

QUALIDADE DO PROJETO E DA CONSTRUÇÃO – UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA ATUALIZADA

ANA MARTA FREITAS FERREIRA

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de
MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL — ESPECIALIZAÇÃO EM CONSTRUÇÕES

Orientador: Professor Doutor Jorge Manuel Fachana Moreira da Costa

JULHO DE 2016

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA CIVIL 2015/2016

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

Fax +351-22-5081446

✉ miec@fe.up.pt

Editado por

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Rua Dr. Roberto Frias

4200-465 PORTO

Portugal

Tel. +351-22-508 1400

Fax +351-22-5081440

✉ feup@fe.up.pt

🌐 <http://www.fe.up.pt>

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição que seja mencionado o Autor e feita referência a *Mestrado Integrado em Engenharia Civil - 2015/2016 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2016.*

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

Este documento foi produzido a partir de versão eletrónica fornecida pelo respetivo Autor.

Ao meu irmão

“Si Quieres Cambio Verdadero
Pues, Camina Distinto”

Calle 13

AGRADECIMENTOS

A finalização deste trabalho não teria sido possível sem o apoio de todas as pessoas que me acompanharam ao longo deste percurso. Porém, em especial gostaria de agradecer:

- Ao Professor Jorge Moreira da Costa, pelo apoio e estímulo sempre presentes em cada reunião, pela paciência e pela partilha de conhecimento, que foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho com sucesso.

- Aos meus pais e avós por todo o amor, carinho, devoção, confiança que sempre me deram. Refiro também o sacrifício e esforço que passaram de uma forma incondicional para fazer de mim a pessoa que sou hoje e puder chegar até aqui.

- À Beatriz Sequeira Pinto e Tiago Torres pelo companheirismo e amizade demonstradas desde o primeiro ano de faculdade. A todas as nossas histórias vividas e ao enorme apoio que sempre me deram nos momentos mais difíceis.

- À Barbara Silva e Ilídio Dias por todos os momentos que passamos juntos durante esta fase académica. Obrigada pela boa disposição sempre presente todos os almoços e jantares que existiram naqueles dias de estudo intermináveis.

- Henar López, Ricardo Silva, Nacho Perez, Lorenzo Marchi e Emanuelle Neo, pelos sete meses incríveis de intercâmbio vividos.

- Ao meu irmão pelo que representa para mim. É sem dúvida o melhor exemplo que poderia ter na minha vida. Um enorme obrigado por estares sempre presente na minha vida mesmo existindo uma enorme distância física que nos separa. És um enorme orgulho para mim.

RESUMO

Com a chegada da chamada “Sociedade da Informação”, o acesso a qualquer tipo de informação tem vindo a ser facilitado, de um modo tal que o volume da informação disponibilizada já começa a virar-se contra o pesquisador. Assim sendo, numa tentativa de começar a organizar toda a imensidão de informação que se encontra acessível em revistas conceituadas, surgiu a ideia de realizar esta revisão bibliográfica. No âmbito da Engenharia Civil, mais concretamente da Qualidade do Projeto e da Construção, o objetivo desta dissertação será a realização de uma pesquisa bibliográfica de modo a dar resposta a alguns dos principais temas que este assunto pode trazer.

Inicialmente é realizado um pequeno enquadramento geral sob o tema da Qualidade da Construção, onde é apresentada a evolução da construção ao longo do tempo, a que corresponde o conceito de qualidade relativamente ao projeto e à construção e ainda uma apresentação geral da ISO 9001:2015. Segue-se uma explicação sob a forma de acesso às diversas revistas que deram corpo a este estudo, através da plataforma de pesquisa disponibilizada pela Biblioteca da FEUP.

A parte principal do estudo corresponde à apresentação de Fichas de Análise onde, dos artigos selecionados, são retirados alguns aspetos considerados relevantes para o objetivo do estudo; seguidamente, e após um pequeno resumo sobre o âmbito do artigo original, apresentam-se alguns comentários.

Com esta estratégia procura-se levar a uma condensação da informação e ajudar o leitor a focar-se nos aspetos principais de cada artigo fazendo com que, no seu conjunto, seja possível de obter uma visão mais completa e contemplando diversas vertentes relevantes sobre a temática.

Palavras-chave: Qualidade, Projeto, Construção, Edificação.

ABSTRACT

With the arrival of the so-called "Information Society", the access to any type of information has been simplified, in a manner such that the volume of information available is already turning against the researcher. Therefore, in an attempt to begin to organize all the vastness of information that is accessible in reputable magazines, the idea arose of holding this literature review. In the field of Civil Engineering, in particular in what concerns the Quality of Design and of Construction, the goal of this dissertation will be to follow a literature search in order to find some answers to a few of the main themes that this subject can bring.

Initially, a general framework under the theme of Quality of Construction is presented, where the evolution of construction over time is offered, followed by the discussion of the concept of Quality in connection to Design and Construction and, finally, a broad presentation of the ISO 9001:2015. In the sequence it will be explained the way to access the various magazines that have given body to this study through the database research platform made available by the Library of FEUP.

The main part of the study corresponds to the presentation of Analysis Forms where, for selected articles, some aspects that have been considered relevant for the purpose of the study are stressed; next, and after a small summary about the scope of the original article, some comments are presented.

With this strategy we have tried to lead to an abridgment of the available information and to help the reader to focus on some of the key aspects of each item so that, as a whole, it may be possible to obtain a more complete vision and to address several issues about the theme.

Keywords: Quality, Design, Construction, Building.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	i
RESUMO	iii
ABSTRACT	v
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS	1
1.2. ÂMBITO E OBJETIVO	1
1.3. ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO	2
2. ENQUADRAMENTO GERAL	3
2.1. SECTOR DA CONSTRUÇÃO E SUA EVOLUÇÃO	3
2.2. DEFINIÇÃO DE QUALIDADE	4
2.3. SISTEMA DE GESTÃO DE QUALIDADE.....	4
2.3.1. ISO 9001:2015	6
3. PESQUISA BIBLIOGRÁFICA	9
3.1. BASES BIBLIOGRÁFICAS NA ÁREA CIENTÍFICA DA ENGENHARIA CIVIL.....	9
3.2. EDITORAS MAIS CONCEITUADAS	10
3.2.1. CE DATABASE (ASCE).....	11
3.2.2. EMERALD	12
3.2.3. INFORMA WORLD (TAYLOR & FRANCIS).....	13
3.2.4. ELSEVIER.....	13
3.2.5. RCAAP	14
3.2.6. ICONDA E CSDB.....	14
3.3. PROCESSO DE PESQUISA NO INTERFACE DA BIBLIOTECA FEUP	14
3.4. AMOSTRA DA INFORMAÇÃO RELEVANTE.....	18
4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	25
4.1. FONTES DE INFORMAÇÃO E DADOS RECOLHIDOS	25
4.2. FICHAS DE ANÁLISE DE REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	26
4.3. NOTAS FINAIS	63

5. CONCLUSÕES E DESENVOLVIMENTOS FUTUROS	65
5.1. CONCLUSÕES GERAIS	65
5.2. LIMITAÇÕES DO ESTUDO	66
5.3. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS	66
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DE PÁGINAS WEB	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 - Ciclo Deming (PDCA)	5
Fig. 2 – Evolução Histórica da ISO 9001	6
Fig. 3 – Revistas de destaque	10
Fig. 4 – Logotipo ASCE	11
Fig. 5 – Logotipo da Elsevier	13
Fig. 6 – Página de entrada da Biblioteca FEUP	15
Fig. 7 – Acesso a revistas científicas através da página da Biblioteca FEUP	15
Fig. 9 – Páginas Web das editoras pesquisadas	16
Fig. 10 - Pesquisa avançada na página da CE Database (ASCE)	17
Fig. 11 – Filtros utilizados na pesquisa na CE Database (ASCE)	18
Fig. 12 – Exemplo da estrutura de uma Ficha de Análise	27

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Várias definições de qualidade	4
Tabela 2 - Principais diferenças de terminologia entre a ISO 9001:2008 e a ISO 9001:2015	7
Tabela 3 - Artigos de revistas da ASCE.....	19
Tabela 4 - Artigos de revistas da Emerald	21
Tabela 5 - Artigos da revista Elsevier	22
Tabela 6 - Artigos das revistas Taylor and Francis.....	23
Tabela 7 - Artigos de revistas da ASCE utilizados na pesquisa	25

SÍMBOLOS, ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS

FEUP – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

ISO – International Organization of Standardization

SGQ – Sistema de Gestão de Qualidade

PDCA –Plan; Do; Check; Action

ISI – Institute for Scientific Information

CE – Civil Engeneering

ASCE – American Society of Civil Engineers

AACSB – Association to Advance Collegiate Schools of Business

IFLAI – International Federation of Library Associations and Institutions

ALA – American Library Association

EFMD – European Foundation for Management Development

CEEMAN - Central and East European Management Development Association

HOQ – House of Quality

TQM – Total Quality Management

RCAAP – Repositório Científico de acesso aberto de Portugal

ICONDA – International Construction Database

1

INTRODUÇÃO

1.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A indústria da construção em Portugal, à semelhança do que acontece em outros países, tem importância significativa no conjunto da economia nacional. A estagnação dos mercados das obras públicas e da promoção imobiliária que se tem vivido nos últimos anos, nasceram devido à fragilidade da situação económica e financeira em que o país tem atravessado. Torna-se assim essencial, a procura, contestação e a partilha de experiências de modo a desenvolver e implementar soluções que ajudem este setor a reorganizar-se e a preparar-se da melhor forma possível para um aumento da competitividade e da eficiência dos seus agentes.

As anomalias dos projetos são uma das mais significativas causas dos problemas e conflitos surgidos ao longo do processo construtivo. A importância do projeto e da sua coordenação está diretamente relacionada com o sucesso da construção e da gestão dos empreendimentos. Um projeto eficiente, isento de erros e omissões grosseiras, dá melhores garantias de sucesso na concretização dos empreendimentos, enquanto um projeto aprovado com grandes anomalias poderá dar origem a consequências imprevisíveis no desenvolvimento dos mesmos, com resultados inferiores ao desejado sobretudo ao nível dos prazos, custos e qualidade.

O crescimento socioeconómico sustentável é uma preocupação da atualidade, sendo impreterível o estudo aplicado a novas medidas em que a eficácia se torna a palavra de ordem. Para que tal seja alcançada é necessário estar atento aos mais diversos aspetos, como a inovação, o uso das metodologias de gestão mais adequadas, preocupação com a motivação dos trabalhadores, uma correta gestão do tempo e custos, com o fim de proporcionar a satisfação do cliente sempre aliada à qualidade dos trabalhos executados.

1.2. ÂMBITO E OBJETIVO

Neste contexto, torna-se imperativo que seja aproveitado um momento para se refletir, debater, transmitir e partilhar experiências para que sejam encontrados os meios e as soluções mais adequadas para tornar este setor cada vez mais eficiente, reduzindo os desperdícios. A qualidade dos projetos e da construção, aliada à sua correta coordenação, são fatores essenciais para que o sucesso dos empreendimentos seja atingido. Enquanto um projeto qualitativamente bem elaborado dá melhores garantias de sucesso na execução do empreendimento, um projeto deficiente poderá ter consequências inesperadas durante o seu desenvolvimento, onde o aumento dos orçamentos estimados, retrabalho e alargamento dos prazos são as consequências mais habituais. Na divulgação dos relatórios de auditorias e obras públicas são constatados significativos desvios de custo, prazo e de qualidade em que, na origem

destes, são encontradas falhas no modelo de contratação, gestão e no controle da qualidade dos projetos e da construção.

Neste documento pretende-se chamar à atenção para alguns estudos já realizados em artigos científicos de revistas de destaque no âmbito da Engenharia, que apontam algumas razões e consequências existentes tanto a nível da qualidade do projeto como a construção. Tendo por base esses estudos, foram recolhidos os pontos de vista e sugestões obtidas em diversos artigos, organizados em fichas de análise, de modo efetuar uma recolha de dados considerados relevantes, tal como algumas medidas preventivas e correção de comportamentos a adotar de forma a conseguir mitigar, assim, os problemas expostos.

O objetivo principal desta dissertação será, assim, o levantamento de uma bibliografia composta por artigos de revistas científicas relacionados com a qualidade quer seja referente ao projeto ou à construção, posteriormente analisada de modo a permitir identificar os aspetos mais relevantes de influência no nível de qualidade das várias fases do processo construtivo.

Pretende-se, com este estudo, não uma interpretação de artigos científicos de forma exaustiva mas sim uma análise com alguma profundidade e organização, em que a síntese de informação seja apresentada da forma o mais fluida possível, informação essa que será fornecida através de imagens e comentários por tópicos, focada nos aspetos considerados mais relevantes para o entendimento da problemática que irá estar em estudo.

1.3. ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Para além do presente capítulo introdutório, o trabalho que se apresenta estará dividido em mais cinco capítulos.

No segundo capítulo será apresentado o tema Qualidade da Construção - Enquadramento Geral, onde é realizada uma breve referência acerca do setor da construção e sua evolução, especificando qual a definição de qualidade e sistemas de gestão da qualidade dando em um subcapítulo a conhecer um pouco o que trata a nova ISO 9001:2015.

No terceiro capítulo serão apresentadas as diversas formas que se podem realizar pesquisas bibliográficas, as melhores páginas web e revistas. Também serão exibidas quais as revistas em que se baseou a realização desta dissertação e explicada a forma de como se realizou a pesquisa integrada na plataforma FEUP. A apresentação dos temas que irão ser alvo de análise também se encontra neste capítulo contendo ainda mais alguns que, por limitações de tempo, não foi possível estudar, ficando registados como ideias para estudos futuros.

No quarto capítulo serão apresentados os artigos a serem alvo de análise mais detalhada e a sua respetiva ficha, contendo a explicação do tema abordado seguido de comentários sobre o mesmo.

No quinto capítulo são apresentadas as principais conclusões, as limitações que condicionaram o desenvolvimento do trabalho, bem como eventuais aspetos que possam ser de interesse para desenvolvimentos futuros.

2

ENQUADRAMENTO GERAL

2.1. SECTOR DA CONSTRUÇÃO E SUA EVOLUÇÃO

A indústria da construção é das indústrias mais antigas, uma vez que a necessidade do homem em se abrigar e criar a sua independência levaram a que este começasse a construir seus refúgios e consequentemente a melhora-los cada vez mais com o passar do tempo. Mas, só durante o Império Romano, é que o cuidado em construir de forma organizada começou a existir. Na Idade Média, construía-se sem ter um projeto previamente definido sendo este realizado à medida que a obra ia avançando, não existindo distinção entre a fase de projeto e fase de construção. Com o passar do tempo a preocupação com um planeamento anterior à obra com vista a melhorar da estética da mesma fez com que o aparecimento dos arquitetos surgisse e com eles veio a imperatividade de só depois do projeto se encontrar concluído iniciar a fase de construção. O realizar o projeto antes da execução levou a que existisse uma previsão de quais os problemas poderiam existir na execução, sendo muitos destes evitados. Situações de retrabalho também começaram a ser menores existindo menos desperdício e mais rentabilidade em obra levando a que este ao longo do tempo a exigência com o conteúdo apresentado pelos projetos seja maior e este se vá tornando cada vez mais detalhado, sendo exigida a apresentação de todos os pormenores bem especificados, evitando as ambiguidades e omissões.

O setor da construção cada vez foi ganhando mais relevo na vida das pessoas apresentando atualmente a uma importância significativa no que diz respeito ao conjunto da economia nacional. A procura depende diretamente do grau de desenvolvimento da economia, da conjuntura económica e das fases de investimentos em outros setores. Esta pode ser classificada como uma atividade pró-cíclica, ocorrendo recessão quando a economia do país em causa atravessa uma fase negativa e crescimento quando a economia está em alta, sendo assim a sua dinâmica considerada como um dos principais indicadores da conjuntura da economia nacional.

A situação económica que Portugal atravessa no momento, leva a que exista um controlo orçamental mais apertado, reduzindo a disponibilidade de verbas para a construção, em particular a engenharia civil dando origem a menores crescimentos do setor, que influenciam fortemente a evolução do setor da construção.

A par de uma procura muito dinâmica no mercado imobiliário, traduzida num crescimento de 70% no montante de novas operações de crédito para aquisição de habitação e num aumento de 23% no número de fogos novos licenciados até abril (com um acréscimo de 17% em termos de área licenciada), esta mantém-se com uma evolução homóloga negativa, embora mais moderada do que nos meses iniciais do ano, no valor dos contratos de empreitadas de obras públicas adjudicados até maio (-0,4%), após a redução de 41% verificada ao longo do ano de 2015, a qual continua a ser determinante para a evolução negativa da produção deste segmento.

Assim sendo, para que inicie de novo o crescimento desta indústria é essencial que as empresas adotem medidas urgentes de organização, tendo em conta a estratégias de qualidade adotando desta forma os meios mais adequados permitindo responder eficazmente face às novas exigências do mercado e fazer frente à crescente competitividade.

2.2. DEFINIÇÃO DE QUALIDADE

Qual o verdadeiro conceito de qualidade é algo que gera alguma controvérsia como se pode observar na Tabela 1 (Ramos, Luís. 2013). A percepção de cada um pode ser diferente quando se fala de um mesmo produto ou serviço, pois o que sobreleva aquando a apreciação é o facto da realização sua necessidade, cumprimento das suas expetativas e a experiência ser positiva. Assim sendo, pode-se dizer que qualidade consiste na satisfação das exigências implícitas ou explícitas de um individuo relativamente às caraterísticas de um produto ou serviço.

Tabela 1 – Várias definições de qualidade

Autor/Autoridade/Fonte	Definição
ISO 9000:2008, International Organization for Standardization	O grau no qual um conjunto de características inerentes satisfaz os requisitos.
Six Sigma (Motorola University)	Número de defeitos por milhão de oportunidades.
Subir Chowdhury (2005)	A Qualidade combina o poder das pessoas e dos processos.
Philip B. Crosby (1979)	Conformidade com os requisitos.
Joseph M. Juran (American Society for Quality)	Aptidão para o uso.
Genichi Taguchi (1992)	Uniformidade em torno de um valor-alvo.
Peter Drucker (1985)	Qualidade de um produto ou serviço não é o que o fornecedor coloca dentro de uma caixa. É o que o cliente procura e está disposto a pagar por.
Edwards Deming (1986) and Walton, Mary and Edwards Deming (1988)	A produção eficiente do que a qualidade de mercado espera. Os custos descem e a produtividade sobe com a melhoria da qualidade. É devido principalmente a uma melhor gestão de design, testes de engenharia, e por melhoria de processos.

Geralmente as necessidades dos consumidores são complexas, para cada caso podem ser diferentes os vários aspetos do produto ou serviço que irão ser oferecidos com vista sempre na garantia da satisfação do cliente. Este facto aliado ao crescimento exponencial da comercialização mundial, leva a que comecem a existir métodos cada vez mais rigorosos de aferição e controlo sobre as características dos produtos a comercializar de modo a asseverar níveis de qualidade constantes em que o cumprimento das necessidades de potenciais clientes sejam os objetivos primordiais a ter em conta.

2.3. SISTEMA DE GESTÃO DE QUALIDADE

O sistema de gestão de qualidade (SGQ) é considerado um subsistema do sistema de gestão global e deve ajudar a gerir de uma forma mais eficaz as atividades mais relevantes para a qualidade. Este é definido como um conjunto de pessoas, sistemas, planos e procedimentos que sustentam as atividades de gestão de qualidade (Magalhães, Inês. 2012).

O objetivo de um SGQ é a melhoria contínua das organizações. Esta melhoria é gerida através do ciclo de Deming, mais conhecido pelo ciclo PDCA (Fig. 1). Este ciclo é dividido em 4 partes, contendo cada uma um significado específico são elas:

- Plan (Planeamento): esta é a primeira etapa do ciclo, nesta fase toma-se por base as informações recolhidas pelas várias ferramentas da qualidade, é elaborado um planeamento como a finalidade de encontrar uma ação que solucione as causas identificadas;
- Do (Fazer): consiste em executar o planeamento que foi elaborado;
- Check (Verificar): verificação da ação, nessa fase analisa-se a situação atual, compara-se com a situação anterior, e verifica se o que foi planeado realmente foi realizado;
- Action (Ação): ação a ser tomada diante do resultado obtido. Caso o efeito tenha sido negativo e o problema persista inicia-se outro ciclo, se o efeito foi positivo e o problema foi solucionado então avalia-se a situação atual, e as mudanças que proporcionaram o alcance das metas para que seja feita uma padronização do sistema utilizado.



