterogéneo

A montante das empresas de construção, existe uma cadeia de indústrias produtoras de materiais de construção que desenvolvem múltiplas atividades desde a exploração, extração e transformação de matérias-primas para produção e fornecimento de materiais, e a jusante encontram-se os utilizadores finais públicos ou privados, e outros a quem as empresas de construção possam prestar serviços.

O utilizador final pode ou não ser o cliente/dono de obra do serviço realizado pela empresa de construção. A Indústria da Construção (IC), conta ainda com entidades associativas, parcerias nomeadamente com as Universidades, que prestam serviços de consultoria e investigação, e paralelamente tem relações com empresas de assessoria jurídica, financeira, de marketing e publicidade. Trata-se, portanto, de uma indústria que possui um elevado número de relações e intervenientes, responsáveis por participações desfasadas no espaço e no tempo, em múltiplas etapas, sempre relacionadas por múltiplos fatores de interdependência.

Caracterizando as empresas responsáveis pela construção, segundo a Nota de Informação Estatística - Análise do setor da construção 2017, de 24 abril 2019 do Banco de Portugal e citando:

"o setor da construção civil em 2017 representava 10% das empresas em Portugal (45 mil empresas), 9% das pessoas ao serviço (253 mil pessoas) e 5% do volume de negócios (19 mil milhões

de euros). O número de empresas em atividade no setor estabilizou entre 2016 e 2017 (aumento de 1,7% no total das empresas), pelo que o peso do setor no total das empresas diminuiu 0,2 pp, tendo em conta esta variável".

No mesmo documento é referido: *"Em 2017, 88% das empresas do setor eram microempresas (89% no total das empresas), as quais representavam 25% do volume de negócios e 34% das pessoas ao serviço do setor (16% e 26%, respetivamente, no total das empresas) (Figura 1-1). As pequenas e médias empresas agregavam a maior parcela do volume de negócios (54%) e das pessoas ao serviço (52%). As grandes empresas eram responsáveis por 21% do volume de negócios e 14% das pessoas ao serviço do setor, valores abaixo dos registados no total das empresas (42% e 29%, respetivamente). Por segmentos de atividade, (Figura 1-2) as pequenas e médias empresas assumiam maior relevância na construção de edifícios e nas atividades especializadas. É de destacar o peso das grandes empresas na engenharia civil, as quais representavam 47% do volume de negócios e 45% das pessoas ao serviço".*

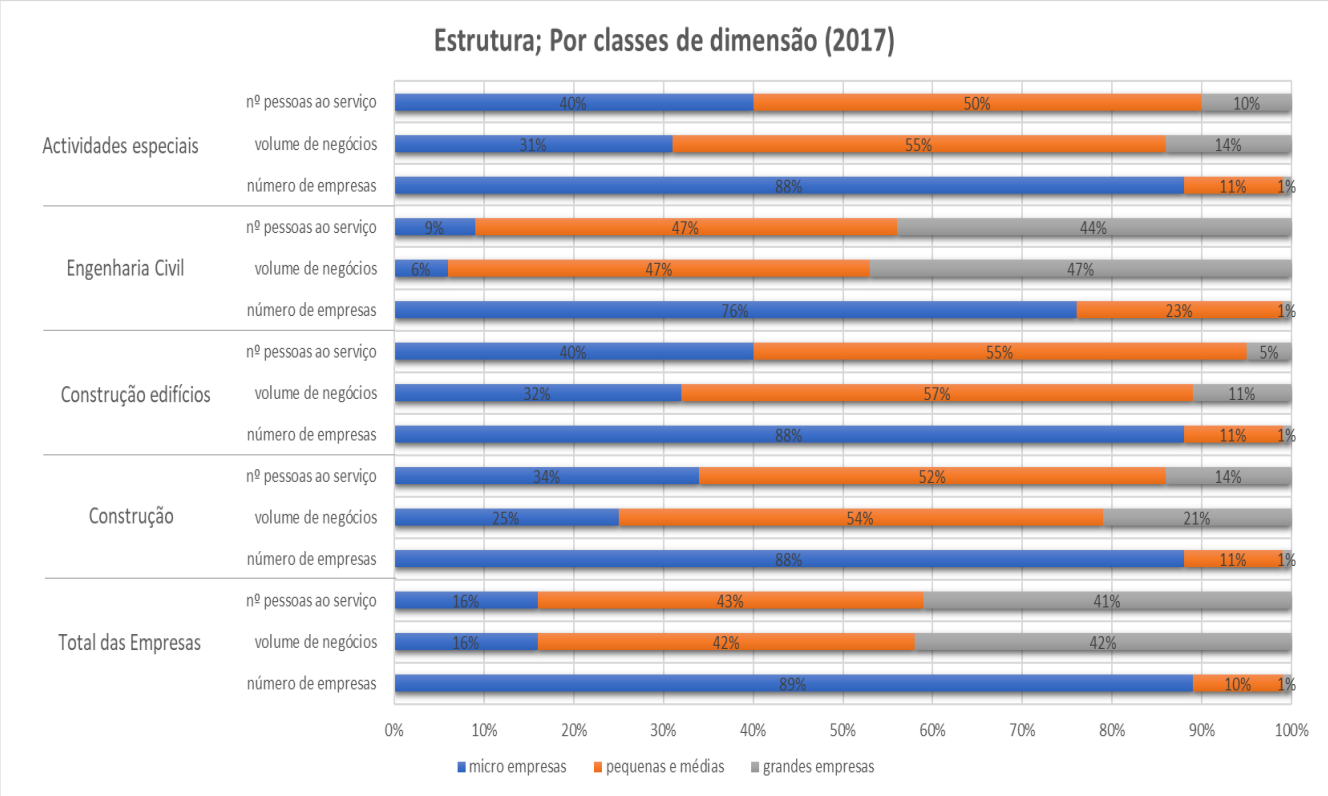
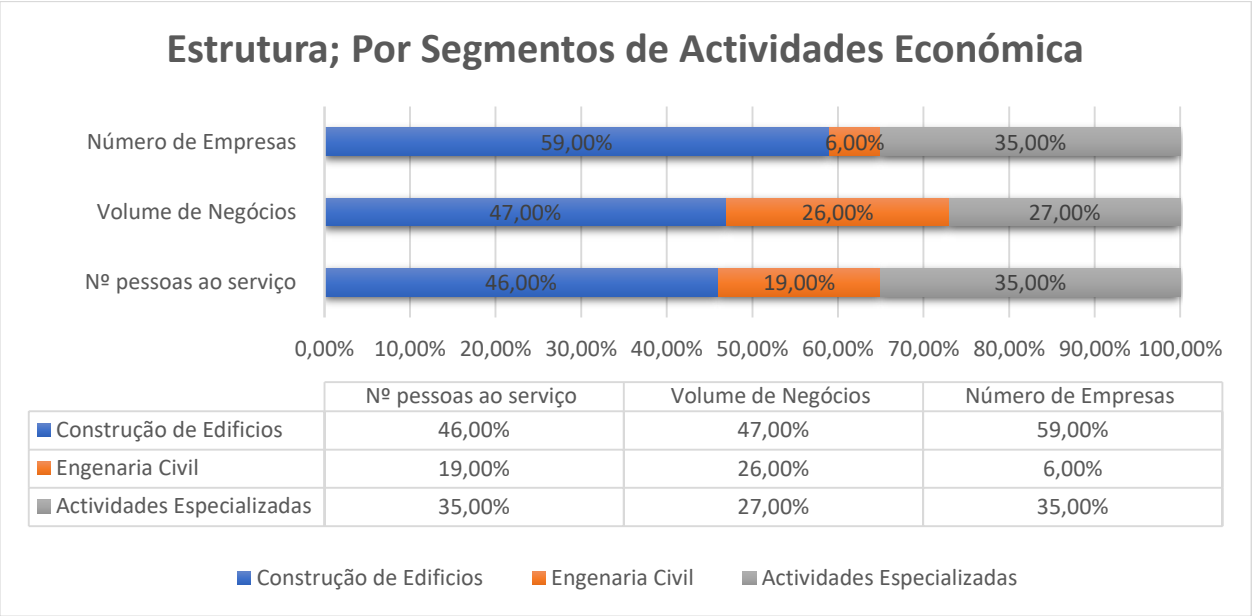


FIGURA 1-1 Estrutura das empresas de construção por classes de dimensão (2017)



	Nº pessoas ao serviço	Volume de Negócios	Número de Empresas
Construção de Edificios	46,00%	47,00%	59,00%
Engenaria Civil	19,00%	26,00%	6,00%
Actividades Especializadas	35,00%	27,00%	35,00%

FIGURA 1-2 Estrutura das empresas de construção por segmentos de atividade económica (2017)

Os valores expressos nos gráficos das Figuras 1-1 e 1-2 são esclarecedores sobre a natureza e estrutura das empresas do setor da construção a operar no mercado, e do tipo de agentes executivos na atividade da construção civil em Portugal. A relevância da quantidade de Micro, Pequenas e Médias Empresas (PME) de construção conferem ao sector muitas das suas virtudes e qualidades, mas também as insuficiências, próprias das características culturais, importadas para a gestão das micro e PME em Portugal. Estes tipos de empresas de construção são muito influenciados pela personalidade dos seus mentores, características individuais de gerentes ou administradores, muito marcadas pelas suas próprias qualidades e competências específicas.

São empresas que dependem muito da capacidade de gestão, ou da sua inexistência, e do desempenho destes pequenos "empresários", geralmente com uma elevadíssima dose de energia e empreendedorismo, mas alegremente impreparados para outras funções, que a inevitável e implacável competitividade no mercado demonstra, pela reduzida taxa de sucessos dos projetos e dos respetivos empreendedores.

1.2.4 A produtividade das PME na construção

O problema da produtividade e da sua avaliação também merecem enquadramento:

"ao nível de atividade de um sector empresarial não pode ser avaliado apenas a partir do seu volume de negócios, uma vez que este valor não tem em consideração os custos da atividade produtiva. O valor acrescentado bruto a preços de mercado, (VABpm), 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 atividade do sector empresarial (INE: 2005 Eurostat:2006), (Fonseca P.,2008).

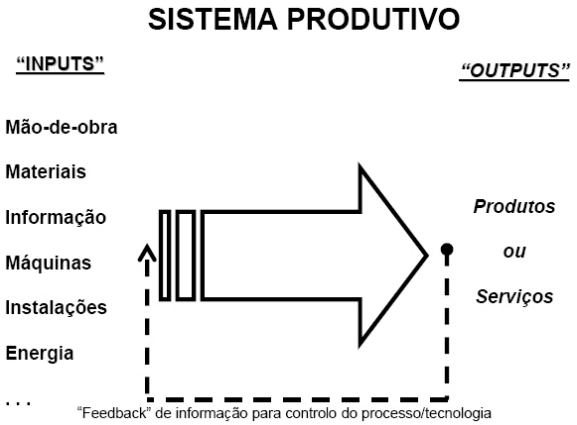


FIGURA 1-3 Sistema produtivo de uma empresa (Basto J., 2008)

"produtividade não é mais que a relação entre os bens produzidos e os recursos utilizados para a sua produção. Em termos mais formais a União Europeia define *"a produtividade do trabalho corresponde à quantidade de trabalho necessária para produzir uma unidade de um determinado bem"*. Embora seja uma definição simples de entender, tem na sua génese uma grande dose de trabalho. Segundo Paul J. Meyer a *"produtividade não é um acidente. É sempre resultado de um compromisso com a excelência, planeamento inteligente e esforço bem direcionado."* Num estudo da Universidade de Calgary do Canada, George Jergeas, identificou 51 fatores que afetam a produtividade na construção, que foram divididos em três grandes grupos e, apresentam alguns fatores referentes a cada grupo (Liberda et al,2003; Querido, 2013),

1. Humanos - fatores relacionados com os trabalhadores e a sua motivação, espírito de equipa, e de experiência/ nível de especialização.

2. Externos - Os fatores externos são fatores que estão fora do controlo da empresa. São fatores como leis laborais, condições meteorológicas, mudança nos projetos (desenhos ou especificações) ou mudança nos contratos.

3. Gestão - Os fatores de gestão estão relacionados com as opções estratégicas da empresa. São fatores como procedimentos instituídos, calendarização de obras, horário dos turnos de trabalho, condições oferecidas aos trabalhadores ou exigências com a segurança e higiene no trabalho.

A produtividade aparente de um trabalhador de uma empresa, VABpm per capita, expressa o contributo médio de cada trabalhador, no valor criado pela empresa é medida pelo quociente entre o VABpm da empresa e o número de pessoas ao serviço da empresa: VABpm / nº trabalhadores (INE: 2005, Eurostat: 2006).

No caso português, a distribuição do VABpm e do número de trabalhadores da Construção por classe de dimensão empresarial é a que se apresenta na Figura 1-4.

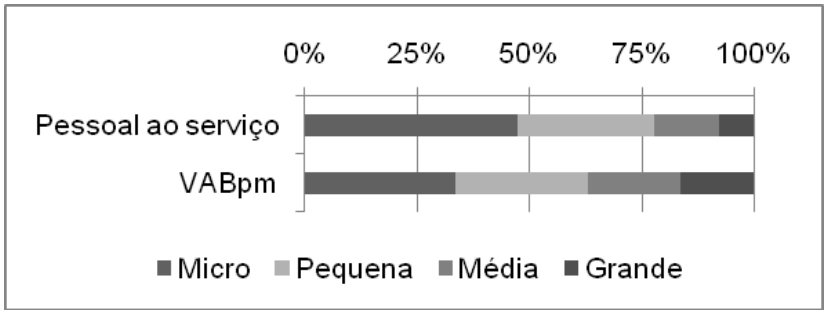


FIGURA 1-4 Pessoal ao serviço e VABpm das empresas da construção portuguesa, em 2005, por classe de dimensão; (INE: 2007b)

Por comparação das percentagens do valor total de VABpm e do número de trabalhadores, por classe de dimensão empresarial, verifica-se, como no caso europeu, diferenças consideráveis, conforme se apresentam na Figura 1-5 e Figura 1-6:

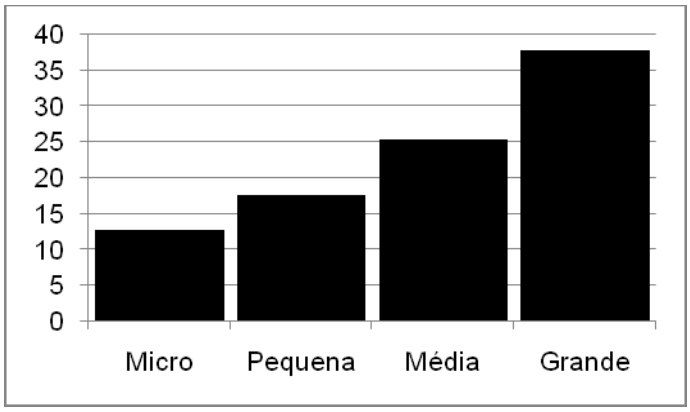


FIGURA 1-5 Produtividade aparente do trabalho per capita das empresas da construção portuguesa, em 2005, por classe de dimensão (1000€ por trabalhador); (INE: 2007b)

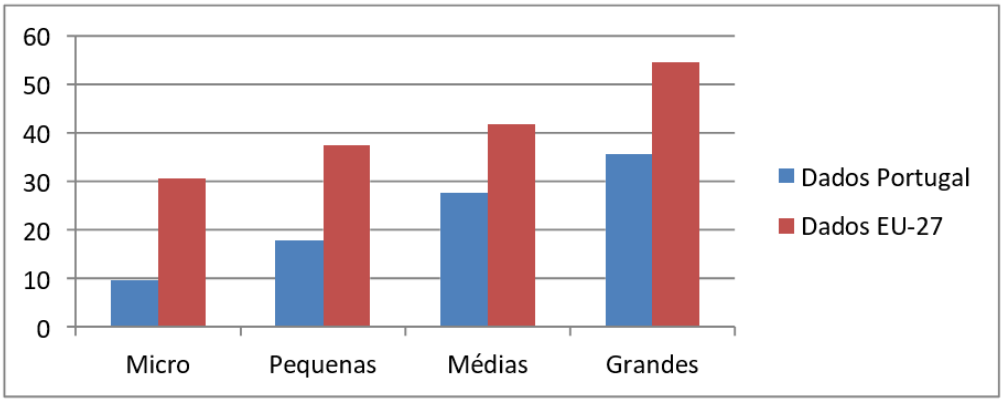


FIGURA 1-6 Comparação VABcf per capita da construção europeia e nacional. EUROSTAT (2010) e INE (2011)

Destes dados estatísticos pode-se concluir que:

1. Em geral a empresa portuguesa tem menor produtividade relativamente às empresas europeias.

2. Em particular a produtividade das empresas de construção em Portugal é menor que as empresas de construção na Europa.

3. Na Europa a produtividade dos trabalhadores varia com a dimensão das empresas, menor produtividade quanto menor são as empresas e os índices de produtividade decrescem para metade (cerca de ½).

4. Em Portugal esta assimetria de produtividade de acordo com a dimensão da empresa é ainda maior que na Europa (cerca de 1/3).

Atualmente o processo de comparação de desempenho denominado "Benchmarking" é um *"processo contínuo e sistemático que permite a comparação das performances das organizações e respetivas funções ou processos face ao que é considerado o melhor nível, visando não apenas a equiparação dos níveis de performance, mas também a sua ultrapassagem."* (Comissão Europeia, 2002).

Os “Indicadores 2009 Construtores”, através de Indicadores de Desempenho e Produtividade (IDP's) caracterizam o sector. Estes indicadores medem fatores críticos para a produtividade e desempenho das organizações segundo as categorias (Moreira da Costa, 2011):

Indicadores originais contemplados na plataforma icBench v.2006 [6]

INDICADORES DE CLIENTE / SATISFAÇÃO
01 Satisfação do Cliente – Produto
02 Satisfação do Cliente – Serviço
03 Satisfação da Empresa – Colaboração do Cliente
04 Satisfação da Empresa – Disponibilização de Pagamentos
05 Satisfação da Empresa – Trabalho Colaborativo
06 Repetição de negócio

INDICADORES ECONÓMICOS / FINANCEIROS
07 Produtividade
08 Rentabilidade
09 Crescimento das vendas
10 Faturação Pendente

INDICADORES DE PROCESSOS PRODUTIVOS / SEGURANÇA
11 Desvio do Custo
12 Desvio do Prazo
13 Impacto dos Defeitos na entrega
14 Defeitos
15 Frequência de Acidentes
16 Propostas com sucesso

INDICADORES DE RECURSOS HUMANOS / APRENDIZAGEM
17 Subcontratação
18 Pessoal Permanente
19 Formação
20 Satisfação dos Funcionários

INDICADORES DE INOVAÇÃO / AMBIENTE
21 Gestão de Resíduos Sólidos
22 Consumo de Água
23 Investimento em Tecnologia

Cada categoria engloba um número variado de IDP's que permitem a sua utilização por parte das organizações para avaliação do desempenho. O sector português da Construção apresenta uma produtividade aparente do trabalho, crescente com o tamanho da empresa, tal como acontece a nível europeu.

Em Portugal, a assimetria de produtividade entre as micro e as grandes empresas da construção é substancialmente superior à da UE, apresentando os funcionários das grandes empresas de Portugal uma produtividade aproximadamente três vezes superior à das microempresas, enquanto que na UE esta relação é dupla (Moreira da Fonseca, 2008).

Atendendo à dimensão das Micro e das PME, os trabalhadores são maioritariamente utilizados nas tarefas produtivas, evitando encargos com a afetação de meios ou recursos em tarefas de apoio à produção.

Estas funções classificadas como custos de estrutura, cuja agressividade da competição tende a que sejam reduzidas ao mínimo, tem como consequência prejudicar as funções de desenvolvimento dos produtos ou dos serviços, a melhoria de processos, o planeamento, a qualidade, a segurança, e também inevitavelmente o sector da orçamentação e do controlo de custos.

Nas médias empresas de construção, é já mais frequente um organigrama de funções com a existência de departamentos específicos que atenuam estas deficiências, e permite-se a existência de quadros profissionais tecnicamente qualificados, melhor preparados, com conhecimentos específicos, especialistas, permitindo uma gestão mais sectorizada, compartimentada em funções por departamentos, com distribuição de funções e hierarquia de responsabilidades. Nestas empresas a orçamentação tem normalmente afetos recursos humanos especializados denominados por medidores orçamentistas, assim como se permite a utilização de ferramentas informáticas especificas e mais adequadas, cujas rotinas permitem maior eficiência e eficácia no tratamento da informação e da sua comunicação.

No seio da construção civil existe uma prática muito comum de apresentação e tratamento da informação nos processos de concurso com a utilização de folhas de cálculo, fixando o modo como são processados e a apresentadas as listas de medição para a orçamentação para a execução de propostas, onde por vezes é solicitada a sua integral e completa reprodução, com o objetivo de

facilitar o processo de avaliação comparativa. Esta prática determina, marca, baliza e influencia decisivamente os métodos de comunicação da informação a adotar, nomeadamente nesta fase dos procedimentos.

Por comodidade segue-se o mesmo tipo de ferramenta, que é extensível e utilizado nas restantes fases dos processos de gestão, principalmente nas pequenas e médias empresas, o que introduz uma falsa ideia de aplicação e utilização de sistemas de informação (SI), assim como é irreal a respetiva partilha de informação, porque não é "just in time", em tempo real.

No fundo o que se constituiu foi um ambiente assente numa ferramenta para executar operações rapidamente, mas seguramente limitada no que respeita à partilha de informação, e à comunicação. É uma ferramenta de base unipessoal. Convínhamos que é melhor ter este processo do que nenhum, porque mais importante do que o processo ou método, é que existam implementados processos, efetuados os registos de dados de gestão e controlo. O problema é a sua aparente produtividade. As folhas de calculo são ferramentas de inegáveis méritos, mas hoje associam-se a insuficientes processos de gestão, nomeadamente no fornecimento imediato de indicadores de avaliação da produtividade e no controlo. O principal inconveniente não são o uso e o abuso das bem úteis e conhecidas características das folhas de calculo, mas a força do hábito e a inércia que introduzem, incentivando a cristalização e a manutenção de um conjunto de procedimentos, por hábito e comodidade na gestão diária das obras e das empresas. Estas práticas institucionalizadas limitam a procura de melhores processos de gestão da informação, muitas vezes por inércia das suas chefias na busca de alternativas.

Quando se pretende, e se decide sair do uso exclusivo de folhas de calculo, desde logo depara-se com as dificuldades da eleição e escolha das ferramentas alternativas e mais adequadas. As alternativas são as plataformas ou programas informáticos disponíveis no mercado, caso satisfaçam as necessidades pretendidas, ou então a conceção, processo moroso e oneroso só ao alcance das empresas de grande dimensão. Qualquer uma das modalidades exige investimento, quer na sua aquisição quer na sua conceção. O fator de maior investimento e mais importante será em tempo, tempo de dedicação, de formação e de preparação de quadros. É aqui que as micro e pequenas empresas apresentam mais dificuldade. Esta decisão de gestão muitas vezes é sucessivamente adiada, porque tem que ser compatível com a disponibilidade de recursos humanos, e afetá-los à implementação de novos processos, para além de exigir investimento das empresas, esperam estas um retorno rápido, em tempo útil, e uma visível melhoria de processos. Nem sempre este processo

é bem-sucedido, porque afetados os recursos humanos para este efeito, constitui-se uma aparente perda de competitividade, aumentando os custos indiretos, e também porque as necessidades das tarefas do dia a dia sobrepõem-se à utilização de meios e sua disponibilidade para a formação, e o investimento permanece adiado, sem retorno, muitas vezes até tem efeitos contraproducentes, regredindo, motivando o regresso inevitável aos anteriores procedimentos, seguido de desânimo e desalento.

A reduzida produtividade das micro e PME de construção não pode estar dissociada da forma como toda a atividade do sector se encontra (des) estruturada, e isso é um tema que não pode ser resolvido individualmente, por um único agente ou empresa. A falta de produtividade, aquela que depende da sua própria desorganização interna, da ausência de procedimentos internos, pode e deve ser resolvida, pois depende apenas dos seus responsáveis e das suas decisões de gestão.

O sector da construção civil recolhe os mais variados tipos de perfil, que quando nada mais podem, sabem, ou tem que fazer, refugiam-se na construção civil, desde logo no sector do imobiliário com todo o tipo de investidores, o diversificado tipo de profissões e profissionais envolvidos, a diversidade de materiais, de tecnologias e operações, a diversidade de condições de execução dependentes dos locais específicos de obra, das condições meteorológicas, factos que representam uma vasta gama de fatores a gerir, que os profissionais do sector são desafiados a integrar, a ponderar, a resolver

Perante uma realidade social e profissional tão diversificada, devem os profissionais residentes neste sector pugnar pela sua organização, proceder ao planeamento e gestão antecipada, o que exige conhecimento, persistência, tenacidade, comprovada experiência, diversificação de conhecimentos e enorme capacidade de antecipação e de paciência, e obriga a uma enérgica vontade de remar contra o improviso.

É consensual que a normalização de procedimentos e a melhoria da qualidade dos projetos, ajudaria a contrariar e a reduzir este ambiente adverso, mas também é normal olhar-se para este caótico ambiente com resignação. Poder-se-á dizer que o rigor orçamental na construção civil é simultaneamente vítima, mas também protagonista desta forma de aceitar naturalmente as derrapagens, a desorganização e o desperdício.

Apesar de todo o progresso tecnológico, a indústria da construção, ao contrário de outros segmentos da economia, não introduz com frequência processos inovadores na sua gestão,

continua a praticar processos de gestão hoje inadequados às exigências do mundo atual, onde o apelo constante à competitividade e ao crescimento, é confrontada com uma gestão empresarial muito baseada na intuição, fundamentalmente pela frequente dispersão dos locais de produção, dos estaleiros, ausência de dados e elementos de apoio à gestão em tempo útil.

Neste sector onde a principal linguagem de comunicação é gráfica, através dos projetos disponibilizados para a orçamentação, estes marcam de forma profunda a qualidade e o rigor de todo o processo, pela forma como agilizam ou dificultam a sua compreensão, principalmente quando se pretende uma rigorosa previsão dos custos, tendo como consequência uma permanente relação de intranquilidade, de desconfiança, e de constante possibilidade de conflitualidade.

O mercado, nestas últimas décadas, tem exigido construções de melhor qualidade e conforto, produzidas de forma mais rápida, com custos mais baixos e incorporando novos materiais e tecnologias. Tem sido objeto de atualizações legislativas com adoção e alinhamento com as normas europeias, UE (União Europeia), nomeadamente os Eurocódigos, que introduziram no enquadramento legal nacional preocupações acrescidas, ao nível da segurança, da proteção ambiental e sustentabilidade, da racionalidade energética, no conforto, o que obrigou a ajustamentos no processo construtivo, sem que também se processassem, como se deseja, atualizações no processo da gestão construtiva, na produtividade, no rendimento e na rentabilidade.

Segundo (Moreira da Costa, J. et al., 2004), a fase de projeto é responsável por uma percentagem significativa (30% a 50%) das deficiências no processo construtivo e consequente falha na obtenção de qualidade (Lazaro, 2010). A dispersão da legislação que interessa aos projetos de especialidades com relevância para o processo construtivo, a ausência da respetiva compatibilização de procedimentos, a baixa taxa de utilização de TIC, introduz desperdícios, erros e omissões que desde a execução de projetos, à execução da obra, se sucedem, exigindo perdas de tempo, com as permanentes e sucessivos esclarecimentos suplementares, obrigando a repetições de ações, reuniões para alterações e esclarecimentos, conduzindo a soluções de recurso, que se traduzem em improdutividades, perdas de tempo, custos acrescidos, impossíveis de acautelar em sede de orçamentação.

O processo de globalização e a competitividade não se compadecem com este tipo de desperdícios e dificuldades de gestão do sector da construção. Recai atualmente sobre os projetos

e seus autores um aumento do nível de exigência e responsabilidade nomeadamente na sua qualidade global e particularmente na sua quantificação, atribuindo responsabilidades diretas caso existam erros e omissões.

Com a atual transformação e desaparecimento de profissionais experientes formados no seio da construção, com o crescente fluxo e complexidade de informação, o que se impõe à indústria da construção é inovação, mas desde logo, nos seus próprios processos de gestão da informação. Deve procurar desenvolver estratégias de melhoria da sua produtividade, procurando processos mais eficazes de projetar e comunicar, baseadas na facilidade da conceção e registo, na rápida troca de informação, aumentando assim a sua produtividade, desde logo não só no método de projetar, mas também no de medir e de orçamentar.

1.2.5 PME na Construção e as Tecnologias Informação e Comunicação (TIC)

Tecnologia: A palavra tecnologia tem origem no grego "tekhne" que significa "técnica, arte, ofício" juntamente com o sufixo "logia" que significa "estudo". Tecnologia é um produto da ciência e da engenharia que envolve um conjunto de instrumentos, métodos e técnicas que visam a resolução de problemas. É uma aplicação prática do conhecimento científico em diversas áreas de pesquisa e de vida.

Informação: É a reunião ou o conjunto de dados e conhecimentos organizados, que possam constituir referências sobre um determinado acontecimento, facto ou fenômeno. Num contexto geral, este conjunto de dados tem como objetivo reduzir a incerteza ou aprofundar os conhecimentos sobre um assunto de interesse a partir do que já se possui.

A ***comunicação:*** A palavra deriva do latim "communicare", significa "partilhar algo, pôr em comum". Portanto, a comunicação é um fenómeno inerente à socialidade, à relação que os seres vivos mantêm quando se encontram em grupo. Ferramenta da socialização, as pessoas ou os animais obtêm notícias/informações sobre o seu ambiente e podem partilhar com os outros.

"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", de acordo com (Tucker e Mohamed,1996). 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 adoção 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 desempenho.

