



Universidade de Coimbra
Faculdade de Ciências e Tecnologia
Departamento de Engenharia Civil
- LABORATÓRIO DE CONSTRUÇÕES -

A Função Custo/Qualidade em Moradias Unifamiliares

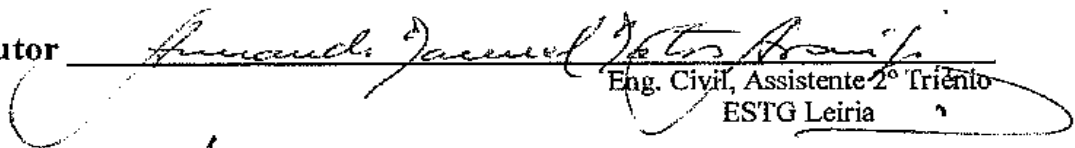
por

Armando Manuel Matos Araújo

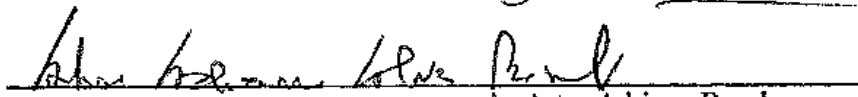
Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil

- Especialização em Ciências da Construção -


Autor


Eng. Civil, Assistente 2º Triénio
ESTG Leiria

Orientador


Artur Adriano Bezelga
Professor Catedrático
Univ. Minho

Co-orientador


António José Barreto Tadeu
Professor Associado do Departamento de Engenharia Civil
Fac. de Ciências e Tecnologia da Univ. de Coimbra



Setembro de 2000

Resumo

De uma maneira geral os projectos de obras particulares, nomeadamente de moradias unifamiliares construídas fora dos grandes centros, são omissos na quantificação dos trabalhos de construção e respectivos custos, assim como na pormenorização de desenhos de execução e na elaboração de cadernos de encargos que permitam efectuar orçamentos reais. Tal facto impede a aplicação de um adequado controlo de custos conduzindo a que o custo final da construção ultrapasse, na maioria das vezes, o valor inicialmente estimado. O trabalho que se apresenta tem como objectivo efectuar a avaliação do custo de construção para Moradias Unifamiliares em função do respectivo nível de qualidade dos elementos de construção, nomeadamente dos acabamentos e da envolvente exterior.

No texto descreve-se a estrutura do estudo, os inquéritos realizados no distrito de Leiria para a definição dos níveis de qualidade e apresenta-se a concepção, o desenvolvimento e a experimentação do Modelo - desenvolvido com recurso a uma Base de Dados apropriada - para apoio a projectistas na estimação do custo de construção de moradias unifamiliares.

Índice

CAPÍTULO 1

Introdução	1
1.1 Enquadramento.....	1
1.2 Síntese do trabalho.....	4

CAPÍTULO 2

Estruturação do Problema.....	5
2.1 Definição do Problema.....	5
2.2 Pormenorização do Problema.....	7
2.3 Concepção geral do Modelo.....	9
2.4 Estado da Arte	12

CAPÍTULO 3

Desenvolvimento do Modelo.....	55
3.1 Síntese do Modelo	55
3.2 Definição da Moradia Padrão.....	58
3.2.1 Elementos de Construção em Análise	58
3.2.2 Soluções Construtivas	59
3.2.3 Níveis de Qualidade	60
3.3 Amostra de Moradias.....	61
3.3.1 Medições.....	62
3.3.2 Preços Unitários	64
3.4 Desenvolvimento do Modelo	65