Fig. 1 - Ciclo Deming (PDCA), (Portal Administração, 2016)

Cada letra do PDCA corresponde a uma ação específica, o que facilita no momento de ser utilizada em uma análise ou na solução de um problema. A análise do Ciclo PDCA funciona de forma cíclica, sempre retornando ao começo quando todo o processo passa pela análise, a fim de melhorar sempre e diminuir a resistência dos membros da organização quanto às mudanças que serão implantadas. Assim, utilizar este ciclo implica na redução do tempo necessário para cada processo, além de reduzir ou eliminar atividades que não agregam aos processos.

As empresas implementam sistemas de gestão de qualidade com base na ISO 9001 nas suas diferentes versões, uma vez que esta define quais os requisitos que um SGQ deve obedecer. De acordo com a ISO 9001, os objetivos a atingir com a implementação de um sistema de qualidade são:

- Penetrar em novos mercados ou assegurar a sua manutenção nos existentes;
- Aumentar a satisfação dos clientes;
- Aumentar a motivação dos colaboradores;
- Aumentar o controlo dos custos de não qualidade;
- Reorganização da empresa;
- Obter reconhecimento e prestígio.

Os processos de análise e auditoria também se torna uma ferramenta importante, garantindo que os insumos que a empresa utiliza na fabricação têm qualidade certificada, fazendo com que não haja perdas e queda na qualidade do produto final, já que a melhoria no processo produtivo não é uma tarefa fácil. A auditoria de processo representa uma ferramenta efetiva para a prevenção e correção de falhas nos processos produtivos, o que favorece elementos para sua melhoria contínua. (Mills, 1994).

2.3.1. ISO 9001:2015

ISO é uma organização não-governamental fundada em 1947, em Genebra e presente em cerca de 189 países. A sua função é a de promover a normatização de produtos e serviços, para que a qualidade dos mesmos seja permanentemente melhorada.

.A norma ISO 9001 teve início em 1987, com a ISO 9001:1987 tendo como principal interesse a Garantia da Qualidade. Contudo, ao longo dos anos foram surgindo nossas ideias e necessidades que levaram à realização de novas versões, como se pode verificar na Fig.2. A ISO 9001 visa apoiar as organizações no desenvolvimento e produção de produtos/serviços com elevados padrões de qualidade, capazes de satisfazer as expectativas dos clientes. Para tal, é de elevada importância a medição da satisfação do cliente, pois é através da comunicação com o cliente que a empresa recolhe informação preponderante para a definição de objetivos fundamentais para fazer mover todos os departamentos de uma organização. Este é um processo dinâmico entre a organização e o cliente sempre em busca da melhor qualidade e da melhoria da eficiência organizacional.

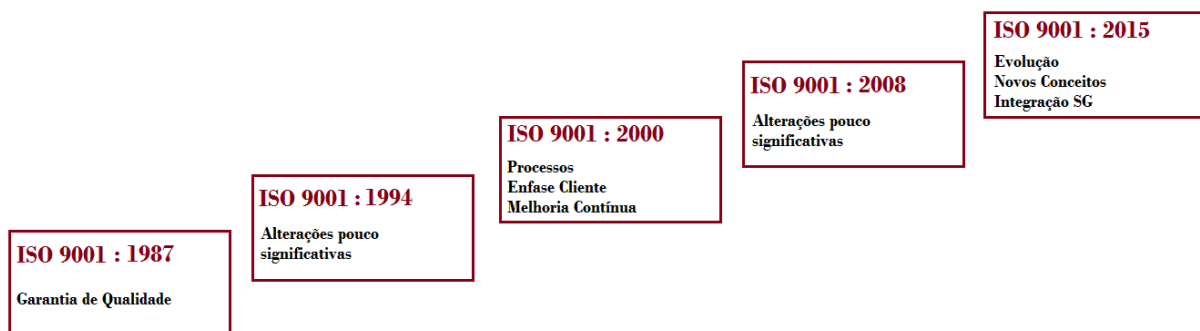


Fig. 2 – Evolução Histórica da ISO 9001

A ISO 9001:2015 apresenta uma evolução em relação à ISO 9001:2008, para além de contar com a atribuição de novos conceitos face aos anteriores descritos como se pode verificar na Tabela 2, também houve mudanças no que diz respeito aos seguintes aspetos:

- Integração com a gestão do negócio;
- Maior ênfase na abordagem por processos e menos na documentação;
- Consideração do contexto da organização;
- Pensamento baseado no risco;
- Gestão do conhecimento e da inovação;
- Aplicabilidade crescente a todos os tipos de organizações;

- Facilidade de integração dos vários sistemas de gestão Visando gerar mais valor para a organização e para os seus clientes.

Tabela 2 - Principais diferenças de terminologia entre a ISO 9001:2008 e a ISO 9001:2015

ISO 9001:2008	ISO 9001:2015
Produtos	Produtos e serviços
Exclusões	Não utilizado (A organização só pode decidir que um requisito não é aplicável se a sua decisão não tiver como consequência a incapacidade para obter a conformidade de produtos e serviços)
Representante da gestão	Não utilizado (São atribuídas responsabilidades e autoridades semelhantes, mas não há um requisito de haver um único representante da gestão)
Documentação, manual da qualidade, procedimentos documentados, registos	Informação documentada
Ambiente de trabalho	Ambiente para a operacionalização dos processos
Equipamento de monitorização e medição	Recursos de monitorização e medição
Produto comprado	Produtos e serviços de fornecedores externos
Fornecedor	Fornecedor externo

A nova ISO 9001:2015 destina-se assim a:

- Fornecer um enquadramento estável dos requisitos para os próximos dez anos;
- Contemplar as recentes alterações da prática da gestão da qualidade, da tecnologia e do ambiente de trabalho, cada vez mais complexo e dinâmico, por forma a enquadrar a sua relevância prática;
- Ser suficientemente genérica, continuando ainda a ser relevante para todos os tipos e dimensões de organização, independentemente do tipo de indústria ou setor;
- Manter o foco presente numa gestão eficaz dos processos;
- Aplicar-se a uma "estrutura de nível superior" (com uniformidade de textos e definições de base), para garantir a compatibilidade estrutural com outras normas de gestão, tais como ISO 14001 para a gestão ambiental e a ISO 50001 para a gestão da energia;
- Simplificar a implementação nas organizações e a avaliação da conformidade;
- Simplificar o texto dos requisitos para garantir uma compreensão idêntica e interpretações uniformes.

3

PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

3.1. BASES BIBLIOGRÁFICAS NA ÁREA CIENTÍFICA DA ENGENHARIA CIVIL

Atualmente o avanço das tecnologias tem levado a que pesquisas realizadas através de livros, enciclopédias, revistas e outros elementos que sejam em suporte de papel caiam cada vez mais em desuso. Devido a estes serem pesados, caros ou, simplesmente, porque não estão facilmente acessíveis, fazendo com que o leitor se tenha de dirigir a uma biblioteca ou fazer encomenda prévia, faz com que a sociedade de hoje, por falta de tempo ou apenas por praticabilidade, se renda ao comodismo que as novas tecnologias possibilitam.

Cada vez mais existem bases bibliográficas que se encontram disponíveis via web, muitas delas tendo sido convertidas de formato de papel para digital, numa tentativa de acompanhar a evolução e a competição gerada no mercado. Uma questão que se pode levantar é saber em quais das inúmeras editoras disponíveis e artigos de deverá confiar. Estar disponível na web não é, só por si, sinal de rigor pelo que é essencial que o leitor avalie, igualmente, o eventual processo de seleção e revisão a que um dado trabalho possa ter sido submetido.

De um modo geral, quando um artigo é submetido para publicação tem de passar, previamente, por um processo de revisão. Em editoras de destaque esta revisão consiste numa avaliação rigorosa por parte de especialistas na temática, de modo a manter sempre um nível de confiabilidade elevado. Quando se intitula uma editora de “destaque” pretende-se significar que as revistas que publica fazem parte das que se encontram “indexadas”, isto é, que os artigos possuem uma marca de qualidade correspondendo à sua referência em sistemas altamente reconhecidos pela comunidade científica, dos quais se poderá destacar a *ISI WEB OF SCIENCE*, da Thomson Reuters, ou *SCOPUS*, da Elsevier.

Este rigor na análise e seleção dos artigos tem, no entanto, uma consequência negativa. Devido ao elevado número de submissões com que atualmente as revistas de referência se deparam, o tempo que decorre entre esta, a sua aceitação e posterior publicação pode ser bastante elevado (vários meses ou até mais de um ano), o que pode levantar questões de atualidade, ou seja, artigos interessantes na ocasião em que foram escritos podem já estar algo desatualizados quando são publicados.

Mais recentemente, e provocado pela cada vez maior pressão para a publicação de artigos em revistas internacionais, começaram a surgir várias editoras e revistas cujo modelo de negócio passa pelo pagamento de uma quantia pelo autor para que o artigo seja publicado (no caso das editoras de referência não existe esse pagamento; o seu modelo de negócio é mais tradicional, ou seja, depende das assinaturas das revistas, seja em papel, seja via base bibliográfica web). Embora essas editoras afirmem que os artigos são, igualmente, revistos e analisados por especialistas, o rigor dessa análise pode ser questionada em face do modelo de negócio. Também é raro encontrar revistas publicadas dentro deste modelo que

se encontrem indexadas, pelo que a credibilidade dos artigos fica altamente prejudicada em comparação com os anteriormente referidos.

O portal RCAAP é uma reconhecida fonte bibliográfica portuguesa cujo objetivo é a recolha, agregação e indexação dos conteúdos científicos existentes nos repositórios institucionais das entidades nacionais de ensino superior. Este portal é de acesso aberto e pode-se encontrar documentos de carácter científico e académico, nomeadamente artigos de revistas científicas, teses e dissertações, que se encontram distribuídos por inúmeros repositórios portugueses. Apesar do RCAAP ser uma fonte onde se pode encontrar os mais diversos temas, este não faz parte das bases bibliográficas deste trabalho, uma vez que no caso das teses e dissertações esta armazena todas que são fornecidas sem possuir qualquer tipo de filtro que faça a diferenciação sobre a apreciação das mesmas, o que leva a que o utilizador desta fonte tanto se encontre a analisar um documento que foi atribuído a nota máxima com o conteúdo explorado e desenvolvido com a profundidade necessária como pode estar a analisar um documento com a nota mínima e este conteúdo apresentar apenas relatando o tema pesquisado de uma forma superficial.

CSTB, BRE e ICONDA, são outras fontes bibliográficas bastante utilizadas em Engenharia Civil, mas que não foram utilizadas uma vez que não possuíam acesso livre para aceder à sua bibliografia.

Neste capítulo pretende-se dar ênfase às bases bibliográficas que, no âmbito da Engenharia Civil que são inquestionavelmente reconhecidas como sinónimos de qualidade e prestígio, identificando quais as mais utilizadas e mais interessantes no âmbito desta pesquisa pois serão o suporte deste estudo.

3.2. EDITORAS MAIS CONCEITUADAS

No âmbito da Engenharia Civil, como já foi referido, existem inúmeras revistas, nas quais se podem encontrar os mais diversos temas pertinentes para esta área científica. Assim sendo, foi realizada uma pequena pesquisa onde se procurou identificar quais as editoras de maior relevo para serem a base bibliográfica do estudo em causa.

O Journal Construction Management and Economics, fez um estudo (Bröchner, Jan e Björk, B. 2010) acerca de quais as editoras mais relevantes para submeter artigos na área da *Construction Management*, estudando aspetos como o rigor da revisão dos artigos e qualidade geral apresentada pela editora. Das que consideraram as mais importantes fizeram um estudo apresentado na Fig. 3, em que mostra qual o número de artigos publicados em 2006 dos Journals mais respeitados.

Table 1 Selected journals

Journal	Publisher	Number of articles (2006)
<i>Automation in Construction (AIC)</i>	Elsevier	65
<i>Building Research & Information (BRI)</i>	Taylor & Francis	44
<i>Construction Innovation (CI)</i>	Emerald	16
<i>Construction Management and Economics (CME)</i>	Taylor & Francis	107
<i>Engineering, Construction and Architectural Management (ECAM)</i>	Emerald	36
<i>International Journal of Project Management (IJPM)</i>	Elsevier	72
<i>Journal of Construction Engineering and Management (JCEM)</i>	ASCE	135

Fig. 3 – Revistas de destaque

Com base neste estudo procedeu-se a uma análise acerca de cada editora referida no artigo, procurando identificar o seu perfil editorial, a qual irá ser apresentada no seguimento deste capítulo.

3.2.1. CE DATABASE (ASCE)

Fundada no dia 5 de Novembro de 1852, a ASCE nasceu de uma reunião com doze engenheiros civis em Nova Iorque que tinham como o intuito de criar uma Sociedade Americana de Engenheiros Civis e Arquitetos. Mas, em 1868, os arquitetos decidiram formar uma organização profissional própria ficando a ASCE apenas como sociedade de Engenheiros Civis e por conseguinte com o nome que ainda detém nos dias de hoje *ASCE American Society of Civil Engineers*, com o logotipo apresentado na Fig.4.



Fig. 4 – Logotipo ASCE, (VTASCE, 2016)

A ASCE é, assim, uma Sociedade de Engenharia dos Estados Unidos da América, que representa mais de 150.000 membros tendo como profissão a Engenharia Civil em 177 países. Através da experiência do seu sócio ativo, a ASCE é um fornecedor líder de conferências técnicas e profissionais de educação continuada e ainda a maior editora do mundo de conteúdo de engenharia civil e uma fonte autorizada de códigos e normas que protegem o público.

A Sociedade avança especialidades técnicas no âmbito da engenharia civil através de 9 institutos liderando com profissionalismo tendo como foco programas públicos. Esta publica várias revistas altamente influentes e esse banco de dados tem todos os artigos publicados desde janeiro de 1995 - mais de 90.000 artigos de alta qualidade em engenharia civil.

- Journal of Aerospace Engineering
- Journal of Architectural Engineering
- Journal of Bridge Engineering
- Journal of Composites for Construction
- Journal of Computing in Civil Engineering
- Journal of Construction Engineering and Management
- Journal of Energy Engineering
- Journal of Engineering Mechanics
- Journal of Environmental Engineering
- Journal of Hydraulic Engineering
- Journal of Hydrologic Engineering
- Journal of Infrastructure Systems
- Journal of Irrigation and Drainage Engineering
- Journal of Management in Engineering
- Journal of Structural Engineering
- Journal of Surveying Engineering
- Journal of Transportation Engineering

- Journal of Urban Planning and Development
- Journal of Water Resources Planning and Management
- Journal of Waterway, Port, Coastal and Ocean Engineering
- Leadership and Management in Engineering
- Practice Periodical on Structural Design and Construction

A CE Database é a implementação na web de toda a informação publicada pela ASCE (revistas, livros, atas de congressos) e tem como missão fornecer os valores essenciais para os seus membros e parceiros, contribuindo para o avanço da engenharia civil, sempre com o pensamento de servir bem público. É um meio essencial para que a ASCE possa atingir os seguintes objetivos da sua missão:

- Acompanhar a tecnologia avançada;
- Incentivar a aprendizagem ao longo da vida;
- Promover o profissionalismo e a profissão;
- Desenvolver líderes na engenharia civil;
- Promover a gestão ambiental.

Na página web da ASCE pode-se ter acesso às diversas iniciativas estratégicas às quais esta organização faz parte de modo a enfrentar a mudança de forma positiva, são elas:

- *Sustainable Infrastructure*- consiste na ideia de manter e modernizar as infra-estruturas já deterioradas nos EUA, com o objetivo de tornar as comunidades sustentáveis;
- *ASCE Grand Challenge* – reside no melhoramento significativo do desempenho e o valor dos projetos de infra-estruturas ao longo do seu ciclo de vida em 2025 e otimizar os seus investimentos;
- *Raise the Bar* – abrange o aumento dos requisitos de educação para a licenciatura de engenharia com a expectativa de melhor proteger o público no futuro.

3.2.2. EMERALD

Emerald é uma editora global que faz ligação entre a investigação e a prática para o benefício da sociedade. Fundada em 1967, Emerald faz hoje a gestão de uma numerosa gama de produtos digitais, com uma carteira de cerca de 300 revistas, mais de 2.500 livros e mais de 450 casos de estudo.

Melhorar a experiência para todos os clientes é uma prioridade para o journal. Como tal, a Emerald disponibiliza uma nova plataforma web, tendo sido alcançada uma subida nos rankings e um plano para aumentar o crescimento anual dos artigos, sendo estes aspetos focados em melhorar a experiência do cliente.

A Emerald é também um membro da Iniciativa de Liderança Globalmente Responsável (GRLI), apoiando ativamente a investigação e educação em todo o mundo contando com uma série de prêmios e bolsas de investigação.

Emerald trabalha em estreita colaboração com uma série de organizações académicas e empresariais e associações em todo o mundo, incluindo: a AACSB, IFLA, ALA, EFMD, CEEMAN, entre outros.

Este não é uma organização apenas direcionada para a Engenharia como a ASCE, contendo journals com artigos relacionados com outras áreas como o Ensino e a Saúde.

3.2.3. INFORMA WORLD (TAYLOR & FRANCIS)

Esta sociedade foi fundada em 1852, quando William Francis se juntou a Richard Taylor para fazerem um negócio editorial. Taylor já tinha fundado a sua própria companhia em 1798, onde publicava artigos com temas relativos à agricultura, química, educação, engenharia, geografia, matemáticas, medicina e ciências sociais.

Em 2004 foi quando Taylor e Francis se uniram à Informa tornando-se seu companheiro editorial académico.

Informaworld publica hoje mais de 1000 jornais e 1800 livros novos anualmente, com um catálogo de mais de 20000 títulos. O grupo já conta com nove escritórios encontrando-se espalhados por locais de destaque como o Reino Unido, Nova York, Singapura e Sydney. Em Junho de 2011 esta começou a ter revistas e livros eletrónicos disponíveis no site da editora o que ajudou bastante a entrada feroz desta no mercado.

3.2.4. ELSEVIER

Elsevier como conhecemos hoje foi fundada em 1880. Mas esta na realidade, nasceu a partir de uma pequena editora familiar holandesa fundada em 1580, tendo como nome The house of Elzevir, que se dedicava apenas a estudos clássicos com mais de 20 000 produtos acerca de ciência educacional e profissional em todo o mundo.

A história da Elsevier reflete uma série de colaborações no esforço para avançar nas áreas da ciência e da saúde especialmente. Os esforços dos homens e mulheres que se dedicam à divulgação e utilização de conhecimentos científicos e médicos têm sido igualmente crítico - os editores, impressores, bibliotecários, enfermeiros, médicos, engenheiros, especialistas em informação e pessoas de negócios no centro da publicação científica e saúde.

Os Livros Elsevier tem uma reputação estabelecida para fornecer inovador e conteúdo expansiva; escritos por pessoas com renome mundial, autores premiados e revistos por uma equipa especializada de editores. A ampla variedade de livros e eBooks existentes tem contribuído para o desenvolvimento da pesquisa, iniciando a inovação e incentivando a confiança e o crescimento carreira no campo científico.

No que diz respeito a revistas todos os anos, são aceites e publicados mais de 250.000 artigos. As revistas incluem algumas das publicações mais proeminentes e respeitadas do mundo como The Lancet e Cell. Pesquisadores são levados a tomar melhores decisões, de modo a oferecerem a melhor assistência, e a fazerem sempre descobertas inovadoras.



Fig. 5 – Logotipo da Elsevier, (Library Conect, 2016)

O símbolo apresentado pela Elsevier é algo com significado (Fig. 5); a árvore e da vinha estão interligadas representando um relacionamento frutífero - e a sua história, portanto, carrega uma moral. Erasmus, referindo-se a metáfora clássica de árvore e videira: "Como a vinha que, embora seja a mais distinta de todas as árvores, precisa do apoio de canas ou de outras árvores que não dão fruto, a poderosa vontade de aprender também necessita da ajuda de homens menores".

Visto desta forma, o logotipo acima comerciante, no simbolismo clássico, mostra a relação simbiótica entre editor e estudioso. A adição da inscrição Non Solus (não estar sozinho) reforça a mensagem de que os editores, são necessários para fornecer suporte robusto para os estudiosos, da mesma forma como os estudiosos, a videira, são necessários para produzir frutos. Editores e estudiosos não o podem fazer sozinhos. Eles precisam um do outro. Esta ainda nos dias de hoje continua a ser tão importante ideia que pretendem salientar, a representação da relação entre a Elsevier e Seus autores hoje - nem dependentes nem independentes, mas interdependentes.