As tecnologias de informação (TI) são definidas como "o conjunto de tecnologias de hardware e software a partir das quais a informação de um projeto pode ter um uso produtivo" (Tucker e Mohamed; 1996). O uso eficiente da informação implica ter a informação disponível e apropriada para o apoio a funções importantes, em simultâneo e em vários sectores da empresa. Há várias questões/problemas no que se refere à gestão da informação (Fonseca P., 2008).

1. Porque é que a informação é necessária?
2. Qual o tipo de informação necessária?
3. Quem necessita da informação?
4. Onde é que esta tem que ser disponibilizada?
5. 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, manter a sua atualização e eficiência e eficácia. A duplicação da mesma informação em diferentes locais do sistema é um exemplo de um uso ineficiente da informação (Fonseca P., 2008). Considera-se que a resolução deste problema da eliminação da sobreposição ou da duplicação de ações numa empresa são o primeiro e fundamental problema a resolver na melhoria da produtividade em geral e em particular na gestão de processos na IC. A construção é uma das indústrias que mais depende da informação, cuja diversidade de linguagem, terminologia, expressões especificas refletidas em peças desenhadas, peças escritas, folhas de cálculo de medição e de orçamentação, em registos de produção, documentos de contratos, planos de segurança e de qualidade, necessitam de rápida consulta, integração, cuja normalização só ajudaria no melhor e desejável domínio dos temas.

A quantidade de informação gerada e partilhada durante a vida de um projeto é volumosa, mesmo quando se trata de um projeto de construção de pequena dimensão. É importante que a informação seja concisa, mas suficiente, correta e sempre disponível de forma atempada para todos os que participam em cada fase das decisões do projeto, para que possam contribuir com as suas competências nas ações de forma a não comprometer o todo.

As decisões são sequenciais e, por vezes, na construção detetar erros tarde de mais ou voltar atrás, tem impactos económicos significativos. Do ponto de vista da busca de informação, da comunicação e da partilha, atualmente encontra-se generalizado o uso de Internet, e-mail, videoconferência, sites, blogs, e-business, e-procurement, o uso de redes internas de partilha de informação em bancos de dados.

O *e-business* pode ser definido como a utilização de TIC como suporte para várias atividades/processos de um negócio. As principais barreiras para a adoção do e-business nas PME da construção são (Fonseca P., 2008):

1. O desconhecimento das potencialidades deste processo
2. Vencer a inércia de um mundo novo e por explorar
3. A eventual pequena dimensão da empresa e capacidade de afetar recursos no seu desenvolvimento
4. Indefinição do limite superior e inferior de atividade emparedado na concorrência das pequenas empresas de menor estrutura e mais competitivas, e o peso institucional das grandes empresas.
5. A complexidade da tecnologia ou a aparente complexidade da tecnologia resultado do défice de trabalhadores qualificados em e-skills ou cibercompetências
6. O esforço do investimento na aquisição de ferramentas e na formação
7. A falta de produtos efetivamente comprometidos com as necessidades das Micro e PME
8. Atividades comerciais, vendedores e assistentes de TIC vocacionados para as necessidades das empresas alvo, Micro e PME.

e-procurement ou aprovisionamento eletrónico, é uma solução tecnológica que permite uma gestão mais eficaz das compras e vendas de uma empresa. Permite fazer uma busca mais alargada e detalhada ao mercado, obtendo melhores preços de compra de materiais ou de aquisição de serviços. Consultar a internet é hoje um ato frequente e generalizado instituído até nos dispositivos móveis. A seleção e tratamento da informação obtida é agora rentabilizada com o passo seguinte se se transformar em conhecimento e ação, e a rapidez com que está disponível para ser partilhada.

A implementação de bases de dados na Indústria da Construção (IC) leva a uma melhor estruturação da informação, proporcionando benefícios no que respeita ao aumento de eficiência e à criação de uma melhor gestão (Aouad, 1996). O registo de informação não deve conter informação repetida, e as bases de dados devem ser de acesso a todos os intervenientes dentro da

própria empresa, e a comunicabilidade com os agentes externos participantes num projeto (cliente, projetistas, fornecedores, empreiteiros e subempreiteiros e entidades externas), deve ser fácil.

Por meio deste acesso comum internamente na empresa e na comunicação com o exterior, obriga-se a permanente atualização de documentos, assegurar a consistência da informação, assegurar a qualidade da base de dados e proceder à seleção de quem tem acesso a quê.

Estas tecnologias apresentam um potencial significativo para as empresas de construção, em especial na eficiência de processos e na rentabilização de recursos. Esta abordagem tem uma maior utilização nas grandes empresas de construção e pelo sector público. As grandes empresas possuem capacidade financeira, capital humano e capacidades relacionadas com TIC necessários para que possam beneficiar destas tecnologias (The European e-Business Market Watch: 2006a).

Os SI (Sistemas de Informação) e as TI/TIC (Tecnologias de Informação/Tecnologias de Informação e Comunicação) aplicados noutros sectores têm também penetrado na indústria da AEC. Aplicações específicas para o setor da construção na sequência do aparecimento dos computadores pessoais (desktop) como o CAD (Computer-aided Design) ou de planeamento do tempo como o Microsoft Project Planner, e programas de gestão são exemplos; outras bem mais recentes e em fase de adoção permitem abranger a gestão em parte ou no todo, no ciclo de vida do empreendimento, como por exemplo as aplicações BIM (Building Information Modelling).

A primeira utilização do Building Information Modelling foi efetuada por Phil Berstein, Arquiteto da Autodesk, tendo posteriormente o termo ganho força com o trabalho de Jerry Lairsen, ao referir-se à representação digital dos processos de construção (Laiserin, 2002).

O BIM é essencialmente uma ferramenta de integração e de cooperação que permite a colaboração e a partilha de informação entre promotores, projetistas, executantes da obra e fiscalização, e é consensual introduzir maior facilidade na coordenação de projeto e maior rigor e objetividade nas medições.

No âmbito nacional, a sentida necessidade de normalização da informação técnica de referência, e a necessidade de ferramentas informáticas para a gestão da informação, promoveu o desenvolvimento do projeto denominado de Protocolo para a Normalização da Informação Técnica na Construção, ou simplesmente ProNIC. Incompreensivelmente a ausência de avanços e a demora da sua introdução e a sua disponibilidade pública e geral, deixa os agentes e as empresas entregues

a si próprias, sendo obrigadas a resolver todo este difícil ambiente de comunicação com os seus próprios meios e conhecimentos, com a sua visão própria do problema e das soluções.

1.2.6 Dificuldades aplicação das TIC nas PME de construção

A lista de dificuldades e pontos fracos identificados nas PME relativamente às TIC e ao e-business, foi reorganizada e completada tendo como base anteriores trabalhos nomeadamente de: (Fonseca, 2008; Querido, 2013), tendo estes ainda baseado o seu trabalho no primeiro relatório do Sector da Construção do e-Business W@tch (The European e-Business Market Watch: 2005a).

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 atrasada ou impedida por barreiras na sua implementação, sendo as seguintes as mais significativas:

1) Fatores externos ou de contexto
   i) Maior vulnerabilidade a fatores de natureza macroeconómica e alterações de política a nível nacional e/ou internacional, que podem condicionar o desenvolvimento da atividade;
   ii) Menor peso institucional na resolução de problemas burocráticos resultante de burocracia e da inercia administrativa dos órgãos de administração pública
   iii) Os processos tradicionais constituem uma barreira para a implementação de novos procedimentos. "As pessoas, independentemente da sua dedicação às novas ferramentas, têm geralmente tendência para fazer as coisas da forma como sempre fizeram e como estão habituadas."
   iv) Inexistência de normas e regras com procedimentos estandardizados, e de sistemas organizadores do funcionamento;
   v) Existem culturalmente práticas correntes de comunicação que valorizam os procedimentos muito por comunicação oral em detrimento da textual;
   vi) Acresce uma posição conservadora e reativa em relação à inovação e ao investimento em TIC que são um impedimento para as oportunidades de melhor comunicação e colaboração.
   vii) Os hábitos e os modos de fazer são muito condicionados pelo pensamento limitado ao nível local/ regional por vezes designada "de vistas curtas";
   viii) Quando do acesso a projetos com maior probabilidade de deficiente tratamento técnico, geralmente não possuem a capacidade nem os meios de massa critica para corrigir a falta de qualidade dos projetos, comparativamente com as empresas de maior dimensão.

2) Fatores Internos, endógenos ou de Gestão
   i) As PME não possuem dimensão, e são limitadas nas capacidades técnicas administrativas e financeiras necessárias para competirem sozinhas com empresas de maior dimensão.
   ii) As PME colocadas entre micro e grandes empresas têm dificuldades de interpretar a sua dimensão, e procuram permanentemente o ajustamento da sua estrutura a uma realidade em constante oscilação, correndo o risco de estagnação ou de crescimento excessivo;
   iii) Permanente angústia na escolha e na adequação da dimensão aos procedimentos com as oscilações permanentes de novos mercados implicando uma boa dose de leitura do risco
   iv) Tendência para um menor conhecimento/especialização em normas e legislação nomeadamente em contratação pública e desrespeito pelas normas de segurança e higiene no trabalho;
   v) Maior dificuldade de acesso ao crédito e de equilíbrio de tesouraria
   vi) Debilidade e dificuldades económicas e financeiras na gestão quotidiana agravada por dificuldades de recebimento de pagamentos por parte de clientes;
   vii) Custo de matérias-primas e materiais relativamente mais elevado para PME do que nas grandes empresas, que beneficiam de reduções proporcionadas pela compra de grandes quantidades.
   viii) As dedicações permanentes a tarefas correntes introduzem incapacidade para interpretar a mudança, levantar a cabeça e ver a necessidade de novos sistemas de melhorar a comunicação e os procedimentos mais adaptados à sua dimensão.
   ix) Fraca dinâmica empresarial na adaptação e forte tendência para a cópia e adoção em vez de adaptação;
   x) Inexistência de estratégias, sendo corrente a gestão sujeita a estados de alma e impulsos momentâneos
   xi) Menor número de trabalhadores conduz a sobreposição de tarefas. Inexistência de definições de funções e distribuição de competências, correndo o risco de todos fazerem de tudo. É corrente a atribuição de responsabilidades aos trabalhadores executivos, delegando responsabilidades nos níveis inferiores da cadeia hierárquica;
   xii) Frequentemente criam-se ambientes de inexistência de barreiras, de formalismos de comunicação e de cooperação, com pouco respeito institucional.
   xiii) Ausência de uma estratégia coerente para o investimento em TIC, e baixos níveis de investimento em I&D;
   xiv) Recursos humanos de baixa qualificação técnica. Falta de competências internas de TIC e/ou acesso a assistência externa a preço acessível.
   xv) 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
   xvi) 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 sua adoção.

xvii) 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.
xviii) Dificuldades de dedicação a tarefas simples de investigação, desenvolvimento tecnológico e de formação profissional;
xix) Falta de capacidade para suportar investimentos avultados e ao seu nível, que exigem poupanças consideráveis e prazos de amortização elevados;
xx) A falta de tempo para a formação reflete-se nas operações de mudança, dos fatores tidos em conta pela gestão aquando da hipótese da implementação de TIC;
xxi) Insuficiente capacidade de análise de fatores influenciadores da produtividade;
xxii) Deficiências no controlo e fiscalização da atividade produtiva em estaleiro;
xxiii) Ausência de rigor no cumprimento de prazos de execução e de padrões de qualidade;
xxiv) Baixo nível tecnológico dos equipamentos;
xxv) Reduzida cooperação com universidades e outras instituições e entre empresas da construção (parcerias).

3) Perfil
i) Excessos de pessoalização e personificação das empresas;
ii) Mobilizados pela moda do empreendedorismo rapidamente criam personalidades egocêntricas de objetivos de carreira e afirmação pessoal, que impedem trabalhos em equipa necessários e indispensáveis atendendo à complexidade dos problemas nomeadamente os de gestão.
iii) Existe uma tendência imediatista por parte de muitos gestores de topo de PME, devido à carência de conhecimento e avaliação das vantagens, frequentemente 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 os projetos;
iv) Excessiva dependência de clientes específicos, que rapidamente podem ser afetados por falhas de organização e desgaste no relacionamento;
v) Qualquer mudança nos processos de trabalho provoca inevitavelmente perturbações na produtividade, em especial na sua fase de introdução, e as consequências momentâneas podem marcar negativamente a sua imagem quando os mercados são restritos e limitados.

1.3 Objetivos e metodologia

A presente dissertação propõe-se contribuir para a compreensão do processo da melhoria da produtividade nas PME, apesar das dificuldades de contexto na atividade de construção civil, e das caraterísticas próprias das Micro e PME, através da progressiva implementação de TIC nas PME.

Procura demonstrar que é possível em empresas de qualquer dimensão criar condições para melhorar o tratamento da informação e dos seus sistemas de informação (SI), particularmente nas atividades de orçamentação gestão e controlo de obras. Contribuir para melhorar o seu desempenho através do aumento de tratamento do volume da informação, no seu registo e uso, mas com maior rigor, rapidez e eficácia. Ter disponível mais informação e dados para melhor apoio às decisões da gestão, não só na fase de medição e orçamentação, mas também e principalmente na fase de execução e controlo da obra, tendo como último objetivo a melhoria do próprio controlo sobre a execução da obra, mas também na gestão da empresa no seu todo.

O caso de estudo e base desta dissertação, é a demonstração de como foi possível numa PME, a CIMAVE, com o conhecimento específico da gestão do sector da construção civil, recorrendo aos seus procedimentos, em torno das CSRMC, em si mesmo base da organização do ProNic, proceder à construção de uma plataforma informática, promovendo a articulação do seu especifico conhecimento, cruzado com o conhecimento em programação da INOVACIS (empresa de desenvolvimento de software). Foi possível assim, conseguir que a plataforma fosse construída especificamente para um conjunto de procedimentos considerados úteis, que promovem a economia, melhoram a decisão e a comunicação interna entre departamentos.

Com esta produção da plataforma promoveu-se a implementação de algumas funcionalidades e particularidades resultado de necessidades especificas, que as ferramentas disponíveis no mercado não reconheceram como importantes, porque também não são concebidas para satisfazer as exigências particulares e especificas de cada uma das realidades, e de cada uma das empresas. Neste caso, construiu-se uma ferramenta à medida, resultante de um conhecimento e modo específico experimentado. Arquitetou-se uma plataforma que permite não só resolver as necessidades da orçamentação, mas também e essencialmente a preparação da gestão e o controlo da execução da obra, porque é nas obras que o objeto social das empresas se realiza. Desta forma permite-se uma melhorar gestão da obra e consequentemente da empresa, quando completada com os registos da área administrativa, contabilística e fiscal.

Para a sua implementação e funcionamento foi indispensável a estruturação de um banco de dados de preços simples, que permita a execução de preços compostos utilizados nos orçamentos. Para a estruturação do banco de dados utilizou-se o conhecimento (pouco) que se detém da estrutura de capítulos do ProNic. A plataforma permite fazer orçamentos opcionalmente, através de preços compostos, de preços impostos, ou ainda com preços provenientes de consultas a

subempreiteiros. Estes preços resultam preferencialmente pela afetação de recursos, por uma uniformidade de funcionamento da plataforma, mas principalmente constituir o orçamento desta forma, permite simultaneamente a obtenção dos mapas de cargas de mão-de-obra, de equipamento e listas de materiais necessários e descriminados, indispensáveis para a construção do plano de trabalhos para gestão de obra e de subempreitadas.

Estes recursos serão a base do controlo, em SI e TI/TIC, facilmente partilhados.

Com este trabalho pretende-se demonstrar que é possível, partindo do conhecimento existente, dos procedimentos e princípios já disponíveis, que as PME procurarem métodos adequados à sua dimensão, encontrem ferramentas que facilitem e aumentem a produtividade das suas tarefas diárias de orçamentação e posteriormente melhor controlo e gestão de obras.

1.4 Estrutura do documento

O documento encontra-se organizado em 5 capítulos.

1. No primeiro capítulo, Introdução, apresenta-se o contexto do tema que serviu de base a este trabalho, e algumas considerações sobre a relevância do setor a nível nacional, sobre a estrutura empresarial na indústria da construção. Abordam-se os esforços de âmbito nacional de normalização e classificação da informação mais recentes, o CIC-NET (Rede de Cooperação Estratégica entre Empresas do Processo de Construção) e o ProNIC. O conceito BIM e a interoperabilidade, a definição dos objetivos, estrutura e organização do documento, metodologia da sua execução.

2. O segundo capítulo, o estado da arte, apresenta a pesquisa bibliográfica efetuada para caracterizar o atual panorama do setor da orçamentação em diferentes países e em Portugal. Os conceitos mais relevantes para o desenvolvimento do presente documento, tais como a necessidade sentida da temática da normalização da informação, a utilização de sistemas de classificação da informação, e sistemas de informação e comunicação. No domínio da classificação da informação, apresenta-se uma breve retrospetiva histórica dos sistemas de classificação de informação para a construção. Por último, são apresentadas as diretrizes, segundo alguns autores, para uma ligação entre o ProNIC e o BIM.

3. O terceiro capítulo, faz a apresentação dos conceitos e técnicas em matéria de orçamentação, especificando terminologias e os aspetos essenciais de medição orçamentação e controlo e gestão de obras, assinalando a relevância para o método de ordenamento em listas ABC de artigos e de recursos, e uma breve sinalização de ferramentas existentes no mercado, e finalmente a apresentação da plataforma Cimave de orçamentação e gestão de obras, com base na classificação dos capítulos propostas pelo ProNIC, com uma exposição detalhada da plataforma e respetivas funcionalidades e seu modo de funcionamento. Introduz-se ainda uma breve referência ao controlo e gestão da empresa como objeto final de toda esta atividade de registo, e como fazendo parte do desenvolvimento deste módulo.

4. No quarto capítulo, apresenta-se as conclusões do trabalho desenvolvido, assim como ações e trabalhos futuros.

5. No quinto capítulo, apresentam-se as referências bibliográficas e o suporte aos conceitos e conclusões versadas na dissertação.

2 Estado da arte

2.1 Objetivos

A pesquisa bibliográfica tem o objetivo de caracterizar a orçamentação, mas, fundamentalmente, o nível de normalização de procedimentos.

Consiste em conhecer as propostas de organização de processos de medição e orçamentação no sector da construção civil a nível nacional, temática referente ao conjunto da informação técnica e das funcionalidades das bases de dados que se enquadrem nos designados CIS - Construction Information Systems (Sistemas de Informação Integrados para a Construção), através do ponto de situação em alguns países, particularmente em países europeus e em países de língua portuguesa nomeadamente no Brasil.

Relativamente a Portugal é consensual a ideia que um dos documentos mais consistentes e utilizados na estruturação das medições é ainda o "Curso Sobre Regras de Medição na Construção" (CSRMC), do LNEC, constituindo o documento de referência em Portugal. Este documento serviu de base à organização do denominado "Protocolo para a Normalização da Informação Técnica na Construção" (ProNIC), que além de outras funcionalidades contém uma proposta de organização classificação das medições em trabalhos na construção civil, assim como as respetivas especificações técnicas.

A nível internacional verificam-se esforços para a implementação de formas de organizar as medições, e os orçamentos, criando padrões e uniformização de procedimentos, assentes na convicção das possíveis vantagens para as empresas, para o sector e para os respetivos países e comunidade, numa comunicação facilitada pela uniformização, entendível e que dessa forma poderia potenciar a produtividade e agilizar a economia entre países.

Teve-se como ponto de partida o estudo de documentos de alguns estados membros da União Europeia, com o objetivo de conhecer as regras e normas aplicadas. Nos últimos anos algumas dissertações de mestrado forneceram elementos que serviram de base a esta pesquisa no levantamento de informações relevantes sobre instituições europeias e outros países. Pretendeu-se atualizar o inquérito efetuado em 2003 sobre as regras de medição aplicadas em diversos países apresentadas na Tabela 2-1 com base no trabalho elaborado por (Fonseca, 2008; Querido, 2013).

2.2 Estado de arte - Regras de medição e orçamentação Portugal

Efetuaram-se pesquisas no âmbito das Regras de Medição de Trabalhos de Construção (RMTC) para analisar os documentos mais utilizados a nível nacional na medição e na orçamentação.

A nível nacional tomam-se como referência:

- 23.ª edição do livro "Curso Sobre Regras de Medição na Construção"
- As obras de J. Paz Branco
- Publicações do LNEC sobre bases de dados e preços compostos IC1 a IC5
- O que se sabe sobre o programa ProNIC

Analisaram-se várias dissertações de mestrado no âmbito deste tema: Pedro António da Mota Moreira da Fonseca - 2008; Gonçalo Santos–2009; Rui Miguel Alves Mestre – 2010; Vasco Miguel Coelho – 2010; Daniel Jorge Miranda Feijão Bernardo Prego – 2012; José Pedro da Costa Soares Pereira Querido – 2013; Cláudia Sofia Fonseca Teresinho – 2014; João António Maximiano Caldinhas- 2014; Sérgio André Petejo Marques – 2016; Francisco Diogo Pascoal – 2018. Constituíram uma fonte de informação útil, sendo que as dissertações sobre produtividade em PME de (Fonseca, 2008; Querido, 2013) na caracterização do sector, a de (Pascoal, 2018) por ser a mais recente, e também a de (Coelho, 2010) pelos conteúdos revelados no inquérito, foram muito importantes para o desenvolvimento desta dissertação.

O documento existente em Portugal sobre regras de medição, é o "Curso Sobre Regras de Medição na Construção" (CSRMC). Existem ainda outras formas de organizar as medições, elaboradas por empresas promotoras, por projetistas, construtoras, por vezes específicas de alguns trabalhos de construção, portanto não se destinam à generalidade dos trabalhos nem das empresas de construção, não tendo sido concebidas segundo uma perspetiva de formarem um corpo uniformizado de critérios de medição.

Historicamente o primeiro documento a ser criado em Portugal sobre o assunto intitula-se "Regras de Medição – Documento de Trabalho", com publicação de março de 1969, baseado em regras Inglesas e Francesas em vigor na data, incluindo as regras de medição para os capítulos de Trabalhos Preparatórios, Terraplenagens, Obras de Betão, Armaduras, Moldes e Alvenarias. A

criação deste documento teve como objetivo a uniformização dos critérios de medição, e foi elaborado no LNEC, contando com a participação de várias entidades nacionais ligadas à engenharia e construção civil. Este documento foi alvo de atualizações ao longo dos anos, acrescentando novos capítulos, ampliando assim a gama de trabalhos incluídos nas regras de medição.

Surge mais tarde, em 1997, a publicação "Curso Sobre Regras de Medição na Construção", onde se encontram dispostas as regras de medição com o objetivo de quantificar os trabalhos das diversas partes da obra na construção de edifícios. Embora seja o documento mais utilizado na elaboração dos mapas de medições, não se trata de uma norma oficial, apenas um documento de aplicação facultativa, levando assim a que na maioria dos trabalhos os critérios de medição adotados pelo dono de obra ou projetistas e pelo empreiteiro possam ser diferentes, originando uma multiplicidade de critérios, e dificuldades de interpretação e comunicação.

Conforme já foi referido existe uma aplicação informática em fase de teste/desenvolvimento designada ProNIC, que se refere a um projeto de investigação cujo objetivo essencial é desenvolver um conjunto sistematizado e integrado de conteúdos técnicos credíveis, suportados por uma ferramenta informática moderna, e que se pretende possam constituir um referencial para todo o setor da construção portuguesa" (INESCTEC, 2008). Para além de outras funções, permite produzir articulados *standard* para cadernos de encargos de construção civil, disponibilizando fichas de trabalho, de materiais e de custos, segurança e prescrições técnicas e normativas. Seria benéfica a sua implementação e uma eventual articulação desta plataforma com um documento de regras de medição.

O LNEC publica, desde o ano de 1968, a série Informação sobre custos, designada por IC1 a IC5 - fichas de rendimentos de operações de construção. Estudos desenvolvidos pelo LNEC permitiram rever, atualizar e ampliar o conteúdo dessas fichas de rendimento de forma a contemplar a maioria das situações de trabalhos que ocorrem na construção de edifícios, atingindo-se, assim, um conjunto de 2712 fichas na presente publicação. Estas fichas de rendimento são atualizadas com preços dos recursos, sempre que se considere haver variações significativas.

Os livros de Rendimentos de Mão de Obra, Materiais Equipamentos em Edificação e Obras Públicas (Tabelas) de J Paz Branco é um clássico de consulta para medidores e orçamentistas.

Em plataforma web a base de dados do cype http://www.geradordeprecos.info/ gerador de preços, disponibilizada para consulta é hoje uma ferramenta frequentemente utilizada para consulta por orçamentistas na construção de preços compostos utilizados nos seus orçamentos,

A base de dados da AICOOPN https://www.aiccopn.pt/ , fornece elementos de referência para associados, em preços compostos.

A plataforma Orçamentos https://orcamentos.eu/ fornece um conjunto de elementos úteis para orçamentação, preços simples e compostos

2.3 Estado da Arte a Nível Internacional

2.3.1 Europa

Pascoal (2018) baseou-se num inquérito/pesquisa feito na Europa pelo *Royal Institution of Chartered Surveyors* (RICS), Instituição fundada em 1868 no Reino Unido que recebeu um título real em 1881. Os seus membros são reconhecidos como medidores orçamentistas, que mantêm os mais altos níveis de integridade e competência nas especialidades de consultoria de orçamentos e de contrato e prospeção de mercado imobiliário. Publicaram um documento denominado "*Standard Method of Measurement Use Survey*", (SMM) elaborado como resultado de um inquérito realizado em 2003, a vários países europeus, acerca do uso de documentos sobre regras de medição. Este inquérito foi enviado por via eletrónica a vários países e o resultado obtido contém a resposta dos países dada até à data da publicação do relatório.

Passaram mais de 15 anos e no sentido de saber se existe informação ou elementos mais recentes contactou-se o RICS em Portugal e em Inglaterra, no sentido de se saber se existe atualização deste inquérito ou outro mais recente do mesmo género, não se tendo obtido nenhuma resposta até ao momento.

Apresenta-se na Tabela 2-1 a informação no SMM *Use Survey* para os países da União Europeia.

PAÍS	DOCUMENTOS	AUTORES
Alemanha	Desconhecido	-
Áustria	Desconhecido	-
Bélgica	NBN B 06-001	*Belgium Standards Institute*
Bulgária	Desconhecido	-
Chipre	Desconhecido	-
Dinamarca	Desconhecido	-
Eslováquia	Desconhecido	-
Eslovénia	Não mencionado no inquérito	-
Espanha	Desconhecido	-
Estónia	Não mencionado no inquérito	-
Finlândia	Não mencionado no inquérito	-
França	Desconhecido	-
Grécia	Desconhecido	-
Holanda	RAW – *Rationalisation and automon groundwork, road building, civil structures*	Agências governamentais, organizações e institutos públicos e donos de obra
	Stabu – *Standard specifications for construction of commercial and public service buildings and housing*	Indústria da construção
Hungria	Desconhecido	-
Irlanda	ARM2 – *Agreed Rules of Measurement*	SCS – *Society of Chartered Surveyors*
	SMM6 and SMM7 – *Standard Method of Measurement 6th and 7th Edition*	RICS – *The Royal Institution of Chartered Surveyors*
	CESMM3 – *Civil Engineering Standard Method of Measurement 3rd Edition*	ICE – *Institute of Civil Engineers*
Itália	Não tem	-
Letónia	Não mencionado no inquérito	-
Lituânia	Não mencionado no inquérito	-
Luxemburgo	Desconhecido	-
Malta	Desconhecido	-
Polónia	Não tem	-
Portugal	Desconhecido	-
Reino Unido	*Principles of Measurement International* - POMI	RICS – *The Royal Institution of Chartered Surveyors*
	SMM6 and SMM7 – *Standard Method of Measurement 6th and 7th Edition*	
	CESMM3 – *Civil Engineering Standard Method of Measurement 3rd Edition*	ICE – *Institute of Civil Engineers*
República Checa	*Ceniky URS*	URS
Roménia	Não mencionado no inquérito	-
Suécia	Desconhecido	-

TABELA 2-1 SMM Use Survey – Países da União Europeia

Analisando a Tabela 2.1 é possível observar que muitos países não deram resposta ao inquérito e alguns não possuem qualquer documento relativo a regras de medição. É necessário também referir que alguns dos países presentes na Tabela não faziam parte da União Europeia na data de realização do inquérito e, talvez por isso, não tenha sido possível obter resposta.

O interesse no estudo dos países da União Europeia decorre do incremento de relações comerciais devido à livre circulação de pessoas e bens, e à facilidade de mobilidade de meios e tecnologias, e assim incentivar a necessidade de uniformização de linguagens de comunicação, e a necessidade de elaboração de normas comuns aos países membros, processo em desenvolvimento e a ganhar progressivo interesse e importância.

Apresentam-se em seguida as instituições que facultaram algumas informações:

- *Centre Scientifique et Technique de la Construction* (CSTC) - Bélgica;
- *Deutsches Institut für Normung* (DIN) - Alemanha;
- *Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja* (ICCET) - Espanha;
- *Royal Institution of Chartered Surveyors* (RICS) – Reino Unido;
- *Comité Européen de Normalisation* (CEN) – Instituição da União Europeia.

Com esta consulta obteve-se o conhecimento de alguns documentos e regulamentos utilizados, apesar de na maior parte dos casos não existir normalização ou legislação sobre as regras de medição.

A análise destes documentos permite adquirir noções das regras aplicadas, tentando estabelecer relação com os métodos utilizados em Portugal. Curiosamente nesse inquérito Portugal e Alemanha, são países que não deram resposta, mas que na pesquisa efetuada por (Pascoal, 2018) se tomou conhecimento da existência dos documentos usados nestes países, sendo o “Curso Sobre Regras de Medição na Construção” no caso de Portugal e as normas ZTV ING - DIN-VOB no caso da Alemanha.