3.4.1 Menus e Submenus da Base de Dados	66
3.4.1.1 Menu Principal.....	67
3.4.1.2 Submenu - Unidades de Recurso e submenu - Recursos do menu - Recursos	71
3.4.1.3 Submenu - Unidades de Actividade e submenu - Qualidade do menu - Actividades	72
3.4.1.4 Submenu - Locais do submenu - Rendimentos do menu - Actividades	72
3.4.1.5 Submenu - Capítulos do menu - Actividades	73
3.4.1.6 Submenu - Actividades do menu - Actividades	74
3.4.1.7 Submenu - Parâmetros do menu - Configuração	76
3.4.1.8 Submenu - Locais por defeito do menu - Configuração	79
3.4.1.9 Submenu - Moradias do menu - Orçamentos.....	80
3.4.1.10 Submenu - Financiamento do menu - Orçamentos.....	82
3.4.1.11 Submenu - Projecto do menu - Orçamentos.....	85
3.4.1.12 Submenu - Listagens do menu - Relatórios.....	86
3.4.1.13 Submenu - Gráficos do menu - Relatórios	87

CAPÍTULO 4

Experimentação.....	89
4.1 Análise/Custo Qualidade.....	89
4.1.1 Definição dos locais por defeito no submenu - Locais por defeito.....	89
4.2 Avaliação do Custo/Qualidade	95
4.2.1 Gráficos Custo/Qualidade.....	95
4.2.1.1 Gráficos Gerais	96
4.2.1.2 Gráficos por Capítulo.....	99
4.2.1.3 Gráficos por Subcapítulos	104

4.2.2 Avaliação do Custo/m ² de construção na fase de Financiamento	127
--	-----

CAPÍTULO 5

Conclusões finais e desenvolvimentos futuros.....	131
--	------------

5.1 Conclusões finais.....	131
----------------------------	-----

5.1.1 Conclusões gerais.....	131
------------------------------	-----

5.1.2 Conclusões específicas	132
------------------------------------	-----

5.1.3 Desenvolvimentos futuros	132
--------------------------------------	-----

Referências Bibliográficas	135
---	------------

Referências Bibliográficas

- [1] A. Costa Manso, M. Santos Fonseca, J. Carvalho Espada, *Informação sobre Custos - Fichas de Rendimentos*, LNEC 1997.
- [2] A. Hassanein, J. Melin, "Construction crew design processes", *International Journal of Project Management*, Vol. 15, N.º2, 1997, pp 85-91.
- [3] A. Hassanein, J. Melin, "Crew Design Methodology for Construction Contractors", *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 123, N.º3, September, 1997, ASCE, pp 203-207.
- [4] A. Jaafari, "Concurrent Construction and Life Cycle Project Management", *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 123, N.º4, December, 1997, ASCE, pp 427-435.
- [5] Aellen, K., T. Keller, P. Meyer e J. Wiegand, *Système d'Évaluation de Logements SEL. Bulletin du Logement*, volume 13. Office Fédéral du Logement, Berne, Suisse, 1979.
- [6] Agostinho J. Barbas, Artur A. Bezelga, Pedro Henriques, *Análise e Gestão do Valor nos Projectos de Investimento na Construção*, Avaliação Novas Perspectivas "Qualidade e Responsabilidade na Avaliação" 2º Congresso Nacional de Avaliação no Imobiliário - APAE - Editores Artur A. Bezelga, A. Borges Leitão e M. Reis Campos, Março 2000, pp 121-138.
- [7] Angela Palmer, John Kelly, Steven Male, "Holistic Appraisal of Value Engineering in Construction in United States", *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 122, N.º4, December, 1996, ASCE, pp 324-328.
- [8] Artur A. Bezelga, *Estruturas de Custos em Edifícios de Habitação ou Conjuntos Habitacionais*, Edifícios de Habitação - Caracterização e Estimação Técnico-Económica. Introdução à Avaliação da Qualidade. Imprensa Nacional-Casa da Moeda, Lisboa, 1984, pp 58-180.