3.2.5. RCAAP

O portal RCAAP é uma reconhecida fonte bibliográfica portuguesa cujo objetivo é a recolha, agregação e indexação dos conteúdos científicos existentes nos repositórios institucionais das entidades nacionais de ensino superior. Este portal é de acesso aberto e pode-se encontrar documentos de carácter científico e académico, nomeadamente artigos de revistas científicas, teses e dissertações, que se encontram distribuídos por inúmeros repositórios portugueses. Apesar do RCAAP ser uma fonte onde se pode encontrar os mais diversos temas, este não faz parte das bases bibliográficas deste trabalho, uma vez que no caso das teses e dissertações esta armazena todas que são fornecidas sem possuir qualquer tipo de filtro que faça a diferenciação sobre a apreciação das mesmas, o que leva a que o utilizador desta fonte tanto se encontre a analisar um documento que foi atribuído a nota máxima com o conteúdo explorado e desenvolvido com a profundidade necessária como pode estar a analisar um documento com a nota mínima e este conteúdo apresentar apenas relatando o tema pesquisado de uma forma superficial.

3.2.6. ICONDA E CSDB

A ICONDA e CSDB são ambas bases de dados bibliográficos. A ICONDA cobre a literatura mundial sobre todas as áreas da construção civil, arquitetura e urbanismo, enquanto a CSDB apenas cobre documentos técnicos.

Ambas não são utilizadas como recursos de informação pois são bases de dados com acesso restrito.

3.3. PROCESSO DE PESQUISA NO INTERFACE DA BIBLIOTECA FEUP

No âmbito do tema deste trabalho procedeu-se a uma pesquisa bibliográfica de artigos científicos, tendo sido utilizada como plataforma de pesquisa a página da biblioteca da FEUP. Este é, em alguma medida, um motor de busca acessível a qualquer pessoa através do link, <https://biblioteca.fe.up.pt/> (Fig. 6). O utilizador pode ser classificado em 3 diferentes categorias: utilizador externo, utilizador U.PORTO e utilizador FEUP. O estudante FEUP tem o acesso ilimitado aos recursos disponibilizados através da página sendo-lhe dada a possibilidade de aceder a qualquer tipo de documento existente nas diversas bases de dados, desde ebooks, a normas, legislação, revistas científicas, dissertações e teses de anos anteriores. A biblioteca virtual torna-se, assim, num recurso de excelência para o estudante podendo este encontrar toda a informação devidamente organizada e de forma intuitiva.



Fig. 6 – Página de entrada da Biblioteca FEUP

Após a visualização geral da página, será importante perceber como se realizou a pesquisa que levou ao estudo desta dissertação. Efetivamente, o sucesso de uma pesquisa bibliográfica depende, em grande parte, da estratégia seguida para localizar as fontes de informação relevantes, uma vez que a dimensão da informação disponível via web é imensa.

Para esta revisão bibliográfica concentrou-se a pesquisa em artigos científicos publicados em bases bibliográficas de editoras conceituadas. Assim, no menu principal escolheu-se a opção de “**Revistas Científicas**” seguido de “**Pesquisa Integrada**”, como se pode observar na Fig. 7.



Fig. 7 – Acesso a revistas científicas através da página da Biblioteca FEUP

No seguimento destes passos, abre-se uma nova janela onde o utilizador tem acesso a todas as bases bibliográficas de revistas científicas de que a biblioteca é assinante e disponibiliza (Fig.8). No caso desta dissertação, e tendo em conta a que a temática geral corresponde a Engenharia Civil, começou-se por explorar as bases CE Database (ACSE), Emerald Fulltext, Informaworld (Taylor & Francis) e Science Direct (Elsevier); esta última não faz parte das bases bibliográficas assinadas especificamente pela

FEUP, estando disponível com acesso direto à página da Science Direct (assinatura da Universidade do Porto, pelo que não surge na lista referida). Dependendo de qual a base bibliográfica onde se pretende fazer a pesquisa bastará selecioná-la na lista, abrindo automaticamente a página da editora correspondente.

Pesquisa integrada nos principais fornecedores de revistas científicas para as áreas das engenharias

ACM Digital Library		
ACS Journals		
AIP Journals		
Annual Reviews		
ASME Digital Library		
CE Database (ASCE)		
Emerald Fulltext		
Highwire Press		
IEEE Xplore		
Informaworld (Taylor and Francis)		
IOP Journals		
MetaPress		
Royal Society of Chemistry		
Wiley Online Library		

Fig. 8 – Base de dados de revistas científicas disponibilizadas pela Biblioteca FEUP

Na Fig. 9 pode observar-se a página de entrada das bases bibliográficas das diferentes editoras que foram alvo de pesquisa durante a realização desta dissertação. Em todas as revistas o método de pesquisa é intuitivo e fluido; a exemplificação vai incidir sobre na base CE Database, uma vez que a limitação no tempo levou a ter que optar por apenas apresentar uma editora nesta dissertação. A ASCE Publishing foi a escolhida devido a ter apresentado informação mais concisa e ajustada ao tipo de questões equacionadas.

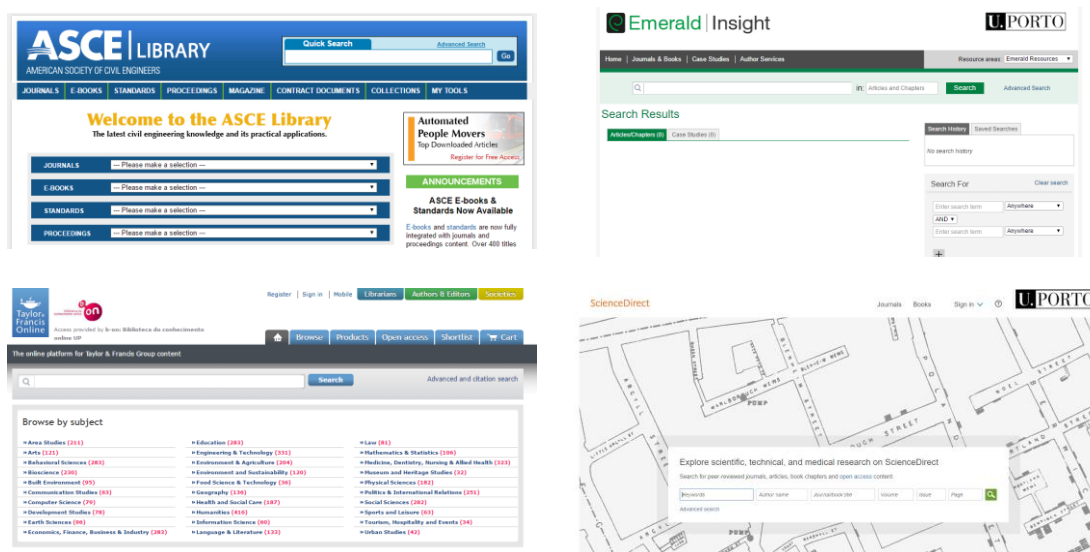


Fig. 9 – Páginas Web das editoras pesquisadas

Chegados à página principal da CE Database (primeira imagem da Fig. 9), seleciona-se a opção ‘**Advanced Search**’ e em ‘**Search Terms**’ indica-se o que se pretende pesquisar (Fig.10). Nesta pesquisa foram pesquisadas as seguintes palavras-chave: *Design, Construction, Building, Project e Quality*. A pesquisa pode ser realizada apenas por uma única palavra ou com múltiplos termos, utilizando a opção ‘**Add another search term**’; obviamente, quanto maior o número de termos a pesquisar em conjunto mais específico será o resultado (e, também, menor o número de resultados, ou “*hits*”). Outro critério de procura que foi utilizado foi o balizamento das datas ajudando a direcionar a pesquisa também num tempo específico; considerou-se o período desde Janeiro.2000 até Dezembro.2015, de modo a contemplar os artigos mais atuais.

The image shows the ASCE Library website interface. At the top, there is a navigation bar with the ASCE LIBRARY logo and the text 'AMERICAN SOCIETY OF CIVIL ENGINEERS'. Below this, there are tabs for 'JOURNALS', 'E-BOOKS', 'STANDARDS', 'PROCEEDINGS', 'MAGAZINE', and 'CONTRA'. A search bar is located at the top right, with 'Quick Search' and 'Advanced Search' buttons. The 'Advanced Search' button is highlighted with a red arrow. Below the search bar, there is a 'Search Criteria' section. This section contains a 'Search Terms' field with 'QUALITY' entered, a dropdown menu set to 'Anywhere', and an 'And' dropdown menu set to 'CONSTRUCTION'. There is also a date range selector with 'From: January 2000' and 'To: Month Year'. A 'Search' button is located at the bottom right of the search criteria section. A red box highlights the search criteria section, and a red arrow points to the 'Advanced Search' button.

Fig. 10 - Pesquisa avançada na página da CE Database (ASCE)

Normalmente, os resultados das pesquisas são números muito elevados pois os termos são procurados em todas as revistas, mesmo as que possuem um contexto fora do pretendido, fazendo com que o utilizador possa perder o foco do que procura. Assim sendo, para ajudar a encontrar mais rapidamente resultados de que procura, a página disponibiliza várias formas de direcionar o resultado para aquilo que o utilizador procura, podendo fazê-lo através da escolha numa revista em específico, num dado tipo de documento, autor, palavra-chave de contexto ou ano de publicação, como se pode verificar na Fig. 11.

The image shows a search results page from the ASCE Database. On the left, there is a 'Search Filter' sidebar with several categories highlighted by red boxes: 'Publication', 'Article Type', 'Author', 'Keyword', and 'Publication Year'. The main content area shows the search criteria: '[Anywhere: quality] AND [Anywhere: construction] AND [Publication Date: (01/01/2000 TO *)]'. The results are listed in a table-like format, with each entry including a title, authors, journal information, and an 'Open URL' button. A red arrow points to the 'Search Filter' header, and a red circle highlights the 'Results: 1-20 of 28896' count.

Fig. 11 – Filtros utilizados na pesquisa na CE Database (ASCE)

Assim, com a pesquisa terminada, basta agora escolher qual o artigo que se pretende explorar dos que se encontram disponíveis na página e proceder à sua leitura. Por vezes, o título do artigo poderá ser sugestivo para o tipo de pesquisa que o utilizador procura mas aquando a sua leitura o conteúdo não corresponder às suas expectativas; uma forma de ultrapassar esta situação e, conseqüentemente, poupar tempo durante a pesquisa é escolher a opção ‘**Abstract**’ que se encontra abaixo do título e assim ler um pequeno resumo do que é falado ao longo do artigo.

Como pode verificar-se na Fig.6, a amostra de resultados para uma pesquisa de duas palavras é superior a 25 000 artigos, isto leva a que haja uma dificuldade acrescida na escolha de quais os temas mais adequados para este trabalho. O método utilizado para a seleção destes consistiu em parar logo que se alcançasse as 10 páginas de resultados ou se reunissem 10 artigos sobre o tema a procurar, uma vez que o objetivo pretendido consistia em encontrar uma bibliografia o mais diversificada possível dentro do tempo disponível para o desenvolvimento do trabalho.

3.4. AMOSTRA DA INFORMAÇÃO RELEVANTE

No início deste trabalho foi realizado um levantamento bibliográfico das revistas mais conceituadas no sector da Engenharia. Atualmente existe uma inúmera quantidade de informação dispersa em páginas de revistas tornando-se importante o começo da organização desta. As amostras que foram recolhidas das diferentes revistas tiveram como palavras chave as palavras já descritas em 3.3.. Abaixo encontram-se títulos de revistas que foram alvo de pesquisa (Tabela 3, Tabela 4, Tabela 5 e Tabela 6,

correspondendo às revistas CE Database (ASCE), Elsevier, Informaworld e Science Direct respectivamente).

Estes títulos de artigos resultaram de uma pesquisa tendo como base o uso de palavras-chave como: *Quality, Construction, Desing e Building*.

Devido à imensidão dos resultados obtidos em cada pesquisa, resolveu-se aplicar um critério de seleção para os artigos a expor neste trabalho. Em cada pesquisa efetuada era lido o abstract dos respetivos artigos encontrados e caso fosse considerado pertinente para esta revisão bibliográfica este era guardado num ficheiro excel seguido do título, editora, Journal e ano de publicação. Para cada conjugação de palavras utilizada na pesquisa, a seleção terminava nos primeiros 10 artigos encontrados ou quando se atingisse o limite de 10 páginas pesquisadas. Foi dada principal prioridade a artigos de casos de estudo com amostras consideráveis ou em outros países e a artigos conceptuais sobre gestão de qualidade.

Tabela 3 - Artigos de revistas da ASCE, (ASCE, 2016)

TÍTULO DO ARTIGO	LINK
Quality Change and Implications for Productivity Development: Housing Construction in Sweden 1990–2010	http://ascelibrary.org/doi/10.1061/%28ASCE%29CO.1943-7862.0000928
Relationship between Construction safety and quality performance	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29CO.1943-7862.0000732
Pilot Study of Quality Function Deployment in Construction Projects	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%290733-9364%282003%29129%3A3%28314%29
QUALICON: Computer-Based System for Construction Quality Management	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%290733-9364%282002%29128%3A2%28164%29
Total Quality Performance of Design/Build Firms Using Quality Function Deployment	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%290733-9364%282006%29132%3A1%2849%29
Quality and Change Management Model for Large Scale Concurrent Design and Construction Projects	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%290733-9364%282005%29131%3A8%28890%29
Success traits for a Construction Project	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29CO.1943-7862.0000538
Optimal Project Organizational Structure for Construction Management	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%290733-9364%282003%29129%3A1%2870%29
Selection of Construction Methods for Construction Projects: A Knowledge Problem	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29CO.1943-7862.0000715
Innovation in Construction Engineering Education Using Two Applications of Internet-Based Information Technology to Provide Real-Time Project Observations	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29CO.1943-7862.0000297
Organizational Barriers to Productivity and Innovation in Large-Scale, U.S.-Based Photovoltaic System Construction Projects	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29CO.1943-7862.0000767
Causes of Variation in Construction Task Starting Times and Duration	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/41109%28373%2998
Application of Time Buffers to Construction Project Task Durations	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29CO.1943-7862.0000735
Pilot Study of Quality Function Deployment in Construction Projects	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%290733-9364%282003%29129%3A3%28314%29
Construction Project Risk Assessment: Development of Model Based on Investigation of Opinion of Construction Project Experts from India	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29CO.1943-7862.0000435
Project Management in the Chinese Construction Industry: Six-Case Study	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29CO.1943-7862.0000067
Use of Quality Function Deployment in Civil Engineering Capital Project Planning	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%290733-9364%282003%29129%3A4%28358%29
Project Quality and Change Performance Differences Associated with the Use of Building Information	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29CO.1943-7862.0000992

Modeling in Design and Construction Projects: Univariate and Multivariate Analyses	
Project Performance Control in Reconstruction Project	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%290733-9364%282000%29126%3A2%28137%29
Model for Predicting the Performance of Project Managers at the Construction Phase of Mass House Building Projects	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%290733-9364%282008%29134%3A8%28618%29
Cost Overruns and Failure in Project Management: Understanding the Roles of Key Stakeholders in Construction Projects	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29CO.1943-7862.0000621
Project Management Knowledge of Construction Professionals: Cross-Country Study of Effects on Project Success	http://ascelibrary.org/action/doSearch?AllField=Project+Management+Knowledge+of+Construction+Professionals%3A+Cross-Country+Study+of+Effects+on+Project+Success
Client Safety Roles in Small and Medium Construction Projects in Australia	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29CO.1943-7862.0000899
Causes of Variation in Construction Project Task Starting Times and Duration	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/41109%28373%2998
Quantification and Assessment of Safety Risk in the Design of Multistory Buildings	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29CO.1943-7862.0000952
Lean Design Process	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29CO.1943-7862.0000824
Analysis of Owner's Design and Construction Quality Management Approaches in Design/Build Projects	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%290742-597X%282004%2920%3A4%28162%29
Improving Data Quality in Construction Engineering Projects: An Action Design Research Approach	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29ME.1943-5479.0000202
Effectiveness of Coordination Methods in Construction Projects	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29ME.1943-5479.0000222
Construction Project Peer Reviews as an Early Indicator of Project Success	http://ascelibrary.org/doi/full/10.1061/%28ASCE%29ME.1943-5479.0000149
Protocol to Enhance Profitability by Managing Risks in Construction Projects	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29ME.1943-5479.0000339
Project Risk Distribution during the Construction Phase of Small Building Projects	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29ME.1943-5479.0000417
Protocol to Enhance Profitability by Managing Risks in Construction Projects	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29ME.1943-5479.0000339
Strategies for Enhancing Project Performance	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29ME.1943-5479.0000369
Factors Affecting Schedule Delay, Cost Overrun, and Quality Level in Public Construction Projects	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29ME.1943-5479.0000391
Relationships between Project Complexity and Communication	http://ascelibrary.org/doi/full/10.1061/%28ASCE%29ME.1943-5479.0000121
Framework for Aligning Project Management with Organizational Strategies	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29ME.1943-5479.0000249
Implementing Total Quality Management in Construction Firms	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%290742-597X%282004%2920%3A1%2888%29
Incentive Mechanisms for Project Success	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%290742-597X%282002%2918%3A1%2837%29
Renovation Projects: Design Process Problems and Improvement Mechanisms	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%290742-597X%282002%2918%3A4%28179%29
Quality Management Programs in the Construction Industry: Best Value Compared with Other Methodologie	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29ME.1943-5479.0000054

Tabela 4 - Artigos de revistas da Emerald, (Emerald, 2016)

TÍTULO DO ARTIGO	LINK
Project management quality and the value of flexible strategies	http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/09699980610669697
How important is cooperation to construction project success? A grounded empirical quantification	http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/09699980410512656
Management efficiency performance of construction businesses: Australian data	http://www.emeraldinsight.com/doi/pdfplus/10.1108/0969998111111120
Project management quality and the value of flexible strategies	http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/09699980610669697
Quality management practice in highway construction	http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/02656710310476516
Consumer-perceived appearance tolerances in construction quality management	http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/09699980610669714
Towards total project quality - a review of research needs	http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/09699980310478467
Development of a comprehensive model for construction project success evaluation by contractors	http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/09699981211259603
Models for predicting quality of building projects	http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/09699980510576862
Integrating OHS, EMS and QM with constructability principles when construction planning – a design and construct project case study	http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/09544780110392241
Swedish Constructing Excellence: A Tool for Quality Management within Construction Projects	http://www.emeraldinsight.com/action/doSearch?AllField=swedish+construction&content=articlesChapters
Critical planning processes in construction projects	http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/14714170910995921
Quantifying the relationships between buildability, structural quality and productivity in construction	http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/EUM0000000005627
The regulation constraint modeling and semantic inferring in construction quality checking	http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/SS-10-2012-0033
How managers can influence the quality of work-life balance in a construction project	http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/17538371011076064
Swedish construction clients' views on project success and measuring performance	http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/17260530810863316
Strategic quality management for the construction industry	http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/09544780510573048
Champions of practice: context and habitus for unbounded learning in construction projects	http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/02632771111120510
Achieving quality and productivity in the house building sector	http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/02637479610106747
Understanding project success through analysis of project management approach	http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/IJMPB-09-2013-0048
Project strategy: strategy types and their contents in innovation projects	http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/17538370810846414
Quality failure costs in civil engineering projects	http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/02656710010298544

Revisiting the role of communication quality in ERP project success	http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/19355181311314770
Managing organizational challenges in global projects	http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/IJMPB-02-2011-0008
On the quality of construction engineering design projects: criteria and impacting factors	http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/02656719510089975
Choosing a quality improvement project using the analytic hierarchy process	http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/02656710610657602
Managing information flows for quality improvement of projects	http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/13683040710820737
The impact of powerful and weak customers on quality assurance systems and quality improvement programs	http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/09544780010351661
The use of interorganisational ICT in construction projects: a critical perspective	http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/14714171011037200
Systems and relationships for construction quality	http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/02656710010298409
Total quality, public management and critical leadership in civil construction projects	http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/02656710010298571

Tabela 5 - Artigos da revista Elsevier, (Elsevier, 2016)

TÍTULO DO ARTIGO	LINK
A novel multi criteria decision making model for optimizing time–cost–quality trade-off problems in construction projects	http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957417414007180
Toolbox talks to prevent construction fatalities: Empirical development and evaluation	http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925753516000461
A statistical model for dynamic safety risk control on construction sites	http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926580515002460
Prospective safety performance evaluation on construction sites	http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001457515000378
Identifying best design strategies for construction waste minimization	http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652614013730
Safety in machinery design and construction: Knowledge and performance	http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925753514003154
Optimization of overlapping activities in the design phase of construction projects	http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926580515001697
Fall risk analysis of construction workers using inertial measurement units: Validating the usefulness of the postural stability metrics in construction	http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925753515003410
Quality vs risk: An investigation of their relationship in software development projects	http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0263786313001592
Managing quality in projects: An empirical study	http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0263786313000240
Towards a conceptualisation of quality in information technology projects	http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0263786310000931

Tabela 6 - Artigos das revistas Taylor and Francis, (Taylor & Francis, 2016)

TÍTULO DO ARTIGO	LINK
Process and Quality Improvement Using Six Sigma in Construction Industry	http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3846/13923730.2012.657411#abstract
Network gaps and project success	http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/01446193.2010.506643#abstract
Cost of quality versus cost of non-quality in construction: the crucial balance	http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/01446190802651744
Construction and the time compression paradigm	http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0144619032000134110#abstract
Six-sigma as a strategy for process improvement on construction projects: a case study	http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/01446190500521082
A value chain statistical definition of construction and the performance of the sector	http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/01446193.2011.577438#abstract
Quality and Safety Management in Construction	http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14783360600750469#abstract
A framework for building quality into construction projects – Part I	http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14783360802264061
Constructs and systems: Connecting strategy deployment and performance excellence	http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14783360802614323#abstract
Systemic life cycle design error reduction model for construction and engineering projects	http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15732479.2011.606276#abstract
Managing value and quality in design	http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0961321032000087981

Uma vez que não foi realizado um estudo mais pormenorizado acerca dos temas acima apresentados, não quer dizer que estes não sejam igualmente importantes. A verdadeira razão de estes não terem sido desenvolvidos deve-se apenas à falta de tempo, pelo que adverte-se para um futuro estudo dos casos.