Assim, a nível internacional podem-se assinalar como material ou instituições de interesse nesta matéria:

- CESMM3 – Civil Engineering Standard Method of Measurement 3rd edition – Reino Unido
- Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS) – Reino Unido
- SMM7–Standard Method of Measurement 7th edition – Reino Unido (Substituídas NRM)
- New Rules of Measurement, 1st Edition,
- ZTV ING - DIN – Deutsches Institut für Normung – Alemanha
- Centre Scientifique et Technique de la Construction (CSTC) - Bélgica ;
- Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (ICCET) - Espanha;
- Instituto de Tecnología de la Contrucción de Cataluña–ITeC-BEDEC- Espanha
- Comité Européen de Normalisation (CEN) – Instituição da União Europeia.
- FIDIC– Federação Internacional de Engenheiros de Consultoria

O *Royal Institution of Chartered Surveyors* (RICS) produziu uma primeira publicação em julho de 2017, "International Construction Measurement Standards" (ICMS), onde estabeleceu uma proposta metodológica para agrupar, registar, e classificar os custos dos projetos de construção com aplicação nos países aderentes. Em resposta às necessidades do setor e após a publicação da primeira edição do International Construction Measurement Standards (ICMS), e a A International Construction Measurement Standards Coalition (ICMSC), uma Coligação, atualizou o padrão para incorporar os custos do ciclo de vida. A ICMS 2ª Edição, permite que os profissionais classifiquem os custos ao longo de todo o ciclo de vida do projeto, eliminando inconsistências e discrepâncias no apuramento de custos, quando da necessidade de avaliação e comparação da previsão dos custos ao longo de todo o processo, assim como as necessidades de financiamento do projeto ao longo da sua vida. (https://www.rics.org/uk/upholding-professional-standards/sector-standards/construction/ , https://www.rics.org/uk/upholding-professional-standards/sector-standards/construction/icms-international-construction-measurement-standards/).

A ICMSC é um grupo crescente de mais de 40 organizações profissionais sem fins lucrativos de todo o mundo, trabalhando em conjunto para desenvolver e implementar padrões internacionais para avaliação, medição e elaboração de relatórios de custos de projetos de construção.

O Comité de Estabelecimento de Padrões do ICMSC é composto por 27 especialistas independentes de 17 países. Eles foram nomeados pela Coligação para elaborar, consultar e produzir os novos Padrões Internacionais de Medição de Construção.

O International Construction Measurement Standards (ICMS) é um guia dos utilizadores dos Padrões Internacionais de Medição de Construção, é um documento técnico que define o objetivo, o contexto e a filosofia do ICMSC. Esse recurso prático possibilita aos medidores orçamentistas assim como a consultores financeiros, informação relacionável e comparável sobre os custos, de forma alargada e inteligível, permitindo melhorar a comunicação ao executar estimativas de custos e relatórios financeiros em conformidade com o ICMS.

No Reino Unido , as listas de quantidades para obras gerais de construção foram, até recentemente, comumente preparadas de acordo com o Método Padrão de Medição, atualmente na sua 7ª Edição (SMM7). No entanto, o SMM7 adotou o arranjo comum das seções de trabalho (CAWS), um método padrão para categorizar os trabalhos tendo sido essa também a categorização do trabalho usado para a National Building Specification (NBS). As New Rules of Mesurement, (NRM), publicadas pela Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS), entraram em operação em 1 de janeiro de 2013 e substituíram o SMM7 em 1 de julho de 2013 (https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Bill_of_quantities_BOQ). Outros métodos de medição são usados para obras de engenharia civil , como o Método de medição de engenharia civil atualmente na sua 4ª edição (CESMM).

As NRM são o conjunto padrão de regras de medição, para estimativa, planeamento de custos, compras, e custo de vida útil para projetos de construção compostas por:

- NRM1: Ordem de estimativa de custos e planeamento de custos para novos projetos de investimento
- NRM2: Medição detalhada para obras de construção (substituindo o Método Padrão de Medição , sétima edição SMM7).
- NRM3: Ordem de estimativa de custos e planeamento de custos para obras de manutenção predial.

O NRM1 foi publicado pela primeira vez em fevereiro de 2009 como as novas regras de medição do RICS destinado a estimativa e planeamento elementar de custos. Uma segunda edição

foi publicada em 2012, renomeada para novas regras de medição do RICS destinada a estimativa de custos e planeamento de custos para obras de construção novas. Foi renomeado para distinguir melhor entre obras novas e obras de manutenção. Entre outras alterações, o arranjo dos elementos também foi revisto. A segunda edição entrou em funcionamento em 1 de janeiro de 2013.

O NRM2 foi publicado em abril de 2012. Tornou-se operacional em 1 de janeiro de 2013 e substituiu formalmente o Método Padrão de Medição , sétima edição (SMM7) em 1 de julho de 2013.

O NRM3 foi publicado em março de 2014.

2.3.2 Países não pertencentes à Europa

Mencionado em (Pascoal, 2018) e com carácter mais informativo apresenta-se na Tabela 2-2 a informação presente no mesmo documento acerca de instituições com jurisdição na área da construção civil nalguns países fora da União Europeia, e da Europa. Acrescentamos o Brasil pelas relações que Portugal tem com este país

PAÍS	DOCUMENTOS	AUTORES
África do Sul	*Standard System of Measuring Building Work, 6th Edition*	*The Association of South African Quantity Surveyors*
Austrália	*Australian Standard Method of Measurement of Building Works, 5th Edition*	*The Australian Institute of Quantity Surveyors, Master Builders Australia Incorporated*
Canadá	*Method of Measurement of Construction Works, 7th Edition*	*Canadian Institute of Quantity Surveyors*
China	*Code of valuation with bill quantity of construction works*	*Ministry of Construction, China*
Nova Zelândia	*New Zealand Standard 4202*	*Standards Council*
Nigéria	*Standard Method of Measurement 2nd Edition*	*Nigerian Institute of Quantity Surveyors*
Brasil	*Manual de Obras Públicas-Edificações - Práticas da SEAP*	*Secretaria de Estado da Administração e Património. Brasil*

TABELA 2-2 SMM Use Survey – Alguns países fora da União Europeia

3 Caso de Estudo - Plataforma de Gestão

3.1 Medições

3.1.1 Generalidades

As medições constituem uma das atividades mais importantes de todo o processo construtivo desde logo na conceção do projeto, e posteriormente na execução e controlo da obra, por possibilitarem o conhecimento do valor económico, obtido através dos projetos, mas pela quantificação objetiva das quantidades dos trabalhos necessários para a sua execução. Torna-se um instrumento fundamental para as principais entidades envolvidas no processo de investimento ou construtivo, para os promotores ou donos de obra, projetistas, construtores e fiscalização.

Pretende-se em todo este processo interoperacionalidade e comunicação, e que os intervenientes possuam ferramentas fiáveis e objetivas de quantificação dos trabalhos nas diferentes fases:

a. Fase de programa preliminar e de declaração de intenção de promover a obra,

b. Fase de execução e desenvolvimento dos projetos,

c. Fase de anúncio do concurso, com os elementos essenciais para a caracterização dos trabalhos a executar,

d. Fase de apresentação e obtenção de propostas pelos concorrentes,

e. Fase de avaliação das propostas e escolha de entidades executantes, de empreiteiros, pelos promotores ou seus representantes,

f. Fase de adjudicação e elaboração de documentos contratuais, consignação,

g. Fase de execução da obra e elaboração de autos de medição e controlo da faturação,

h. Registos dos desvios e tratamento de base de dados.

Toda a gestão económica do processo ou da obra, incluindo seu controlo, baseia-se nas listas de medições e dos respetivos orçamentos. Muitas vezes, as decisões técnicas dependem desta avaliação económica. As medições são ainda nucleares para a entidade executante na construção

do plano de trabalhos, seu planeamento, cronograma financeiro e identificação de recursos, a sua mobilização e utilização.

As medições são um conjunto de regras convencionais que permitem quantificar as tarefas necessárias para executar os trabalhos de construção civil, agrupadas de acordo com a sua natureza, e tidos como necessários para especificar e executar a obra, com base nos diferentes projetos. A orçamentação com base na composição de preços, a mais cientifica que se conhece, envolve o conhecimento dos recursos necessários para a execução das tarefas, incluído o tempo necessário para a execução de cada unidade, baseados em rendimentos teóricos, caso não existam registos de trabalhos concretos e semelhantes, resultado de experiências anteriores, sejam da própria empresa ou de outras. Em fase de execução estes rendimentos de recursos são indispensáveis para estimar e programar os aprovisionamentos, permitir a sua encomenda e aquisição, de acordo com ritmos de fornecimento que permitam os cumprimentos de prazo.

O Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de Janeiro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 111B/2017, de 31 de Agosto (retificado pelas declarações de retificação n.º 36-A/2017, de 30 de Outubro e n.º 42/2017, de 30 de Novembro), Código dos Contratos Públicos - CCP, no Artigo 388.º Procedimento e critérios da medição, no ponto 3, inscreve a importância do método seguido nas medições ser referido no contrato e cito: - *Os métodos e os critérios a adotar para realização das medições devem ser definidos no contrato.*

Embora não existam normas oficiais de medição, tem vindo a ser prática corrente considerar como “normas do LNEC”, os critérios definidos na publicação “Regras de Medição na Construção”.

As bases de dados de preços compostos da plataforma Cimave, segue as propostas de organização e classificação revistas pelo ProNic, cuja lista se indica de seguida. Aspeto que consideramos importante para se aspirar a uma uniformidade na classificação, é que nas listas de elaboração das medições, o critério a seguir na numeração dos artigos, deve invariavelmente seguir a numeração base atribuída aos capítulos e indicados na lista, independentemente dos diferentes capítulos serem existentes, ou não, na lista da obra em causa.

Lista de capítulos dos trabalhos (Plataforma CIMAVE) = PRONIC

01 Estaleiro
02 Trabalhos preparatórios
03 Demolições
04 Movimento de terras
05 Arranjos Exteriores
06 Fundações e Obras de Contenção
07 Estruturas de Betão Armado e/ou Pré -Esforçado
08 Estruturas metálicas
09 Estruturas de Madeira
10 Estruturas de Alvenaria e Cantaria
11 Estruturas Mistas
12 Paredes
13 Elementos de Cantaria
14 Elementos de Carpintaria
15 Elementos de Serrelharia
16 Elementos de Plástico
17 Isolamento e impermeabilização
18 Revestimentos e Acabamentos
19 Vidros e espelhos
20 Pinturas e Envernizamentos
21 Instalações e Equipamentos de Águas
22 Instalações e Equipamentos Mecânicos
23 Instalações e Equipamentos Eléctricos
24 Ascensores e Monta Cargas
25 Equipamento fixo e móvel de mercado
26 Diversos

O desejável carácter sistemático e normativo, reforçasse precisamente na manutenção da numeração da classificação da lista base, independentemente da quantidade dos trabalhos resultado da própria obra, isto é, e por exemplo, as paredes são sempre o capitulo 12, e os elementos de serralharia sempre o número 15, independentemente dos trabalhos que existam na obra em concreto e do número de tarefas, não obrigando assim a uma numeração obrigatoriamente sequencial, mas sim fixa para cada trabalho da mesma natureza, em qualquer lista de medições.

3.1.2 Objetivos das Medições

As medições na construção e as regras a elas associadas, destinam-se a uma classificação e quantificação dos trabalhos que podem vir a ser realizados de uma forma objetiva, quando aplicadas em fase de projeto e/ou, ainda quando em fase de obra a quantificar os trabalhos efetivamente executados, permitindo avaliar eventuais desvios (Fonseca, 2014).

Constata-se que 80% dos projetos de entidades privadas que se apresentam a concurso e pretendem orçamento, não tem lista de trabalhos ou de medições. Remete-se para o concorrente, o empreiteiro, a obrigação e a necessidade de ter que efetuar as medições para poder orçamentar em consciência.

A descrição dos artigos assim com as medições em si, devem ser claras, quantificadas por regras bem definidas, para serem bem entendidas por cada uma das entidades envolvidas, usando processos consensuais, e tendo em vista atingir os seguintes objetivos, adaptado de (Fonseca, 2014). Os principais objetivos são:

1. Possibilitar aos promotores em fase de programa preliminar ou programa base a avaliação e decisão sobre o enquadramento económico da obra pretendida e futuramente projetada, e fazer corresponder os valores em previsão dos seus propósitos e expectativas, para assim poderem decidir em consciência a efetiva promoção do seu empreendimento.

2. Permitir aos promotores e sua equipa de projetistas apresentarem os seus projetos a concurso em fase de projeto, anteprojeto ou de projeto de execução, permitindo a elaboração de orçamentos e a determinação dos custos pelas empresas concorrentes, desejavelmente com base nas mesmas informações de quantidades e nas mesmas condições especificadas para os trabalhos indicados no projeto;

3. Possibilitar um acesso à informação normalmente informatizada relativa a trabalhos-tipo ou pormenores particulares, permitindo assim a formulação das propostas pelas empresas, e que permitam a sua elaboração com bases objetivas e sólidas, que permitam e possibilitem a quantificação do seu preço com base no estudo do projeto, das condições do local de obra, confirmadas por visita ao local.

4. Com base na elaboração de listas de trabalhos, de acordo com sistemas de classificação que individualizem cada trabalho segundo grupos específicos e da mesma natureza, (ver lista ProNic), possibilitem às várias entidades envolvidas no processo de concurso proceder às análises dos processos, e permitir de um modo transparente e objetivo a deteção, indicação e quantificação em fase de concurso dos eventuais erros e omissões (agora trabalhos complementares segundo o CCP) dos projetos, e proceder às respetivas correções de eventuais trabalhos a mais e a menos nos projetos, e comunicar as diferenças.

5. Proporcionar às entidades concorrentes as mesmas condições no concurso, e produzir os seus orçamentos com base nos seus custos diretos; mão-de-obra, equipamentos, materiais, subempreitadas, custos de estaleiro, custos de estrutura ou de sede, a margem de lucros e imprevistos, e efetuar uma proposta de forma clara, demonstrando a vontade e a possibilidade de cumprir com a execução do trabalho.

6. Permitir a elaboração do plano de trabalho, planeamento e respetivo cronograma financeiro, mapas de cargas de mão-de-obra, de equipamento e ritmo de fornecimentos de materiais.

7. Permitir que as comissões de avaliação procedam às análises comparativas e avaliação das propostas cujos preços foram formulados com idêntico critério, e proceder à eleição do concorrente que melhor satisfaz as condições do concurso e proceder à recomendação de elaboração do respetivo contrato de empreitada.

8. Proporcionar às empresas adjudicatárias uma sistematização de procedimentos relacionada com a execução e o controlo dos diversos trabalhos a executar, nomeadamente no que respeita a rendimentos de recursos, proporcionando o cálculo das quantidades de materiais e a avaliação das quantidades de mão-de-obra, de equipamentos a utilizar na execução dos trabalhos.

9. Facilitar a elaboração das medições dos trabalhos efetivamente realizados, proceder aos autos de medições, normalmente mensais, e respetivas faturas e pagamento, permitindo o controlo económico da empreitada, e controlo dos prazos de execução da obra.

10. Proceder ao controlo do avanço dos trabalhos e determinar desvios, no planeamento e das quantidades executadas.

11. Estabelecer as bases para que as empresas realizem a análise e o controle de custos e dos desvios dos trabalhos e das empreitadas e refletir os seus resultados nas bases de dados para futuros orçamentos.

12. Facilitar o estabelecimento dos planos de inspeção e ensaios aplicados no controlo da qualidade e da segurança, na execução dos diferentes trabalhos.

3.1.3 Princípios Básicos e Profissão

De acordo com a sua importância, as medições devem ser realizadas por profissionais habilitados, instruídos e preparados para o efeito, cuja profissão é denominada de Medidor Orçamentista, e está reconhecida na classificação portuguesa das profissões como técnico de construção civil ou técnico de desenho, no contrato coletivo de trabalho da construção. Estes profissionais devem seguir alguns princípios de base a ter em consideração na elaboração das medições, nomeadamente o seguinte e adaptado de (Fonseca, 2014).

1. Efetuar o estudo detalhado da documentação do projeto - peças desenhadas dos vários projetos e respetivos pormenores, peças escritas, memórias descritivas, listas de medições, caderno de encargos.
2. Efetuar as visitas aos locais de obra, e a elaboração de listas de observações das condições locais de execução da obra e de montagem de estaleiro, assim como as condições locais de fornecimentos de recursos necessários em caso de execução da obra.
3. As medições devem permitir revelar os erros e omissões e o medidor deve elaborar listas de dúvidas e esclarecer com os autores dos projetos.
4. As medições devem ser realizadas de acordo com as regras de medição adotadas, e na sua falta, o medidor deve adotar critérios que conduzam a quantidades corretas. Estes critérios devem ser discriminados, de forma clara nas medições do projeto.
5. As medições devem ter em consideração as normas aplicáveis à construção, nomeadamente à segurança, aos materiais, produtos e técnicas de execução.
6. Dentro dos limites razoáveis das tolerâncias admissíveis para a execução das obras, as medições devem ser elaboradas de modo a que não sejam desprezados nenhum dos elementos constituintes do trabalho a realizar, nem nenhuma das tarefas necessárias para a sua execução, incluindo transportes desperdícios e perdas.

7. Durante o cálculo das medições devem ser realizadas as verificações das operações efetuadas e as confrontações entre somas de quantidades e valores parcelares e globais. O grau de rigor a obter com estas verificações e confrontações dependem da ferramenta utilizada, do rigor da medição e influenciam o rigor na determinação do custo unitário de cada trabalho, e do orçamento.

8. A lista de trabalhos deve ser individualizada e ordenada segundo os critérios seguintes (Fonseca, 2014):

   8.1. Os trabalhos medidos devem corresponder às atividades que são exercidas por cada categoria profissional de operário;

   8.2. As medições devem discriminar todos os trabalhos, principais e auxiliares, com uma definição clara de cada trabalho e indicarem as características mais importantes necessárias à sua execução. Sempre que possível, esta definição deve ser esclarecida com a referência às peças desenhadas e às condições técnicas ou de outras informações existentes noutras peças do projeto;

   8.3. As medições devem ser decompostas por partes da obra que facilitem a determinação das quantidades de trabalho realizadas durante a progressão da construção bem como a comparação de custos com projetos similares.

   8.4. As medições são efetuadas e registadas em modelo próprio

3.1.4 Medidas e Unidades

O Decreto-Lei n.º 128/2010 de 3 de Dezembro do MINISTÉRIO DA ECONOMIA, DA INOVAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO altera o sistema de unidades de medida legais, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 238/94, de 19 de Setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 254/2002, de 22 de Novembro, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2009/3/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de Março, que altera a Diretiva n.º 80/181/CEE, do Conselho, de 20 de Dezembro de 1979, relativa à aproximação das legislações dos Estados membros respeitantes às unidades de medida conforme se apresenta nas Tabelas 3-1 e 3-2.

Grandeza	Unidade do SI	
	Nome	Símbolo
Comprimento.	Metro	m
Massa	Quilograma	kg
Tempo	Segundo	s
Corrente elétrica.	Ampere	A
Temperatura	Termodinâmica	kelvin K
Quantidade de matéria.	Mole	mol
Intensidade luminosa	Candela	cd

TABELA 3-1 Unidades base de medida. Fonte (2)

Grandeza	Unidade derivada do SI	
	Nome	Símbolo
Superfície	Metro quadrado	m2
Volume	Metro cúbico	m3
Velocidade	Metro por Segundo	m/s
Aceleração	Metro por Segundo quadrado	m/s2
Número de onda	Metro à potência menos 1	m-1
Massa volúmica	Quilograma por metro cubico	Kg/m3
Volume mássico	Metro cubico por quilograma	m3/Kg
Densidade da corrente	Ampere por metro quadrado	A/m2
Campo magnético	Ampere por metro	A/m
Concentração (de quantidade de matéria)	Mole por metro cubico	mol/m3
Luminância luminosa	Candela por metro quadrado	cd/m2
Índice de refração	(o número um)	a) 1
Permeabilidade relativa	(o número um)	a) 1

TABELA 3-2 Arredondamentos nas medições de quantidades parciais e globais. Fonte (2)

3.2 Orçamentação

3.2.1 Objetivos e tipos

O orçamento na construção civil é a expressão económica da atividade, portanto peça fundamental e central de todo o processo construtivo, e em torno do qual todos os intervenientes parecem orbitar, balizando as suas decisões em momentos diferentes:

1. As primeiras estimativas podem influenciar a decisão de empreender ou não;
2. Os orçamentos ganhadores permitem relações contratuais e realizam oportunidades;
3. Os contratos permitem a execução, controlo de desvios, o histórico, conclusões e futuro;

O orçamento interpreta as soluções de Engenharia, cruzando as soluções técnicas com as consequências económicas, por antecipação, influenciando as decisões finais, moldando as soluções à realidade, tornando-se por isso peça fundamental nas decisão e gestão de projetos e de investimentos. O orçamento sendo um ato típico de previsão tem que ter uma componente científica, mas não só, tem que ser cruzada com a sensibilidade, conhecimento do contexto, da realidade social, pois precisa de recursos humanos, não são só números, mas também valores, por exemplo os valores da segurança.

Fazer uma previsão, propor uma antecipação quantificada e em forma de numerário, cujo rigor depende muito da informação disponibilizada, muito assente na capacidade de análise do processo, mas também dos registos das experiências anteriores, no acesso ao histórico cujo tratamento nem sempre é fácil, cruzar a história adaptando-a à realidade, exige capacidade de leitura das circunstâncias que influenciam cada momento do processo. O processo de elaboração do orçamento depende do tipo de empresa, do seu tipo de organização, das suas capacidades técnicas e comerciais, do tipo de obras a que concorre, mas hoje também das ferramentas disponíveis.

As funções de orçamentação são normalmente atributos de um departamento Técnico Comercial da empresa, responsável por garantir a aquisição de trabalho, conseguir carteira de encomendas, hoje em condições de elevada tensão competitiva, especialmente em períodos de crise. Das decisões deste departamento podem fazer depender o sucesso da empresa, garantido ou desperdiçando oportunidades de trabalho. A orçamentação nas diferentes fases de

desenvolvimento de um projeto, é uma das tarefas mais importantes na gestão, e na vida da construção civil.

Um orçamento tem necessidade de compreensão e comunicação exigindo facilidade de partilha de informação, por departamentos técnicos e de produção, internos e externos à empresa, no *e-procurement* ou aprovisionamento hoje também de forma eletrónica. Ao orçamento estão associados atos de avaliação e de comparação de soluções entre concorrentes, os concursos, fazendo do momento do fecho do orçamento um momento de decisão e de alguma tensão, onde se decidem as possibilidades de poder ganhar ou perder os concursos. Tendo esta consciência, as decisões nesse momento implicam saber que se pode ganhar ou perder oportunidades, mas também perder valor se o orçamento é deficitário, e no mínimo perder os recursos afetados à própria execução do orçamento.

O orçamento é o resultado da multiplicação das quantidades de cada trabalho previstas nas medições, pelos respetivos preços unitários. As medições estão de acordo com uma classificação de trabalhos, e os preços resultado de uma estrutura de composição de recursos que conduzem à determinação correta de todos os encargos para a execução das tarefas necessárias. O orçamento indica o preço, sua principal finalidade, preço de venda, pela qual uma pessoa individual ou coletiva se propõe à execução de um trabalho, ou de uma obra, valorizando os artigos e tarefas descritas nas listas de medições, respeitando uma descrição de um artigo de acordo com as peças do projeto, normalmente artigos agrupados em capítulos e subcapítulos e em matérias do mesmo género ou tipo.

O preço unitário de venda, normalmente sujeito a leis de concorrência e de mercado, é o resultado final da combinação de operações e fatores objetivos, o valor da tarefa, mas também incluindo informações de mercado e comerciais, de conjuntura e subjetivos, que se traduzem no resultado final e no preço de venda da tarefa. Este preço é conseguido afetando de um valor K os custos diretos, e traduz um valor global para a execução da tarefa ou da obra, e desencadeia a decisão da entidade que promove a obra, de se comprometer a contratar a entidade executante.

A existência nas empresas de bancos de dados de preços simples e compostos, resultado dos respetivos registos dos custos com trabalhos semelhantes já executados e objeto do controlo, são fundamentais, e são a base para se executar um orçamento com segurança. Caso não existam

bancos de dados internos, pode recorrer-se a bancos de dados externos. Seja numa ou outra modalidade, deve sempre proceder-se à sua adaptação ao caso em concreto a orçamentar.

A trilogia orçamento, execução e controlo, são um circuito fechado de informações que constituem a base de todas as organizações. A competitividade das empresas impõe racionalização de meios, e logo também os meios afetos à orçamentação. De acordo com a intensidade e fluência de pedidos de orçamentação torna-se imperioso selecionar e decidir o grau de interesse nos diferentes pedidos de orçamentação, e com base nessa avaliação dedicar a respetiva profundidade de execução aos orçamentos eleitos. Vários são os fatores que determinam esta avaliação, e são decisões a tomar em sede de administração, sob proposta da direção técnica e comercial de acordo com as circunstâncias:

1. O ciclo económico;
2. A fase do projeto;
3. O tipo de cliente,
4. Disponibilidade para executar o orçamento compatibilizando com outros orçamentos em execução ou de acordo com os pedidos existentes ou esperados
5. O prazo disponível para a execução do orçamento
6. O grau de dificuldade na execução do orçamento, com os dados disponíveis e possíveis de serem replicados
7. A carteira de encomendas existente
8. O interesse no tipo de obra
9. O grau de dificuldade da obra, e recursos disponíveis
10. As reais capacidades de vir a ganhar o concurso e maior ou menor relação com o cliente
11. O tipo de concorrentes,
12. Perspetivas futuras do que essa obra pode oferecer à empresa

Para objetivar o grau de afetação de meios, de relevância e de empenho na execução de cada orçamento ou estimativa, propõe-se a existência de 3 níveis, que refletem a profundidade e o modo de atuação, de acordo com as circunstâncias, baseado na análise das circunstâncias objetivas e subjetivas indicadas anteriormente, originado assim diferentes metodologias e procedimentos:

1 – Tipo de orçamento imediato ou em forma de estimativa baseada em valor estatísticos ex.: custo/m2; custo/Km, consumos m3/m2, Kg/m2

Este procedimento é relativamente rápido expedito, e permite com o mínimo de recursos/tempo, perspetivar uma estimativa com os elementos e informação básica e disponível. É um processo também muito utilizado nas fases iniciais dos projetos em que "o orçamento" toma justificadamente a designação de "estimativa orçamental", porque embora a informação possa ainda ser reduzida, porque os projetos estão numa fase embrionária, não impede de se poder estimar com base no programa base, e através de indicadores referenciais que no caso de edifícios pode ser o valor por m2, em estradas valor por Km, e outros.

Convém referir que antes de um programa base temos o programa preliminar, peça da responsabilidade do dono de obra em que um dos elementos a fornecer, seria o montante que o dono de obra pretende afetar ao projeto ou ao investimento. Pode-se ainda nesta estimativa global distribuir por especialidades, com base em rácios percentuais estatísticos por cada capítulo, resultado de registos anteriores e de obras similares.

Ainda no capítulo das estimativas, se já existir um desenvolvimento do projeto que permita a elaboração de listas de medições, a aplicação direta de preços unitários de venda e por artigo, igualmente do registo histórico de valores de venda de orçamentos anteriores e de trabalhos da mesma natureza, consegue-se uma estimativa mais pormenorizada e detalhada.

2 – Tipo de Orçamento sobre lista de medições de quantidades, isto é, o desenvolvimento do projeto já permite a elaboração de listas de medições, são aplicados valores unitários de custos diretos, resultado da uma avaliação dos trabalhos a executar.

As circunstâncias avisam que não se deve investir mais recursos no orçamento nomeadamente no estudo detalhado do estaleiro. Como não se vai estudar em profundidade o estaleiro atribui-se um coeficiente K, ou mark up global. Os custos diretos vão-se afetar de uma percentagem K global, destinada a cobrir os custos de estaleiro + custos indiretos de sede + imprevistos e lucro, e ainda de acordo com o valor do custo direto, com a dificuldade na execução

da obra e grau de interesse. Tem-se em linha de conta que quanto mais elevado for o valor da obra menor será o valor do K.

3 – Tipo de Orçamento chamado programado porque se estudam em pormenor os detalhes da execução e das necessidades de estaleiro. Existe lista de medições de quantidades e preços unitários por artigo, e existe um estudo detalhado do estaleiro necessário para a execução da obra, assim como a determinação de um prazo para a execução da obra, que resulta na aplicação de um K1 sobre os custos diretos para custos de estaleiro. Este valor denomina-se de custo seco.

Acresce um outro valor K2 designado de custo de sede, e um outro K3, para imprevistos e lucro. Os valores de K1+K2+k3 resultam num K global, valor de afetação dos custos diretos, e dita os valores de venda de cada artigo, cada capítulo e valor final da proposta

Como o orçamento constitui ainda um importante instrumento de previsão, de orientação, coordenação e controlo, tornando-se indispensável na construção do plano de trabalhos para a execução das tarefas, nestes casos permite-se a execução do planeamento, cronograma financeiro e plano de trabalhos.

Este tipo de orçamento, são normalmente aplicados em concursos públicos por força da exigência das condições de concurso e da documentação a apresentar, e nos casos de obras privadas quando exigido.

Este procedimento também deve ser utilizado no caso de orçamentos de obra muito especificas, raras ou de elevada complexidade, em que a condição de execução tem que ser bem estudada e avaliada, para se orçamentar em consciência. Pode ainda ser utilizado no caso de orçamentos para os quais há elevada probabilidade de vir a ser adjudicado, sendo nesse caso o trabalho investido no estudo do orçamento dificilmente desperdiçado.