- [9] Artur A. Bezelga, *Método ARC - Descrição Sumária, Desenvolvimento e Automatização em Computador - Modelo de Aferição*, Edifícios de Habitação - Caracterização e Estimação Técnico-Económica. Introdução à Avaliação da Qualidade. Imprensa Nacional-Casa da Moeda, Lisboa, 1984, pp 344-409.
- [10] Artur A. Bezelga, *Método ARC - Instrumento auxiliar na concepção e análise de projectos de edifícios de habitação*, Ordem dos Engenheiros, Congresso 77. Tema 2, Comunicação 13, 20-26 Novembro, Lisboa, 1977.
- [11] Artur A. Bezelga, *Métodos de Estimação em Estruturas de Betão Armado Via Estatística/Construtiva*, Edifícios de Habitação - Caracterização e Estimação Técnico-Económica. Introdução à Avaliação da Qualidade. Imprensa Nacional-Casa da Moeda, Lisboa, 1984, pp 182-266.
- [12] Association Qualitel, *Guide Qualitel*, Assotiation Qualitel, Paris, France, 1980.
- [13] B. R. Garsden, "Postconstruction Evaluation", *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 121, N.º1, Marsh, 1995, ASCE, pp 37-42.
- [14] Brian Helbrough, "Computer assisted collaboration - the fourth dimension of project management?", *International Journal of Project Management*, Vol. 13, N.º5, 1995, pp 329-333.
- [15] C. A. Pina dos Santos, José Vasconcelos de Paiva, *Caracterização Térmica de Paredes de Alvenaria*, LNEC, ITE 12, Lisboa - Reimpressão, 1990.
- [16] C. A. Pina dos Santos, José Vasconcelos de Paiva, *Coeficientes de Transmissão Térmica de Elementos da Envolvente dos Edifícios*, LNEC, ITE 28, Lisboa, 1990.
- [17] David Arditi, H. Murat Gunaydin, "Factors that Affect Process Quality in the Life Cycle of Building Projects", *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 124, N.º3, May/June, 1998, ASCE, pp 194-203.
- [18] David Arditi, H. Murat Gunaydin, "Total quality management in the construction process", *International Journal of Project Management*, Vol. 15, N.º15, 1997, pp 235-243.

- [19] Dunn, W. Melissa, *Creating Access Applications*, Indianapolis, Que, 1994.
- [20] E. de Oliveira Fernandes, E. Maldonado, *Características de Comportamento Térmico dos Edifícios - Manual de Apoio*, INEGI 1990.
- [21] Eduardo Paiva Rodrigues, Artur A. Bezelga, *Modelo de Avaliação da Qualidade na Decisão de Aquisição de Habitação*, Avaliação Novas Perspectivas "Qualidade e Responsabilidade na Avaliação" 2º Congresso Nacional de Avaliação no Imobiliário - APAE - Editores Artur A. Bezelga, A. Borges Leitão e M. Reis Campos, Março 2000, pp 219-245.
- [22] Eric J. Hanlon, Victor E. Sanvido, "Constructability Information Classification Scheme", *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 121, N.º4, December, 1995, ASCE, pp 337-345.
- [23] Geoff Rounce, "Quality, waste and cost considerations in architectural building design management", *International Journal of Project Management*, Vol. 16, N.º2, 1998, pp 123-127.
- [24] ICT - Especialização e Aperfeiçoamento Edifícios, CPP 504, *Medições em Construção de Edifícios*, Lisboa 1987, Reimpressão em 1995.
- [25] Ibad Mohammad Saad, Donn E. Hancher, "Multimedia for Construction Project Management: Project Navigator", *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 124, N.º1, February, 1998, ASCE, pp 82-89.
- [26] J. C. Mallon, D. E. Mulligan, "Quality Function Deployment - A System for Meeting Customers' Needs", *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 119, N.º3, September, 1993, ASCE, pp 516-530.
- [27] Jeffrey S. Russell, Kevin E. Swiggum, Jeffrey M. Shapiro, Achmad F. Alaydrus, "Constructability Related to TQM, Value Engineering, and Cost/Benefits", *Journal of Performance of Constructed Facilities*, Vol. 8, N.º1, February, 1994, ASCE, pp 31-45.
- [28] John Kelly and Steven Male, *Value Management in Design and Construction*, E. & F.N. Spon an imprint of Chapman & Hall, Londres, 1993.