4

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1. FONTES DE INFORMAÇÃO E DADOS RECOLHIDOS

Como no Capítulo 3 já foi mencionado e apresentado, foram recolhidos diversos temas tendo em conta revistas de renome como a CE Database, Emerald, Informaworld e Science Direct. Este Capítulo irá focar-se apenas na análise dos dados da editora que mais se destacou nas pesquisas efetuadas que foi a CE Database (ASCE), isto porque apresenta uma abrangente diversidade de temas, casos de estudo e temas com uma confiabilidade para explorar comparativamente com as outras editoras. De facto, e compreensivelmente em face da entidade a que está ligada, os artigos das revistas da ASCE serão, provavelmente, os que melhor fazem a ligação entre a investigação e a aplicação prática, pelo que se considerou ser uma opção adequada para este estudo.

Os artigos que irão ser apresentados fazem parte da grande família que é a ASCE, destacando-se nesta base bibliográfica os seguintes Journals:

- Journal of Construction Engineering and Management;
- Journal of Management in Engineering;
- Journal of Performance of Constructed Facilities.

A Tabela 7 exhibe todos os títulos que foram escolhidos para a realização das fichas de análise expostas no seguinte subcapítulo. Na seleção destes 17 artigos teve-se o cuidado de escolher tanto artigos conceptuais, ou seja, acerca de uma correta gestão da qualidade e métodos para a implementação nas empresas, como artigos de análise de resultados, onde os dados são fornecidos através de tabelas e são analisados alguns erros existentes que se devem evitar, sendo fornecidas soluções para a minimização destes.

Tabela 7 - Artigos de revistas da ASCE utilizados na pesquisa

TÍTULO DO ARTIGO	LINK
Relationship between Construction safety and quality performance	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29CO.194-3-7862.0000732
Success traits for a Construction Project	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29CO.194-3-7862.0000538
Pilot Study of Quality Function Deployment in Construction Projects	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%290733-9364%282003%29129%3A3%28314%29

Selection of Construction Methods for Construction Projects: A Knowledge Problem	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29CO.1943-7862.0000715
Use of Quality Function Deployment in Civil Engineering Capital Project Planning	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%290733-9364%282003%29129%3A4%28358%29
QUALICON: Computer-Based System for Construction Quality Management	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%290733-9364%282002%29128%3A2%28164%29
Causes of Variation in Construction Task Starting Times and Duration	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/41109%28373%2998
Strategies for Enhancing Project Performance	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29ME.1943-5479.0000369
Renovation Projects: Design Process Problems and Improvement Mechanisms	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%290742-597X%282002%2918%3A4%28179%29
Quality Management Programs in the Construction Industry: Best Value Compared with Other Methodologie	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29ME.1943-5479.0000054
Implementing Total Quality Management in Construction Firms	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%290742-597X%282004%2920%3A1%288%29
Lean Design Process	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29CO.1943-7862.0000824
Implementing and Applying six sigma in Construction	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%290733-9364%282004%29130%3A4%28482%29
Latent Building Defects: Causes and Design Strategies To Prevent Them	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%290887-3828%282006%2920%3A3%28213%29
Defect Costs in Residential Construction	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%290733-9364%282009%29135%3A1%2812%29
Assessment of Residential Defects as Post-Handover	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29CO.1943-7862.0000603
Illustrative Benchmarking Rework and Rework Costs in Swedish Construction Industry	http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%290742-597X%282002%2918%3A2%2876%29

4.2. FICHAS DE ANÁLISE DE REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Após a fase de pesquisa e seleção de quais os artigos mais relevantes dentro deste tema tão vasto que é a Qualidade do Projeto e da Construção, para cada artigo foi criada uma ficha de análise. Espera-se após a análise de cada um dos artigos a extração apenas da informação estritamente necessária atribuindo uma imagem e condensando a informação mais importante acerca desta através de tópicos, sendo dado um pequeno comentário acerca do tema em causa.

Cada ficha de análise como se pode verificar na Fig. 12, é dividida da seguinte forma:

- TÍTULO: é apresentado o nome do artigo, contendo o título original (em inglês), seguido abaixo com sua respetiva tradução;
- REFERÊNCIA: é apresentada a editora (neste caso serão todos CE Database), seguido do nome dos autores que fizeram parte da execução do artigo, o Journal que foi retirado com o respetivo ano de edição e o link que dá acesso imediato à página de onde este foi retirado;
- OBJETIVO: pequena frase onde é exposto qual/quais objetivos que o artigo pretende dar resposta;
- RESUMO: descrição sucinta acerca do conteúdo geral do artigo;

- DADOS: imagem/imagens que foram consideradas as mais relevantes para serem alvo de análise (tabelas, gráficos, esquemas);
- COMENTÁRIOS: onde se faz uma breve introdução acerca do âmbito do artigo e se comentam os dados expostos.

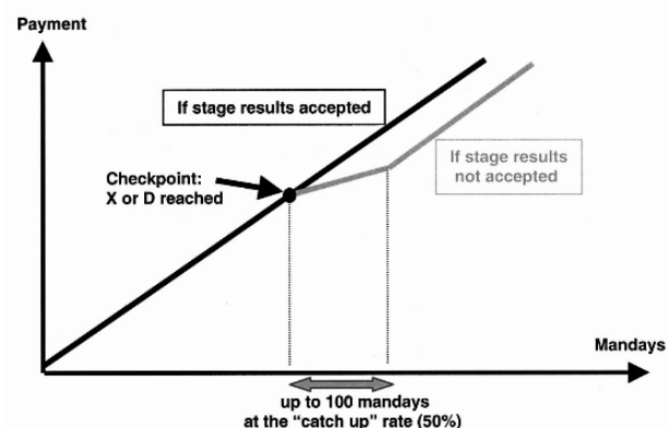
QUALIDADE DO PROJETO E DA CONSTRUÇÃO – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	
TÍTULO	INCENTIVE MECHANISMS FOR PROJECT SUCCESS <i>MECANISMOS DE INCENTIVO PARA O SUCESSO DE UM PROJETO</i>
REFERÊNCIA	CE Database (ASCE) D. Bower; G. Ashby; K. Gerald; and W. Smyk Journal of Management in Engineering, 2002, 18(1): 37-43 http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%290742-597X%282002%2918%3A1%2837%29
OBJETIVO	Analisar situações que podem incrementar as possibilidades de sucesso de um projeto, mantendo o alinhamento com os objetivos do cliente e do construtor.
RESUMO	
DADOS	
 <p>Fig. 2. SAP implementation payment illustration</p>	
COMENTÁRIOS	
▪	

Fig. 12 – Exemplo da estrutura de uma Ficha de Análise

O objetivo da realização deste tipo de fichas é o de, por um lado, permitir que o leitor tenha uma visão rápida acerca do assunto que cada artigo trata podendo avaliar, com alguma rapidez, se está dentro do tema que procura ou não, podendo com um simples click no link associado na ficha ter logo o acesso ao artigo completo se assim o desejar; por outro, tentar condensar informação relevante para o tema que se pretende explorar. Nas páginas seguintes apresentam-se as fichas relativas aos 17 artigos analisados.

QUALIDADE DO PROJETO E DA CONSTRUÇÃO – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

TÍTULO	RELATIONSHIP BETWEEN CONSTRUCTION SAFETY AND QUALITY PERFORMANCE <i>RELAÇÃO ENTRE SEGURANÇA NA CONSTRUÇÃO E DESEMPENHO DA QUALIDADE</i>
REFERÊNCIA	CE Database (ASCE) John Wanberg, Christofer Harper, Matthew R. Hallowell and Sathyanarayanan Rajendran Journal of Construction Engineering and Management, 2013, 139(10): 04013003 http://ascelibrary.org/doi/pdf/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000732
OBJETIVO	Avaliação da relação entre a dimensão dos defeitos e dimensão do retrabalho com o valor da obra e do número de horas trabalhadas.
RESUMO	Uma vez que o custo do projeto, qualidade, segurança e duração são os quatro elementos críticos que contribuem para realizar um projeto de sucesso, ao longo deste artigo são realizados vários estudos de correlação tendo em conta as variáveis que influenciam estes elementos, de modo a conseguir prever quais as conjugações de fatores que levam à maior rentabilidade possível dos projetos.

DADOS

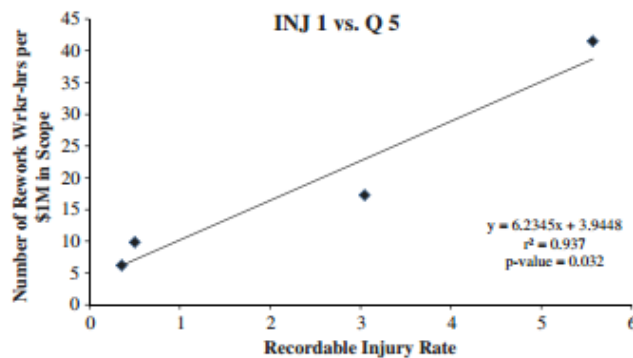


Fig. 1. Recordable injury rate per 200,000 worker-hours (INJ1) versus the number of worker-hours related to rework per \$1 million of scope of project completed (Q5)

COMENTÁRIOS

- No gráfico acima verifica-se que existe um acréscimo de acidentes de trabalho com o número de horas de retrabalho; esta forte correlação é explicada devido ao facto do retrabalho estar muitas vezes associado à demolição, pressão devido ao cumprimento de prazos e/ou à forma de como são executados pois estes trabalhos nunca são previstos.
- Para evitar o retrabalho é importante existir um planeamento eficiente, desenvolvendo uma atitude preventiva face a todas as falhas e danos que possam surgir durante a fase de construção fazendo com que estas sejam diminuídas. Uma boa gestão do tempo para todas as tarefas a realizar durante a obra, assim como, incentivar a interação de cada uma das equipas e uma consciência para o autocontrolo é algo que, para além de ajudar na fluidez do trabalho, leva a que o retrabalho devido a situações de stress por escassez de tempo possam ser evitadas.
- De notar que este estudo contém apenas uma amostra de 28 casos, o que limita a sua expressividade. Contudo, perante os resultados apresentados, verifica-se que quando existe uma intervenção de retrabalho numa obra torna-se essencial o estudo de prevenção relativamente aos acidentes que poderão advir dessa nova intervenção não planeada, tentando reduzir ao máximo que estas situações se tornem recorrentes.

QUALIDADE DO PROJETO E DA CONSTRUÇÃO – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

TÍTULO	SUCCESS TRAITS FOR A CONSTRUCTION PROJECT <i>COMPORTAMENTOS PARA O SUCESSO DE UM PROJETO DE CONSTRUÇÃO</i>
REFERÊNCIA	CE Database (ASCE) Syed Zafar Shahid Tabish and Kumar Neeraj Jha Journal of Construction Engineering and Management, 2012, 138(10): 1131-1138 http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29CO.1943-7862.0000538
OBJETIVO	Através da criação de modelos conceituais descobrir inter-relações entre os comportamentos que podem levar ao sucesso do projeto.
RESUMO	A garantia para um projeto de construção bem-sucedido passa pelo trabalho desenvolvido pelo gestor do projeto e para isso uma incontestável gestão do projeto é o objetivo a alcançar por ele. Com base no pressuposto de que o sucesso do projeto é repetível, os pesquisadores têm indicados certos atributos/fatores, que, quando presentes em um projeto, tornam-no bem-sucedido. Neste estudo, surge a hipótese de que o sucesso do projeto poderá influenciado por vários comportamentos. Assim sendo, 112 inquéritos foram distribuídos e respondidos por profissionais da indústria da construção indiana. Após a análise dos mesmos foi proposto um modelo conceptual envolvendo diversos fatores, de modo a procurar identificar os considerados mais relevantes. Foi usada a técnica de modelagem de equações estruturais com o propósito de testar as inter-relações positivas hipotéticas entre as características de sucesso e sucesso do projeto.

DADOS

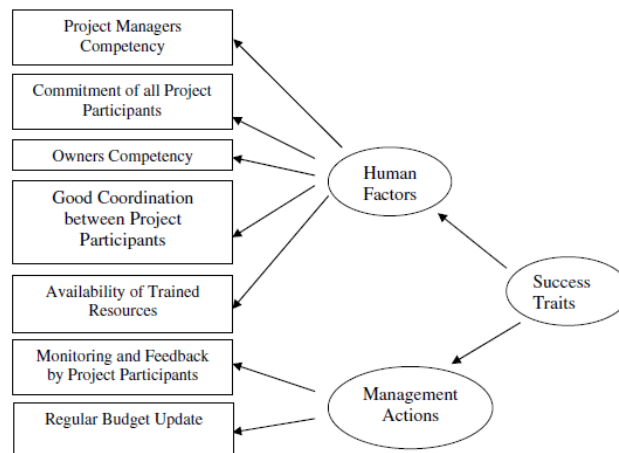


Fig. 2. Hypothesized model of success traits

COMENTÁRIOS

- Após uma análise da figura acima pode-se verificar que os fatores humanos e gestão das ações são considerados como fatores de influência para o sucesso do projeto. Ao longo do artigo é dado o destaque para o estudo dos fatores humanos uma vez que este apresentou uma maior preocupação na fase de inquéritos por parte dos profissionais.
- Quando se fala em fatores humanos está-se a referir a uma boa coordenação da equipa de projeto, um diretor e dono de obra competentes, disponibilidade dos recursos e equipa envolvente interessada, sendo segundo o estudo estas as máximas a seguir para que um projeto seja desenvolvido com o mínimo de contratempos e máxima rentabilidade.
- É de extrema importância que na hora da seleção dos líderes da equipa de projeto seja verificado se estes são realmente competentes e se estão treinados para alcançar os objetivos propostos no projeto. Em caso

desta lacuna ser detetada já em fase de trabalho, poderá recorrer-se à formação específica de modo a suprir essas falhas embora, naturalmente, com algum impacto em alguns dos objetivos (prazo, por exemplo).

QUALIDADE DO PROJETO E DA CONSTRUÇÃO – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

TÍTULO	PILOT STUDY OF QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT IN CONSTRUCTION PROJECTS <i>ESTUDO PILOTO SOBRE A QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT EM PROJETOS DE CONSTRUÇÃO</i>
REFERÊNCIA	CE Database (ASCE) Neil Eldin, M.ASCE, and Verda Hikle Journal of Construction Engineering and Management, 2003, 129(3): 314-329 http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%290733-9364%282003%29129%3A3%28314%29
OBJETIVO	Demonstrar os benefícios da implementação da ferramenta de incremento da qualidade designada por QFD (Desdobramento da Função Qualidade)
RESUMO	Neste artigo é realizado um estudo piloto sobre a implementação do QFD num projeto de construção. É realizada a preparação de um projeto conceptual para uma sala de aulas moderna e de grande tamanho para alunos universitários. O modelo foi desenvolvido não só para o caso que está em estudo mas também foi executado com vista a poder ser utilizado em outras futuras salas de aula da universidade. Neste artigo apenas são abordadas as fases de projeto preliminar.

DADOS

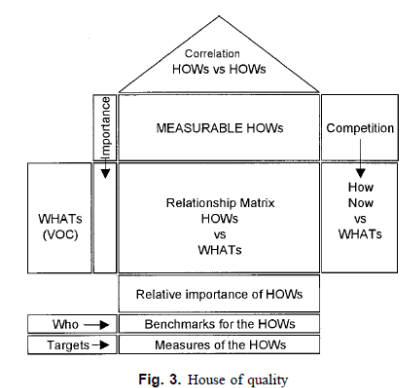


Fig. 3. House of quality

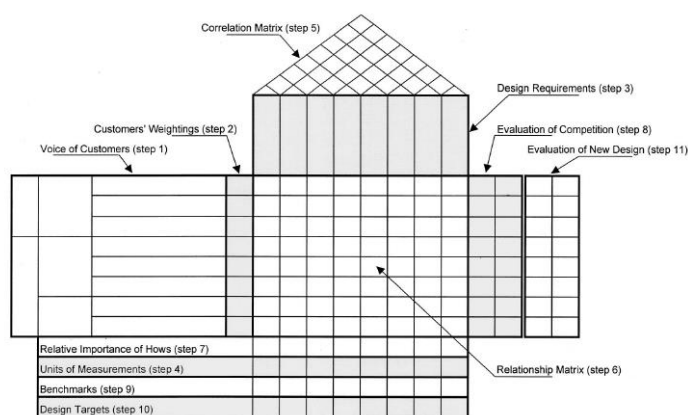


Fig. 5. Steps in creating house of quality

COMENTÁRIOS

- Com o objetivo de facilitar a leitura e tornar o projeto mais intuitivo, surgiu o Desdobramento da Função Qualidade QFD, uma tentativa de as empresas atenderem aos seus clientes de uma forma mais clara e objetiva, garantindo o sucesso em vendas e quota de mercado. A aplicação deste modelo desdobra a voz do cliente em características (de qualidade, funcionais de custo e confiabilidade), focando-se em satisfazer suas necessidades e ao mesmo tempo fazendo com que o projeto mais eficiente.
- Nas figuras acima é apresentada a House of quality (HOQ), a qual consiste numa matriz onde é apresentado o que os clientes pretendem em confronto com os recursos disponíveis. Esta matriz é desenvolvida obedecendo às seguintes ideias:
 - (i) WHATs Vs HOWs, ou seja, 'o quê' e o 'como'. É nesta parte onde as ideias do cliente são confrontadas com o de que forma estas irão ser colocadas em prática, fornecendo assim uma estrutura para avaliar sistematicamente as relações causa-efeito entre os requisitos dos clientes;
 - (ii) 'WHATs' é o lado da matriz onde são expostos os dados que resultam das necessidades a satisfazer do cliente, denominados como requisitos de controlo, enquanto o 'HOW' é o lado onde são apresentados os parâmetros ou especificações do projeto propostas para assegurar o pedido do cliente;
 - (iii) Os valores apresentados dentro da matriz de exibição indicam a força das relações entre cada linha 'WHAT' e as colunas 'HOW' associadas. Estes valores assumem-se não só em forma de número como também

podem surgir como símbolos nessa situação apresentando legenda respetiva para fácil leitura. No caso da célula se encontrar vazia, significa que não existe qualquer tipo de relação.