Curiosamente quanto mais simples for a forma de orçamentar, caso do tipo 1 estimativa orçamental, mais experiência é exigida ao orçamentista. Por isso, a orçamentação deve ser realizada por profissionais experientes, e essa experiência é não só na técnica de orçamentação, mas também na experiência da execução de obras do mesmo tipo do orçamento em causa, revisitando a sua história, e adaptando à realidade atual da obra em análise.

3.2.2 Listas ABC e a importância da ordem

Para se tomarem decisões, desde logo tem que se decidir quais os orçamentos que merecem afetação de recursos num dado momento, quais os artigos que têm mais peso num orçamento. É assim necessário estabelecer uma ordem de importância no orçamento, nos capítulos, e dentro dos capítulos nos artigos, e dentro dos artigos nos recursos. O simples facto de ordenar neste caso por ordem de importância, situa, baliza, norteia, orienta.

Tal como se dá prioridade aos orçamentos que merecem atenção e atribuem-se níveis de intervenção, também num orçamento existem tarefas mais importantes que outras. Em vários momentos na execução do orçamento é sempre possível e desejável ordenar por ordem de importância as tarefas e os recursos, e atribuir a atenção ao que efetivamente tem peso e tem relevância. Atribui-se a este procedimento um valor distintivo na rentabilização de meios na execução de um orçamento e está permanentemente presente na plataforma CIMAVE.

A curva de experiência ABC, também chamada de análise de Pareto ou regra 80/20, é um método de categorização de entidades por ordem de importância, cujo objetivo é determinar quais são os elementos mais importantes numa série de acontecimentos. Foi desenvolvido pelo consultor de qualidade romeno-americano Joseph Moses Juran, que verificou que 80% dos problemas são geralmente causados por 20% dos fatores. O nome "Pareto" é uma homenagem ao economista italiano Vilfredo Pareto, um renascentista italiano do século XIX, que em 1897 num estudo observou que 80% das riqueza está concentradas nas mãos de 20% da população, sendo que boa parte do entendimento da curva ABC se deve a esse estudo de Pareto.

3.2.3 Proposta

A oferta de preço para uma empreitada de construção é designada por proposta. A proposta apresentada pelos concorrentes ao dono de obra ou seu representante, é um documento pelo qual a empresa manifesta a vontade de contratar e executar a empreitada, de acordo com as condições de concurso, e indica as condições em que se dispõe a fazê-lo.

A proposta deve ser elaborada nas condições patenteadas a concurso, sendo obrigatoriamente constituída por um mapa orçamental, com base na lista de medições ou quantidades de trabalho, expresso em termos de valores de venda, fundamentado numa lista de preços unitários e respetivos mapas resumo por capítulos.

Na formação do preço de um trabalho ou serviço e a consequente obtenção do valor da proposta, tem por base a aplicação da taxa de "mark-up" sobre um custo direto objetivamente estimado, que se designa por fator multiplicativo "k", também designado por Benefícios e Despesas Indiretas (BDI), ou Lucro e Despesas Indiretas (LDI), (Mattos, 2006). Na sua determinação a parcela dos custos diretos obedece normalmente a regras objetivas de análise e de afetação, mas o fator K tem parâmetros objetivos e subjetivos, principalmente na ponderação da avaliação e na possibilidade de surgirem imprevistos, assim como o peso do risco. Assim o valor do K passa a ser determinante para a determinação e diferenciação das propostas, porque a sua determinação vai influenciar a diferença do valor final, cujos desvios por excesso ou defeito, definem a competitividade da empresa e logo a sua competitividade:

1. Por excesso provoca falta de trabalho. O excesso ou a sobre valorização das cotações na orçamentação torna a empresa menos competitiva;
2. Por defeito pela introdução de défices ou desequilíbrio económico e financeiro a prazo. A suborçamentação pode causar problemas de gestão da própria obra e/ou da empresa inultrapassáveis, pela introdução de prejuízos que avultados, deixam marcas negativas pelos inevitáveis conflitos internos e externos.

A determinação deste coeficiente K é da responsabilidade das chefias, gerência ou administrações, e necessita de ponderar vários aspetos. A sua precisão reflete o padrão de desempenho, a qualidade e competência dos órgãos de gestão, mas principalmente do seu sector técnico comercial, particularmente do departamento de orçamentação, sendo da maior importância na sua reputação, imagem de rigor e segurança na regularidade nos preços que apresenta.

A previsão de um valor de estimativa ou orçamento, acontece em diferentes momentos do desenvolvimento dos projetos. O dono de obra e a sua equipa de projetistas desenvolvem e concluem os projetos, na sua grande maioria na fase de anteprojeto ou projeto de licenciamento, e nessa fase procedem à solicitação de pedidos de cotações ao mercado. Este é o modo mais usual e o processo mais habitual de contratar. Desta forma e perante as cotações das empresas concorrentes, são feitas as avaliações, e as escolhas; segue-se a fase de reavaliação ou de contratação.

Acontece com frequência que os resultados das consultas não satisfazerem as previsões de valores de investimento dos promotores, iniciando-se um processo de alterações ao projeto, e novas consultas para não ultrapassar os limites de investimento previsto ou disponível.

Quando se fala em produtividade, fazer e refazer projetos, fazer e refazer listas de medições e orçamentos, são uma perda de tempo e de recursos, resultado da ausência de acompanhamento orçamental em todas as fases de desenvolvimento do projeto, pelo que se considera uma má pratica de desenvolvimento de projetos os que se efetuam sem acompanhamento orçamental.

O objetivo do orçamento na forma mais corrente, é para responder às solicitações de concursos públicos ou privados, e promover contratos com mínimos de desvios das previsões, por isso, deve haver estimativa ou orçamento realizado em cada fase do desenvolvimento os projetos, desde o programa preliminar aos projetos de execução.

A Portaria n.º 701-H/2008 de 29 de julho Diário da República, 1.ª série — N.º 145 — 29 de julho de 2008 5106-(37) MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES, define as fases dos projetos, assim como as tarefas constituintes de cada uma delas, que raramente é aplicada em concursos privados. O processo mais corrente na vida das empesas em concursos privados segue as seguintes etapas:

1) Na fase de projeto de licenciamento, ou de execução são lançados os concursos e as empresas ou são convidadas ou se propõem concorrer, e orçamentam atribuindo um preço para execução de cada trabalho previsto nas medições, de acordo com as peças escritas, as peças desenhadas do projeto e de acordo com as condições técnicas do caderno de encargos;

2) Analisadas as propostas e selecionada a entidade executante, o valor contratual a vigorar no contrato resulta da proposta orçamentada, e serve de base para os autos e a respetiva faturação da empresa, originado os pagamentos e permitindo o controlo de saldos da empreitada;

3) O orçamento para a entidade executante é a base para a gestão da obra, fornecendo o valor e as quantidades dos recursos, mão de obra, materiais, equipamentos e instalações previstos, permitindo o balizamento para o processo de mobilização de meios próprios da empresa, dos aprovisionamentos, da subcontratação de serviços, todo o controlo económico da obra, controlo dos rendimentos e registos dos respetivos desvios.

4) Este controlo e seu registo de consumos e rendimentos permitem as informações necessárias ao desenvolvimento dos futuros cálculos de custos e de orçamentos a adotar na empresa.

3.2.4 Classificação e Composição de custos

Uma das consequências da falta de normalização é a utilização de terminologia e vocabulário técnico diverso, criando dificuldades na comunicação e sendo perturbadora da produtividade. As designações, as descrições dos artigos e as suas classificações, assim como a ordem e numeração dos capítulos e artigos não são padronizadas, e como diferem, contribuem para a dificuldade de localização e compreensão, acima de tudo por se encontrarem em diferentes locais de uma qualquer lista de tarefas. Além da localização, as terminologias e classificações "à la carte", a descrição dos artigos frequentemente com deficientes especificações técnicas, muitas vezes com divergências entre as peças do projeto, provoca uma dificuldade acrescida na compreensão dos projetos e desde logo dificuldades na orçamentação.

O projeto peça esclarecedora principal, em vez de cumprir a missão de informar, contribui para o estabelecimento de dúvidas e dificuldades na compreensão dos conteúdos. As listas de erros e omissões permitem em fase de concurso clarificar os processos de orçamento restando para a obra os esclarecimentos finais, sempre perturbadores do plano de trabalhos.

Independentemente das incongruências das numerações, classificações e descrições, o que é mais importante na missão do medidor orçamentista é concluir o orçamento no prazo de apresentação das propostas, respeitando o projeto, e perante as dificuldades, a sua experiência é determinante na ultrapassagem deste tipo de problemas. O grau de esclarecimento e reparação de dúvidas tem uma incidência direta no valor de K. Caso não se esclareça maior o risco com maiores fatores de imprevisto, e por segurança maiores valores do K, que afeta o valor final do orçamento. O esclarecimento de dúvidas, erros e omissões encontra-se perfeitamente regulado nos concursos públicos, mas nos privados tem-se um ambiente de insegurança resultado das insuficiências de projetos.

Presumir, admitir e contabilizar hipótese e em todas as parcelas que contribuem para o custo de um trabalho ou tarefa, com base no que se pensa ser, muitas vezes diferente do que vai ser ou é, ou do que vão ser os respetivos recursos necessários à sua execução, são as angustias de quem orçamenta. Mas temos de seguir em frente e concluir o orçamento, é a sua missão. Em caso de

adjudicação, muitas das dúvidas só vão ser esclarecidas em obra, com elevados impactos no plano de trabalhos, nos custos e nos conflitos.

Quando se fala de produtividade fala-se deste ambiente no orçamento e mais grave na obra. Estes fatores de indefinição ou má definição acrescentam risco, cujas implicações na improdutividade e nos erros são evidentes. A questão é se as medições contribuem para uma rápida e esclarecida compreensão do projeto, ou se acrescentam e aumentam as dúvidas, as perdas de tempo, no processo de estudo e de compreensão, consequentemente, impedem a rápida valorização objetiva em sede de orçamento, aumentando os desperdícios de recursos.

Quanto à terminologia são de acordo com a região do país, com os seus termos próprios e específicos, e desde logo na designação de recursos simples, como por exemplo o que é um cimenteiro, o pedreiro ou o trolha. Por exemplo esta designação de trolha é em si mesmo ambígua, porque tanto tem uma conotação depreciativa de pessoa sem crédito em linguagem popular, como simultaneamente é sinónimo de tolerância nos códigos da Maçonaria. As mesmas dificuldades existem na definição da terminologia dos conceitos básicos e importantes do que significam, tais como custos indiretos, ou de estaleiro, custos secos e custos industriais.

A classificação e designação do tipo de custos e a adotada nesta dissertação e na plataforma CIMAVE desenvolvida são:

1- Custos Diretos

2- Custos de Estaleiro

3- Custo de Sede ou Indiretos

4- Lucros e Imprevistos

Descriminando cada uma destas parcelas:

1- Os Custos Diretos (CD) englobam os recursos também se designam por fatores de produção.

1.1. Mão de obra, (MO);

1.2. Materiais, (MAT);

1.3. Equipamentos diretamente imputáveis à tarefa, (EQ);

1.4. Tarefeiros (mão de obra subcontratada) (TF);

1.5. Subempreitadas, (SUB);

Na determinação do CD devem apenas contabilizar-se os custos com os recursos, mão-de-obra, material, equipamentos, e subempreitadas **diretamente** associados a uma tarefa ou atividade do projeto. Resultado da aplicação dos preços simples de cada recurso às quantidades de consumo previstas para a execução de uma unidade da tarefa incluindo perdas e desperdícios, obtém-se o designado preço composto.

Em alternativa e em substituição do preço composto caso não se possa construir, não exista ou não se pretenda elaborar, poderá aplicar-se o preço de uma consulta ao exterior ou de um subempreitada. Em qualquer dos casos os componentes dos custos são direta e objetivamente aplicados à tarefa e, tão importante quanto serem diretamente imputáveis à tarefa, é possível efetuar facilmente o seu controlo.

2- Os Custos de Estaleiro (CE) por vezes também denominados de custos indiretos.

Estes custos são simultaneamente indiretos relativamente às tarefas (porque não é prático nem por vezes possível, afetá-los a uma tarefa em concreto), mas são diretos em relação à obra, porque aplicados diretamente aquela obra, porque sem eles a obra não se pode executar. Assim, para evitar esta aparente confusão denominam-se de custos de estaleiro e não de custos indiretos, reservando esta designação de indiretos para os custos de sede.

Os custos de estaleiro dizem respeito a todos os custos que **não se podem afetar diretamente** a uma dada tarefa, como por exemplo os encargos com a supervisão e direção de obra, encarregado geral, meios de elevação comuns a várias tarefas, despesas de instalação, funcionamento e manutenção do estaleiro, a segurança coletiva, a vedação da obra, etc. Todos os custos que não estejam diretamente ligados a uma determinada tarefa ou atividade, mas imprescindíveis para a execução dessa obra são custos de estaleiro.

Representam os encargos ou custos com os meios gerais de apoio à obra, e às tarefas que dela fazem parte, e são absolutamente necessários para que se possam executar as tarefas de uma obra. Ao somatório dos custos diretos (CD) com custos de estaleiro (CE)

costuma designar-se por Custo Seco (CS). Para outros poderá ser custo industrial (CI) ou ainda custo de produção: CD+CE = CS

A designação de Custo Seco (CS) representa assim o custo estritamente necessário para executar aquela obra, incluindo as tarefas de apoio ou de estaleiro, mas sem custos indiretos de sede. Estes custos na plataforma CIMAVE estão descritos na folha de fecho de obra e na Figura 3-26 FECHO DE OBRA onde se tem acesso aos componentes dos recursos a contabilizar como custos de estaleiro cuja descrição sucinta se segue:

Montagem e desmontagem e exploração de estaleiro

1. Encargos com pessoal
    a. Pessoal Técnico e de Produção
    b. Encargos com viaturas transportes e ajudas de custo
    c. Pessoal Administrativo da obra
    d. Pessoal Armazenamento/Ferramentaria, descargas e cargas
    e. Pessoal de Refeitórios e Dormitórios
    f. Pessoal de Segurança, Guarda,
2. Encargos Instalações Fixas de Estaleiro
    a. Infraestruturas Gerais de Estaleiro
    b. Infraestruturas Redes Alimentação (águas, eletricidade, esgotos, telecomunicações)
    c. Instalações de Estaleiro (contentores)
    d. Máquinas e Equipamento
    e. Equipamento ligeiro e Ferramentas
    f. Licenças seguros e garantias e limpezas

3- Os Custos de Sede ou Administrativos são os custos com a estrutura central ou de sede, custos comuns a todas as obras, tais como os encargos com a gerência ou a administração, com o departamento administrativo, com o departamento de recursos

humanos, com as instalações ou edifícios da sede e os seus consumos, os custos com o estaleiro central, os serviços de marketing e publicidade, assessorias jurídicas, económicas, financeiras e fiscais, etc. Estes custos são normalmente aplicados a cada obra de forma ponderada e percentual de acordo com critérios de valor dos custos secos de cada obra, ou do grau de dificuldade ou de utilização dos meios das empresas.

São os custos indiretos e em relação às obras, porque não se podem imputar diretamente a cada uma das obras em concreto.

Os custos imputados e comuns a todas as obras são:

Encargos de sede

1. Encargos com Pessoas
    a. Afetos à administração
    b. Afetos à Técnico e Comercial
    c. Afetos à Área Administrativa, contabilidade e RH
    d. Encargos com viaturas transporte e ajudas de custo
    e. Assessorias jurídicas financeira e publicidade
    f. Pessoal de Segurança e intrusão
2. Encargos de Instalações de sede
    a. Rendas ou amortizações
    b. Consumos (Água Eletricidade e Telecomunicações)
    c. Limpezas
    d. Seguros
3. Encargos com instalações Fixas de Estaleiro Central ou Geral
    a. Rendas ou amortizações
    b. Vencimentos pessoal de estaleiro
    c. Máquinas e Equipamento

d. Consumos (Águas Eletricidade e Telecomunicações)

e. Seguros

f. Equipamento ligeiro e Ferramentas

4- Por último tem-se a parcela destinada a imprevistos e lucros, destinada a fatores imponderáveis ou imprevistos, difíceis ou impossíveis de prever na fase de orçamentação, e que resultam da avaliação do grau de domínio e controlo que se possa ter na determinação do Custo Seco (CS), do estado de rigor e de confiança na execução do orçamento, do conhecimento e da segurança de todos os fatores que contribuíram para a avaliação dos custos diretos e custos de estaleiro, ou ainda de acordo os fatores de contexto, acrescidos por último da margem comercial esperada.

Os lucros e imprevistos, muitas vezes designados de Benefícios e Despesas Indiretas (BDI) ou Lucros e Despesas Indiretas (LDI), mais do que questões terminológicas, significam que a parcela B ou L representam o Benefício ou Lucro., que ainda por razões estratégicas pode ser prescindido, mas da parcela despesas indiretas DI, pode-se apenas prescindir da parte dos imprevistos, dependendo do grau de conhecimento e da segurança no orçamento em causa. Pode-se decidir não cobrir ou não ser necessário a cobertura para imprevistos, aumentando o risco, ou porque se conhece de tal forma o processo que se determina não existir.

Relativamente aos custos indiretos de sede ou estrutura, assim como aos custos financeiros não se pode ou deve prescindir porque existem, é necessário tê-los em conta porque são custos existentes que importa cobrir para não haver défice.

Pode não haver lugar a lucro nem verba para cobrir potenciais imprevistos, mas os restantes custos indiretos contabilizados, implica não existirem à partida custos a descoberto, não havendo assim por certo prejuízo, porque todas as despesas possíveis de serem contabilizadas fazem parte do orçamento, ou seja, neste caso, está encontrado o valor mínimo de custo de uma empreitada. Prescindir de lucro e da verba de cobertura para os imprevistos pode pertencer a uma estratégia de acutilância comercial ou de sobrevivência, aumentado assim a sua competitividade.

Assim, o K é um coeficiente determinante para ganhar ou perder um concurso ou uma obra, porque admitindo que todas as empresas têm critérios de rigor orçamental, determinam com semelhante grau de fiabilidade os seus custos diretos, sendo que estes custos têm uma probabilidade de ser muito semelhantes entre empresas, assim como semelhantes podem ser as análises dos custos de estaleiro, porque se admite que tenham de mobilizar meios idênticos para o apoio de obra e, nesses casos, o K assume toda a responsabilidade da fornecer a diferença, de aumentar ou diminuir a capacidade competitiva da empresas num dado concurso, em que apenas fatores de estratégia empresarial, ou fatores de conjuntura podem determinar e pesar na atribuição do seu valor.

3.2.5 Plataformas comerciais

3.2.5.1 Plataformas comerciais de uso nacional

O objetivo de instalação e utilização de uma plataforma digital será agilizar todo o processo de gestão de informação no âmbito da medição e orçamentação. Do ponto de vista dos conceitos de Eficiência e de Eficácia realça-se o seu significado;

1- Eficiência "fazer bem as tarefas".

2- Eficácia " fazer as tarefas certas".

Há uma diferença entre fazer bem uma tarefa e fazer a tarefa que se tem que fazer. É uma preocupação da engenharia e dos técnicos envolvidos, os engenheiros, preocuparem-se em fazer bem as tarefas, mas por vezes resta saber se estão a fazer as tarefas que devem fazer. Possuir uma plataforma que permita fácil acesso à informação, é permitir a libertação de tarefas administrativas redundantes, para se fazer o que deve fazer em cada momento. Perdas de tempo, e procedimentos para recuperações de tarefas em falta, precisam de recursos extra e de reforço de meios.

A dificuldade de tratamento e registo de informação de execução de obra em banco de dados foi agilizada quando em meados dos anos 70, se começaram a utilizar aplicações para a orçamentação na construção civil. As ferramentas informáticas de orçamentação têm vindo a penetrar no mercado da construção civil portuguesa, principalmente com o desenvolvimento das capacidades de computação e com a massificação do uso de computadores. A progressiva instalação de SI na gestão e de TIC na orçamentação está associado ao sentimento por parte das

empresas, da dificuldade de gerir toda a informação, e na esperança de tratar mais informação em menos tempo, de obter maior rigor, mais eficácia, para uma melhor tomada de decisão.

O registo da informação resultante do controlo, atualização e manutenção, necessita de uma ferramenta ágil e pronta que possibilite melhorar a fiabilidade do banco de dados, promovendo o seu rápido acesso e em tempo útil, e a sua reutilização em orçamentos futuros. A mesma ferramenta deve permitir em caso de adjudicação a disponibilidade de informação na preparação da execução da obra, na preparação do plano de ação e de negócios para a sua execução e para o seu controlo.

No caso da orçamentação são comuns e estão disponíveis os seguintes programas:

- Sistema Candy CCS

  É talvez o sistema mais utilizado e difundido no universo da construção civil por permitir uma gestão integrada de várias áreas da gestão tais como a orçamentação e o planeamento, mas também permite a gestão e o controlo de obras. O sistema integrado de planeamento e gestão é constituído pelos módulos de orçamentação, controlo de produção, planeamento pelo método do caminho crítico, análises e previsões de cronograma financeiro. Possui ainda algumas funcionalidades, tais como gestão de arquivo de desenhos, registo de custos, base de dados de subempreiteiros e de fornecedores, conciliação de custos estimados e reais, gestão de informação em obra.

- Sage construções

  A aplicação do software "Construção" caracteriza-se pelas funções de orçamentação articuladas com a ordenação no tempo das atividades de forma expedita e gráfica permitindo a realização de cronogramas financeiros e programas de trabalhos com os respetivos mapas de cargas de mão de obra e de equipamentos, desde que os preços sejam compostos através de recursos da base de dados de preços simples ou preços codificados. Em alternativa os preços podem ser construídos de forma imposta, designados por preços não codificados, sem qualquer relação com a base de dados. Permite a elaboração de listas de orçamentos em forma de propostas, através da afetação de um valor de K diferenciado por cada artigo. Todos estes elementos são posteriormente

utilizados no módulo de gestão e controlo de obra. Possui também outras funcionalidades, tais como gestão de procedimentos (no caso de concursos públicos), registo de custos, conciliação de custos estimados e reais, gestão de informação em obra.

O programa cobre toda a vertente administrativa e financeira, como o controlo e faturação de obras, gestão de preços e orçamentos, elaboração dos mapas necessários aos concursos públicos e comunicação de dados para outras aplicações.

- Primavera Construction (www.primaverabss.com)

O Primavera Construction permite a orçamentação, mas também a gestão e controlo de obras. Tem a qualidade de os seus módulos se poderem adaptar às necessidades de diferentes intervenientes - empreiteiros, donos de obra e empresas de fiscalização.

A facilidade de estruturação dos artigos e capítulos do orçamentação são uma vantagem funcional interessante, permitindo uma adequação rápida da forma de trabalhar de que cada organização. As listagens de recursos nas categorias de mão de obra, materiais, equipamentos são uma facilidade na gestão de obra, quando utilizado o recurso de fichas de rendimentos de preços compostos, ou da consulta efetuada a subempreiteiros, ou ainda pela imposição manual de valores. Os custos, indiretos/fixos (ex. Estrutura Administrativa) poderão ser associados ao orçamento-custo, sendo ainda possível definir sobre que trabalhos deverão ser imputados. Toda a informação relativa ao orçamento/custo (quantidade e estrutura de custos diretos e indiretos) pode ser convertida em RE orçamento e a partir de aí ser trabalhada de forma autónoma para preparação de uma obra adjudicada.

O orçamento a apresentar ao cliente poderá ser obtido de diversas formas, nomeadamente a partir do orçamento-custo e da afetação deste de um fator K, correspondente à margem pretendida, ou através da imposição direta de valores de venda. Em ambos os casos é possível efetuar uma manipulação de valores, não

só ao nível global do orçamento, mas também capítulo a capítulo ou até mesmo item a item do orçamento.

- Arquimedes da Cype

O programa Arquimedes desenvolvido pela CYPE Ingenieros tem as funcionalidades divididas em vários módulos: orçamento de obra; bases de preços e composições; levantamento CAD; controlo de obra, controlo financeiro e multiusuários do Arquimedes. O programa permite um tratamento integral de uma obra ou empreendimento permitindo desde logo a execução das medições a partir de sistema CAD ou de imagens. Para além do orçamento gera os Cadernos de Encargos, Mapa de Trabalhos, Plano de Trabalhos, Cronograma Financeiro. No plano da gestão e controlo de obra permite a execução dos Autos de Medição.

Os orçamentos podem ser elaborados a partir de uma base de dados ou criados de raiz. O Arquimedes permite ainda que os orçamentos sejam divididos em capítulos, subcapítulos ou artigos.

As funcionalidades do Arquimedes expandem-se também para o planeamento, permitindo obter diagramas de Gantt (planeamento de trabalhos), cronogramas (planos de pagamentos, cronogramas financeiros, planos de equipamentos, mão-de-obra e de materiais), autos de medição e listagens que facilitam o processo e aumentam a sua rapidez e eficiência. A base de dados do Cype disponibilizada para consulta direta na WEB, e de uso muito comum, permite um apoio muito generalizado ao sector da orçamentação no que respeita à construção de preços compostos.

- Centralgest

O Software de Construção do CentralGest ERP permite a importação de dados a partir do Excel, a criação de estrutura de artigos (artigos compostos), a gestão de pedidos de cotações e elaboração de mapas comparativos, a criação de mapas de Gantt e plano de pagamentos/cronograma financeiro e a gestão do custo e da margem de lucro.

Permite realizar todas as tarefas de gestão e controlo de obras de grande dimensão, permitindo a coordenação de projetos complexos, a gestão de clientes e o total controlo de subempreiteiros.

Existem outros software, que estão disponíveis no mercado e são adquiridos e implantado na esperança de economizar recursos principalmente tempo e dinheiro, tais como:

- Presto,
- Hidra IT,
- Visual ORC,
- Estruturarte,
- SisTrade,
- Orgware,
- PHC CS,
- Drivefx.

Ao nível da aplicação de TIC, ou da informatização de sistemas de orçamentação e gestão de obras espera-se uma aplicação crescente e gradual no interior das empresas.

O Departamento de orçamentação é normalmente o primeiro departamento a ser equipado com estas ferramentas e com maior nível de tratamento informático de dados e aplicações de TIC. O departamento de gestão da produção, tem mais dificuldade na utilização dos TIC, pela sua dispersão e elevada quantidade de tratamento de informação, e por envolver uma cadeia de intervenientes a montante, donos de obra, fiscalização, e a jusante aprovisionamentos, subempreiteiros e autos de medição.

Todo o tratamento documental de emissão de faturas, notas de encomenda, confirmação e validação de faturas de fornecedores e controlo financeiro, pode ou não comunicar diretamente com o departamento administrativo e de contabilidade, por opção organizativa.

A passagem de dados da produção para a contabilidade geral e fiscal, no grau de aplicação e utilização ainda mais reduzido por opções de práticas de gestão, associadas à demonstração de resultados, afetados de operações de otimização fiscal, frequentemente denominadas de

engenharia financeira, ou ainda práticas de boa gestão, que os programas obviamente não permitem nem comportam, por serem opções muito particulares e de cada empresa. As vantagens de tratamento informático na fase de execução e controlo de obra decorrem do tipo de organização do estaleiro, onde o habitual excesso de dinâmica provocado pelas frequentes alterações ao projeto na própria obra, da pressão da execução e do cumprimento de prazos, que fazem prevalecer toda a necessidade de intensa afetação dos recursos à produção, descuidando-se alguns aspetos de registo e de controlo.

Alguma rigidez dos programas correntes dificulta o acompanhamento em toda a extensão das alterações, criando dificuldades de tratamento dos acontecimentos reais vs. o projeto base inicialmente orçamentado. A realidade é por vezes substantivamente diferente do inicialmente previsto, perdendo-se eficácia na comparação por estar desvirtuada, pela excessiva diferença na informação inicialmente fornecida, e o que realmente está a ser executado.

3.2.6 Publicações e Plataformas internacionais

Algumas das plataformas e publicações neste âmbito existentes a nível internacional são:

MetaBase do Instituto de Tecnologia de la Construcción de Cataluña (ITeC)

Base de dados da Tipografia del Genio Civile

Laxton’s Building Price Book

Spon's Architects' and Builders' Price Book

Spon's Civil Engineering and Highway Works Price Book

Facility Operations Cost Reference

CostLab

3.2.7 Plataforma Cimave

3.2.7.1 Introdução

A plataforma Cimave desenvolvida durante a execução desta dissertação, está dividida em dois módulos; o primeiro destinado à orçamentação, e o segundo à gestão de obras e controlo. As suas funcionalidades no essencial correspondem às necessidades para a execução de um orçamento incluindo o seu fecho. Privilegia alguns aspetos que a diferenciam das plataformas comerciais existentes, onde os mais relevantes, são a perspetiva da economia de recursos,

focados no tempo de execução do orçamento, mas acima de tudo e em simultâneo em caso de adjudicação, permitir a disponibilidade de dados para a fase seguinte de execução de obra e seu controlo.

Uma plataforma concebida para executar orçamentação, simultaneamente fornecendo uma base informativa para a execução de obra, incluindo os dados do respetivo estudo de estaleiro, os valores considerados para a sede, o lucro e imprevistos.

A plataforma foi desenvolvida em programa Visual Studio 2015, na linguagem c# (lê-se c sharp), plataforma.net 4.6.2, com a base de dados SQL SERVER 2016, beneficiando das vantagens do acesso web, e simultaneamente limitada pelas desvantagens deste tipo de linguagem, relativamente a plataformas em servidor dedicado e localizado.