- [29] Jorge Moreira da Costa, *Métodos de Avaliação da Qualidade de Projectos de Edifícios de Habitação*, Dissertação Apresentada em Cumprimento das Exigências de Provas de Doutoramento na F.E.U.P., 1995.
- [30] José Paz Branco, *Rendimentos de Mão-de-Obra na Construção Civil (Tabalás)*, LNEC, Lisboa, 1975.
- [31] K. T. Yeo, "Management of Chance - from TQM to BPR and beyond", *International Journal of Project Management*, Vol. 14, N.º6, 1996, pp 321-324.
- [32] M. Santos Fonseca, Armando Costa Manso, Paula Margarida Couto, *Cost and Quality of Construction Elements*, International Symposium on Economic Evaluation and the Built Environment, Lisboa 1993, pp 46-74.
- [33] M. Santos Fonseca, Armando Costa Manso, Paula Margarida Couto, *Evaluation of Cost and Quality of Construction Elements. Structuring of Data Bases for an Expert System*, International Symposium on Economic Evaluation and the Built Environment, Lisboa 1993, pp 32-45.
- [34] Martin Fisher, C. B. Tatum, Fellow, "Characteristics of Design-Relevant Constructability Knowledge", *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 123, N.º3, September, 1997, ASCE, pp 253-260.
- [35] Nabil A. Kartam, "Making Effective Use of Construction Lessons Learned in Project Life Cycle", *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 122, N.º1, Marsh, 1996, ASCE, pp 14-21.
- [36] P. Jackson, D. Shannon, "Managing a Quality System Using BS/EN/ISSO 9000", *International Journal of Project Management*, Vol. 14, N.º4, 1996, pp 255-256.
- [37] Prakash Acharya, Charles Pfrommer, Charles Zirbel, "Think Value Engineering", *Journal of Management in Engineering*, Vol. 11, N.º6, November/December, 1995, pp 13-17.
- [38] Projectos de Obras Públicas, *Instruções para Cálculo dos Honorários*, Imprensa Nacional, Casa da Moeda, 1984.

- [39] Raymond Quivy , *Manual de Investigação em Ciências Sociais*, Gradiva - Publicações, Lda, 1992.
- [40] Refaat H. Abdel-Razek, "Quality Improvement in Egypt: methodology and implementation", *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 124, N.º5, Setembro/October, 1998, ASCE, pp 354-360.
- [41] *Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios*, Decreto-Lei n.º 40/90 de 90.02.06. Porto Editora, Porto.
- [42] *Regulamento Geral das Edificações Urbanas*, Decreto-Lei n.º 38382 de 51.08.07, Imprensa Nacional-Casa da Moeda, Lisboa
- [43] Rodolphe Ghiglione, Benjamin Matalon, *O Inquérito - Teoria e Prática*, Celta Editora, 1993.
- [44] Ronie Navon, "Economic benefits of Lightweight versus Conventional Construction Methods", *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 121, N.º1, Marsh, 1995, ASCE, pp 27-36.
- [45] Roozbeth kangari, "Construction Documentation in Arbitration", *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 121, N.º2, June, 1995, ASCE, pp 201208.
- [46] Stanley, "*Paul - Access 97*", Unleashed, Nova Iorque, MacGraw Hill, 1997.
- [47] Victor Abrantes, *Qualidade na Construção*, Faculdade de Engenharia - Universidade do Porto - Construções 01, 1994
- [48] W. B. Ledbetter, Fellow, "Quality Performance on Successful Project", *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 120, N.º1, Marsh, 1994, ASCE, pp 34-46.