- A figura do lado esquerdo mostra o que se pretende escrever em cada lugar da HQF mas esta pode ser alargada, desdobrando-se em subprojectos, fornecendo mais detalhes de modo a facilitar a gestão de todos os itens como na figura da direita se pode observar, não existe limite para colunas ou linhas tudo depende de qual o projeto em causa e qual a necessidade de especificar os pedidos.
 - Esta estratégia de conciliação, entre o que o cliente pretende e os recursos necessários para o atingir, possibilita encarar os objetivos do empreendimento de forma mais sensata e racional; de um modo geral, o cliente pretende “tudo” mas não tem possibilidades de “pagar” tudo. A utilização da HOQ vem assim analisar de uma forma estruturada os requisitos e tomar decisões sobre o que deve ser privilegiado e o que deve ser dispensado, por questões económicas, de prazo, técnicas ou, simplesmente, porque acabam por não ser importantes.
-

QUALIDADE DO PROJETO E DA CONSTRUÇÃO – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

TÍTULO	SELECTION OF CONSTRUCTION METHODS FOR CONSTRUCTION PROJECTS: A KNOWLEDGE PROBLEM <i>SELEÇÃO DE MÉTODOS DE CONSTRUÇÃO PARA PROJETOS DE CONSTRUÇÃO: UM PROBLEMA DE CONHECIMENTOS</i>
REFERÊNCIA	CE Database (ASCE) Ximena Ferrada and Alfredo Serpell Journal of Construction Engineering and Management, 2014, 140(4): B4014002 http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29CO.1943-7862.0000715
OBJETIVO	Apresentar uma estratégia sobre o modo de selecionar os métodos de construção mais aconselhados para um projeto.
RESUMO	A preocupação com a seleção apropriada de métodos de construção utilizados na execução de um projeto levou à elaboração deste artigo uma vez que é um factor decisivo para o desenvolvimento e a obtenção dos resultados desejados. Existem alguns artigos em que se tentam implementar métodos mas estes tem sido desenvolvidos sem a atenção devida, gerando consequências negativas para os projetos. Assim sendo, buscou-se diferentes abordagens de modo a ter uma maior eficiência na realização deste processo. Foi requerida uma compreensão profunda das práticas atuais para sua implementação e dos principais problemas que afetam este processo de seleção, como se pode verificar na figura de cima. Os resultados daí obtidos permitiram a identificação de práticas atuais, problemas de processos e de informação envolvida neles e os conhecimentos necessários para a realização da seleção da construção.

DADOS

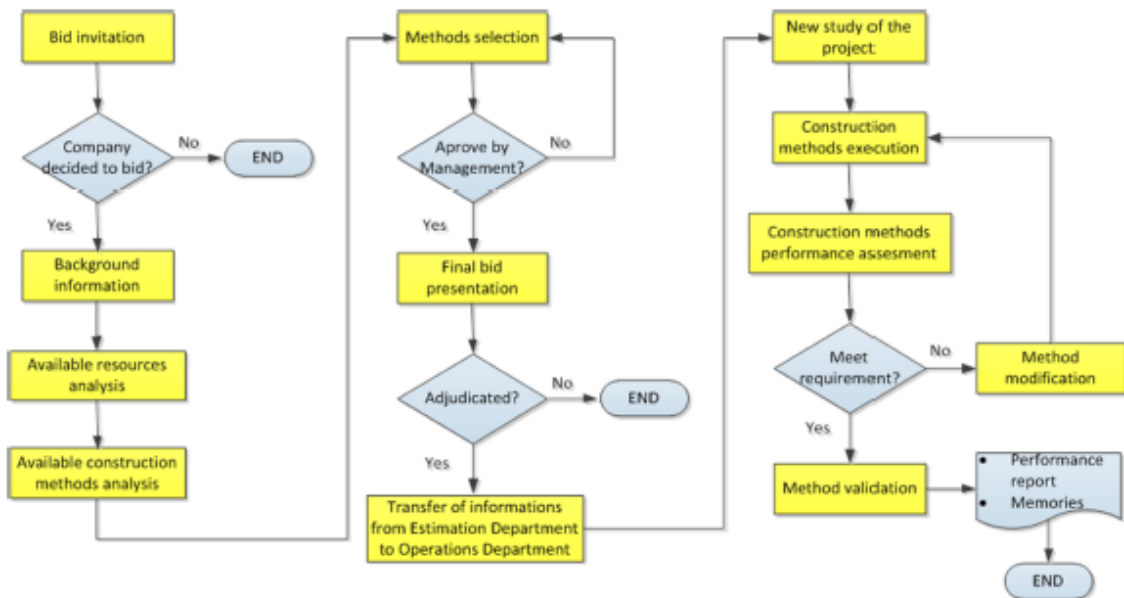


Fig. 1. General process to select construction methods

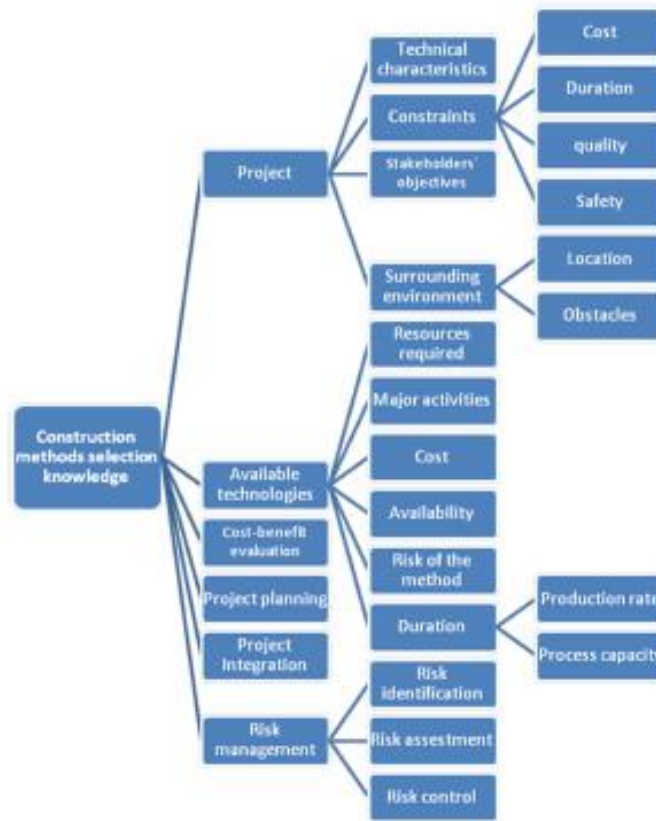


Fig. 5. Preliminary knowledge model for the selection of construction methods

COMENTÁRIOS

- O esquema de baixo apresenta um modelo conceptual estruturado para o desenvolvimento de uma análise que conduza à seleção dos métodos de construção mais adequados para um dado Projeto. Como é destacado no artigo, é essencial possuir bases alargadas de conhecimento sobre as diversas vertentes a considerar, de modo a ser possível equacionar as vantagens, desvantagens e limitações de cada componente, potenciando decisões mais sensatas. Uma vez que os principais problemas estão relacionados com gestão de informações e com o conhecimento associado à seleção dos métodos de construção, uma gestão do conhecimento torna-se assim uma abordagem fundamental para resolver os problemas identificados.
- Uma adequada gestão do conhecimento poderá levar à reutilização da experiência anterior, tornando este processo mais automático diminuindo assim a dependência do individuo em relação ao conhecimento, contudo esta gestão deve incentivar a inovação e facilitar a aprendizagem organizacional.
- Após a conclusão do projeto deverá ser realizado um feedback ou um estudo para analisar a eficácia dos métodos utilizados. Este levará à identificação dos problemas e suas resoluções, o reconhecimento das causas por trás das mudanças e descrições das soluções implementadas. Todo este processo fará com que exista uma aprendizagem e leva a um melhoramento de desempenho na seleção de métodos de construção para projetos futuros.

QUALIDADE DO PROJETO E DA CONSTRUÇÃO – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

TÍTULO	USE OF QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT IN CIVIL ENGINEERING CAPITAL PROJECT PLANNING <i>USO DA QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT EM ENGENHARIA CIVIL NO PLANEAMENTO DE PROJETOS DE ELEVADO IMPACTO</i>
REFERÊNCIA	CE Database (ASCE) Syed M. Ahmed, M.ASCE; Li Pui Sang; and Zeljko M. Torbica, M.ASCE Journal of Construction Engineering and Management, 2003, 129(4): 358-368 http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%290733-9364%282003%29129%3A4%28358%29
OBJETIVO	Explorar a aplicabilidade do QFD no planeamento de projetos de engenharia civil com elevado impacto, controlando a manutenção da satisfação dos requisitos do cliente.
RESUMO	Os designados por “Capital Projects” correspondem a intervenções com impacto apreciável, público ou privado, invariavelmente de gestão longa, logo envolvendo vários ciclos de desenvolvimento e revisão. A estratégia apresentada procura assegurar que os objetivos fundamentais do cliente não sejam perdidos durante estas fases sucessivas de conceção/correção/otimização devido ao grande fluxo de informação que circula entre os intervenientes.

DADOS

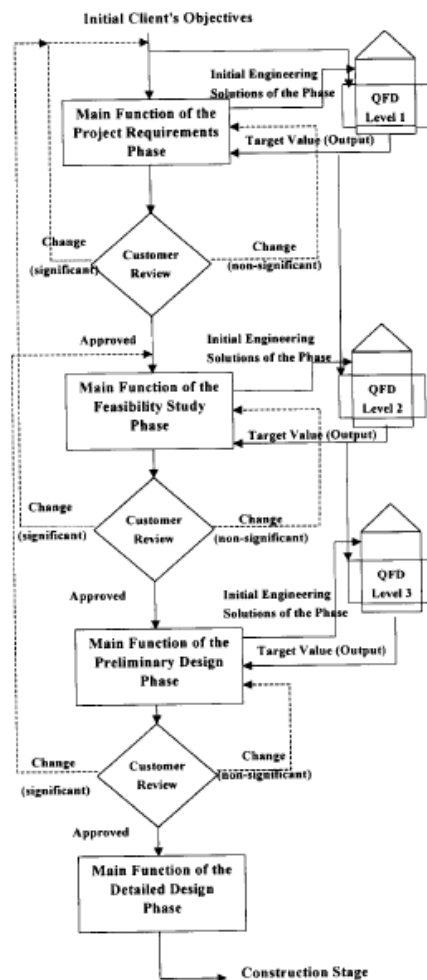


Fig. 6. QFD model of project planning process

COMENTÁRIOS

- O esquema representado representa um plano onde é introduzido o modelo QFD. Começa com as exigências/ideias do cliente que se divide em duas partes, no lado esquerdo podemos observar o processo de planeamento do projeto e no lado direito o processo QFD.
- O processo de planeamento de projeto de engenharia civil ainda é fortemente dependente das capacidades de talentos e profissionais e as habilidades dos projetistas. QFD é utilizado aqui, em paralelo com as respetivas fases para melhorar a qualidade da saída de cada fase.
- Na secção HOW é onde se procura dar as respostas de como satisfazer os pedidos dos clientes. O QFD é eficaz na priorização das necessidades do cliente, bem como na otimização das soluções de engenharia para produzir um conjunto de valores-alvo.
- O que sai do QFD faz parte integrante do que sai na respetiva fase do projeto, assim sendo, os critérios ou requisitos do projeto nas duas saídas tem de estar em concordância, não podendo existir conflitos entre as exigências da produção que entram na fase seguinte. O processo é sempre o mesmo no segundo nível e assim sucessivamente, os dois trabalhos são paralelos sendo fundamental que sejam realizados em harmonia, tendo como resultando o melhoramento da qualidade.
- Este modelo apresenta assim uma enorme importância pois organiza de uma forma clara e intuitiva as ideias fundamentais para a realização de todo o processo de planeamento do projeto QFD.

DADOS

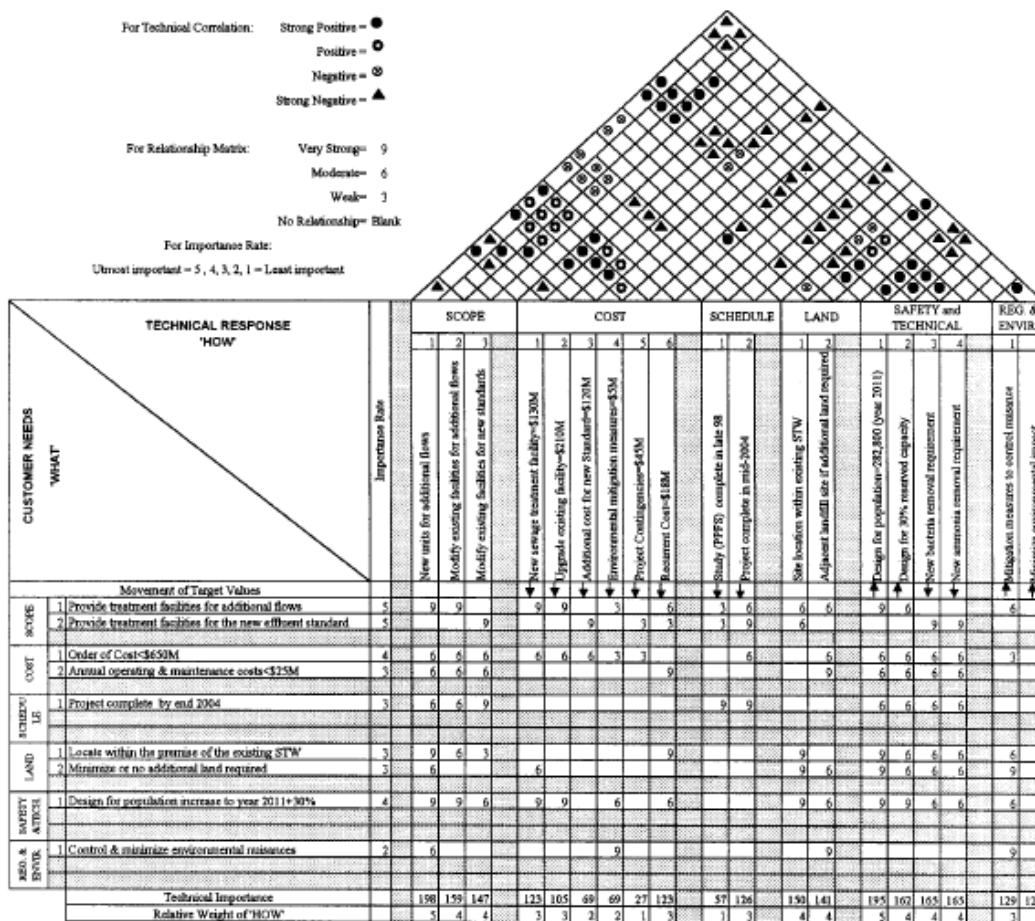


Fig. 9. House of quality (HOQ) level 1

COMENTÁRIOS

- Na figura apresentada acima, é um exemplo de uma HOQ já com todos os dados preenchidos. É possível observar os WHATs e HOWs, os valores atribuídos e símbolos.
 - Assim sendo, pode-se concluir que o uso de QFD pode melhorar o processo de planejamento do projeto das seguintes maneiras:
 - QFD serve como um roteiro para navegar no processo de planejamento e sempre se manter a par das necessidades do cliente e satisfação. Isso realmente ajuda a eliminar a ineficiência humana;
 - O processo de construção de uma matriz de QFD pode ser uma boa forma de comunicação que ajuda a quebrar barreiras através da comunicação entre o cliente e o projetista e entre os membros da equipe de projeto;
 - QFD pode ser uma excelente ferramenta para avaliar alternativas de projeto, equilibrando os requisitos do projeto conflitantes, e estabelecendo metas de desempenho do projeto mensuráveis;
 - QFD pode ser utilizada como um teste de sensibilidade rápida quando os requisitos de projeto mudam.
 - Para garantir a melhor utilização do QFD no planejamento do projeto processo, os seguintes pontos precisam de ser tomadas em consideração:
 - Embora existam muitas maneiras diferentes para aplicar o QFD, deve ser aplicado o mais cedo possível no processo de planejamento, começando com os requisitos do cliente original. Com o QFD rapidamente se obtêm o resultado pretendido resultado, esta é uma medida corretiva para salvar um projeto quando os requisitos de seus clientes originais estão já desviados;
 - Um cliente que entenda sobre o que está a pedir é fundamental. Se apenas fornece o financiamento e terrenos necessários para a projeto não é suficiente. Para garantir o sucesso, um cliente deve ativamente participar no processo QFD e trabalhar com os projetistas para fornecer diretrizes de política, refinar os objetivos do projeto, definir as prioridades do projeto, e tomar decisões quando conflitos ocorrem;
 - Envolvimento total dos membros da equipe é necessário. Toda a equipe ou membros que representam campos diferentes precisam de trabalhar juntos para compartilhar o objetivo comum do projeto e fazer para que suas contribuições se possam cruzar e complementar.
 - Existem muitas barreiras para o sucesso do uso do QFD em matéria civil planejamento do projeto de capital de engenharia. O conceito de QFD é ainda novo para profissionais de engenharia, o que leva à existência de ainda um extenso treinamento para se familiarizarem com ferramentas de QFD. Às vezes o objetivo de um departamento individual pode entrar em conflito com os outros ou com objetivos comuns de um projeto. Para superar este barreira, os departamentos permitindo deve ser parte da equipe de QFD para que os objetivos de visão do projeto e do projeto estão claramente entendido e mantida durante toda a organização do cliente.
-

QUALIDADE DO PROJETO E DA CONSTRUÇÃO – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

TÍTULO	QUALICON: COMPUTER-BASED SYSTEM FOR CONSTRUCTION QUALITY MANAGEMENT <i>QUALICON: SISTEMA BASEADO EM COMPUTADOR PARA GESTÃO DA QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO</i>
REFERÊNCIA	CE Database (ASCE) Mireille G. Battikha Journal of Construction Engineering and Management, 2002, 128(2): 164-173 http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%290733-9364%282002%29128%3A2%28164%29
OBJETIVO	Apresentação de um sistema baseado em computador para a gestão de qualidade de construção baseado na aplicação das orientações da ISO 9001.
RESUMO	Este artigo apresenta um sistema baseado em computador para a gestão da qualidade de construção, tendo como suporte elementos da norma ISO 9001, sendo compatível com outros programas de função similar. O papel principal do modelo foca-se na associação ao setor da construção de componentes e processos, inspeções e testes relevantes, exigências/critérios, resultados obtidos e análises de não conformidade. O sistema desenvolvido processa assim as tarefas de gestão de qualidade.

DADOS

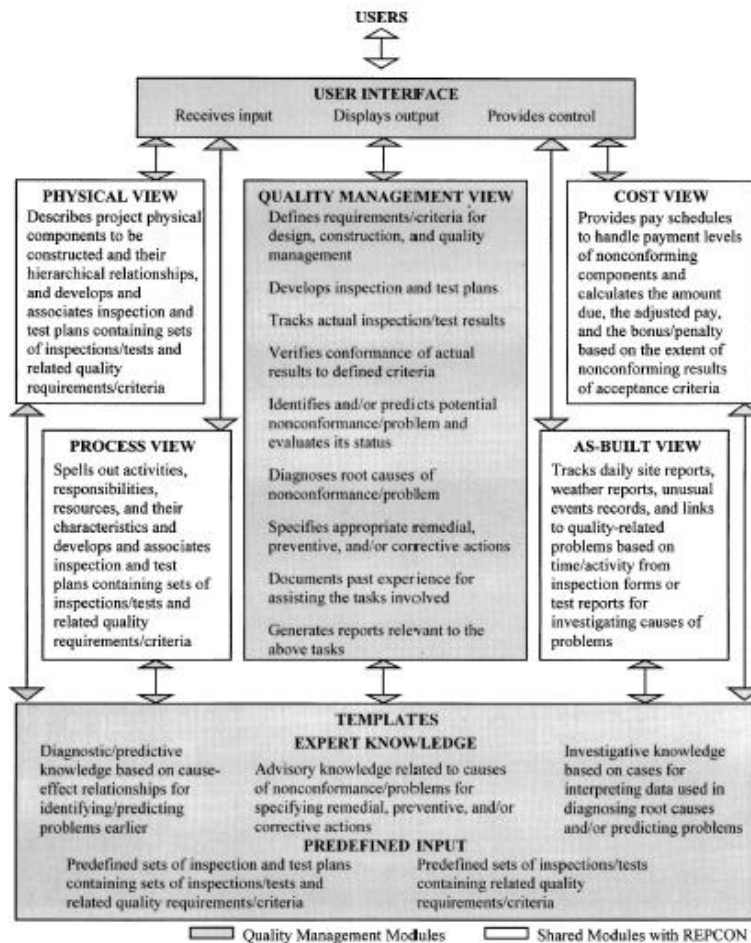


Fig. 1. System architecture

COMENTÁRIOS

- As tarefas do sistema assistem a gestão em várias etapas:
 - Definição de requisitos e critérios para a concepção, construção e gestão da qualidade;
 - Desenvolvimento de planos de inspeção e teste;
 - Acompanhamento dos resultados de inspeção / reais de ensaio;
 - Verificação da sua conformidade com os critérios definidos;
 - Documentação de experiências passadas, processadas na forma de modelos padrão, com análise posterior dos resultados gerados.
 - A fig.1 exhibe os módulos básicos que formam a arquitetura do sistema. O projeto poderá ser observado sob diferentes pontos de vista, ou seja, como componente física, procedimento, gestão da qualidade, estrutura e custo. Com a aplicação desta em várias empresas espera-se o aumento da competitividade no setor, a melhoria da qualidade de produtos e serviços, a redução de custos e a otimização do uso dos recursos públicos.
 - A funcionalidade do sistema foi testada e validada em diferentes domínios da construção, habilitando o uso de informação já processada em projetos similares.
-

QUALIDADE DO PROJETO E DA CONSTRUÇÃO – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

TÍTULO	CAUSES OF VARIATION IN CONSTRUCTION PROJECT TASK STARTING TIMES AND DURATION <i>CAUSAS DE VARIAÇÃO NAS DATAS DE INÍCIO E DURAÇÃO DAS TAREFAS DE CONSTRUÇÃO</i>
REFERÊNCIA	CE Database (ASCE) Brad W. Wambeke, M.; Simon M. Hsiang; and Min Liu, A.M. Journal of Construction Engineering and Management, 2011, 137(9): 663-677 http://ascelibrary.org/doi/pdf/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000342
OBJETIVO	Analisar as razões que podem estar na origem de divergências entre o planeado e o efetivamente sucedido, em termos temporais, com base em 50 fatores que influenciam a produtividade.
RESUMO	Nesta pesquisa, a variação é definida como a diferença de tempo entre o que foi planeado e o que realmente aconteceu em termos de início de tarefa e duração. O estudo da variação do tempo das tarefas em construção é importante, uma vez que este afeta o desempenho da produtividade, pois os projetos de construção consistem em um grande número de tarefas interdependentes. Assim sendo, nesta pesquisa foram analisadas as semelhanças e diferenças nas percepções entre os artesãos, mestres, e gestores de projeto em termos do tempo de iniciação e variação de duração da tarefa. As oito principais causas de partida variação de tempo e as nove causas para existência de grande variação de duração nas tarefas foram identificadas. Nesta pesquisa também foi analisada quantitativamente a estrutura subjacente às causas do factor de variação. Isto foi realizado através do agrupamento de 50 causas individuais em nove fatores ortogonais.