Assim o acesso ao modulo de produção em qualquer local ou lugar, reforça a necessidade de possuir acesso fácil do local do estaleiro e da obra à plataforma, neste caso, através da disponibilidade de rede internet, elemento indispensável, e que se espera existir nos locais dos diferentes estaleiros. A sua operacionalidade em tempo real apenas depende da existência de acesso à rede internet, portanto ambiente web, e da qualidade do sinal da rede.

Uma das principais vantagens de se utilizar o Visual Studio.net é a flexibilidade que permite no desenvolvimento de programas e sistemas próprios, sem estar dependente de programas desenvolvidos por outras empresas de software. https://www.portalgsti.com.br/net/sobre/.

As suas principais funcionalidades são as seguintes:

a) Permitir a gestão de todos os processos em carteira para orçamentação, respetivos dados referentes a cada entidade envolvente e caraterização do seu estado relativamente à adjudicação.

b) Permitir o registo dos dados do cliente e modos de contacto.

c) Permitir o registo dos procedimentos exigidos normalmente em concursos públicos, nomeadamente documentos e as datas de cumprimentos obrigatórios

d) Permitir o registo dos procedimentos exigidos normalmente em concursos públicos, nomeadamente documentos e as datas de cumprimentos obrigatórios.

e) Registo de dados das visitas ao local da obra, e das condições particulares dos locais de implantação do estaleiro e dos seus condicionalismos existentes.

f) Elaboração de base de dados de preços simples e respetiva gestão atualização e manutenção.

g) Elaboração de base de dados de preços compostos e respetiva gestão atualização e manutenção

h) Importação de mapas de quantidades em modelo próprio de folha de cálculo para execução do orçamento

i) Permitir a execução do orçamento através da execução dos respetivos preços compostos ou aplicação direta de preços resultados de consultas a fornecedores externos

j) Preparação de listas de consultas a fornecedores e subempreiteiros, permitindo a sua respetiva análise comparativa com importação direta desses valores para o orçamento.

k) Análise de importâncias das tarefas dos orçamentos por ordem ABC.

l) Análise de importância dos recursos de um dado orçamento por ordem ABC.

m) Cálculo dos componentes dos custos de estaleiro e respetiva com ordem ABC.

n) Otimização de valores em quantidade e preço das tarefas e dos respetivos recursos.

o) Fechos de obra com a afetação de valores de K,

p) Elaboração das listas finais de venda, base de execução de autos de medição.

q) Elaboração de cronograma de trabalhos e cronograma financeiro

r) Elaboração de programa de trabalhos, cargas de mão de obra e equipamento

O funcionamento do programa acentua algumas funcionalidades e particularidades para responder a exigências especificas, tal como fornecer permanentemente ordens de importância ou ABC, que revelam com clareza e facilidade o que deve merecer mais atenção em cada momento da elaboração do orçamento. O seu funcionamento diferencia-se na forma como se estrutura a sua base de dados que obedece a critérios estruturais e funcionais que se consideram muito uteis, tais como:

- A forma como se divide e denominam as profissões, que permite resumos de mão de obra por atividade e especialidade
- A construção dos respetivos preços compostos, dispensa a necessidades de catalogar todas as gamas dos diferentes materiais, dada a proliferação de materiais e marcas tornando infindáveis a sua reunião numa única base de dados)
- Optando preferencialmente pela construção dos preços através de recursos permite assim a sua utilização na construção do respetivo programa de trabalhos.

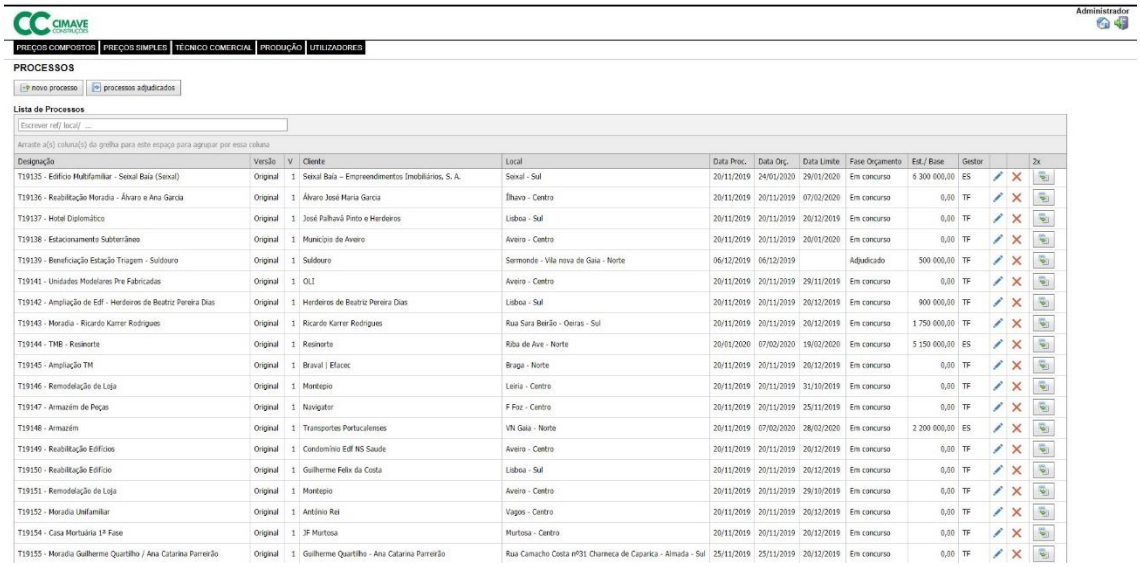
3.2.7.2 Breve descrição de acesso

O acesso à plataforma é efetuado através de um código pessoal de acesso, ou senha de permissão tal como na Figura 3-1.

FIGURA 3-1 Login na plataforma

A plataforma inicia a sua atividade numa interface de entrada Figura 3-2, onde é permitido o acesso a 5 funcionalidades: ***PREÇOS SIMPLES, PREÇOS COMPOSTOS, TÉCNICO-COMERCIAL, PRODUÇÃO E UTLIZADORES***. Estes 5 comandos estão sempre presentes o que permite o seu acesso permanente a estas funções. O acesso a ***TÉCNICO-COMERCIAL*** significa ter acesso a todos os processos já introduzidos no programa (concluídos ou em orçamentação) e dispostos em cada linha, com possibilidade de ordenação variada como exemplificado na Figura 3-3.

FIGURA 3-2 Entrada na plataforma



Designação	Versão	V	Cliente	Local	Data Proc.	Data Orç.	Data Limite	Fase Orçamento	Est./ Base	Gestor		2x
T19135 - Edifício Multifamiliar - Seixal Baía (Seixal)	Original	1	Seixal Baía – Empreendimentos Imobiliários, S. A.	Seixal - Sul	20/11/2019	24/01/2020	29/01/2020	Em concurso	6 300 000,00	ES		
T19136 - Reabilitação Moradia - Álvaro e Ana Garcia	Original	1	Álvaro José Maria Garcia	Ílhavo - Centro	20/11/2019	20/11/2019	07/02/2020	Em concurso	0,00	TF		
T19137 - Hotel Diplomático	Original	1	José Palhavã Pinto e Herdeiros	Lisboa - Sul	20/11/2019	20/11/2019	20/12/2019	Em concurso	0,00	TF		
T19138 - Estacionamento Subterrâneo	Original	1	Município de Aveiro	Aveiro - Centro	20/11/2019	20/11/2019	20/01/2020	Em concurso	0,00	TF		
T19139 - Beneficiação Estação Triagem - Suldouro	Original	1	Suldouro	Sermonde - Vila nova de Gaia - Norte	06/12/2019	06/12/2019		Adjudicado	500 000,00	TF		
T19141 - Unidades Modelares Pre Fabricadas	Original	1	OLI	Aveiro - Centro	20/11/2019	20/11/2019	29/11/2019	Em concurso	0,00	TF		
T19142 - Ampliação de Edf - Herdeiros de Beatriz Pereira Dias	Original	1	Herdeiros de Beatriz Pereira Dias	Lisboa - Sul	20/11/2019	20/11/2019	20/12/2019	Em concurso	900 000,00	TF		
T19143 - Moradia - Ricardo Karrer Rodrigues	Original	1	Ricardo Karrer Rodrigues	Rua Sara Beirão - Oeiras - Sul	20/11/2019	20/11/2019	20/12/2019	Em concurso	1 750 000,00	TF		
T19144 - TMB - Resinorte	Original	1	Resinorte	Riba de Ave - Norte	20/01/2020	07/02/2020	19/02/2020	Em concurso	5 150 000,00	ES		
T19145 - Ampliação TM	Original	1	Bravil | Efacec	Braga - Norte	20/11/2019	20/11/2019	20/12/2019	Em concurso	0,00	TF		
T19146 - Remodelação de Loja	Original	1	Montepio	Leiria - Centro	20/11/2019	20/11/2019	31/10/2019	Em concurso	0,00	TF		
T19147 - Armazém de Peças	Original	1	Navigator	F Foz - Centro	20/11/2019	20/11/2019	25/11/2019	Em concurso	0,00	TF		
T19148 - Armazém	Original	1	Transportes Portucalenses	VN Gaia - Norte	20/11/2019	07/02/2020	28/02/2020	Em concurso	2 200 000,00	ES		
T19149 - Reabilitação Edifícios	Original	1	Condomínio Edf NS Saude	Aveiro - Centro	20/11/2019	20/11/2019	20/12/2019	Em concurso	0,00	TF		
T19150 - Reabilitação Edifício	Original	1	Guilherme Felix da Costa	Lisboa - Sul	20/11/2019	20/11/2019	20/12/2019	Em concurso	0,00	TF		
T19151 - Remodelação de Loja	Original	1	Montepio	Aveiro - Centro	20/11/2019	20/11/2019	29/10/2019	Em concurso	0,00	TF		
T19152 - Moradia Unifamiliar	Original	1	António Rei	Vagos - Centro	20/11/2019	20/11/2019	20/12/2019	Em concurso	0,00	TF		
T19154 - Casa Mortuária 1ª Fase	Original	1	JF Murtosa	Murtosa - Centro	20/11/2019	20/11/2019	20/12/2019	Em concurso	0,00	TF		
T19155 - Moradia Guilherme Quartilho / Ana Catarina Parreirão	Original	1	Guilherme Quartilho - Ana Catarina Parreirão	Rua Camacho Costa nº31 Charneca de Caparica - Almada - Sul	25/11/2019	25/11/2019	20/12/2019	Em concurso	0,00	TF		

FIGURA 3-3 Lista de processos no comando Técnico-Comercial

Na interface **TÉCNICO-COMERCIAL,** no canto superior esquerdo, podemos observar duas novas funcionalidades, **NOVO PROCESSO e PROCESSOS ADJUDICADOS**. Nos PROCESSOS ADJUDICADOS apenas aparecem os processos que forem classificados de "adjudicados", e que se destinam à **PRODUÇÃO.**

Quanto ao menu **NOVO PROCESSO**, este desencadeia as funcionalidades de registo de dados do novo orçamento, acedendo-se à introdução dos dados gerais do processo divididos em três campos: DADOS GERAIS, DADOS DO CLIENTE e TIPO DE EMPREITADA como é ilustrado na Figura 3-4.

FIGURA 3-4 Listas da abertura de um processo

Uma vez introduzidos os dados do processo, efetua-se a importação de tarefas de um ficheiro Excel, previamente modelado, para que a listagem do orçamento seja carregada para o programa, finalizando assim a sua introdução como novo processo. A modelagem do ficheiro Excel necessário para que o programa importe e respeite todo o encadeamento hierárquico das tarefas dos subcapítulos e capítulos e representados na Figura 3-5

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	NIVEL	Artigo	Designação dos Trabalhos	Unidade	Quantidade	Custo unitário	Custo Parcial	Custo Venda unitário	Custo Venda Parcial
2	1	1	ESTALEIRO						
3	1.1	1.1	Montagem, manutenção e desmontagem de estaleiro	vg	1			1	1
4	2	2	ARQUITETURA						
5	2.1	2.1	Execução de paredes simples, constituídas por panos de tijolo cerâmico						
6	2.1.1	2.1.1	Parede simples de tijolo 30x20x15cm	m2	20			1	20
7	2.1.2	2.1.2	Parede simples de tijolo 30x20x11cm	m2	40			1	40
8	2.2	2.2	Execução de estuque projectado	m2	120			1	120
9	2.3	2.3	Execução de pintura	m2	120			1	120
10	3	3	ESTRUTURA						
11	3.1	3.1	Betão da classe C30/37 XC2(P), Cl 0.40 D/Max=25;S3 aplicado nos seguintes elementos estruturais:						
12	3.1.1	3.1.1	Em fundações	m3	2,5			1	2,5
13	3.1.2	3.1.2	Em pilares	m3	1			1	1
14	4	4	HIDRÁULICA PREDIAL						
15	4.1	4.1	Fornecimento e instalação de tubagem multicamada:						
16	4.1.1	4.1.1	DN26	ml	50			1	50
17	4.2	4.2	Fornecimento e montagem de Sanita Suspensa	un	2			1	2
18	T								356,5

FIGURA 3-5 Ficheiro modelo para importação

Concluindo assim a introdução de um novo processo, atribui-se uma nova linha que contém informação sobre o novo acesso, sendo que no lado direito da tela, temos a tecla que nos permite entrar dentro do processo, acedendo assim à estrutura de uma folha clássica de orçamento com colunas, cada uma com informação ou funcionalidades. Nas linhas de designação dos artigos inerentes ao orçamento, na coluna da esquerda o "+" abre e fecha os capítulos, e permite o acesso aos subcapítulos, dentro de subcapítulos as tarefas. Podemos ver na Figura 3-6 a listagem do orçamento modelo com a sua respectiva ordenação.

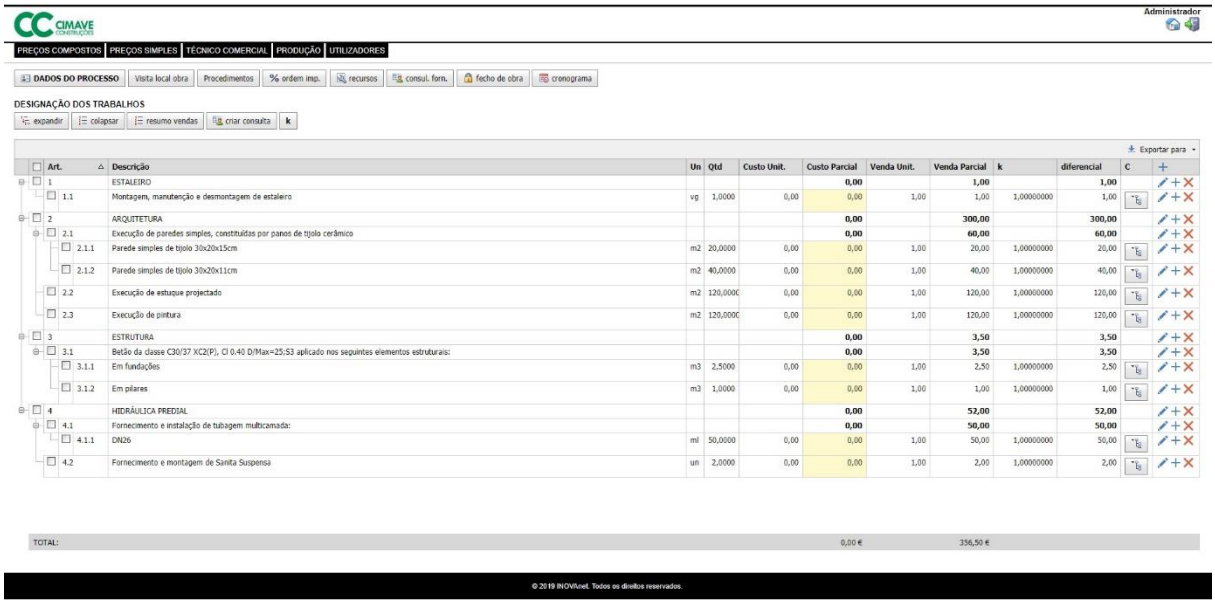


FIGURA 3-6 Listagem Expandida do orçamento modelo

Na coluna **Art.**, o quadrado em branco permite eleger esse capítulo, subcapítulo ou artigo para qualquer uso, por exemplo, para sinalizar a pertença a uma lista de consultas. Nesta linha todas as colunas de informação têm a possibilidade de ordenar a lista por essa designação e por ordem de importância: ***Art, Descrição, un, Qnt, Custo Unitário, Custo Parcial, Venda Unitária e Venda Parcial, K Diferencial, Compostos*** e a última tecla para inscrições de novos artigos ou novas descrições.

Na parte superior da interface têm-se vários teclas de acesso a funcionalidades. Na mesma linha tem-se em sequência 7 possibilidades de acessos (Figura 3-7): ***DADOS DO PROCESSO*** completar informação do processo; ***Visita ao local da obra*** relatório de visita para estudo de estaleiro; ***ordem de importância***, lista por ordem de valor das tarefas do orçamento; ***recursos*** lista de recursos utilizados nos preços compostos; ***consulta a fornecedores*** quadro comparativo de consultas por especialidade; ***fecho de obra,*** local de estudo de estaleiro e custos assim como encargos de sede e lucro e imprevistos; ***cronograma,*** dados para colocar datas ***(***Planeamento) e plano de trabalhos.

Na segunda linha, temos 5 possibilidades de acesso (Figura 3-7): ***expandir*** e ***colapsar*** são teclas de abertura e fecho de tarefas com releveância na velociadde de tratamento da informação; ***resumo das vendas*** é o resumo final depois do fecho; ***criar consultas*** possibilita construir mapas de consulta após escolha dos artigos inerentes a essa consulta picando a tecla

respectiva, e K, tecla que informa a afectação aos preços directos, atribuído na folha fecho de orçamento do valor K percentual para elaborar a lista de vendas.

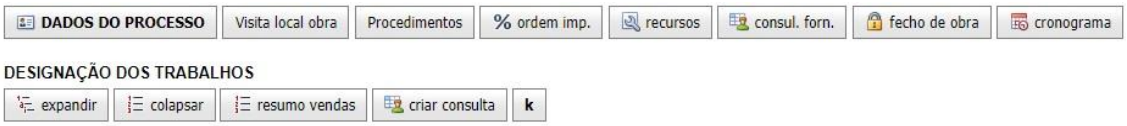


FIGURA 3-7 Linhas de comando

A construção dos preços de um orçamento utiliza a base de dados de PREÇOS COMPOSTOS, construidos com os recuros da base de dados de PREÇOS SIMPLES, ou os preços compostos existentes em qualquer orçamento já executado, sendo que a base real de dados compreende todos os preços da base de dados, mais todos os preços dos orçamentos já executados, dados que facilitarão a rapidez na execução do respectivo orçamento.

3.2.7.3 Bases de Dados Preços Simples

3.2.7.3.1 PRINCÍPIOS BÁSICOS

As bases de dados de preços simples são a lista de recursos que constituem e participam na composição dos preços compostos. Existem bases de dados de produtos disponibilizados pelos fornecedores referenciando as suas respetivas marcas, existem as bases de dados gerais baseadas em marcas e produtos, e existem as bases de dados de cada empresa, resultado das suas consultas ao mercado. A manutenção destas bases de dados, são facilitadas com a aplicação de uma das ferramentas das TIC o *e-procurement*, ou aprovisionamento eletrónico, que consiste num sistema de gestão de consultas e 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, sendo vulgar na construção civil a procura e a cotação.

A consulta ao mercado permite uma maior segurança e atualidade destes dados pela frequência da sua atualização em preços compostos, e a sua preferência na execução do orçamento resultado das consultas e respetivos registos em banco de dados da própria empresa, promove a sua atualização frequente.

A normal e contínua execução de orçamentos, permite que alguns preços de produtos se mantenham atuais e utilizáveis. A frequência do registo e manutenção do banco de dados de preços simples, depende da organização de cada empresa, da quantidade de orçamentos em execução, sendo normal a sua atualização quando os preços são efetivamente necessários para os orçamentos

em curso, e participantes na composição de custos de tarefas necessárias ao orçamento em execução.

Quer através de consulta externa a fornecedores, quer através dos registos das obras executadas de tarefas semelhantes ou correspondentes, é fundamental uma ágil disponibilização e circulação da informação dentro da própria empresa, que depende muito da sua organização interna. Concretamente, o sector da produção e de controlo e o sector técnico comercial, departamento de orçamentação, poderão nesta procura de preços beneficiar da informação de preços que estão a acontecer em tempo real e em cada departamento, e será até a forma mais segura, porque para além de real é "just in time", por isso a mais útil e consistente.

Nesse pressuposto é fundamental que os processos TIC implementados permitam que a informação seja registada, tratada, e atualizada, mas fundamentalmente partilhada, em registos de dados, listas de preços e rendimentos de Mão de obra, de Equipamento, consumos de Materiais, registos de preços de Tarefeiros e de Subempreiteiros, cuja vantagem é a fiabilidade e veracidade da informação, dependendo apenas do rápido acesso na busca, da facilidade de comunicação, para utilização em orçamentos em execução.

Em alternativa, podem também consultar outras bases de dados disponíveis no exterior e adaptar aos casos concretos, caso do Cype, e da base de dados da AICOOPN, que são bancos de dados de preços compostos para consulta em orçamentação.

Aos elementos fornecidos pelo banco de dados, ou das consultas ao exterior, os preços devem ser analisados e adaptados, para ter em linha de conta; A variação geográfica do local da obra em causa, o tipo de obra, as suas dificuldades especificas em acessos, transporte, o prazo e época do ano, e no caso de necessidade de mão de obra deslocada, as possibilidades de alojamento, e outras condicionantes que afetem os preços.

Uma particularidade que entendemos importante na funcionalidade desta plataforma, é a possibilidade de decorrem vários orçamentos em simultâneo, independentes, sendo permitido que o mesmo artigo possa ter preços diferentes em cada um dos orçamentos em execução, e de acordo com as suas circunstâncias e especificidades.

3.2.7.3.2 CONSTITUIÇÃO DA BASE DE DADOS

A base de dados é constituída pelos seguintes grupos de recursos: Mão de Obra, Equipamento, Materiais, Tarefeiros e Subempreitadas, denominados Grandes Famílias. (Figura 3-8):

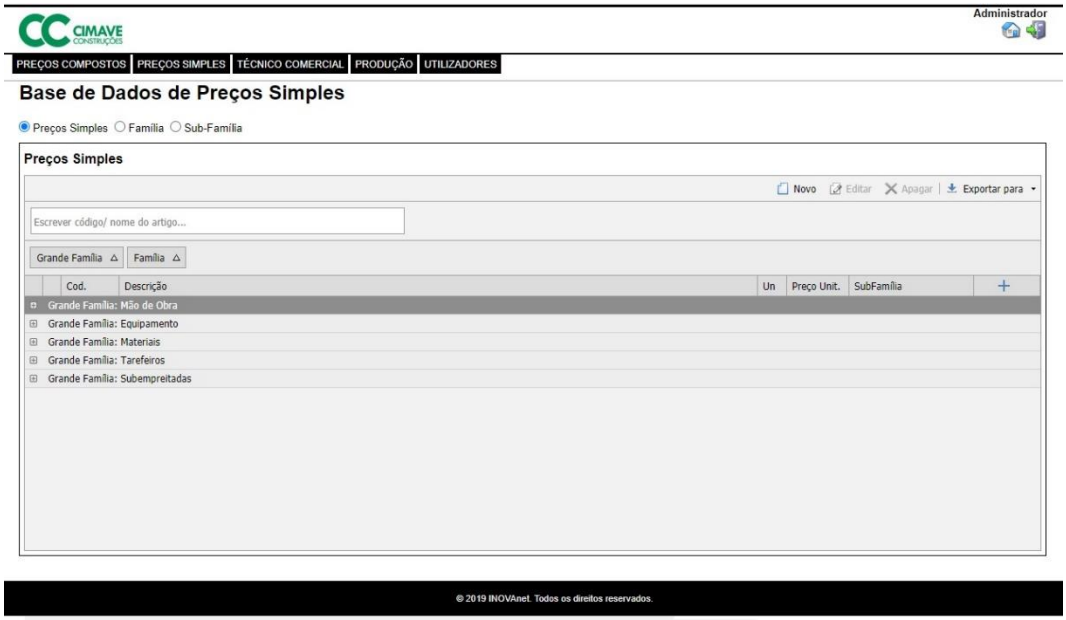


FIGURA 3-8 Base de Dados de Preços Simples

Cada uma destas grandes famílias pode estar subdividida em subfamílias por uma conveniência de agrupamento por natureza e para comodidade de busca de informação.

3.2.7.3.3 MÃO DE OBRA

A família da mão de obra está subdividida nas seguintes subfamílias (Figura 3-9):

a) 100000 - Pessoal Técnico e Gestão

b) 101000 - Artistas e Oficiais de 1ª e 2ª

c) 102000 - Ajudantes Auxiliares e serventes

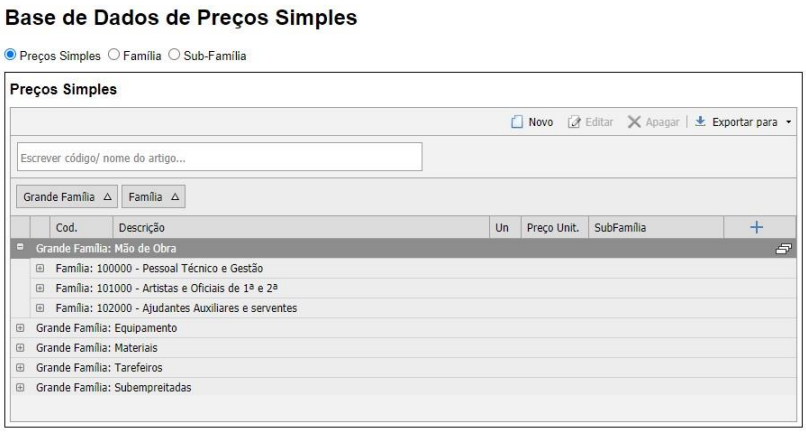


FIGURA 3-9 Subdivisão da mão de obra

Em cada uma destas subfamílias estão cada uma das categorias profissionais que participam nos preços compostos das tarefas. Na organização do banco de dados e na denominação do recurso

segue a denominação das várias profissões, para que na lista de recursos se possa identificar a totalidade de recursos em cada área de trabalho.

Em ***PREÇOS SIMPLES,*** na tecla ***NOVO*** pode-se criar um novo recurso que irá ser classificado na grande família correspondente neste caso a Mão de Obra preenchendo cada um dos campos indicados na Figura 3-10, com a particularidade de que todos os códigos dos recursos ou artigos da Grande família Mão de Obra começam por 1.

Deve-se preencher o ***código, a descrição, a unidade, e preço, a grande família, a família*** e subfamília a que pertencem.

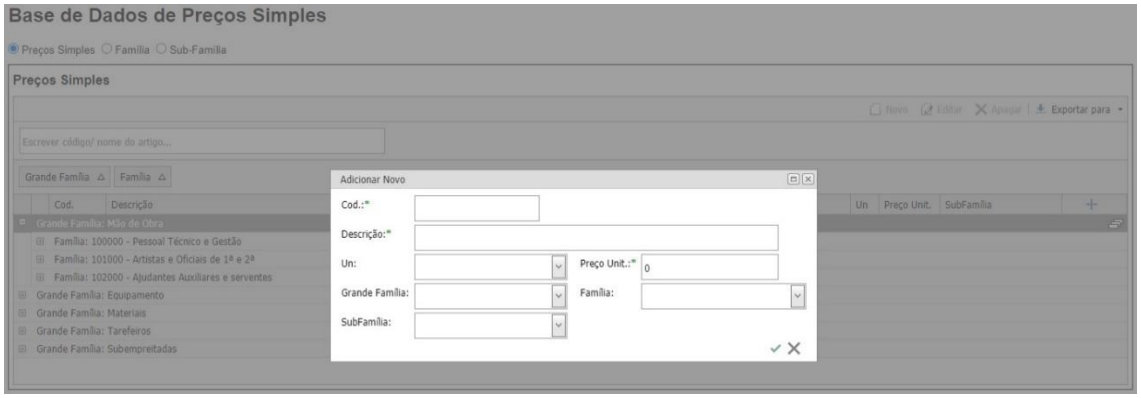


FIGURA 3-10 Criação de um novo recurso de mão de obra

O banco de dados de preços simples deve ter uma organização por espécie, e a mão de obra constitui uma parte importante dos custos de um artigo. Para se calcular o custo de mão-de-obra por unidade de medição recorre-se ao conceito de consumo unitário de mão-de-obra, que traduz a quantidade de tempo que o trabalhador necessita para a realização de uma unidade desse trabalho, exemplo: Hh/m, Hh/m2, Hh/m3, Hh/kg

Pode também considerar-se o inverso do consumo designando-se então por Rendimento da mão-de-obra que traduz a quantidade de trabalho produzida por uma unidade de tempo de uma determinada equipa.

Custo = quantidade tempo /1 unidade de operação X custo horário do trabalhador

Custo horário engloba:

- Encargos sociais legais: Taxa social única; Seguros; Medicina no trabalho; Formação profissional; Férias; Subsídio de férias; Subsídio de Natal; Feriados; Higiene e segurança no trabalho;

Faltas remuneradas; Indemnização por cessação do contrato; Inatividade por mau tempo; Subsídio de almoço; Ferramentas.

- Encargos sociais atribuídos por iniciativa da empresa - Horas extraordinárias; Transporte de pessoal; Prémios de assiduidade; Gratificações; Alojamento e refeições de pessoal; Tempo despendido nas visitas ao médico de trabalho; Tempo gasto no exercício de funções remuneradas, mas que não correspondem a trabalho realizado.