DADOS

Table 2. Individual Causes of Task Starting Time Variation

Category	Individual cause of variation
1. Prerequisite work	Obtaining required permits for the work to begin Completion of previous work (i.e., work to be done before yours is not done yet) Rework being required owing to the quality of previous work Poor quality of previous work (though not to a level that requires rework) Inspections for previously completed work
2. Detailed design and work method	Design constructability Quality of documents (errors in design and/or drawings) Turnaround time from engineers when there is a question with a drawing Strict specification requirements Quality control requirements Work complexity Work sequence or method is not well planned Low degree of repetition (inability to develop efficient system owing to task constantly changing) Inadequate instruction on detailed working method
3. Labor force	Socializing (talking with fellow workers) Absenteeism People arriving late and/or leaving early because of illness, injury, family or personal reason Low morale and/or lack of motivation Getting moved to another job/task before the one you were working on was completed Crew size is inadequate Inefficiencies associated with personnel turnover (i.e., new employees) Experience on similar tasks (i.e., there is a learning curve associated with nonrepetitive tasks) Worker/crew lack of skills/experience to perform the task(s) being asked of them Language barrier among workers and/or worker-supervisor

4. Tools and equipment	<p>Personnel lift (unavailable, no operator, not the priority, maintenance) Power tools (not trained, used by someone else, misplaced, maintenance) Crane or forklift (unavailable, no operator, not the priority, maintenance) Hand tools (used by someone else, misplaced, maintenance) Other heavy equipment (e.g., backhoe, loader, dump truck) not available</p>
5. Materials and components	<p>Personal protective equipment (PPE) (not enough, used by someone else, misplaced, unserviceable) Material needs to be moved to where you need it Material to arrive from distributor or supplier Trying to get consumables Error in material size Error in material type</p>
6. Work/job site	<p>Overcrowded work area/job site congestion Difficult access to work area Site layout—distance between material storage and where material is required for work is excessive</p>
7. Management/supervision/information flow	<p>Wait to get answers to questions you have about the design or drawing Need guidance or instruction from supervisor Lack of field manager (foreman) skill/knowledge Coordination between different trades Overcommitment because of a tight work schedule Foreman availability Change in scope of work Foreman communication skills Communication between: owner/engineer and project manager project manager and foreman foreman and workers</p>
8. Weather/external conditions	<p>Weather impacts (excessive heat, cold, wind, rain)</p>

COMENTÁRIOS

- O processo de construção é complexo e envolve um número significativo de indivíduos com diferentes níveis de responsabilidade, o que torna a identificação das causas da variação difícil. A pesquisa nacional foi administrada aos trabalhadores, encarregados e gerentes de projeto para identificar as causas mais prevalentes e magnitude de ambos hora de início e de tarefas variação de duração. Cinquenta causas individuais de variação foram divididos em oito categorias: pré-requisitos no trabalho, projeto detalhado/método de trabalho, força de trabalho, ferramentas e equipamentos, materiais e componentes, as condições de trabalho / local de trabalho, gestão / supervisão / fluxo de informações e clima ou condições externas, tendo como resultado a tabela disponível nos dados.
- Estes resultados tem como objetivo alertar os gestores de projeto construção e gestores de campo para quais os pontos a ter em consideração durante o planejamento, a fim de desenvolver estratégias eficazes para reduzir a variação e melhorar o desempenho da produtividade do projeto.

QUALIDADE DO PROJETO E DA CONSTRUÇÃO – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

TÍTULO	STRATEGIES FOR ENHANCING PROJECT PERFORMANCE <i>ESTRATÉGIAS PARA MELHORAR O DESEMPENHO DO PROJETO</i>
REFERÊNCIA	CE Database (ASCE) Syed M. Ahmed, M.; Li Pui Sang; and Zeljko M. Torbica, M. Journal of Management in Engineering, 2015, 31(6): 04015013 http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29ME.1943-5479.0000369
OBJETIVO	Identificar vários fatores que podem melhorar o desempenho de um projeto, através de levantamento bibliográfico complementado por entrevistas a profissionais.
RESUMO	Gastos globais em projetos está a aumentar exponencialmente e a profissão de gestão de projetos está experimentando um rápido crescimento. No entanto, muitos projetos falham para atender às expectativas e não há solução fácil para melhorar o desempenho do projeto. Neste estudo, vários fatores que aumentam projeto desempenho são identificados através de uma revisão da literatura. Entrevistas pessoais estruturadas foram usadas para reunir dados para compreender as relações. Este tenta desenvolver um modelo de melhoria de desempenho do projeto. O modelo foi desenvolvido utilizando a estrutura interpretativa de modelagem (ISM) que foi utilizado para determinar as relações entre os fatores que influenciam o desempenho do projeto. Este estudo ajudou analisar as interações subjacentes entre estes fatores.

DADOS

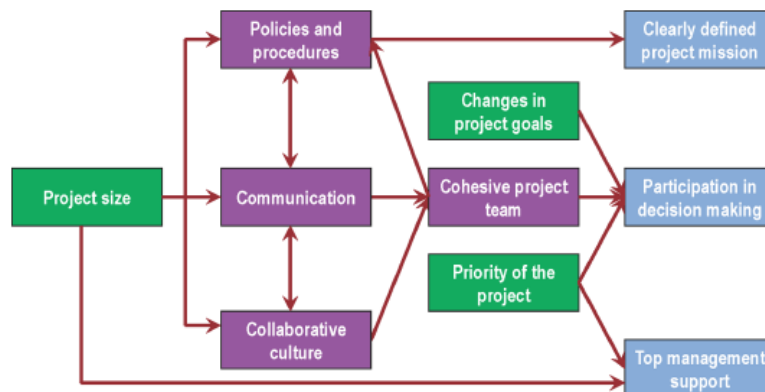


Fig. 1. Project performance enhancement model

Table 2. Success Strategy Model

Givens	Means	Ends
Project size	Collaborative culture	Participation in decision making
Change in project goals	Policies and procedures	Clearly defined project mission
Priority of the project	Communication cohesive project team	Top management support

COMENTÁRIOS

- Nos dados acima fornecidos pode-se verificar a existência de um esquema e de uma tabela que se encontram interligados. Os dois possuem, os mesmos fatores como base de estudo mas distribuindo-os de uma forma diferente.
- No esquema os elementos a verde são denominados como fatores independentes ou givens, pois estes são os únicos que não possuem antecessores. Os três fatores apresentados criam as restrições dentro do qual o projeto deve ser executado. São os únicos fatores do projeto em que o dono de obra e os projetistas podem mudar as suas características.

- Outros três fatores que se tem de ter em atenção segundo este artigo marcados pela cor azul, são os fatores dependentes ou ends, estes tem antecessores mas não sucessores, fazendo parte do término do esquema logo o bom funcionamento dos elementos anteriores é fundamental para que a realização desses fatores seja possível.
 - Os restantes fatores com a cor roxa, tem a funcionalidade de ‘conectores’ para se poder chegar dos Givens aos Ends da tabela, podendo ser designados como fatores de ligação, são extremamente importantes e não podem sofrer alterações. Pode-se dar o exemplo da comunicação, se a informação dada inicialmente sofre alterações e é comunicado de forma diferente para os fatores dependentes, o projeto não vai ser executado de forma eficiente.
 - Todos os fatores de gestão de projetos apresentados no esquema podem facilitar o sucesso do projeto e ajudar no desenvolvimento de estratégias para melhorar o seu desempenho. Este é um modelo consistente e demonstra que um projeto claramente definido (objetivo) é o mais forte e mais consistente preditor de sucesso.
-

QUALIDADE DO PROJETO E DA CONSTRUÇÃO – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

TÍTULO	RENOVATION PROJECTS: DESIGN PROCESS PROBLEMS AND IMPROVEMENT MECHANISMS <i>INTERVENÇÕES DE REABILITAÇÃO: PROBLEMAS NO PROCESSO DE PROJETO E MECANISMOS DE MELHORIA</i>
REFERÊNCIA	CE Database (ASCE) Panagiotis Mitropoulos, A.M., and Gregory A. Howell, M. Journal of Management in Engineering, 2002, 18(4): 179-185 http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%290742-597X%282002%2918%3A4%28179%29
OBJETIVO	Investigar os problemas que ocorreram durante a fase de projeto de uma intervenção de reabilitação e propor melhorias no processo.
RESUMO	Este artigo apresenta um caso de estudo de um projeto de renovação de um escritório. Durante o decorrer deste artigo são investigados os problemas que ocorreram durante a fase do projeto, analisando as suas causas de iterações de projeto e retrabalho, acabando por propor alterações que podem melhorar os erros existentes na fase de projeto.

DADOS

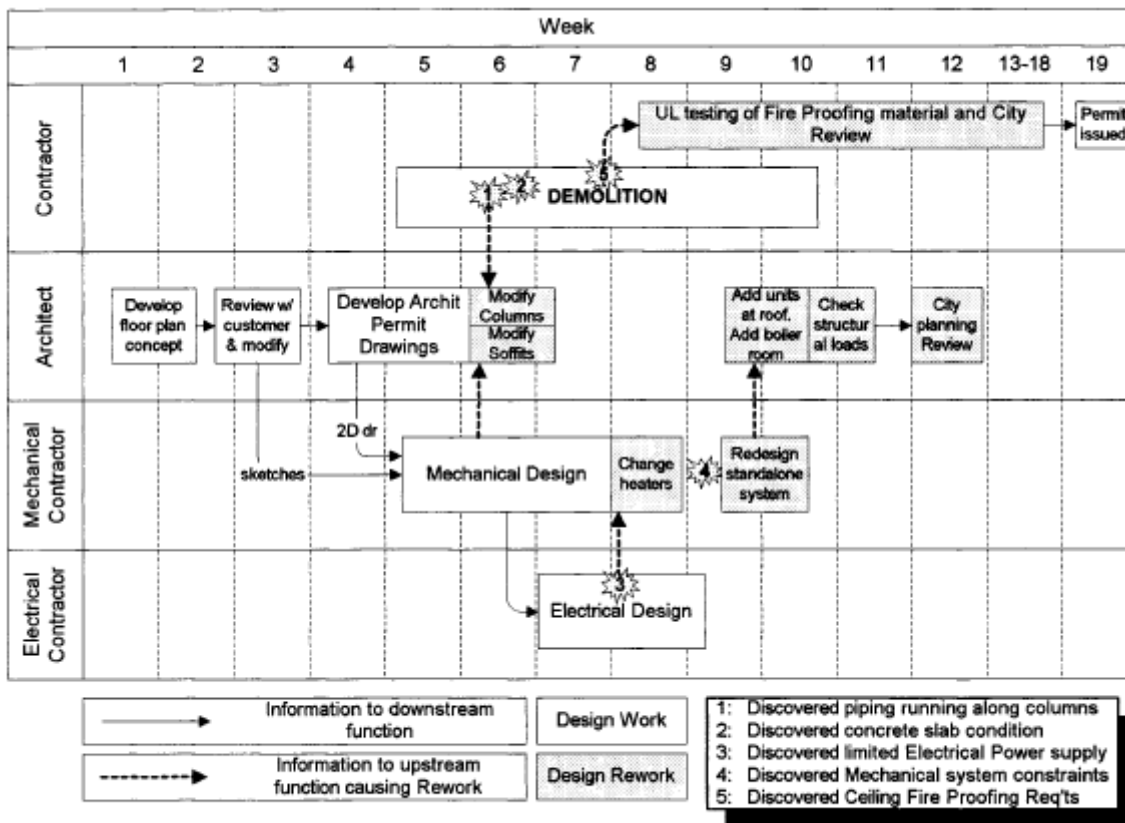


Fig. 1. Timeline of design process

COMENTÁRIOS

- Na figura acima encontra-se o cronograma de eventos durante a concepção e início processo de construção. As caixas sombreadas indicam atividades de retrabalho. Fazendo uma leitura breve do cronograma pode-se verificar que:

- Na Semana 1, o arquiteto e cliente começaram a trabalhar no projeto conceitual;
 - Os layouts de cada piso foram desenvolvidos e revistos entre as semanas 2 e 3. O projeto conceitual foi selecionado na Semana 4 e o arquiteto começou os desenhos de licenciamento.
 - A demolição começou na semana 5. Na mesma semana, o contratante desenvolve uma estimativa inicial com base no esquema do projeto;
 - Problemas com tubulações que funcionam ao longo colunas (1), e andar condição (2), foram descobertos durante a Semana 6. A tubulação condição causada alterações do projeto;
 - Projeto mecânico começou na Semana 6. Devido ao acima do teto restrições, a concepção mecânica necessária modificações o desenho intradorso;
 - Desenhos de licenciamento de arquitetura foram submetidos na Semana 8;
 - Projeto elétrico começou na Semana 8;
 - Problema com a disponibilidade de energia (3) foi descoberto em Semana 8. O que causou mudanças do equipamento mecânico;
 - Problema com restrições do sistema mecânico (4) foi descoberto na Semana 9. Isto causou extensa arquitetônica alterar;
 - Problemas com a classificação de fogo de laje (5) foi descoberto em Semana 8.
- A existência deste tipo de cronogramas em obra é essencial para uma fácil leitura e melhor planejamento de todas as atividades. Rapidamente são identificados 5 tipos de problemas (referidos acima antes dos números entre parêntesis) e em quais semanas estes existem devido a uma legenda elucidativa no cronograma.

DADOS

Table 1. Conditions that Created Design Iterations

Condition	Cause	Effect on design	Effect on cost/time
1. Pipes running along columns	Preexisting condition revealed after design concept developed	Design iteration and rework	Added wood veneer wraps for columns, increased initially estimated cost
2. Concrete slab was in bad condition	Preexisting condition revealed after design concept developed	No effect on design	More floor leveling work than anticipated, increased estimated cost and time
3. Power constraint (limited power availability)	Constraint known by electrical contractor	Iteration and rework of mechanical and electrical design.	Small, increased cost of mechanical equipment
4. Mechanical piping constraint	Preexisting condition revealed after mechanical design developed	Extensive iteration and rework of mechanical, electrical, and architectural	Extensive, increased construction costs and time
5. Ceiling fireproofing	Preexisting condition revealed after design developed	Design iteration, Changed fireproofing material. Required underwriters laboratory testing of new material.	Extensive, 2 month delay

COMENTÁRIOS

- Várias condições foram criadas durante as iterações de projeto e retrabalho que levou ao aumento da construção antecipada, custo e duração. A tabela acima resume todas estas condições.
- Com a exceção da condição 2 todas as outras são realizadas através de diferentes etapas e retrabalho. No caso 1, a descoberta de tubagem correndo em paralelo às colunas causou uma mudança na arquitetura. No caso 3, as restrições de energia causou alterações no projeto mecânico. No caso 4, possui uma etapa de projeto extensa, isso fez com que tivessem de ser executadas mudanças do desenho mecânico. Subsequentemente, o novo projeto mecânico (the stand-alone system) fez com que novas exigências fossem criadas para o espaço, causando retrabalho da arquitetura a projetar e novas cargas estruturais. No caso 5, a descoberta da inadequada ignifugação da laje resultou na mudança de ignifugação especificado material. As iterações do projeto foram causadas por dois motivos diferentes: erros pré-existentes foram

descobertos após decisões no projeto terem sido feitas; e limitações dos sistemas anteriores/posteriores uma vez que estão interligados.

QUALIDADE DO PROJETO E DA CONSTRUÇÃO – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

TÍTULO	QUALITY MANAGEMENT PROGRAMS IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY: BEST VALUE COMPARED WITH OTHER METHODOLOGIES <i>PROGRAMAS DE GESTÃO DE QUALIDADE NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO: MELHOR VALOR EM COMPARAÇÃO COM OUTRAS METODOLOGIAS</i>
REFERÊNCIA	CE Database (ASCE) Kenneth T. Sullivan, Ph.D, A.M. Journal of Management in Engineering, 2011, 27(4): 210-219 http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29ME.1943-5479.0000054
OBJETIVO	Analisar três metodologias de melhoria da qualidade e as razões da sua reduzida implementação na indústria da construção, em contraste com a avaliação mais corrente do resultado de um projeto, o “Melhor Valor” ou “Best Value”.
RESUMO	O desejo de manter a competitividade, aumentando o desempenho tem sido uma constante nas Indústrias dos mercados mundiais. Apesar de muitas terem já beneficiado da aplicação de alguns programas de gestão da qualidade clássicos, como o TQM, <i>Lean</i> , <i>six sigma</i> , a indústria da construção demonstra, ainda, muitas reservas na aplicação dos mesmos.

DADOS

Table 1. Similarities and Differences Among Quality Management Programs

Number	Criteria	TQM	Lean production	Six sigma	Best value system
1	Uses analytical tools to improve system	X	X	X	X
2	Reiterative, improvement system	X		X	X
3	Emphasizes status, not a broad employee empowerment		X	X	
4	Provides a specific plan of execution/implementation			X	X
5	Industry concurrence of definition for the quality management program		X	X	X
6	Works on improving flow rather than overall efficiency	X			
7	Performance measurement index, quantitative goals			X	X
8	Focuses on adding value to the system			X	
9	Focuses on the elimination of waste		X		X
10	Validation has been performed through broad application measurement				X
11	Proven to work in the delivery of variant products				X

COMENTÁRIOS

- A partir da análise da tabela 1 pode-se confrontar os programas mais comuns de gestão de qualidade. Embora cada um tente aumentar a eficiência a partir de caminhos diferentes, existe muita sobreposição de ideais. A principal diferença entre o *the best value system* e outros programas é quanto à área de aplicação comprovada e os testes de validação realizados. Tem sido extensivamente testado e documentado no sentido de melhorar os sistemas que fornecem produtos dependentes de muitas variáveis, tais como construção, serviços de alimentação, cuidados de saúde, tecnologia da informação, serviços de consultoria e de projeto.
- O *best value* encontrou, igualmente, problemas de implantação semelhantes aos outros programas de gestão da qualidade. Estes centram-se em mudanças organizacionais e sistemáticas em que estão envolvidos:
 - Exclusividade do programa: exatamente como TQM se sobrepõe a outros programas e ideias, *the best value system* envolve a aplicação de qualquer ideia ou ferramenta que pode aumentar a eficiência de um sistema. Muitas vezes o *best value system* não é implementado corretamente, sendo apenas desenvolvidas ideias parciais ou até mesmo incorretas.
 - Resistência do empregado para mudar: no contexto *the best value system*, esta resistência refere-se a todo o sistema, quer sejam empreiteiros, proprietários, gestores de projeto, o governo e outros participantes. Semelhante às restrições mencionadas na secção que descreve o processo *lean*, muitas vezes é

complicado mudar certas convicções, isto porque a mudança se correlaciona diretamente com muitas variáveis numa empresa;

- Sustentabilidade: muitas empresas que implementam o *the best value system* são propensas a adotar as melhores ferramentas ou princípios de valor, acabando por definir um plano que integra as ideias para as metas organizacionais. Geralmente conduz ao sucesso de projetos individuais, mas ao fracasso da integração sustentável do melhor processo de valor para a organização;

- Educação de clientes: para o conceito *best value* funcionar todos os participantes do sistema tem de ser treinados e educados. O esforço educacional exige uma grande dose de coordenação. O cliente deve entender que para ser bem-sucedido todo o processo deve ter êxito. Este princípio requer um líder visionário capaz de ver a rentabilidade e os benefícios a longo prazo.