Como obter Custos de mão-de-obra (cmo)

$$C\ uni\ mao\ = \frac{Vm\ * 12}{40 * 52}(1 + E)$$

sendo: Vm – vencimento mensal do tipo de mão-de-obra

E - % de encargos a considerar (1,373 AICCOPN de acordo com CCTV de 2019)

A sua aplicação concreta a cada empresa deve ter em consideração os seus próprios interesses, os seus parâmetros, designadamente os salários praticados e a realidade do mercado em que esta se insere.

Para justificação do cálculo de E, ver todos os anos os estudos realizados pelas Associações de Empreiteiros (AICCOPN, AECOPS), atendendo à revisão do Contrato Coletivo de Trabalho (CCT) para o setor da Construção Civil e Obras Públicas e consequente fixação da nova tabela salarial para o ano de 2019. Os cálculos devem ser efetuados de acordo com as remunerações mínimas definidas para as diferentes categorias profissionais.

Em alternativa a determinação do custo hora por categoria profissional pode ser efetuado internamente se a empresa efetuar o seu registo e controlo, resultando do quociente do somatório de todos os encargos com os trabalhadores duma categoria durante um ano a dividir pelo número total de horas trabalhadas e efetuadas pelos trabalhadores dessa categoria. Estes dados fornecidos são trabalhados pelo departamento administrativo, recursos humanos ou de salários, com os registos da produção efetuados nas folhas designadas por “folhas de partes diárias”, que conjugadas com as “folhas de ponto” ou de presenças fornecida pelo Direção de Obra.

Exemplo:

cálculo dos encargos médios incidentes sobre o salário horário						
salário mensal						
nº de meses		12				
nº horas /semana		40				
nº semanas		52				
nº horas trabalho efetivo anual					2080	
nº de dias feriados		14	5,71	79,94		
nº dias de férias		22	8	176		
nº de faltas remuneradas		14	8	112		
faltas não remuneradas		2	8	16		
nº dias de inatividade devido ao mau tempo		6	8	48		
nº de dias de tolerância de ponto		1	5,71	5,71		
Nº de horas a deduzir				437,65		
nº de horas de trabalho efetivo					1642,35	
Cálculo dos encargos/hora para o ano de 2006						
taxa social única					23,75	
seguro					8,6	32,35
segurança e medicina no trabalho			22		7	
formação profissional					2	
férias		132,35	22	8	14,1831	
subsídio de férias		132,35	30	5,71	13,8043	
subsídio de natal		132,35	30	5,71	13,8043	
feriados		132,35	14	5,71	6,44202	
tolerância de ponto		132,35	1	5,71	0,46014	
faltas remuneradas		132,35	14	8	9,0256	
indeminização por cessação do contrato individual de trabalho		30	0,5	5,71	5,21509	
compensação por caducidade do contrato de trabalho	12	3	0,5	8	8,76792	
inatividade devido ao mau tempo		132,35	6	8	3,86812	
subsídio de refeição					20,44	
ferramenta					5	
					142,361	

TABELA 3-3 Cálculo de valor horário de recursos humanos com encargos

3.2.7.3.4 EQUIPAMENTO

Em presença de uma necessidade de equipamento, são constantes e permanentes as dúvidas de decisão na determinação das vantagens da compra ou do aluguer. O fator tempo de utilização, é decisivo, pois, desde que o tempo de utilização permita a sua amortização pode-se entender necessário ponderar a sua aquisição em vez de aluguer. A previsão e espaço temporal previsível para a sua total amortização e eventual substituição e a constituição dos encargos com aquisição operação e manutenção são fatores decisivos na decisão.

O ***e-procurement*** ou aprovisionamento eletrónico consulta e verifica os valores de aluguer e valores de aquisição que permite a ponderação e a vantagem da eventual aquisição.

Pode-se observar na Figura 3-11 parte da listagem de equipamentos já inserida na base de dados classificada como equipamentos, e respetivo custo hora.

Preços Simples

Novo | Editar | Apagar | Exportar para

Escrever código/ nome do artigo...

Grande Família △ | Família △

Cod.	Descrição	Un	Preço Unit.	SubFamília
Grande Família: Equipamento (Continued on the next page)				
Família: (Continued on the next page)				
200880	Motobomba de rebaixamento freático 30cv	hr	0,00	
200890	Varredora rebocada com motor auxiliar	hr	12,50	
200900	Rectroescavadora com pá frontal	hr	25,00	
200910	Pá de rastos com lamina Buldozer	hr	35,00	
200920	Escavador transportador Scraper	hr	0,00	
200930	Motoniveladora	hr	50,00	
200940	Escavadora de balde frontal de rastos	hr	0,00	
200950	Escavadora de balde frontal de rodas	hr	0,00	
200960	Escavadora com balde invertido giratória	hr	45,00	
200961	Escavadora com martelo demolidor	hr	70,00	
200970	Escavadora com balde de arrasto Dragline	hr	0,00	
200980	Escavadora com balde de mandibulas Clam Shell	hr	0,00	
200990	Pá cararegadora de rastos	hr	50,00	
201000	Pá carregadora de rodas	hr	45,00	
201010	Camionetas 15T 2 eixos	hr	22,00	
201020	Camião 19T 2 eixos	hr	30,00	
201030	Camião 26T 3 eixos	hr	34,00	
201040	Camião 32T 4 eixos	hr	36,00	

Page 1 of 2 (188 items) [1] 2

FIGURA 3-11 Base de Dados Preços Simples Equipamento

Do mesmo modo que na Mão de Obra, na tecla, ***NOVO*** pode-se criar um novo recurso classificado na Grande Família Equipamento preenchendo cada um dos campos indicados na Figura 3-12 onde todos os artigos começam por 2. Deve-se preencher o ***código, a descrição, a unidade, e preço, a grande família, a família e subfamília*** a que pertencem.

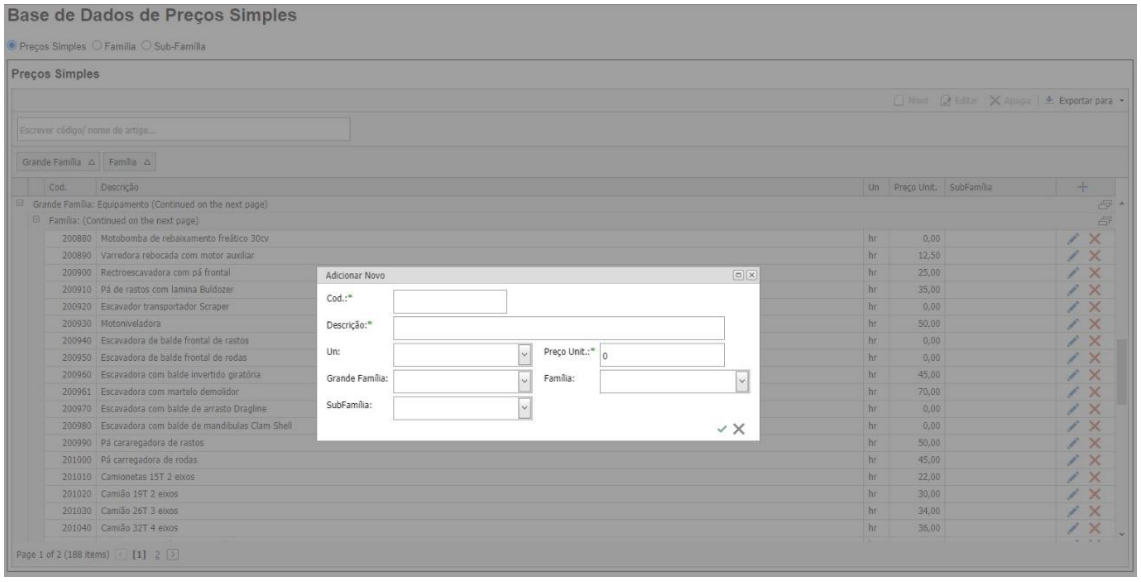


FIGURA 3-12 Criação de um novo recurso de equipamento

Caso a decisão seja a de compra, o que se depreende obter um custo unitário inferior ao de aluguer, mas o equipamento não esteja em utilização e esteja parqueado, os seus custos fixos são custos de sede, ou de estaleiro da sede, pois não podem ser imputados a nenhuma das obras.

A distribuição dos custos de manutenção também tem que ser criteriosa porque não basta referir a obra onde o equipamento está a operar e onde se deu a avaria, mas saber qual a obra que pode ter contribuído decisivamente para depreciação técnica do equipamento.

Os equipamentos a considerar na constituição dos preços compostos deverão ser apenas aqueles que se podem afetar diretamente a uma tarefa. Os equipamentos ou têm uma utilização especifica e são destinados a tarefas em concreto, e só são utilizados exclusivamente ou maioritariamente nessas tarefas, ou muito relacionada com a mesma natureza de trabalho, e em relação aos quais é possível determinar, com grau elevado de precisão os tempos de permanência necessários à sua execução; ou, o tempo de utilização e permanência é diversificado por várias tarefas, exemplo do equipamento de elevação de cargas, em que não é prático o registo e controlo da sua utilização em cada uma das tarefa, sendo neste caso o seu tempo de permanência utilizado por várias tarefas. Neste caso a afetação de meios de controlo específicos para poder registar a sua utilização em cada tarefa, seria contraproducente pelo gasto de recursos que introduzia versus a economia com o ganho de informação. Assim, estes custos de equipamento são contabilizados

como custos de estaleiro, de acordo com o tempo que se prevê estarem afetos ao estaleiro da obra para efetuar as operações necessárias.

Outra hipótese é o caso em que equipamentos são utilizados numa operação especifica, exemplifica-se o caso da utilização de uma máquina de projeção de reboco na execução da operação de fornecimento e aplicação de reboco. Neste caso, imputa-se o custo desta máquina ao conjunto de operações de construção em que a mesma é utilizada.

Os casos das ferramentas ligeiras podem fazer parte do custo de estaleiro e também podem fazer parte do custo unitário de mão de obra em forma de percentagem normalmente 5%

O seu custo hora de equipamento determina-se

custo hora (CH) = custo fixos (CF)+custos variáveis (CV)

custo fixos (CF) = custo aquisição (CA)+seguros (S)+impostos (I)

custos variáveis (CV) = custo de operação (CO)+custo reparações/manutenções (CRM)

custo de operação (CO) = custo combustível (CC) +custo peças de desgaste (CP)

cálculo do custo fixo (CF)

O valor de aquisição, valor residual, tempo de vida útil e horas úteis de trabalho anual, as taxas de juro e valor de investimento médio anual, são os elementos para calcular aos quais acrescem os valores de seguros e impostos

Os valores de custo hora podem ser aplicados a diferentes tipos de equipamentos, de elevação, escavação com ou sem pneus, de viaturas. Com o valor do custo hora pode-se determinar os custos noutro período temporal com os devidos ajustamentos, porque é diferente utilizar o equipamento uma hora, um dia, uma semana, um mês, ou um ano.

Os equipamentos também podem figurar como parte integrante de uma subempreitada, neste caso, a determinação do seu custo faz-se através de uma consulta a uma empresa externa.

A listagem de equipamentos e o seu custo horário podem ser consultados por exemplo, na lista de aluguer de equipamentos de Cândido José Rodrigues SA, tabelas de preços de equipamento ligeiro da Orçamentos e orçamentação.

3.2.7.3.5 MATERIAIS

O registo do banco de dados de preços simples de materiais, é talvez a parte do banco de dados de maior dimensão, pela variedade de matérias possíveis de serem utilizados na construção.

Os capítulos podem ser subdivididos em famílias e subfamílias o que facilita na busca e todos os recursos de materiais. A codificação começa pelo número 3 e determina assim a sua categoria.

O custo dos materiais por unidade de medição de uma operação de construção é calculado pelo somatório dos custos de todos os materiais necessários para a sua realização, atendendo-se sempre às unidades a que os custos dos materiais recolhidos no mercado se referem.

As quantidades de materiais devem ser determinadas de uma forma semelhante à dos rendimentos de mão-de-obra, considerando ainda o nº de utilizações desse material e os desperdícios.

(exemplo da cofragem) MT = (Custo unitário X Quantidades) / nº Utilizações

Na tecla, ***NOVO*** pode-se criar um novo recurso classificado na Grande Família Material preenchendo cada um dos campos indicados nas figuras 3- 12.

Pode-se preencher o ***código, a descrição, a unidade, e preço, a grande família, a família e subfamília*** a que pertencem. Os acessos a estes artigos de materiais estão exemplificados na Figura 3-13, resumo das famílias onde se agrupam diferentes tipos de materiais.

No custo de cada unidade de compra de um material simples (entendido como recurso), também chamado por vezes “custo simples”, deverá ter em conta o seguinte:

- Transporte está incluído? - descontos (entram no orçamento?) - quem paga o transporte dentro do estaleiro - quebras (não confundir com desperdícios; as quebras e os desperdícios devem ser incluídas no rendimento).

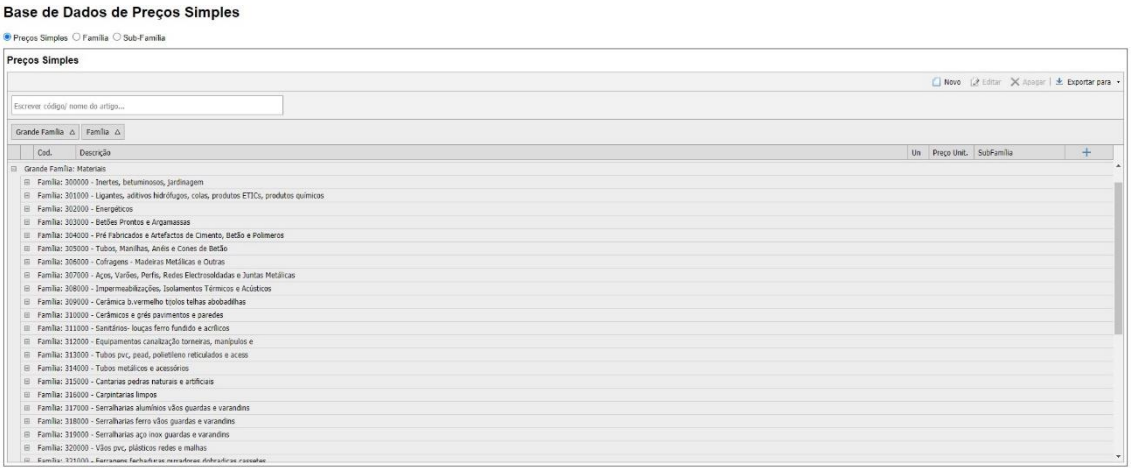


FIGURA 3-13 Base de Dados Preços Simples Materiais

3.2.7.3.6 TAREFEIROS

Por tarefeiros entende-se o fornecimento externo apenas de mão de obra para execução de trabalhos por entidades exteriores com capacidade técnica para as realizar. Assim a empresa deve solicitar aos tarefeiros, subempreiteiros apenas de mão de obra, propostas de preços para a execução das tarefas previstas incluindo prazo de execução e condições de pagamento.

Na tecla, ***NOVO*** pode-se criar um novo recurso classificado na Grande Família Tarefeiro preenchendo cada um dos campos indicados na Figura 3-14 onde todos os artigos começam por 4.

Neste caso deve-se referir a Família e pode-se preencher o ***código, a descrição, a unidade, e preço, a grande família, a família*** e ***subfamília*** a que pertencem. As designações de tarefeiros seguem a mesma lógica da mão de obra.

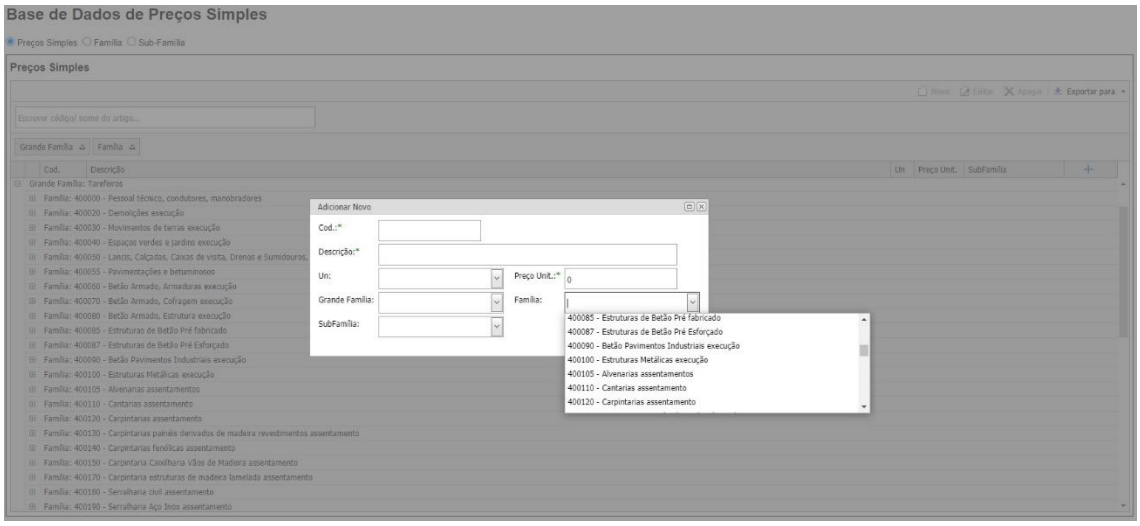


FIGURA 3-14 Criação de um novo recurso de Tarefeiro

3.2.7.3.7 SUBEMPREITADAS

Por subempreitada entende-se a prestação de um serviço ou fornecimento, que inclui o material e acessórios necessários, transporte e a sua montagem, a mão de obra necessária ao seu assentamento, assim como todos os meios necessários à boa execução dos mesmos. Assim a empresa deve solicitar aos subempreiteiros propostas de execução das subempreitadas previstas incluindo o prazo de execução e condições de pagamento.

Na tecla, ***NOVO*** pode-se criar um novo recurso classificado na Grande Família Subempreitada preenchendo cada um dos campos indicados na Figura 3-15 onde todos os artigos começam por 5.

Neste caso deve-se referir a Família que corresponde às subempreitadas correntes em construção civil sendo o recurso tarefas, e pode-se preencher o ***código, a descrição, a unidade, e preço, a grande família, a família*** e ***subfamília*** a que pertencem.

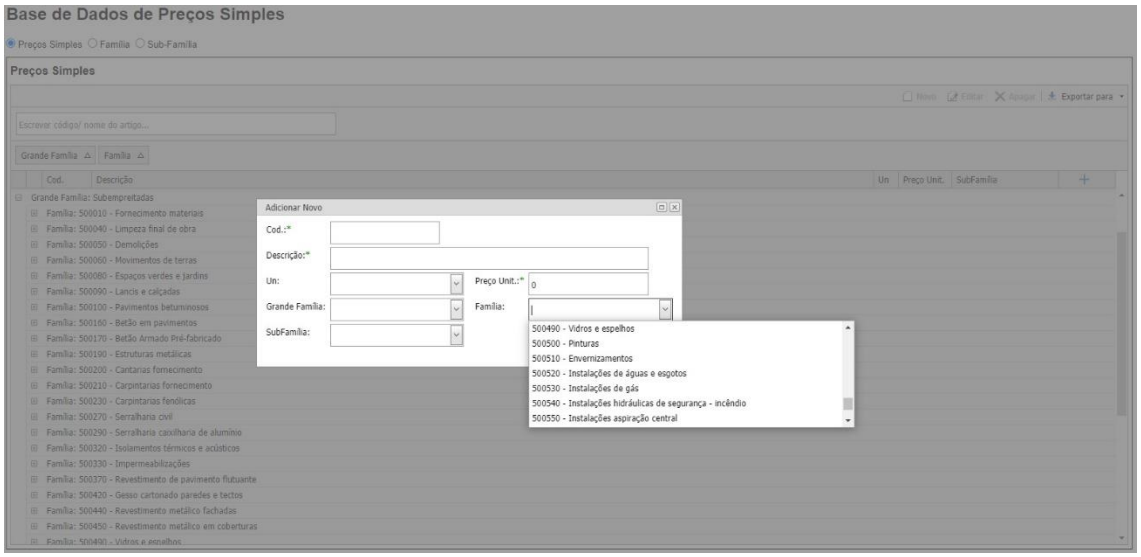


FIGURA 3-15 Criação de um novo recurso de subempreitadas

3.2.7.4 Bases de Dados Preços Compostos

As designações das operações de construção têm como base as designações correntemente utilizadas nas medições dos trabalhos necessários à execução de cada tarefa ou elemento de construção, como é, por exemplo, a execução de uma parede ou a escavação de um terreno.

FIGURA 3-16 Base de Dados Preços compostos

Os custos dessas operações de construção são obtidos pelo somatório dos custos unitários dos recursos multiplicados pelas respetivas quantidades necessárias à execução de uma unidade elementar da medição do trabalho de construção. Este método é designado por composição de custos (Manso et al, 2010). A composição de custos é a atividade que agrupa todo os recursos necessários para a execução de uma tarefa ou atividade.

Composição de custos é o processo de obtenção dos custos para a execução de uma atividade, individualizados por recursos (mão-de-obra, material e equipamento) e de acordo com certos requisitos pré-estabelecidos. Na composição entram todos os recursos necessários à realização de uma determinada tarefa, com as suas respetivas unidades, índices (incidência de cada recurso na execução de uma unidade de medição), custos unitários e totais. Entende-se por custo unitário, o custo de aquisição de uma unidade do recurso e por custo total, o custo global do recurso na composição de preços unitários, que pode ser obtido multiplicando o custo unitário pela incidência de cada recurso numa unidade de trabalho (Mattos;2006).

Na composição de custos, a dificuldade em determinar a quantidade de recursos necessários para a execução de uma tarefa ou obra, pode ser encarada como a maior responsável pelas falhas na orçamentação. Isto acontece porque a determinação dos recursos necessários é, por vezes efetuada com baixa precisão, não sendo detetadas possíveis falhas ou erros de quantificação dos

mesmos por parte do orçamentista (Karshenas, 2005). (Mattos, 2006) refere que os recursos envolvidos para uma determinada tarefa são a mão-de obra, o equipamento e o material, e que a determinação da contribuição de cada um destes elementos é a essência do processo de estabelecimento de qualquer composição de custos. Em geral, uma composição de custos pode ser feita antes da execução do serviço ou após este haver sido parcialmente ou totalmente concluído. O propósito da composição é diferente nos dois casos. Quando feita antes do serviço, a composição é dita estimativa ou orçamento ou ainda conceitual, e serve para que o construtor tenha uma noção do custo futuro. Nessa etapa, a composição de custos é a base utilizada pelas empresas para a definição de preços a serem atribuídos em licitações e propostas.

Se feita enquanto o serviço é executado ou após a sua conclusão, a composição de custos presta-se à aferição da estimativa previamente feita. A composição passa então a ser um instrumento de controle de custos, permitindo ao construtor identificar possíveis fontes de erro na composição do orçamento original, e gerando uma história para a empresa, útil para estimativas futuras (Mattos; 2006). Na composição de custos importa salientar a importância do rendimento da mão-de-obra na execução de uma determinada atividade. (Branco, 1991), refere que os valores constantes das tabelas de rendimentos de mão-de-obra, apresentadas nesta publicação, são o resultado da observação sistemática de rendimentos medidos e ponderados durante mais de três décadas de contato direto com trabalhos de todos os tipos e dimensões. O autor revela assim a importância da experiência adquirida no setor da construção, anterior à elaboração das tabelas de rendimento. (Branco, 1979) refere que a análise e a composição de custos a efetuar, pelas empresas, são facilitadas caso as medições se encontrem corretas e forem estabelecidas de acordo com certos princípios de organização, nomeadamente:

A. Determinação da lista de trabalhos de acordo com sistemas de classificação e organização que individualizem cada trabalho. Os trabalhos medidos devem corresponder às atividades por categoria profissional de operário. De considerar ainda que as medições devem discriminar todos os trabalhos principais e auxiliares, a serem realizados durante a obra, e que as mesmas devem ser decompostas por partes da obra, de modo a facilitar a determinação das quantidades de trabalho, realizadas pelas equipas de trabalhadores;

B. Elaboração de medições que proporcionem a decomposição do preço da obra, especialmente no que diz respeito aos custos associados (custos diretos, custos de estaleiro e custos indiretos).

Seguindo o mesmo conceito, (Kiziltas e Akinci, 2009) consideram que os dados relativos a empreendimentos passados são uma excelente base para que se efetue uma orçamentação acertada no presente, sendo fundamental que a empresa disponha de registos com qualidade, referentes a orçamentos anteriores.

Na plataforma Cimave a classificação dos capítulos para organizar os preços compostos obedece à proposta do ProNic, picando em cada uma das linhas dos capítulos acede-se à lista dos preços compostos disponíveis na base de dados nesse capitulo, com a sua descrição, preço e a respetiva tecla da coluna **C** de acesso à composição, e outra tecla na coluna **2x** para respetiva duplicação essencialmente usado para a construção de novos preços compostos idênticos. Estes preços compostos serão importados para o orçamento em execução

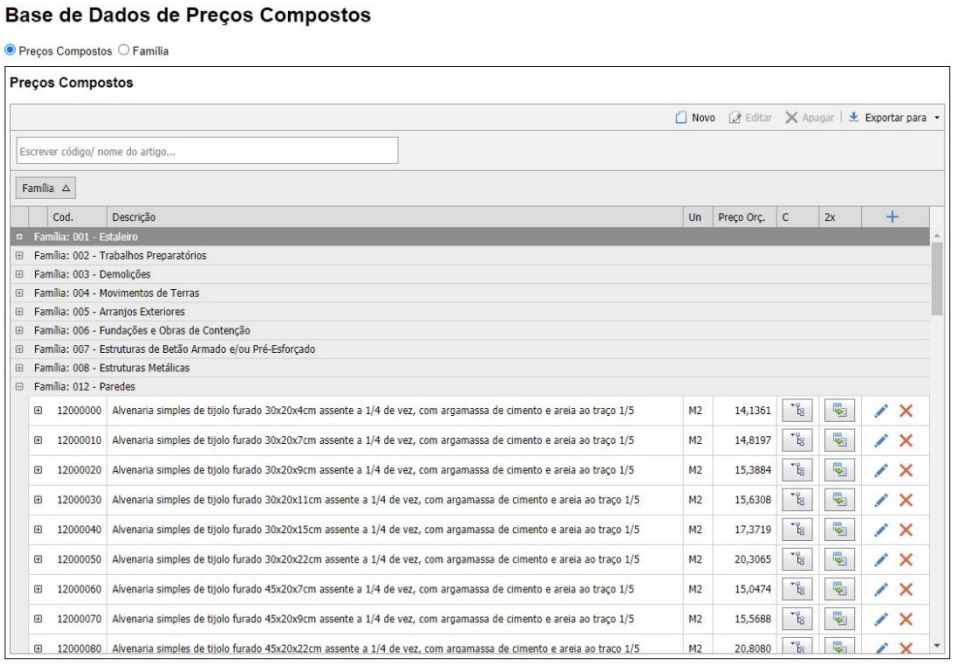


FIGURA 3-17 Base de Dados Preços compostos acessos aos preços

Premindo a tecla na coluna C acede-se à interface que permite afetar à tarefa os recursos necessários à sua execução onde do lado esquerdo está a demonstração da composição e do lado direito as áreas de importação de recursos simples ou outros preços compostos. Fazendo a escolha e colocando o sinal de visto no quadrado em branco elegem-se os recursos ou os preços compostos a importar, premido a tecla ***adicionar preços*** que vai entrar na composição do lado esquerdo, apenas acedendo na tecla azul para colocar a quantidade necessária (Figura 3-18).

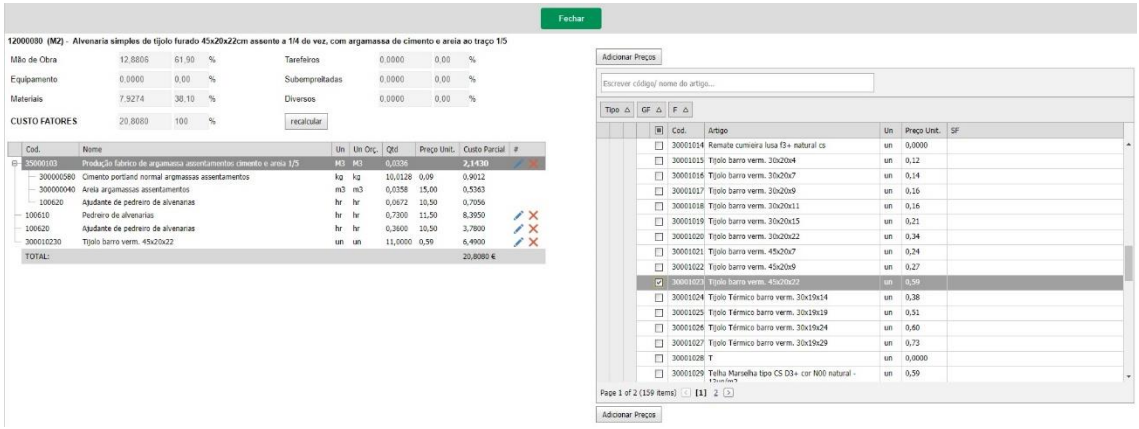


FIGURA 3-18 Base de Dados Preços composição dos preços compostos

No canto superior esquerdo encontra-se a descrição da tarefa com a unidade e o resumo por tipo de recursos, as respetivas percentagens e o total do valor dos recursos.

3.2.7.5 Consultas e Execução do orçamento

As consultas a fornecedores são uma constante na realização do orçamento, atividade atualmente denominada de ***e-procurement*** ou aprovisionamento eletrónico.

Aconselhamos ser a primeira ação a desenvolver, porque o tempo de resposta pode ser decisivo para a rapidez na execução do orçamento. Enquanto de aguarda pelas respostas das consultas, pode avançar-se com a atribuição de preços existentes, que estão no banco de dados, ou noutro orçamento.

Caso a obra seja adjudicada, o registo destas consultas e respetivos mapas de comparação acompanham o orçamento na passagem para a produção, e podem ser a base de trabalho na preparação da obra principalmente no “RE orçamento”, e cujo processo serve principalmente para a eleição e afetação de recursos, e, portanto, entende-se como sendo a constituição de um plano de execução e ação para a obra, e não apenas fazer novamente o orçamento.

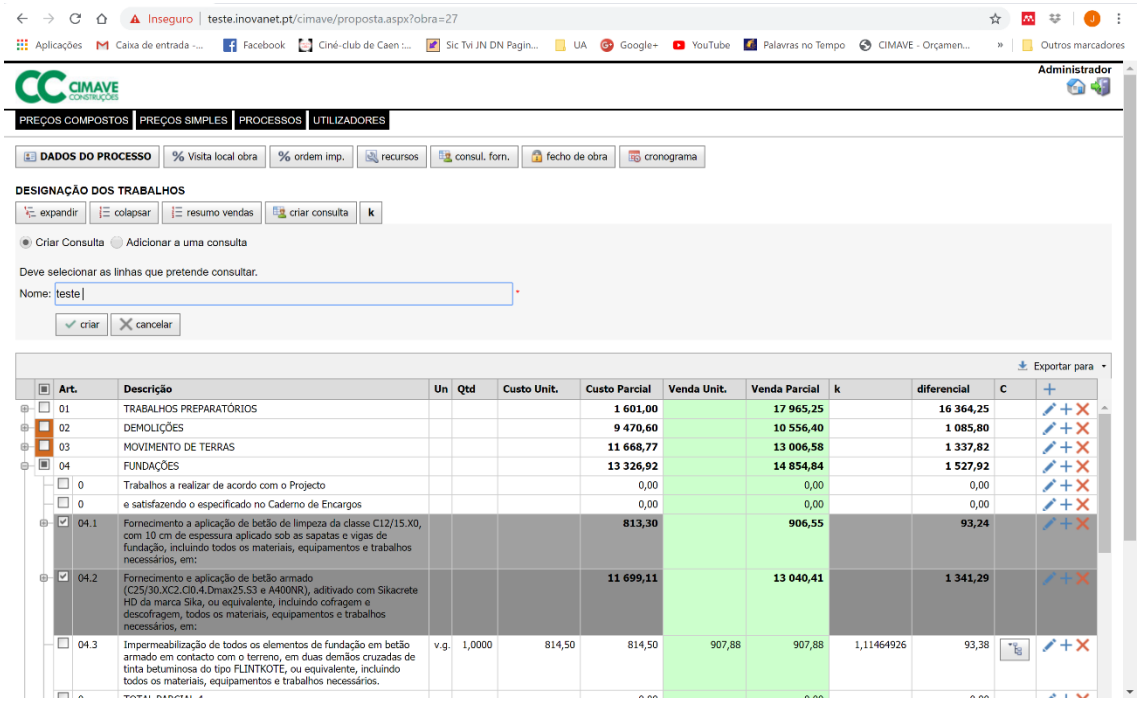


FIGURA 3-19 Gerar listas de consultas a fornecedores

Para criar a lista de consultas na plataforma temos que primeiramente entrar no processo e na interface base. Para isso acedemos ao menu TÉCNICO-COMERCIAL e elegemos o orçamento em causa.

Dentro do processo, e na segunda linha de comandos, clicamos em "criar consultas" que consiste em eleger os artigos do orçamento que devem fazer parte da consulta, nomear a respetiva lista, que neste caso se denomina **teste,** mas que na realidade serão os nomes normais de subempreitadas tais como, carpintarias, serralharias etc., premir em ***criar*** *com ilustrado na Figura 3-19.* A plataforma envia um aviso de que a lista foi criada com sucesso. Obtém-se a lista pronta a exportar e a receber as propostas de forma a poder inscrever o nome do fornecedor, fazer a comparação, efetuar a envolvente mínima, permite eleger o fornecedor da lista de consultados, selecionar o respetivo valor e importá-lo para o orçamento.

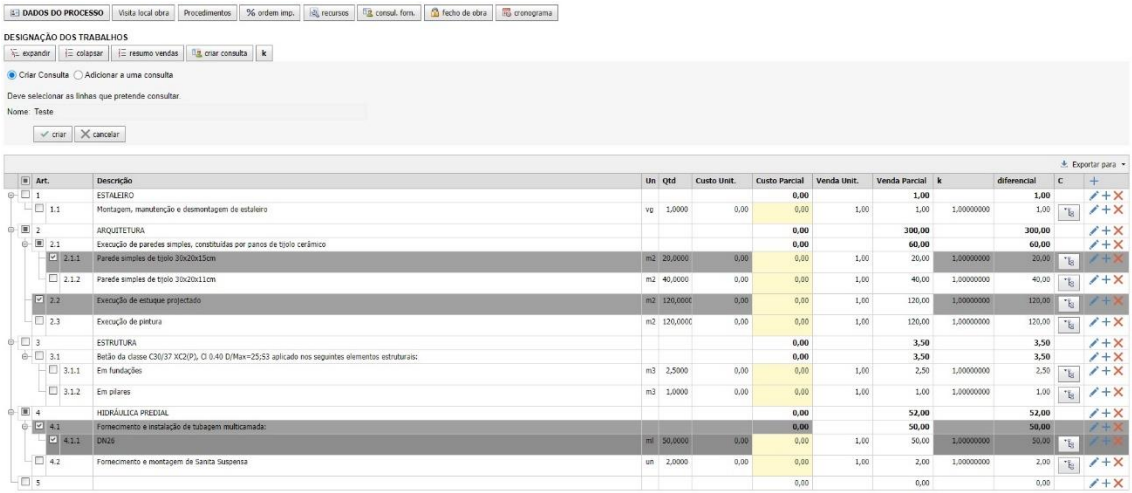


FIGURA 3-20 Listas de consultas

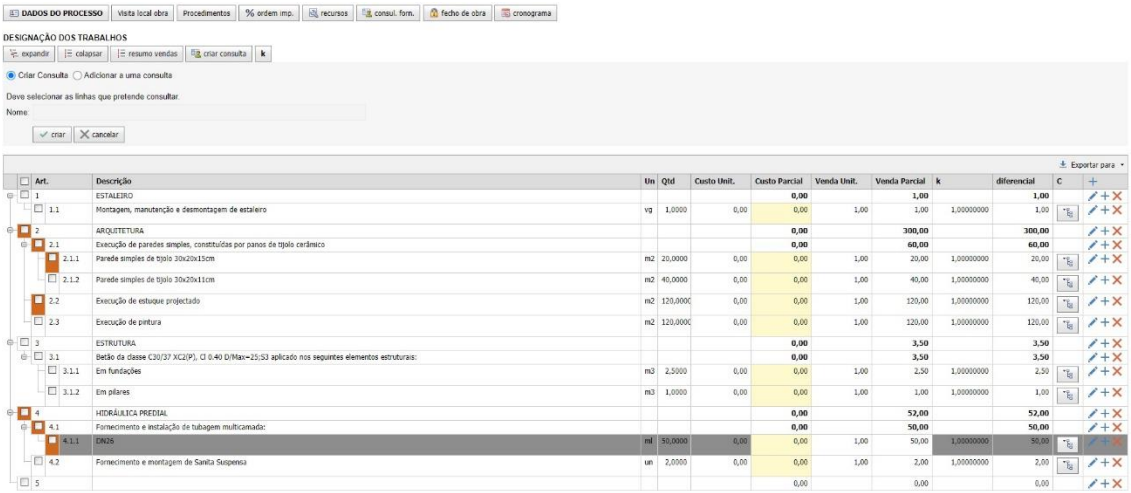


FIGURA 3-21 Lista de tarefas após a criação de consultas

Na folha de orçamento Figura 3-20 pode-se ver do lado esquerdo que alguns quadrados se encontram coloridos a laranja indicando assim os artigos que fazem parte de listas de consultas. Esta funcionalidade permite em orçamentos de muitos artigos, assinalar os artigos que já fazem parte de listas de consulta, e reconhecer os artigos que ainda não fazem.

3.2.7.6 Processo de orçamentação

Elegendo um artigo/tarefa a orçamentar, clicamos na coluna **C** para entrar na edição da composição de preços, tendo acesso do lado esquerdo à base de dados existente no programa, assim como a todos os preços compostos de orçamentos já executados, onde pudemos importar tanto preços compostos, como recursos, Fig. 3-22 e 3-23. Assim procurando pela família/subfamília, seleciona-se no quadrado o artigo desejado e de seguida, no canto inferior esquerdo em **adicionar**

artigo. Se concluída a orçamentação desse artigo, podemos então clicar no topo da interface em **fechar**.

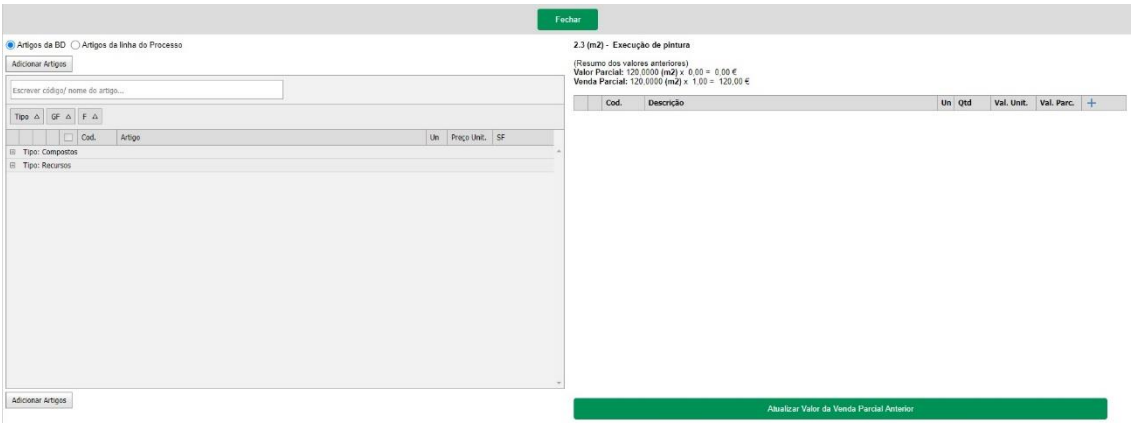


FIGURA 3-22 Interface de composição de preços

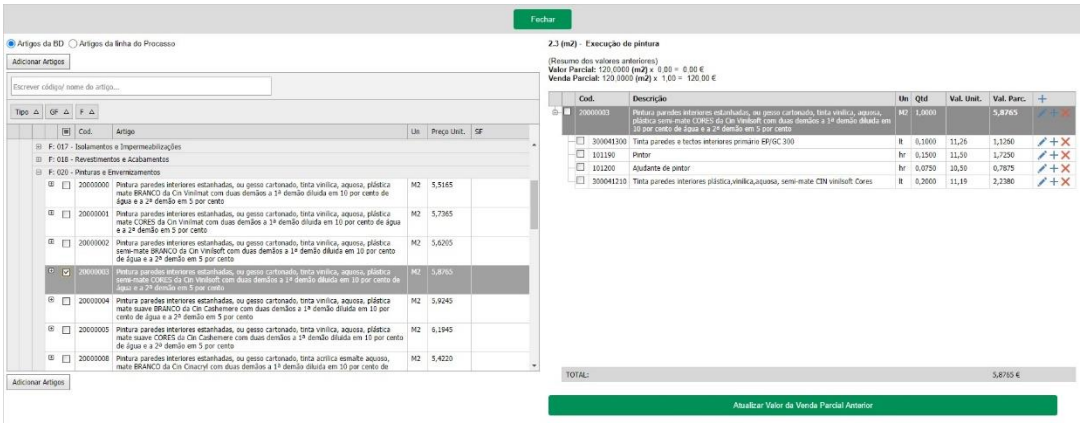


FIGURA 3-23 Interface de composição de preços

Assim progressivamente para todos os artigos do processo de modo a terminar o mesmo e avançar para a fase seguinte.

Há neste campo dois grandes grupos que se podem distinguir nesta fase. Se por um lado podemos orçamentar tendo como base os preços simples ou compostos já existentes na base de dados do programa, ou com base em preços compostos pertencentes a outros orçamentos, podemos ainda orçamentar com base em consultas de subempreitadas.

Neste último processo, as consultas são sempre consideradas como um recurso, apesar de ser uma subempreitada. O seu código será sempre iniciado com o número 5, para que se possam ligar os preços de subempreitadas carregados nas respetivas listas de consultas, com o artigo em causa.

3.2.7.7 Análise e otimização do orçamento

Os artigos que compõem e influenciam um orçamento participam com graus diferentes de importância, e o seu ordenamento permite identificar a real importância, o seu peso no orçamento.

Igualmente os recursos que participam nas tarefas assim como os encargos de estaleiro, quando ordenados por ordem de importância, permitem determinar de facto o seu peso relativo, realça a atenção e o estudo, na sua aferição e otimização.

A plataforma efetua de forma fácil e automática essa ordenação e permite a sua análise, possibilitando uma leitura direta e permanente, permitindo intervenção direta nos fatores que de facto influenciam o valor do orçamento.

A otimização de um orçamento é conseguir o valor mais competitivo, e passa por estudar, refinar as ± 20% das tarefas, que representam ± 80% do valor do orçamento, e o mesmo relativamente aos recursos e aos encargos de estaleiro (baseado na análise de ABC).

% ORDEM DE IMPORTÂNCIA

processo

Nota: A % acumulada (valor e venda) é calculada, sempre linha a linha.

Exportar para

Escrever código/ descrição ...

Art.	Descrição	Un.	Qtd.	Valor Unit.	Valor Parcial	% Valor	%acum V	Venda Unit.	Venda Parcial	k	% Venda	%acum	ordem
2.3.3.4	Em lajes maciças	m3	201,5100	283,47	57 121,59	4,04	4,04	283,47	57 121,59	1,00000000	4,04	4,04	1
1.10.2.1	Fornecimento e montagem de janelas exteriores em perfis de alumínio e vidro, incluindo remates interiores em MDF hidrófugo pintado, quando aplicável.	m2	321,4500	149,70	48 121,07	3,41	7,45	149,70	48 121,07	1,00000000	3,41	7,45	2
1.5.2.1	Fornecimento e execução de coberturas planas, incluindo remates de platibandas, em construções novas.	m2	585,5000	63,71	37 303,31	2,64	10,09	63,71	37 303,31	1,00000000	2,64	10,09	3
1.13.1.1	Fornecimento e aplicação de portas tipo de acordo com o mapa de vãos interiores de carpintaria, incluindo todos os acessórios.	m2	135,0825	269,15	36 357,45	2,57	12,67	269,15	36 357,45	1,00000000	2,57	12,67	4
1.7.3.1	Fornecimento e aplicação de tecto em réguas de aglomerado de madeira folheado e oriado a madeira envernizada (folha de carvalho), pré-fabricada em módulos com sub-estrutura de tubular de aço pintado de preto e pendurais com afinação para fixação ao tecto, de acordo com pormenor tipo. Inclui remates de transição de alturas e junto a janelas em MDF pintado a esmalte cinza escuro.	m2	276,1000	112,98	31 193,12	2,21	14,88	112,98	31 193,12	1,00000000	2,21	14,88	5
1.13.3.1	Fornecimento e aplicação de apainelados, lambris e rodapés altos em MDF pintado, incluindo subestruturas, acessórios e fixações e estrutura específica para zonas de aquecedores ocultos nas salas de aula.	m2	216,4000	135,66	29 356,82	2,08	16,95	135,66	29 356,82	1,00000000	2,08	16,95	6
1.4.1.1	Fornecimento e aplicação de isolamento, impermeabilização e enchimento do pavimento térreo.	m2	748,0000	35,72	26 715,57	1,89	18,85	35,72	26 715,57	1,00000000	1,89	18,85	7
2.3.4	Laje fungiforme alqueirada com 37,5 cm de espessura total, constituída por blocos de alqueiramento do tipo Fungiblocs FB65/30; betão complementar de classe C25/30; malhasol classe A500EL; armaduras complementares da classe A500NR. As nervuras tem 15 cm de largura e o módulo é de 80 x 80 cm², de acordo com as peças desenhadas e Caderno de Encargos.	m2	312,2700	77,27	24 129,28	1,71	20,55	77,27	24 129,28	1,00000000	1,71	20,55	8
	Fornecimento e execução de todos os materiais e												
					1 412 338,93 €				1 412 338,93 €				

FIGURA 3-24 Listas de ordens de importância de tarefas

Esta lista (Figura 3-24) indica as tarefas que, ou pela quantidade ou pelo seu valor unitário são as de maior importância o que indica o grau de importância que se deve dar no apuramento desses preços dado o seu impacto no valor final e do orçamento

Outra consulta possível é analisar a lista de recursos agrupadas podendo ser analisados todos os recursos, pelas grandes famílias, pelas famílias e subfamílias informando o peso que cada recurso tem no orçamento. No caso da Figura 3-25 as subempreitas representam 54,28% do total do orçamento, logo tem que se analisar com especial cuidado essas subempreitadas.

FIGURA 3-25 Listas de ordens de importância de recursos

Pode-se saber a quantidade total de um recurso num dado orçamento, aferindo-se assim da justeza dos seus rendimentos nas tarefas em que participa, e pode-se proceder em função dessa análise à alteração do seu valor unitário dos recursos indo essa alteração repercutir-se em todos os preços em que participa, procedendo-se a uma revisão do orçamento inicial e otimizando o mesmo.

3.2.7.8 Fecho do orçamento e proposta

Para a elaboração do fecho de obra, temos sempre de estar confortáveis de que todas as otimizações de preços estão efetuadas. Com isto, ficamos então com os custos diretos da empreitada fechados. Ao clicar em FECHO DE OBRA acedemos à interface ilustrada na Fig.3-26. Procedemos então ao preenchimento da primeira linha de valores: **Prazo Obra, Total CD** e **área**. Posteriormente efetuamos o estudo do custo de estaleiro onde se calculam os encargos com o pessoal (pessoal técnico e de produção; encargos com transporte e ajuda de custo; pessoal administrativo; pessoal de armazém e ferramentaria; pessoal de refeitório e dormitório e pessoal de segurança), e encargos com instalações fixas e equipamentos (infraestruturas gerais do estaleiro; infraestruturas de redes; instalações de estaleiro; máquinas e equipamentos; ferramentas e custos com licenças, seguros, garantias e limpezas) Figura 3-267.

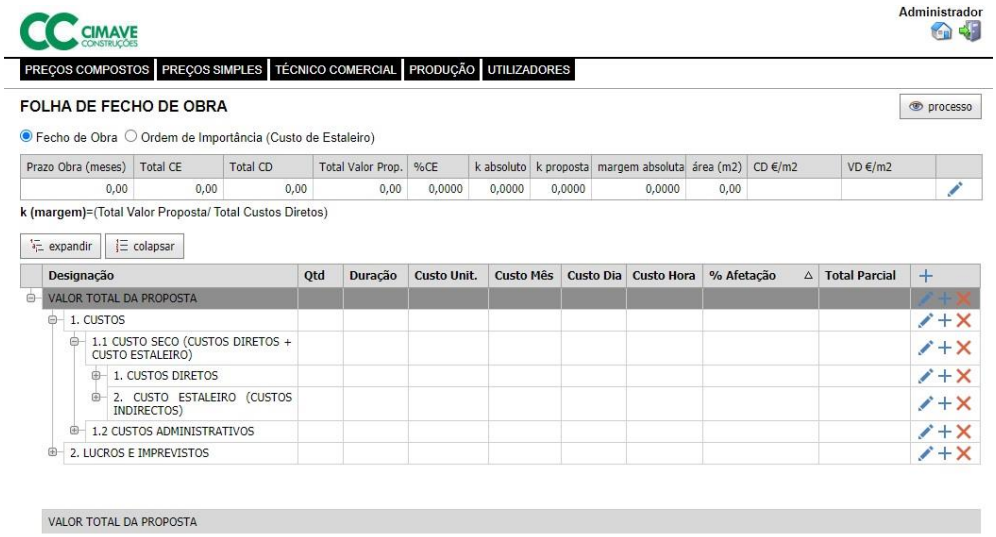


FIGURA 3-26 Fecho de obra

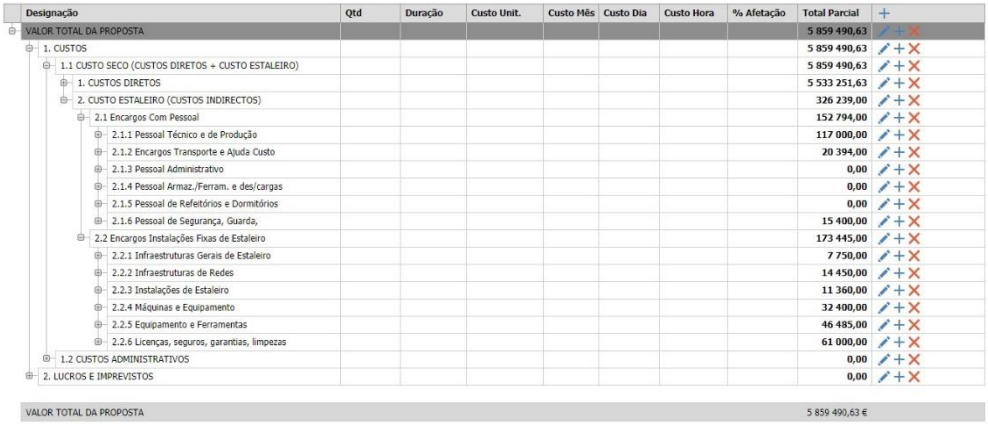


FIGURA 3-27 Exemplo de custos de estaleiro

Esta interface permite ainda o cálculo dos CUSTOS ADMINISTRATIVOS e da parcela referente a LUCROS E IMPREVISTOS. Estes, normalmente são calculados através de uma percentagem dos valores anteriormente referidos, resultado no seguinte conjunto de fórmulas:

Valor da proposta = Custos Totais + Lucros e Imprevistos

Custos Totais = Custos Seco + Custos Administrativos

Custo Seco = Custos Diretos + Custos de Estaleiro

Custos Administrativos = % Custos Secos

Lucros e Imprevistos = % Custos Totais

Findo o cálculo dos valores mencionados anteriormente, podemos então proceder à conclusão da primeira linha de comando, preenchendo os valores de **Total de CE** e **Total da proposta.** Com estes valores preenchidos, podemos ter acesso um conjunto de dados estatísticos

que auxiliam a análise dos valores orçamentados, entre eles a percentagem **CE, o CE/mês, o k absoluto; k proposta; margem absoluta; CD €/m2 e VD €/m2.**

Como já se referiu em 3.2.1 pode atribuir níveis 1, 2 ou 3 de acordo com a profundidade no tratamento dos orçamentos. Caso seja do tipo 2 passa-se de imediato para a colocação do coeficiente K sem aprofundar o estudo do estaleiro. Após afinados os custos diretos, tem de se fechar o orçamento para elaboração da proposta, com a afetação desses custos por um coeficiente "K", mark-up ou também designado de Benefícios (Lucro) e Despesas Indiretas (BDI) ou (LDI).

Para o caso 2, no qual não se tenha aprofundado o estudado do estaleiro, o valor de K deve incluir uma percentagem estimada para o custo de estaleiro da obra e, para além do lucro desejado e necessário para o empreiteiro, a taxa de mark-up "k" deverá compreender apenas encargos com a administração central:

- Despesas financeiras;
- Despesas devido a riscos e imprevistos.

Caso o orçamento seja do tipo 3, obrigatoriamente tem que se fazer um estudo do estaleiro com a visita ao local da obra onde se podem preencher os dados através dos quais se determina uma percentagem do custo do estaleiro em função do valor dos custos diretos que se designa na plataforma Cimave por K1. Então, o fator multiplicativo deve incluir apenas todos os encargos e custos que não possam estar incluídos diretamente nas tarefas do mapa de quantidades da obra.

Uma tentativa para objetivar o K é elencar os fatores influenciadores e atribuir graus de importância sabendo que os mesmos variam de acordo com as circunstâncias e o momento conforme se indica na Tabela 3-4.

Categoria	Fator	Grau de importância
Características do empreendimento objeto do concurso	Tipo de empreendimento	3
	Localização do empreendimento	5
	Duração do empreendimento	5
	Complexidade técnica e tecnológica do empreendimento	2
	Tipo de equipamento necessário	3
Características da própria empresa	Necessidade de trabalho	4
	Trabalhos a decorrer	4
	Pessoal técnico qualificado e capacidade técnica do empreiteiro	3
	Experiência em trabalhos semelhantes	3
	Potencial ganho de experiência e reputação	4
	Capacidade financeira do empreiteiro	3
	Capital para iniciar a obra e possibilidades de financiamento	3
	Percentagem de subempreiteiros	4
	Disponibilidade de equipamentos	3
Características do cliente	Tipo de cliente	3
	Atitude do cliente	3
Documentos do empreendimento	Qualidade dos documentos do projeto	3
Situação da proposta	Pré-requisitos de qualificação	2
	Qualidade dos documentos da proposta	3
	Número de concorrentes	3
Situação económica	Ciclo Económico, economia global e local	5

TABELA 3-4 Grau de importância de fatores na decisão de K

Não é fácil de generalizar nem existe uma teoria ou regras para se aplicar mecanicamente. Verifica-se que a nível nacional a bibliografia é bastante reduzida, sendo que a pouca que existe não se encontra disponível. Por outro lado, no estrangeiro, já vão existindo alguns artigos de dissertação e até mesmo livros focados neste tema.

Algumas das reflexões sobre este tema são indicados por Vasco Miguel Coelho onde esta sita a revista Construção Mercado que publicou os artigos "*30 anos de BDI – A evolução da margem bruta e do resultado económico na construção civil brasileira* por (Silva, 2002) e *"Entenda o BDI"* por (Tisaka, 2004), *"Estudo Sobre Taxas Referenciais de BDI de Obras Públicas e de Equipamentos e Materiais Relevantes*" (tribunal de contas a união 2013). Digno de referência "*BDI de empresas de engenharia de pequeno porte através da aplicação do sistema de custeio ABC/ABM"* por (Alecio Pinheiro Freires, 2006) e "*Estudo de conceitos diferenciados de BDI (Benefícios e Despesas Indiretas) adotados no mercado brasileiro e as consequências no orçamento de obras civis públicas"* por (Souza, 2009), "Composição de Preços Recomendações Básicas ao Gestor de Restauro" José Eduardo Lucena Tinoco 2008, É também de destacar a dissertação "*Factors affecting bidding and markup decisions in Saudi Arabia"* de (Abdul Hadi, 1990) No que diz respeito a livros relativos ao tema destacam-se o *Manual do BDI – Como incluir benefícios e despesas indiretas em orçamentos de obras de construção civil* por (Silva, 2006) e "*BDI nos Preços das Empreitadas – Uma prática frágil"* por (Lima, 1993).

Um orçamento, por mais detalhado e criterioso que seja, é sempre aproximado, pois é impossível de preverem todas as contingências e possíveis acontecimentos na obra.

Na construção civil, onde os cenários, os objetos de trabalho e as particularidades de metodologia variam de obra para obra, os fatores imprevistos ganham uma importância ainda maior. Diariamente a obra é influenciada e é necessário ajustamentos que provocam perturbações, atrasos de cronograma, acréscimos de custos diretos e de estaleiro, e que precisam de permanentemente decisões de forma a diminuir os desvios que periguem os pressupostos de resultado final.

Resume-se as contingências (Mattos, 2006) em três tipos de imprevistos:

- De força maior - são decorrentes de eventos de grande impacto. Muitas vezes, em virtude de sua natureza de grande imprevisibilidade, são cobertos pelo contratante (cliente), mas isso varia de contrato para contrato. Podem ser desdobrados em:

- Naturais – terramotos, dilúvios, raios, etc.;

- Económicos – crises económicas globais, crises políticas do país, alteração política de obras públicas e da habitação, alteração da conceção de crédito, criação de novos impostos, revisão do CCT, congelamentos de preços, etc.;

- Sociopolíticos - guerras, greves, saques.

- De previsibilidade relativa - são eventos que têm a probabilidade de ocorrer periodicamente, não significando que devam necessariamente ocorrer durante o período da obra. Podem ser desdobrados em:

- Naturais – clima, cheias, chuvas de estação, etc.;

- Económicos – dificuldades do cliente e atraso no pagamento das faturas, aumento da inflação, aumento da taxa de juros, atrasos de terceiros, etc.;

- Humanos - oscilações de produtividade, interrupções de trabalho, acordos judiciais de questões de contratação coletiva, roubos etc.

- Aleatórios - são casualidades de difícil previsão (ou até impossíveis de prever).

A experiência mostra que não há obra sem esses imprevistos. Podem ser de magnitude alta (desmoronamento de um muro de suporte, capotamento de um caminhão) ou baixa (colisão com um muro do vizinho, assaltos ao estaleiro da obra).

Sabe-se da dificuldade em determinar a quantidade de recursos necessários para a execução de uma tarefa ou das várias tarefas de um projeto, mas são falhas objetivas, sabemos onde estão e porque acontecem e podem ser evitadas no próximo orçamento, mas o K é sempre um fator resultante do momento e das circunstâncias.

3.2.7.9 Plano de trabalhos

3.2.7.9.1 PLANEAMENTO

Na tecla cronograma da Figura 3-28 folha do orçamento acede-se á possibilidade de atribuir datas de inico e fim para as tarefas definindo o período diário e semanal.

Ao atribuir datas de início e fim a um capítulo todas as atividades desse capítulo assumem essas datas, no entanto, pode-se depois alterar em cada tarefa. Com essas datas constroem-se

todos os restantes planos que dependiam das datas como o cronograma financeiro e cargas de mão de obra e de equipamentos.

GERIR CRONOGRAMA

expandir | colapsar | alterar cronograma | cron. finan. | cron. plano | carga mão obra/tar. | mapa equip.