- A necessidade de aumentar a eficiência nunca esteve tão patente como na indústria da construção. Com menos recursos disponíveis face a preços mais elevados, a indústria da construção, sobretudo os proprietários, será forçada a gerir os riscos com maior cautela, contando para isso com a ajuda de programas de gestão de qualidade.
 - *The best value system* é um programa de gestão de qualidade que tem sido aplicado nas indústrias de construção e serviços e tem afetado significativamente a qualidade e eficiência. É um dos únicos programas exibidos em que ambos o proprietário e o contratante beneficiam.
-

QUALIDADE DO PROJETO E DA CONSTRUÇÃO – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

TÍTULO	IMPLEMENTING TOTAL QUALITY MANAGEMENT IN CONSTRUCTION FIRMS <i>IMPLEMENTAÇÃO DA GESTÃO DA QUALIDADE TOTAL (TQM) NAS EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO</i>
REFERÊNCIA	CE Database (ASCE) Low Sui Pheng and Jasmine Ann Teo Journal of Management in Engineering, 2004, 20(1): 8-15 http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%290742-597X%282004%2920%3A1%288%29
OBJETIVO	Analisar e demonstrar o modo como a filosofia TQM pode ser implementada com sucesso na indústria da construção.
RESUMO	Com o aumento da complexidade e dimensão dos projetos de construção, os clientes exibem padrões de exigência mais elevados. O reconhecimento do TQM provém, maioritariamente, das indústrias de manufatura e serviços. No entanto não é exclusivo destas, podendo ser adotado, igualmente, na indústria da construção, fomentando o aumento da qualidade e produtividade.

DADOS

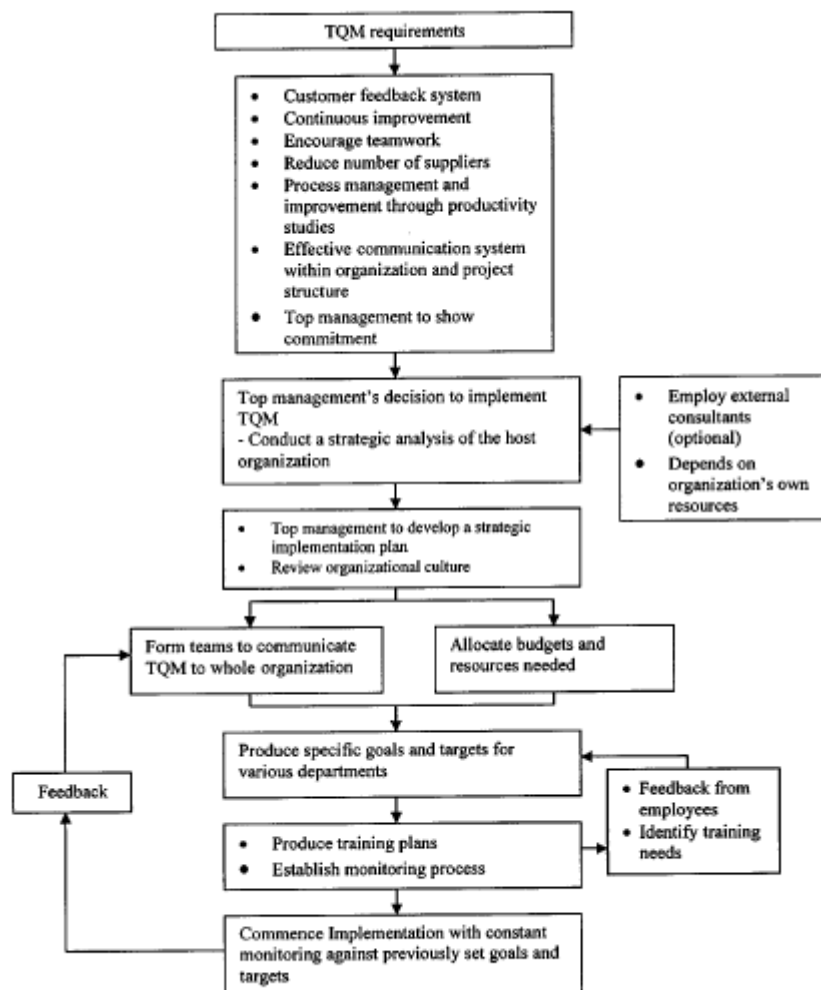


Fig. 3. Framework for implementing total quality management

COMENTÁRIOS

- TQM está sustentado por diversos conceitos fundamentais que conduzem as organizações ao sucesso. Uma ideia que será necessário reter é que não existe um único caminho para alcançar a qualidade total dentro de uma organização. Não existe um conjunto de regras rígidas a seguir para se alcançar tal, apenas orientações básicas que, em conjunto, proporcionam êxito.
 - Existem inúmeros benefícios quando se adota uma visão tendo como principal objetivo o TQM. O papel da gestão de topo ganha uma enorme importância.
 - É fundamental entender que a qualidade é uma atitude. Esta atitude é o que diferencia um projeto de excelência. Assim é muito importante que todos os trabalhadores estejam cientes disso, isto é, a forma como a empresa trabalha e fundamentalmente a cultura de trabalho da empresa. A comunicação assume um papel determinante, sendo importante transmitir a todo o corpo qual a situação e objetivos da mesma.
 - O envolvimento dos trabalhadores é um ponto fulcral para o desenvolvimento sustentado e para o sucesso. Devem sentir a importância do seu contributo e qual o seu papel na organização. Um ambiente de procura constante, por cada colaborador, de oportunidades para reforçar as suas competências e os seus conhecimentos, deve ser estimulado pela gestão de topo. A gestão de topo deve ter em conta que um dos conceitos fundamentais para uma gestão de qualidade total é a liderança.
 - A liderança requer uma profunda e necessária compreensão da natureza humana, não só das necessidades mais básicas, mas também das capacidades técnicas de cada trabalhador. Uma das tarefas mais importante para qualquer gestor é traçar metas, políticas e planos de qualidade de acordo com os quatro lados da pirâmide TQM.
 - Os benefícios que advêm da sua implementação visam uma redução nos custos, maior satisfação da classe trabalhadora, fornecedores e consequentemente dos clientes.
-

QUALIDADE DO PROJETO E DA CONSTRUÇÃO – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

TÍTULO	LEAN DESING PROCESS <i>PROCESSO DE PROJETO LEAN</i>
REFERÊNCIA	CE Database (ASCE) Chien-Ho Ko and Neng-Fu Chung Journal of Construction Engineering and Management, 2014, 140(6): 04014011 http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29CO.1943-7862.0000824
OBJETIVO	Descrição das estratégias de desenvolvimento de um projeto de acordo com os conceitos Lean, de modo a aumentar a adaptação aos requisitos do cliente, fiabilidade, rentabilidade e reduzir os desperdícios.
RESUMO	Um projeto ineficiente na indústria da construção, leva a alteração de tarefas, retrabalho, aumentos dos custos e atrasos. Os autores deste artigo tem como objetivo combater estas falhas aplicando a filosofia <i>Lean</i> , para aumentar a confiabilidade no projeto. No início deste artigo são identificadas as falhas, através da análise dos processos de planeamento no projeto, criando um novo modo de trabalho onde são assim reduzidos os erros desnecessários e aumentada a conceção de confiabilidade. O processo proposto vai assim fornecer aos membros da equipa um feedback sobre o estado do projeto e assim permitir a melhoria contínua.

DADOS

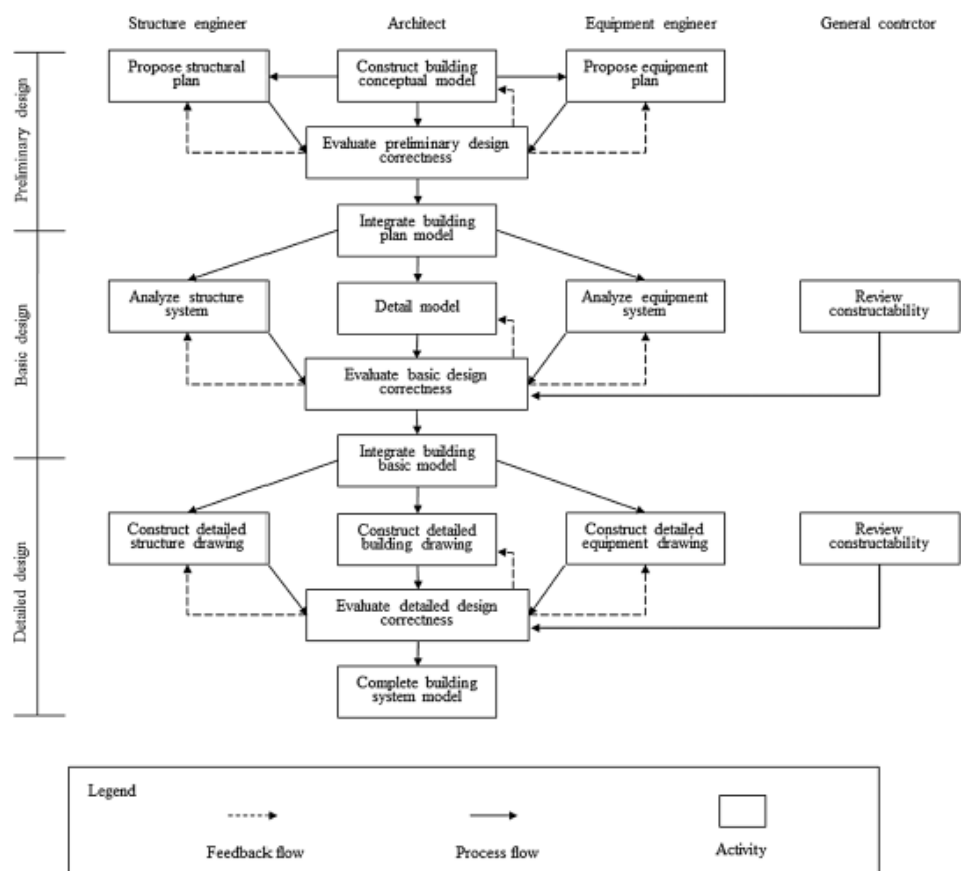


Fig. 4. Lean construction design process

COMENTÁRIOS

- A metodologia *Lean* assenta na otimização do fluxo de produção através do aumento da eficiência e da produtividade dos trabalhos. O *Lean* considera desperdício toda e qualquer mobilização/movimentação de recursos para fins que não a criação de valor na cadeia de produção, e aposta, portanto, na sua eliminação/minimização.
 - O esquema acima é um exemplo de um projeto de construção seguindo a filosofia *Lean*. É objetivo deste esquema facilitar a interpretação de quem o irá ler, assim sendo, este está feito em esquema mas como fosse uma tabela onde cada tarefa se encontra na linha a que se refere à fase do projeto correspondente e à coluna do funcionário que a irá executar. Cada elemento pode assim rapidamente perceber que tarefa lhe é atribuída perante a fase do projeto a que se encontra. As tarefas estão ligadas por setas que dizem qual a tarefa seguinte a realizar.
 - A finalidade da existência de esquemas deste tipo é a de tornar o modo de trabalho mais fluido não existindo perdas de tempo em perguntar o que se deve fazer a seguir ou a quem compete a tarefa. Este é um exemplo de um modo simples que evita perdas de tempo, demonstrando mais uma vez que se as tarefas tiverem um planeamento prévio e se forem expostas de forma organizada levará a um aumento de eficácia o que representará uma mais-valia para todos os intervenientes.
-

QUALIDADE DO PROJETO E DA CONSTRUÇÃO – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

TÍTULO	IMPLEMENTING AND APPLYING SIX SIGMA IN CONSTRUCTION <i>IMPLEMENTAÇÃO E APLICAÇÃO DO SIX SIGMA NA CONSTRUÇÃO</i>
REFERÊNCIA	CE Database (ASCE) Low Sui Pheng and Mok Sze Hui Journal of Construction Engineering and Management, 2004, 130(4): 482-489 http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%290733-9364%282004%29130%3A4%28482%29
OBJETIVO	Descrição do conceito Six Sigma e modo da sua implementação na construção.
RESUMO	Este artigo consiste em descrever o conceito <i>Six Sigma</i> como um método de melhoria de qualidade que pode ser aplicado na indústria da construção. Começa pela abordagem de quais os princípios e a metodologia em que o <i>Six Sigma</i> se baseia, sendo explicada ao longo do artigo a sua implementação num caso de estudo alusivo ao sector da construção.

DADOS

Table 1. Simplified Sigma Conversion Table

Yield=percentage of items without defects	Defects per million opportunities (DPMO)	Sigma level
30.9	690,000	1
69.2	308,000	2
93.3	66,800	3
99.4	6,210	4
99.98	320	5
99.9997	3.4	6

COMENTÁRIOS

- O *Six Sigma*, pode ser definido como um conjunto de práticas desenvolvidas para maximizar o desempenho dos processos dentro da empresa, eliminando os seus defeitos e as não conformidades de acordo com as especificações de fábrica. Uma vez que esta é uma estratégia de gestão planeada, o Seis Sigma foca assim nos resultados de qualidade e financeiros, com o objetivo de promover mudanças significativas nas organizações, buscando sempre melhoria nos processos, produtos e serviços oferecidos aos clientes. Pode-se dizer que o foco principal do Seis Sigma é a satisfação dos clientes, através da redução de defeitos nos processos e através do ótimo desempenho da empresa.
- Na tabela acima pode-se verificar uma tabela de conversão sigma, ou seja, uma tabela que ajuda na implementação do método fazendo um ajuste entre percentagem de produtos sem defeitos com o nível de sigma correspondente. Quanto maior for este sigma, melhores serão os produtos ou serviços produzidos, ou sob outra ótica, menores serão os defeitos apresentados por estes produtos e serviços.
- Com a implementação correta desta metodologia pode-se então contar com as seguintes melhorias:
 - A eficácia dos projetos que implica diretamente a melhoria dos indicadores de qualidade e produtividade, com retorno financeiro superior aos investimentos realizados;
 - Acréscimo e retenção de clientes;
 - Eliminação de atividades que não agregam valor;
 - Maior envolvimento das equipas de trabalho;
 - Mudança cultural benéfica (pessoas pensam nos processos de forma mais estruturada, buscando resultados mensuráveis);
 - Diminuição da variação dos processos;

-
- Redução dos custos organizacionais;
 - Empresa foca seus principais problemas e atua de forma efetiva para os eliminar.
 - Porém, para atingir os objetivos do programa e colher os benefícios da implementação, é preciso que a empresa saiba exatamente como planejar e implementar o *Six Sigma*. É de extrema importância que os funcionários sejam devidamente treinados para saber aplica-lo na empresa.
-

QUALIDADE DO PROJETO E DA CONSTRUÇÃO – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

TÍTULO	LATENT BUILDING DEFECTS: CAUSES AND DESIGN STRATEGIES TO PREVENT THEM <i>DEFEITOS LATENTES EM EDIFÍCIOS: CAUSAS E ESTRATÉGIAS NO PROJETO PARA OS PREVENIR</i>
REFERÊNCIA	CE Database (ASCE) Wai-Kiong Chong, M.; and Sui-Pheng Low Journal of Performance of Constructed Facilities 2016 http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%290887-3828%282006%2920%3A3%28213%29
OBJETIVO	Analisar vários projetos de edifícios de forma a encontrar quais as falhas mais recorrentes e estudar quais as melhores estratégias a adotar de modo a preveni-las.
RESUMO	Os projetistas tem um enorme relevo no que diz respeito à garantia da qualidade do projeto. As suas decisões são altamente determinadoras quanto ao ciclo de vida de um edifício. Muitas vezes é já durante a fase de construção que são descobertos erros latentes que existem no projeto, que não foram desde logo corrigidos, pois na fase inicial a percepção destes não é possível. Esta pesquisa teve início na preocupação de resolução destes problemas. Posto isto, durante 9 meses foram estudados 74 edifícios concentrando-se nas falhas de mecanismos causadas por defeitos em projeto e na procura de quais os parâmetros que devem ser usados de modo a precaver essas situações.

DADOS

Table 1. Latent Defects Major Failure Causes due to Poor Design Decisions

	Weather Impact (%)	Moisture from the wet areas (%)	Impacts from occupants and loads (%)	Vandalism or accidents (%)	Deteriorates faster than expected (%)	Percentage due to poor design (%)	Total number by poor design (%)
Roof	7.73	3.20	2.43	0.00	2.88	82.03	335
M&E	0.00	1.83	5.67	3.97	5.04	73.12	1,249
Ceiling	6.19	32.42	3.24	35.76	3.60	73.10	1,021
P&S	1.03	12.79	8.91	11.92	11.51	72.09	809
Door	2.58	0.00	12.96	10.60	28.06	61.27	969
External Wall	40.72	12.33	4.86	7.28	3.60	59.44	1,077
Windows	3.09	0.46	10.93	15.89	1.44	59.79	1,337
Int. Wall	9.79	27.85	24.70	4.64	13.67	53.12	2,064
Floor	5.15	6.39	10.53	1.32	12.23	39.34	1,762
External Works	22.16	2.28	7.29	6.62	14.39	15.22	348
Total	52.76	9.87	24.33	5.48	6.39	58.67	1,0971

Distribution of defects among all the causes

COMENTÁRIOS

- Na tabela 1 são apresentados os que foram considerados os maiores defeitos latentes causadores de falhas no projeto devido às más decisões tomadas pelo projetista. A partir da leitura desta tabela pode-se concluir que o impacto climático é dos defeitos latentes mais expressivos com 52,76% e dentro dos impactos climáticos o elemento que precisa de maior atenção para combater esses defeitos são as paredes externas com 40,72. A leitura da tabela é simples podendo-se numa forma muito rápida e intuitiva ver quais os elementos a ter mais cuidado aquando a execução de um projeto e quais as possíveis falhas subjacentes.
 - São apresentadas 5 estratégias a ter em conta no projeto de modo a torná-lo mais eficiente são elas:
 - Na escolha dos materiais ter em atenção quais as condições climáticas em que irá ser implementado o projeto;
 - Prevenir os impactos causados pelos utilizadores e cargas;
 - Prevenir o vazamento das águas e outras situações semelhantes;
 - Melhorar as especificações fornecidas;
 - Melhorar a clarificação, os detalhes do projeto e o layout.
- Nestes dois últimos pontos o que se espera é que o projeto seja o mais objetivo possível nunca deixando espaço para ambiguidades.

- Ao longo da pesquisa são expostos os casos de cada elemento estudado individualmente (chão, parede interna, parede externa, teto, ...), sendo avaliado quais as causas que levam ao aparecimento das falhas e estratégias para utilizar no projeto relativamente à falha associada.
 - Este artigo destaca-se assim por mostrar o quão é simples fazer um projeto eliminando os defeitos latentes. Chama assim também à atenção para modelos e códigos já existentes que também ajudam a combater as falhas como British Standard (BS) e Singapore Standard (SS), dando a ideia de se criarem modelos próprios de cada região. O projetista deve ser estimulado para se manter sempre atualizado sobre as novas metodologias, materiais e tecnologias existentes no mercado de forma a tornar seus projetos mais eficientes e se possível com menores custos.
-

QUALIDADE DO PROJETO E DA CONSTRUÇÃO – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

TÍTULO	DEFECT COSTS IN RESIDENTIAL CONSTRUCTION <i>CUSTOS DOS DEFEITOS NA CONSTRUÇÃO RESIDENCIAL</i>
REFERÊNCIA	CE Database (ASCE) Anthony Mills; Peter E. D. Love; and Peter Williams Journal of Construction Engineering and Management, 2009.135:12-16 http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%290733-9364%282009%29135%3A1%2812%29
OBJETIVO	Discussão da natureza dos defeitos mais importantes e investigação o impacto do tipo de empreiteiro e tipo de edifício.
RESUMO	Este artigo trata de tentar quantificar através da atribuição de custos médios os defeitos existentes nas construções residenciais na Austrália, uma vez que a indústria da construção emprega uma grande parte dos trabalhadores nacionais. Mas, apesar de contar com uma enorme força de trabalho, esta indústria é ainda atormentada por trabalho defeituoso e de má qualidade. Já estudos tinham sido realizados na Austrália sobre a importância de prevenir os defeitos e o retrabalho. Com o intuito de melhorar a situação, a natureza dos defeitos mais relevantes é investigada tendo em conta o seu impacto, o tipo de empreiteiro e edifício em causa.