N.º de horas p/ dia	N.º de dias p/ semana	
8,00	5,00	

	Art.	Descrição	Un	Qtd	Venda Unit.	Venda Parcial	Data Inicio	S	Data Fim
	0	ESTALEIRO, TRABALHOS PREPARATORIOS E COMPLEMENTARES				337 461,65	06/04/2020		30/09/2021
	1	ARQUITECTURA				3 074 956,31	08/06/2020		17/09/2021
	2	ESTRUTURA				1 178 957,55	27/04/2020		16/10/2020
	3	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS				535 711,29	20/07/2020		03/09/2021
	4	INSTALAÇÕES DE GÁS				52 949,50	20/07/2020		03/09/2021
	5	HIDRÁULICA PREDIAL				363 441,65	20/07/2020		03/09/2021
	6	REDE DE TELECOMUNICAÇÕES				92 470,97	20/07/2020		03/09/2021
	9	INSTALAÇÕES DE SEGURANÇA ATIVA				48 572,25	20/07/2020		03/09/2021
	11	INSTALAÇÕES DE AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO				439 296,33	20/07/2020		03/09/2021
	12	ELEVADORES				197 069,78	01/06/2021		10/09/2021
		TOTAL:				6 320 887,29 €			

FIGURA 3-28 Ordem temporal da tarefas - plano de trabalhos

3.2.7.9.2 CRONOGRAMA FINANCEIRO

CRONOGRAMA FINANCEIRO

expandir | colapsar | gerir cronograma

Visualização: Mensal

Data Início (min:06/04/2020) 06/04/2020 — Data fim (máx: 30/09/2021) 30/09/2021

Mostrar

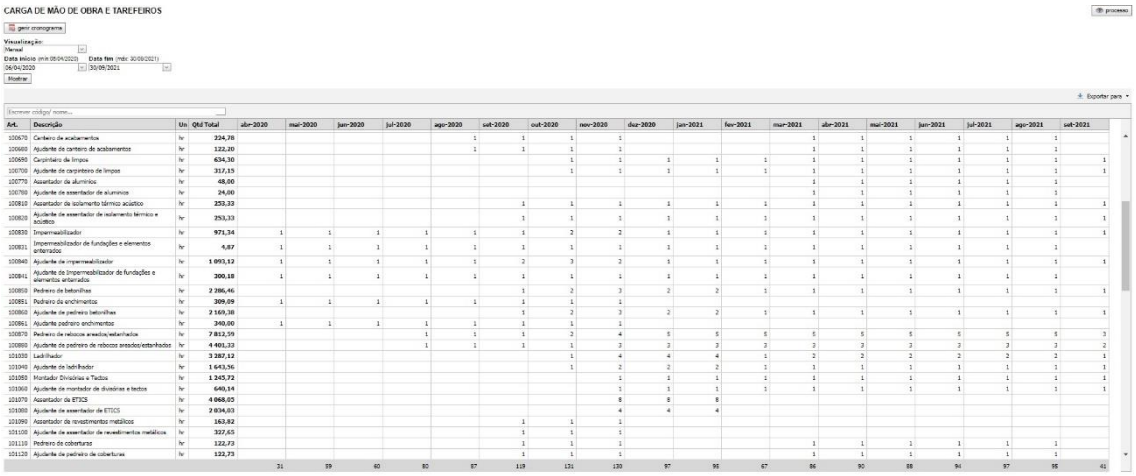
processo

Exportar para

Art.	Descrição	Un	Venda	abr-2020	mai-2020	jun-2020	jul-2020	ago-2020	set-2020	out-2020	nov-2020	dez-2020	jan-2021	fev-2021	mar-2021	abr-2021	mai-2021	jun-2021	jul-2021	ago-2021	set-2021
0	ESTALEIRO, TRABALHOS PREPARATORIOS E COMPLEM		337 461,65	17 305,73	17 305,73	21 632,16	17 305,73	21 632,16	17 305,73	17 305,73	21 632,16	17 305,73	17 305,73	17 305,73	21 632,16	17 305,73	21 632,16	17 305,73	17 305,73	21 632,16	17 305,73
1	ARQUITECTURA		3 074 956,31			1 790,34	1 790,34	6 730,25	85 107,82	283 818,73	402 406,50	305 265,44	275 043,91	68 940,84	191 432,81	160 881,63	197 705,81	223 320,81	336 559,95	382 632,10	71 529,03
2	ESTRUTURA		1 178 957,55	47 111,61	188 446,45	235 558,07	185 754,90	222 100,28	177 680,22	122 306,02											
3	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS		535 711,29				18 159,70	45 399,26	36 319,41	36 319,41	45 399,26	36 319,41	36 319,41	36 319,41	45 399,26	36 319,41	45 399,26	36 319,41	36 319,41	45 399,26	
4	INSTALAÇÕES DE GÁS		52 949,50				1 794,90	4 487,25	3 589,80	3 589,80	4 487,25	3 589,80	3 589,80	3 589,80	4 487,25	3 589,80	4 487,25	3 589,80	3 589,80	4 487,25	
5	HIDRÁULICA PREDIAL		363 441,65				12 320,06	30 800,14	24 640,11	24 640,11	30 800,14	24 640,11	24 640,11	24 640,11	30 800,14	24 640,11	30 800,14	24 640,11	24 640,11	30 800,14	
6	REDE DE TELECOMUNICAÇÕES		92 470,97				3 134,61	7 836,52	6 269,22	6 269,22	7 836,52	6 269,22	6 269,22	6 269,22	7 836,52	6 269,22	7 836,52	6 269,22	6 269,22	7 836,52	
9	INSTALAÇÕES DE SEGURANÇA ATIVA		48 572,25				1 646,52	4 116,29	3 293,03	3 293,03	4 116,29	3 293,03	3 293,03	3 293,03	4 116,29	3 293,03	4 116,29	3 293,03	3 293,03	4 116,29	
11	INSTALAÇÕES DE AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO		439 296,33				14 891,40	37 228,50	29 782,80	29 782,80	37 228,50	29 782,80	29 782,80	29 782,80	37 228,50	29 782,80	37 228,50	29 782,80	29 782,80	37 228,50	
12	ELEVADORES		197 069,78														13 137,99	52 551,94	52 551,94	65 689,93	13 137,99
			Total	64 417,34 €	205 752,18 €	258 990,56 €	284 796,13 €	360 330,63 €	283 988,14 €	527 324,83 €	623 906,62 €	426 463,83 €	396 244,01 €	190 140,94 €	242 922,93 €	282 081,73 €	262 243,92 €	297 072,83 €	510 311,99 €	599 822,18 €	101 972,74 €
			Total acum.	64 417,34 €	270 169,52 €	529 160,08 €	785 948,23 €	1 146 278,86 €	1 550 267,03 €	2 077 591,87 €	2 701 498,49 €	3 127 962,32 €	3 524 206,33 €	3 714 347,27 €	4 067 269,20 €	4 349 351,93 €	4 611 595,85 €	4 908 668,68 €	5 419 980,67 €	6 019 802,85 €	6 121 775,59 €
			%	1,02	3,26	4,10	4,46	5,70	6,07	8,34	10,03	6,75	6,27	3,01	5,43	4,46	4,14	4,70	8,07	9,49	1,61
			%acumu	1,02	4,27	8,37	12,43	18,13	24,53	32,87	42,90	49,64	55,91	58,92	64,35	68,81	74,94	80,82	88,90	98,39	100,00

FIGURA 3-29 Cronograma financeiro

3.2.7.9.3 CARGAS DE MÃO DE OBRA



CARGA DE MÃO DE OBRA E TAREFEIROS

gerir cronograma

Visualização: Mensal

Data início (mín 05/04/2020) 06/04/2020 — Data fim (máx: 30/09/2021) 30/09/2021

Mostrar

processo

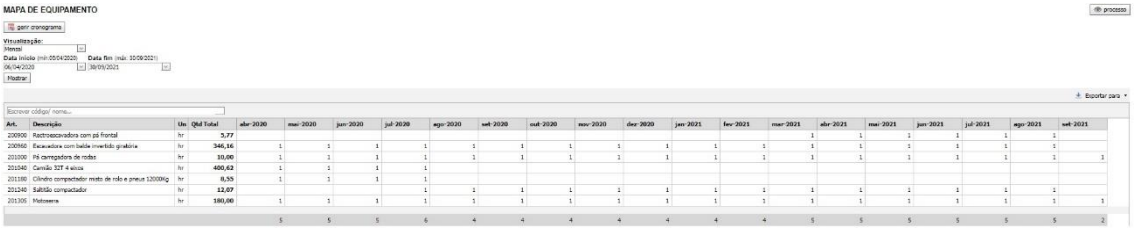
Exportar para

Escrever código/ nome...

Art.	Descrição	Un	Qtd Total	abr-2020	mai-2020	jun-2020	jul-2020	ago-2020	set-2020	out-2020	nov-2020	dez-2020	jan-2021	fev-2021	mar-2021	abr-2021	mai-2021	jun-2021	jul-2021	ago-2021	set-2021
100670	Carteiro de acabamentos	hr	224,78					1	1	1	1				1	1	1	1	1	1	
100680	Ajudante de carteiro de acabamentos	hr	122,20					1	1	1	1				1	1	1	1	1	1	
100690	Carpinteiro de limpos	hr	634,30							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
100700	Ajudante de carpinteiro de limpos	hr	317,15							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
100770	Assentador de alumínios	hr	48,00												1	1	1	1	1	1	
100780	Ajudante de assentador de alumínios	hr	24,00												1	1	1	1	1	1	
100810	Assentador de isolamento térmico acústico	hr	253,33						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
100820	Ajudante de assentador de isolamento térmico e acústico	hr	253,33						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
100830	Impermeabilizador	hr	971,34	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
100831	Impermeabilizador de fundações e elementos enterrados	hr	4,87	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
100840	Ajudante de impermeabilizador	hr	1 093,12	1	1	1	1	1	2	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
100841	Ajudante de impermeabilizador de fundações e elementos enterrados	hr	300,18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
100850	Pedreiro de betonilhas	hr	2 286,46						1	2	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
100851	Pedreiro de enchimentos	hr	309,09	1	1	1	1	1	1	1	1										
100860	Ajudante de pedreiro betonilhas	hr	2 169,38						1	2	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
100861	Ajudante pedreiro enchimentos	hr	340,00	1	1	1	1	1	1	1	1										
100870	Pedreiro de rebocos areados/esfarinhados	hr	7 812,59				1	1	1	2	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3
100880	Ajudante de pedreiro de rebocos areados/esfarinhados	hr	4 401,33				1	1	1	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
101030	Ladrilhador	hr	3 287,12							1	4	4	4	1	2	2	2	2	2	2	1
101040	Ajudante de ladrilhador	hr	1 643,56							1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
101050	Montador Divisórias e Tectos	hr	1 245,72								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
101060	Ajudante de montador de divisórias e tectos	hr	640,14								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
101070	Assentador de ETICS	hr	4 068,05								8	8	8								
101080	Ajudante de assentador de ETICS	hr	2 034,03								4	4	4								
101090	Assentador de revestimentos metálicos	hr	163,82						1	1	1										
101100	Ajudante de assentador de revestimentos metálicos	hr	327,65						1	1	1										
101110	Pedreiro de cobertura	hr	122,73						1	1	1				1	1	1	1	1	1	
101120	Ajudante de pedreiro de coberturas	hr	122,73						1	1	1				1	1	1	1	1	1	
				31	39	40	80	87	119	131	130	97	96	67	86	90	88	94	97	96	41

FIGURA 3-30 Mapa de cargas de mão de obra

3.2.7.9.4 CARGAS DE EQUIPAMENTO



MAPA DE EQUIPAMENTO

gerir cronograma

Visualização: Mensal

Data início (mín 05/04/2020) 06/04/2020 — Data fim (máx: 30/09/2021) 30/09/2021

Mostrar

processo

Exportar para

Escrever código/ nome...

Art.	Descrição	Un	Qtd Total	abr-2020	mai-2020	jun-2020	jul-2020	ago-2020	set-2020	out-2020	nov-2020	dez-2020	jan-2021	fev-2021	mar-2021	abr-2021	mai-2021	jun-2021	jul-2021	ago-2021	set-2021
200900	Rectroescavadora com pá frontal	hr	5,77												1	1	1	1	1	1	
200960	Escavadora com balde invertido giratória	hr	346,16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
201000	Pá carregadora de rodas	hr	10,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
201040	Camião 32T 4 eixos	hr	400,62	1	1	1	1														
201180	Cilindro compactador misto de rolo e pneus 12000Kg	hr	0,55	1	1	1	1														
201240	Balitão compactador	hr	12,07				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
201300	Motosserra	hr	180,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
				5	5	5	6	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	2

FIGURA 3-31 Mapa de cargas de equipamento

3.3 Gestão e Controlo de obras

A Gestão e o Controlo de Obras existem como resultado da atividade da área Técnico Comercial, são na realidade da produção as obras adjudicadas, contratualizadas.

As obras nessas condições passam na plataforma para a Produção e são tratadas nesse departamento depois de ser indigitado um corpo técnico de direção de obra.

Todo os processos seguintes de gestão de obras e do seu controlo fazem parte das obrigações do departamento de produção. O controlo pode estar incluído na produção ou em departamento específico para o efeito dependendo da dimensão e da estrutura organizativa das empresas

A orçamentação, a produção e os registos do controlo da produção, são três pilares da organização que se sequenciam, fechando um circuito quando os dados dos acontecimentos na produção são disponibilizados na orçamentação, registados e se tornam disponíveis para

consulta de forma a serem, em tempo oportuno, utilizados pela orçamentação, e esta disponibilidade depende da forma e organização de cada empresa.

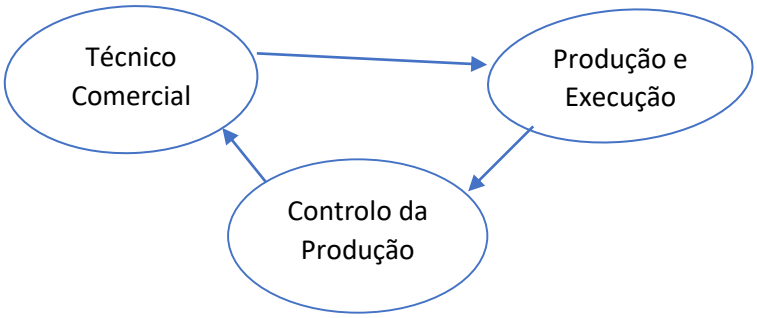


FIGURA 3-32 Fluxograma sequencial de acontecimentos

Após a realização do contrato pelo departamento técnico comercial existe uma passagem do processo para a produção com a designação do responsável pela obra normalmente o diretor de obra. De acordo com a dimensão e complexidade da obra, é constituída a equipa de gestão da obra que além do diretor de obra pode ter adjuntos, responsável pela segurança, encarregados gerais e específicos, chefes de equipa, preparador, apontador.

Essa passagem consiste na entrega de toda a informação disponível constituinte do projeto, fornecido pelo dono de obra, peças desenhadas e escritas, caderno de encargos, contrato, e da informação analisada pelo técnico comercial durante o processo de orçamentação, nomeadamente listas de dúvidas e esclarecimentos ao projeto, e visitas aos locais de obra. De acordo com a profundidade ou tipo de orçamento realizado, assim se entregam apenas as listas de tarefas e o respetivo orçamento, ou no caso de orçamentos programados também se entregam o planeamento, plano de trabalhos, cargas de mão de obra e de equipamento assim como a lista de custos de estaleiro considerados.

Nesta plataforma o ato de passagem é determinado pela indicação de adjudicado e é criado uma cópia integral de todo o processo do departamento técnico comercial.

Com os elementos entregues ao diretor de obra inicia-se a preparação do início da execução da obra de forma que lhe permita a sua execução de acordo com as condições do concurso e expressas no contrato.

Independentemente do tipo de orçamento que recebe irá ele próprio desenvolver todas as diligências de forma a estudar o projeto e a verificar os elementos do caderno de encargos, do planeamento e do programa de trabalhos, verificar as listas de trabalhos e o orçamento, e vai elaborar o "RE orçamento". Esta figura mais do que fazer um novo orçamento, vai desenvolver um plano de ação para a efetiva realização da obra, onde o seu principal objetivo é promover a seleção, contratação e afetação de recursos à obra de forma, e assim cumprir com todos os requisitos de condições de concurso, nomeadamente prazo, de acordo com o projeto fornecido, as peças desenhadas e escritas, as memórias descritivas, o caderno de encargos e o contrato.

Esta parte dos procedimentos será a continuidade do já exposto e poderá fazer parte dos trabalhos futuros, e inclusivamente uma nova dissertação., onde o tema gestão e controlo de obra possa ser objeto de estudo.

4 Conclusões

4.1 Considerações gerais

Esta temática da produtividade e dos problemas de contexto somados aos problemas de gestão interna das PME deve procurar soluções tendo em conta os seguintes aspetos:

1. CULTURAIS: A normal insegurança à mudança, relutância em mudar, e na construção civil, profissão de hábitos, assente no melhor conhecimento da arte de ofícios centrados na figura do mestre e de passagem geracional, todas as alterações devem ser pensadas de maneira a permitir transições graduais e que não provoquem roturas;

2. SOCIAIS ECONÓMICOS e EDUCACIONAIS: no percurso de implementação das plataformas organizativas BIM e o ProNic levar em conta as alterações de categorias profissionais afetadas e seus impactos económicos. Deverá prever-se processos de transição dos postos de trabalho, assim como no sistema de ensino, prever a alteração nos planos curriculares, académicos e profissionais;

3. POLÍTICOS e FINANCEIROS: Vontade política de promoção das alterações legislativas necessárias e de coordenação ministerial de forma a potenciar a implementação dos modelos BIM e ProNic. Igualmente promover políticas de incentivos e linhas de crédito dedicadas para não inibir ou minorar o ímpeto reformista nos processos das empresas, e se possíveis incentivos fiscais.

4. COMERCIAIS: A melhoria da produtividade vai ter consequências na competitividade com impactos na organização do sector comercial das empresas. A agressividade comercial vai aumentar com a rapidez e solidez da informação e as decisões serão mais rápidas. Quando a implementação do BIM for generalizada, todo o setor comercial deve sofrer alterações no modo como vende os seus serviços assim como na qualidade dos mesmos. O setor deve estar preparado para a mudança e adaptar-se;

5. TÉCNICOS e OPERACIONAIS: necessárias alterações e criação de normas, regulamentos, legislação e desenvolvimento técnico dos softwares. As novas tecnologias estão intimamente ligadas a processos de mudanças operacionais nas empresas. A forma como as empresas estão preparadas para estas mudanças e o comportamento pós-alterações terá

um papel fundamental para o sucesso da implementação de SI e TIC, nomeadamente da metodologia BIM e do ProNic e outras plataformas que venham a implantar-se;

Para futuro são possíveis melhorias, reforça-se a ideia de ações no sentido de:

- Influenciar e colaborar para a implementação de procedimentos normalizados a todos os níveis.

- Influenciar e colaborar na melhoria da qualidade dos projetos.

- Influenciar e proceder ao reforço e implementação de SI e TIC nas PME.

- Na relação com as entidades interessadas colaborar na melhoria dos seus procedimentos gerais e no desenvolvimento das suas atividades nomeadamente:

a) Em sede de programa preliminar o dono de obra deve anunciar o seu orçamento disponível para investimento.

b) Numa fase inicial do processo e na impossibilidade de efetuar orçamentos porque não existem projetos, é adequado realizar estimativas baseadas em índices fiáveis de obras do mesmo género, para balizar as decisões de avançar com o empreendimento ou projeto.

c) Os projetistas devem efetuar os estudos base que concorram para o intervalo ou para o limite da estimativa prevista e efetuar estimativas cada vez mais precisas em cada fase do projeto.

d) Na fase de anteprojeto existir a possibilidade de elaboração de listas de medições com algum detalhe, permite executar estimativas ou já orçamentos.

e) Efetuar as correções necessárias aos projetos ao nível de soluções e de ajustamento da qualidade das soluções, para continuar dentro dos objetivos orçamentais defendidos, e/ou informar o dono de obra dos eventuais desvios e provocar rever o teto orçamental, caso seja possível.

f) Que os valores de orçamentação estejam alinhados com a realidade do mercado.

g) Existem ainda modalidades em que se escolhe, inclusivamente previamente, a entidade executante, por concurso ou por currículo, e ela já participa com a equipa

de projetistas na realização das soluções, tornando as estimativas e/ou orçamentos mais reais e próximos do que virão a ser os custos finais. Tem a grande vantagem de, quando se parte para a obra, ter-se teoricamente um conhecimento profundo da obra a realizar.

h) Conclusão dos projetos dentro dos objetivos orçamentais definidos na fase de projeto de execução e, quando lançado o concurso, credíveis para que as empresas que se propõem à execução de cada trabalho previsto nas medições, nas peças escritas, nas peças desenhadas do projeto de acordo com as condições técnicas do caderno de encargos, tenham preços de acordo com os previstos, evitando desvios;

i) As listas de medições obedeçam a critérios técnicos normalizados que permitam a quem orçamenta uma rápida e completa compreensão dos trabalhos a executar.

j) Selecionada a entidade executante constituir o valor contratual a vigorar no contrato, e que serve de base aos autos de medição e respetiva faturação da empresa, originado os pagamentos, permitindo o controlo de saldos da empreitada;

k) A execução da obra forneça informações necessárias ao desenvolvimento dos futuros sistemas de cálculo orçamental dentro dos processos de controlo de custos adotados pelas empresas;

l) Estabelecer o documento de controlo dos rendimentos e custos de mão de obra, dos materiais, dos equipamentos e das instalações.

A plataforma apresentada, contribui para agilizar os procedimentos internos de uma PME nos seus processos de orçamentação, mas também no controlo e na execução de obras, permitindo concluir que apesar de PME, podem e devem estas melhorar os seus processos internos de trabalho, e participar na melhoria da qualidade e do ambiente em que desenvolvem as suas atividades, junto das instituições do setor, associações profissionais e empresariais, assim como académicas.

4.2 Principais conclusões

Esta dissertação procurou refletir a realidade das PME do setor da construção civil, a problemática da sua produtividade em geral e em particular na medição, orçamentação e controlo de obras,

tendo em conta o peso que as PME têm na economia do sector, não só em Portugal, mas também na Europa.

Uma realidade corrente que afeta a execução dos orçamentos, é que 80% dos projetos de iniciativa privada são promovidos nos respetivos concursos sem lista de medições ou de trabalhos. A dificuldade em orçamentar com rigor é acrescida, e o trabalho das empresas de construção na orçamentação é amplificado, porque obriga a investimentos na afetação em tempo e em recursos humanos, cujo retorno é incerto porque depende totalmente do sucesso nos concursos.

Acresce ainda que quando têm listas de medições, estas são executadas segundo variados critérios, normalmente os de quem os executam, dificultando a rápida compreensão e rápida elaboração do orçamento.

Depois de executado o orçamento surge na maioria dos casos nova etapa, que surge da conclusão que o valor disponível para o investimento não é compatível com os orçamentos apresentados. Se existisse prévia indicação em sede de programa preliminar do valor disponível e a investir, por certo as soluções técnicas ajustar-se-iam ao valor disponível, evitando surpresas e, pior a revisitação e redefinição dos projetos e das soluções, novas orçamentações com dispêndio de recursos desnecessários.

Esta realidade merece ser discutida no sentido da sua melhoria, nomeadamente as situações de contexto, qualidade da promoção, qualidade da execução dos projetos, da necessidade de uniformização e procedimentos de medição e orçamentação, no sentido de melhorar a produtividade em particular na orçamentação, e encará-las como oportunidades de melhoria do setor.

Também é reconhecido que o setor da construção civil tem menor produtividade que os restantes setores da economia, que as PME têm menor produtividade que as grandes empresas e, essa diferença, é maior em Portugal que noutros países da Europa, pelo que interessa discutir como devem as PME melhorar os seus próprios processos de gestão para melhorarem a sua produtividade em geral e, em particular na orçamentação, e perceber as dificuldades de implementação de procedimentos de SI e TIC.

4.3 Trabalhos futuros

Para trabalho futuro, seria útil a elaboração de uma dissertação que se debruçasse sobre o acompanhamento da orçamentação efetuada na execução de uma obra real, utilizando a plataforma desenvolvida pela CIMAVE, avaliando as mais valias que da sua utilização advêm, e identificando oportunidades de melhoria da plataforma.

O acompanhamento da execução de uma obra, deverá permitir identificar quais as deficiências ainda existentes em sede de orçamentação, mas também no módulo de controlo de obra, e permitir que se obtenha informação mais detalhada para melhoria da plataforma, adicionando funcionalidades que melhorem a eficácia na gestão e no controlo da obra.

Seria então possível tirar conclusões reais quanto à eficácia e utilidade do software, para além da análise teórica que se fez neste trabalho e chegar as conclusões quanto à melhoria de produtividade que esta plataforma permitirá alcançar, nomeadamente com a junção de informação relativamente a aspetos de segurança, instruções técnicas e de caderno de encargos, execução de autos de subempreiteiros, e registo documental de partes diárias.

Adicionalmente, poderia ser elaborada uma dissertação sobre uma obra a decorrer com base num orçamento elaborado numa das plataformas existentes no mercado, para assim perceber qual o acréscimo de produtividade que a plataforma desenvolvida pela CIMAVE permite obter na orçamentação e no controlo e gestão de uma obra.

5 Referências bibliográficas

Decreto-Lei Nº 111-B/2017 De 31 De Agosto, *Alteração ao Código dos Contratos Públicos* (Decreto-Lei nº 278/2009 de 2 de outubro). - Lisboa: Imprensa Nacional-Casa da Moeda, (2017).

Portaria Nº 959/2009 De 21 De Agosto, Do Ministério Das Obras Públicas, T*ransporte e Comunicações*. Forma de Caderno de Encargos relativo a Contratos de Empreitadas de Obras Públicas. Lisboa: Imprensa Nacional-Casa da Moeda, (2009).

Fonseca, M. S.; *Curso Sobre Regras de Medição na Construção,* 23ª. ed. Lisboa, LNEC, (2014).

Manso, A. C.; Fonseca, M. S.; Espada, J. C.; *Informação Sobre Custos, Fichas de Rendimento, LNEC*, 5ª edição, Lisboa, (2005).

Simões, D.*; Contributo da Inovação para o Desenvolvimento Tecnológico do Sector da Construção de edifícios,* Dissertação de Mestrado, Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior Técnico, (2002).

Querido, J. P. C. S. P.; *Proposta de Melhoria da Produtividade Numa PME*, Dissertação de Mestrado, FEUP, (2013).

Costa, J. M.; icBench- Indicadores 2009 Construtores, Relatório Técnico, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), (2011). Disponível em: https://sigarra.up.pt/feup/pt/pub_geral.pub_view?pi_pub_base_id=7311

Lázaro, P. M. A.; *Gestão da Informação na Construção- Aplicação de Ferramentas Colaborativas no Desenvolvimento de Projetos de Construção*, Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, (FEUP), (2010).

Tucker, S.N.; Mohamed, S.; McFallan and, S. L.; Hampson, K.D.; Building and Construction Industries Supply Chain Project (Domestic), for Department of Industry, Science and Resources (2001).

Matos, A. D.; *Como Preparar Orçamentos de Obras*, *Dicas para Orçamentistas*, 3ª ed. São Paulo, PINI, (2007).

Fonseca, P. A. M. M.; *A Produtividade das PME na construção*, Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, (FEUP), (2008)

Pascoal, F. D.; *Regras de Medição na Construção de Edifícios*, Dissertação de Mestrado, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias Faculdade de Engenharia Lisboa, (2018).

Coelho, V. M. B. F. M.; *Estudo sobre a importância e a aplicabilidade do Fator "Mark-up" na Orçamentação da Construção Civil em Pequenas e Médias Empresas*, Instituto Superior Técnico, (IST) Lisboa, (2010).

Mestre, R. M. A.; *Regras de Medição na Construção de Edifícios*, - Proposta de modelo para aplicação em Portugal para elementos secundários de *cantaria, carpintaria e serralharia.* Dissertação de Mestrado, Instituto Superior Técnico de Lisboa, (2010).

Prego, D. J. M. F. B.; *Regras de Medição na Construção de Edifícios - Proposta de modelo a aplicar em Portugal para estruturas metálicas*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia da (ULHT) Lisboa, (2011).

ProNIC; *Sistema de Geração e Gestão de Informação Técnica para Cadernos de Encargos*, Disponível em:

https://www.inesctec.pt/pt/clipping/pronic-sistema-de-geracao-e-gestao-de-informacaotecnica-para-cadernos-de-encargos-15963, Acesso em: (2019).

ProNIC; *Protocolo para Normalização da Informação Técnica na Construção, Resumo Executivo-Funcionalidades*, Disponível em:

http://www.impic.pt/impic/assets/misc/pdf/documentos_de_iniciativas_estrategicas/pronic.pdf, Acesso em (2019).

ProNIc; *Protocolo para Normalização da Informação Técnica na Construção,* Disponível em: http://www.impic.pt/impic/pt-pt/iniciativas-estrategicas/pronic-protocolo-para-a-normalizacao-da-informacao-tecnica-na-construcao, Acesso em: (2019)

Rics, R.; *New Rules of Measurement-NRM 2*, 1ª. ed. Norwich: Page Bros, v. II, (2012).

Sinapi; *Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e índices da Construção Civil. Metodologias e Conceitos,* 8ª ed., Caixa Econômica Federal, Brasília, (2020).

FIDIC. International Federation of Consulting Engineers. http: //fidic.org/. Disponível em: http://fidic.org/sites/all/themes/fidic/images/logo.jpg . Acesso em: (2019).

Teixeira, T. M. M.; *Apoio à Utilização dos Modelos de Contratação* FIDIC. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), (2013).