DADOS

Table 4. Total Cost of All Defects (Multiple Codes) (\$ Australian)

	Total claim costs	
	Number	Mean
A=new residence	7,749	\$4,340
B=extension existing dwelling	808	\$6,264
C=renovation of existing dwelling	119	\$5,566
D=site works involved in relocating an existing residence	4	\$2,913
E=attached garage, carport, pergola, veranda or patio	49	\$2,245
F=door/window replacement	2	\$3,277
H=brick-veneering works or chimney	1	\$5,700
I=external cladding	23	\$2,454
J=improvements to subfloor	112	\$5,730
K=improvements to roof	13	\$1,811
L=improvement to kitchen or bathroom	87	\$2,501
O=completion of dwelling house	19	\$2,207
R=rectification of dwelling after claim paid	5	\$2,301
Group total/mean	8,991	\$4,504

COMENTÁRIOS

- Os resultados da tabela acima mostram que as extensões e renovações se destacam quanto aos seus custos de retrabalho relativamente a outro tipo de intervenção. Este tipo de construção leva muitas vezes à remoção ou tratamento de elementos que já existe sobrepondo o que irá ser aplicado de novo exigindo estas tarefas muito mais do que quando se trata a construção de novas habitações, isto leva assim a que haja esta diferença no preço.
- O optar pela extensão ou renovação de uma habitação em relação sua nova construção, por vezes pode levar a que intuitivamente a renovação ou extensão seja a solução mais económica, mas este artigo vem confirmar que isso não é o que sucede na realidade pois este necessita de muita mão-de-obra e mais materiais a serem utilizados.

-
- Esta pesquisa apresenta um dos estudos mais abrangentes realizados na Austrália acerca de defeitos nas construções residenciais até à data de emissão.
-

QUALIDADE DO PROJETO E DA CONSTRUÇÃO – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

TÍTULO	ASSESSMENT OF RESIDENTIAL DEFECTS AT POST-HANDOVER <i>AValiação DOS DEFEITOS APÓS-ENTREGA DE EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS</i>
REFERÊNCIA	CE Database (ASCE) Nuria Forcada; Marcel Macarulla; and Peter E. D. Love Journal of Construction Engineering and Management, 2013, 139(4): 372-378 http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29CO.1943-7862.0000603
OBJETIVO	Aviação da relação entre a dimensão dos defeitos e dimensão do retrabalho com o valor da obra e do número de horas trabalhadas.
RESUMO	Em Espanha, a <i>Ley de Ordenación de la Edificación</i> (Regulamento da Construção Civil) tem estabelecidas garantias obrigatórias que os edifícios tem de assegurar atendendo a requisitos básicos no que diz respeito à funcionalidade, segurança geral e estrutura do edifício, prova de fogo e uso e habitabilidade. Mas, apesar da exigência destes requisitos deste organismo regulador, defeitos em habitações recentemente construídas tem continuado a ser um problema, resultando num preocupante número de queixas ao Instituto Nacional da Defesa do Consumidor. Perante esta situação, este trabalho é realizado o acompanhamento de sete empreendimentos pós entrega de quatro construtores espanhóis diferentes, na tentativa de verificar quais os defeitos mais comuns, minimizando o número de queixas.

DADOS

Table 6. Location and type of defect

Defect	area											Total
	Balcony	Bathroom	Kitchen	Exterior	Garage	General	Bedroom	Hall/ corridor	Lounge	Terrace	Common areas	
Excess moisture	1	7	1	0	3	0	4	0	0	2	1	19
Surface appearance	16	51	60	7	14	35	134	54	56	6	25	458
Soiled	16	28	20	22	23	46	26	6	22	12	16	237
Misalignment	2	22	22	3	7	0	46	6	12	0	3	123
Detachment	2	24	9	3	0	4	20	5	9	1	4	81
Missing item or task	94	146	126	32	25	39	171	92	89	18	40	872
Affected functionality	3	17	17	0	2	3	28	8	14	0	5	97
Incorrect installation	25	83	83	9	10	21	64	12	39	12	18	376
Damage	5	17	14	3	2	2	18	2	9	8	8	88
Total	164	395	352	79	86	150	511	185	250	59	120	2351

COMENTÁRIOS

- Na tabela acima pode-se verificar que o total de defeitos existentes nas áreas interiores de habitação foi de 2351, sendo as principais áreas onde foram encontrados um maior número de defeitos os quartos e as zonas molhadas (casa de banho e cozinha). Esses defeitos consistem na identificação por parte dos clientes de falta de reboco nas paredes criando irregularidades, manchas, pequenas rachaduras, marcas causadas muitas vezes por falta de proteção, falta de equipamentos e acessórios nas casas de banho. As ditas áreas

molhadas levam também a muitas queixas devido a possuírem zonas de fixação, acessórios e acabamentos, e estas não serem corretamente dispostas como a colocação inadequada do azulejo.

- Esta pesquisa revelou uma associação significativa entre as paredes interiores e a varanda uma vez que as portas de correr repetidamente fechada com força, levam ao aparecimento de fendas.
 - Os construtores são os responsáveis pela retificação destes defeitos quer sejam defeitos estéticos ou omissões. Os defeitos que mais contribuem para a insatisfação do cliente são predominantemente de natureza funcional e não técnica podendo estas muitas vezes ser evitadas tratando delas antes da entrega, reduzindo os custos de retificação e conseqüentemente cria uma melhor imagem do construtor segurando a sua reputação.
 - As pressões geradas para o cumprimento de prazo de entrega de um edifício levam a problemas de coordenação com os subcontratantes que também podem resultar em defeitos emergentes. Assim sendo, o controle de qualidade e supervisão dos subcontratados durante todo o processo é fundamental, levando a que muitos defeitos sejam reduzidos.
 - Em jeito de conclusão este artigo alerta para que seja sempre realizado um rigoroso controlo de qualidade durante a fase de construção tendo em conta a verificação:
 - dos elementos, principalmente nas casas de anho e cozinhas (maçanetas, suporte chuveiro, torneiras);
 - das tarefas de acabamento de superfície (paredes interiores: pintura, reboco; Piso: polimento e integridade do chão);
 - do piso, uniformidade das paredes e limpeza;
 - das juntas das janelas e portas corredeiras;
 - das instalações (sanitárias, tomadas de TV, radiadores, saídas de uso geral);
 - das especificações (tamanho da grade do A/C, correta abertura das portas).
-

QUALIDADE DO PROJETO E DA CONSTRUÇÃO – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

TÍTULO	ILLUSTRATIVE BENCHMARKING REWORK AND REWORK COSTS IN SWEDISH CONSTRUCTION INDUSTRY <i>ILUSTRAÇÃO DO RETRABALHO BENCHMARKING E RETRABALHO DOS CUSTOS NA INDÚSTRIA DE CONSTRUÇÃO NA SUIÇA</i>
REFERÊNCIA	CE Database (ASCE) Per-Erik Josephson; Bengt Larsson; and Heng Li Journal of Construction Engineering and Management, 2002.18:76-83 http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%290742-597X%282002%2918%3A2%2876%29
OBJETIVO	Identificar as causas e os custos de retrabalho construção.
RESUMO	Na sequência de vários estudos que investigam as causas do retrabalho na construção em projetos na construção sueca, realizou-se um estudo em cooperação com R&D West (grupo de empresas de construção na Suécia), para medir os custos de retrabalho em projetos de construção. A pesquisa apresentada neste artigo identifica, analisa e discute as causas, magnitudes e os custos de retrabalho experimentado em sete projetos de construção na Suécia. Os erros detetados que geram retrabalho foram ainda analisados de acordo com as suas origens, tipos e posições. As causas de retrabalho foram identificadas e discutidas de modo a serem sugeridas ações para a prevenção destas.

DADOS

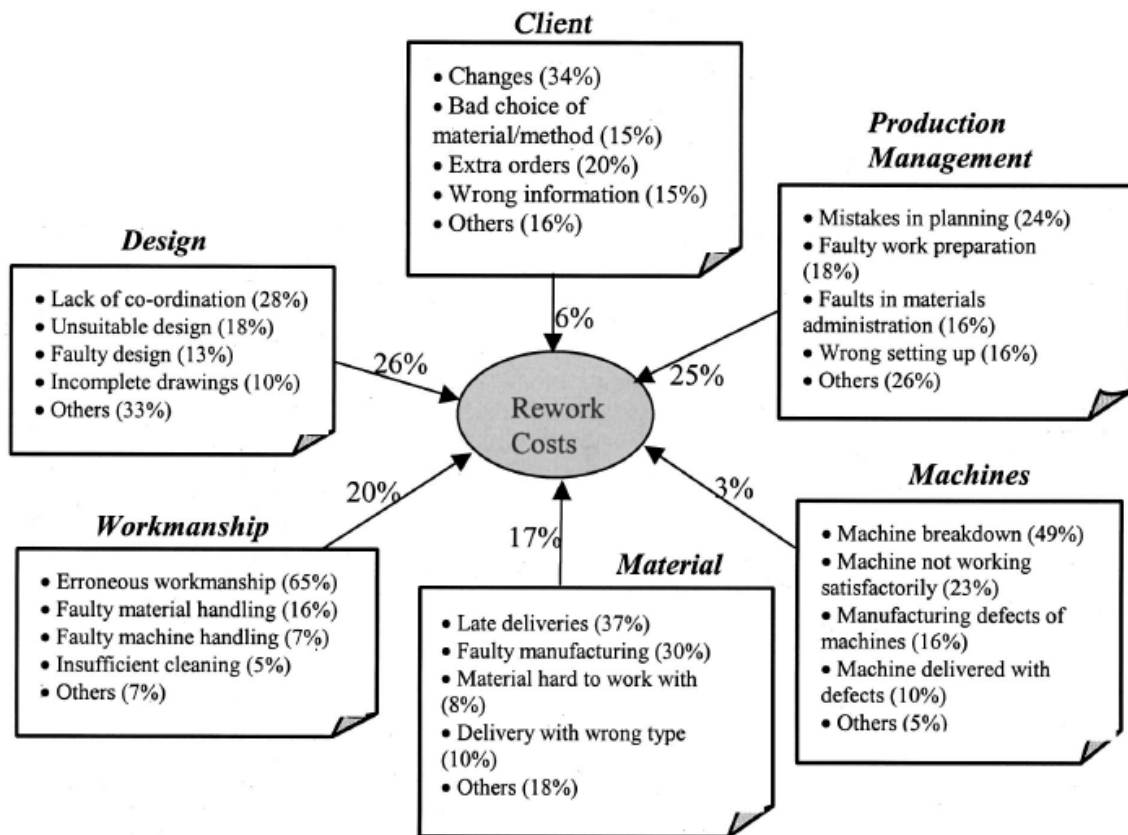


Fig. 2. Causes of rework and their contribution's to overall rework costs

COMENTÁRIOS

- A figura acima é um esquema elucidativo acerca de quais os fatores que contribuem para o retrabalho quantificando para cada um o respetivo peso no custo deste. Para além disso dentro de cada categoria encontram-se os pesos das falhas que levam à existência do retrabalho. De uma forma rápida então podemos concluir que o que leva a um maior custo do retrabalho são as falhas de coordenação dos projetos, falhas no planeamento e erros de acabamentos.
 - No final deste artigo são então dadas algumas sugestões para combater estes custos no retrabalho, entre elas:
 - Aumentar o investimento em formação dos trabalhadores, acabando assim com os problemas nos acabamentos e incentivar a força no trabalho;
 - Garantir de implementação um sistema de qualidade de modo reduzir o número de erros no projeto e assegurar uma melhor a qualidade no projeto;
 - Melhorar a comunicação entre empreiteiros e fabricantes de materiais. O uso adequado das tecnologias, como criar sistemas de gestão de projetos baseados na Web, sistemas de transferência dos dados eletrónicos, podem vir a facilitar a troca de informações;
 - Estabelecer um acordo entre clientes e empreiteiros de modo a minimizar as alterações do projeto e de controlo;
 - Melhorar o compromisso da indústria em fornecer serviços de qualidade;
 - Implementar QDF de modo a desenvolver requisitos do cliente de uma forma holística e integrada sendo todos os requisitos totalmente satisfeitos minimizando as alterações a jusante;
 - Identificar as falhas existentes e seus efeitos. Esta nova abordagem designa-se por FMEA (Fail mode and effects analysis) e pode ser usada para identificar todas as possíveis falhas que possam ocorrer em um produto, componente, processo, ou organização, estudando o modo em que eles ocorrem, e qual o seu efeito. O uso desta abordagem como uma técnica para avaliar o impacto de uma falha pode melhorar decisão fazer e, assim, reduzir o retrabalho.
-

4.3. NOTAS FINAIS

Como já foi referido acima nestas fichas de análise foi procurado realizar um pequeno resumo acerca do tema explorado em cada artigo, aliando sempre a uma imagem elucidativa e um pequeno comentário sobre o que foi considerado mais relevante. Nestas fichas de análise são comentadas uma série de temas que vão de abordagens mais conceptuais, até temas mais práticos onde são analisados resultados de forma a ser possível estudar diferentes perspetivas com o objetivo de conseguir obter a maior qualidade quer seja num projeto quer na execução das tarefas em obra, com vista a garantir o sucesso destes.

É importante que aquando a análise destas fichas haja uma contextualização das mesmas. Cada ficha é independente, podendo estar associada a um outro país que não seja Portugal, submetido a outras condições climáticas que não sejam da região em que o leitor está a pensar implementar, ou até a outras legislações e para cada uma torna-se essencial que quem lê tenha essa preocupação, por vezes até mesmo dentro do mesmo país as preocupações podem mudar de empresa para empresa. Por isso, chama-se a atenção para que estas fichas não sejam usadas como receitas que tem de ser usadas exatamente da maneira que são descritas, estas podem não ser aplicados em todos os casos.

Com a realização destas fichas é esperado que o leitor de uma forma rápida encontre uma resposta eficaz acerca do que procura.

5

CONCLUSÕES E DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

5.1. CONCLUSÕES GERAIS

Apesar de a biblioteca FEUP permitir o acesso aos docentes e alunos a uma base de dados ilimitada no que diz respeito ao conteúdo de revistas científicas conceituadas entre elas as que foram exploradas neste trabalho, estas como abordam os mais diversos assuntos dentro da área de Engenharia, fazem com que uma simples palavra no motor de pesquisa corresponda a uma imensidão de artigos facultados. O facto de haver muita informação disponível nos sistemas é benéfico pois ajuda sempre a uma comparação de dados relatados e consequentemente a um aumento de confiabilidade da pesquisa efetuada. No entanto, quando esta se encontra na série dos milhares torna-se impossível a análise de todos os resultados obtidos aquando sua pesquisa e aí a enormidade de artigos existentes viram-se contra quem pesquisa, pois não tem tempo para avaliar o todo o conteúdo facultado o que por vezes leva a que a informação que melhor se adequava à pesquisa não seja encontrada.

A realização desta revisão bibliográfica vem assim ajudar à organização dos mais diversos artigos existentes na base de dados das revistas disponíveis pela biblioteca FEUP, fazendo com que a pesquisa acerca dos assuntos seja facilitada através das fichas de análise expostas neste trabalho. Estas contêm comentários de cada tema em que foca apenas os pontos estritamente essenciais. Foram analisados os mais diversos assuntos no âmbito da Qualidade do Projeto e da Construção, começando por temáticas conceptuais, acerca de organização do projeto e em obra, metodologias adequadas para cada tipo de trabalhos e acabando com casos de estudo e análise de dados tanto do projeto como em obra, tendo como variáveis o clima, país e dimensão dos trabalhos executados. Este trabalho abrange a análise das mais vastas temáticas, daí o ser importante aquando a leitura a respetiva contextualização deste para que esta revisão bibliográfica seja utilizada de forma eficiente.

A realização de toda esta revisão bibliográfica foi importante para o processo de entrada no mundo profissional pois no decorrer desta foram exploradas diversas temáticas que até ao momento não se encontravam devidamente esclarecidas. Esta dissertação vem assim dar um contributo essencial no mercado de trabalho pois alerta para diversas variantes que levam a erros que devem ser eliminados para o aumento da eficácia da qualidade do projeto e da construção.

O objetivo de combater a dispersão existente com o aglomerado de informação disponível no final deste trabalho é visto como cumprido fazendo com que o leitor possa avaliar de forma rápida o que procura na sua pesquisa.

5.2. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

No decorrer da elaboração deste estudo três aspetos impuseram dificuldades acrescidas para a sua realização. Apesar de a internet ser um ótimo meio para encontrar informação, um pouco também devido ao facto do atual modelo de carreira docente das Universidades pressionar os professores a produzir artigos, faz com que a dimensão seja imensa e que esta se encontre em constante atualização, o que leva à efemeridade dos artigos que são recolhidos para o levantamento bibliográfico. Muito possivelmente artigos que foram estudados e escolhidos para esta pequena coleção já não se encontram atualizados o que trás uma grande limitação para a execução dos trabalhos deste tipo.

Outra limitação que ocorreu ao longo desta dissertação foi a dimensão de respostas encontradas acerca do tema proposto. ‘Qualidade do Projeto e da Construção’, conduz aos mais diversos assuntos, tendo sido encontrados nas pesquisas milhares de artigos o que levou a uma extrema dificuldade aquando a fase de seleção para a revisão bibliográfica, tornando-se impossível a análise de todos que os que foram encontrados.

Um último aspeto que é importante salientar, é o tempo de execução deste estudo, na fase de pesquisa houve um aglomerado de artigos assinalados como interessantes mas que não foram analisados devido a que no tempo que era disponível já não ser possível realizar a análise a todos os artigos que se pretendia inicialmente, uma vez que o trabalho iria perder a qualidade que se desejava. Deste modo, teve-se que fazer um reajuste em relação ao número de artigos a tratar, levando a que alguns temas igualmente interessantes não tenham sido explorados.

5.3. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

Após a realização deste estudo, é notória a importância que este pode ter em termos futuros na Engenharia Civil, uma base bibliográfica onde o leitor pode aceder de uma forma fácil intuitiva podendo rapidamente perceber do que o conteúdo trata e se necessitar de algo mais explicito através do link pode no momento aceder ao artigo completo sem perdas de tempo, é uma ideia que deverá continuar a ser explorada.

Para novas versões de estudo alerta-se para a pesquisa deste seja mais sectorial, fazendo a avaliação dos artigos focando aspetos mais específicos, sendo possível obter uma coleção de artigos abrangendo os mais diversos temas sendo contemplados em estudos separados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bröchner, Jan, Björk, B. (2010). *Where to submit? Journal choice by construction management authors*. Construction Management and Economics, 742, Routledge - Taylor & Francis Group.

Magalhães, Inês. (2012). *Abordagem Integrada entre boas práticas e Desempenhos no Sector da Construção*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia do Porto – FEUP.

Mills, A. C. (1994) *A auditoria da qualidade: uma ferramenta para avaliação constante e sistemática da manutenção da qualidade*. Makron Books, São Paulo.

Ramos, Luís. (2013). *Aplicação das metodologias Total Quality Management numa Empresa de Serviços de Engenharia*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia do Porto – FEUP.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DE PÁGINAS WEB

ASCE <http://ascelibrary.org/> Acedido em 10/03/2016

Emerald <http://www.emeraldinsight.com/> Acedido em 10/03/2016

Library Conect. <https://libraryconnect.elsevier.com/articles/what-does-non-solus-mean-elseviers-logo>
Acedido em 30/05/16.

Portal Administração. <http://www.portal-administracao.com/2014/08/ciclo-pdca-conceito-e-aplicacao.html> Acedido em 3/06/16.

Science Direct <http://www.sciencedirect.com/> Acedido em 10/03/2016

Taylor & Francis <http://www.tandfonline.com/> Acedido em 10/03/2016

VTASCE. <http://www.vtasce.org/about/> Acedido em 28/05/16.

