U.PORTO
FEUP Faculdade de Engenharia
Universidade do Porto

PROPOSTA PARA GUIA DE PROCEDIMENTOS PARA GESTÃO DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO EM OBRA

SERAFIM MANUEL CAMPOS DOS SANTOS

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de

MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL – ESPECIALIZAÇÃO EM CONSTRUÇÕES

Orientador: Professor Doutor Alfredo Augusto Vieira Soeiro

Janeiro de 2017

AGRADECIMENTOS

Esta dissertação só foi possível com o contributo de algumas pessoas perante as quais desejo manifestar o meu reconhecimento.

Ao Professor Doutor Alfredo Soeiro, pelo empenho que demonstrou enquanto orientador, bem como pela disponibilidade que sempre teve nos esclarecimentos que sempre foram necessários, perante todas as dúvidas que foram surgindo durante o período de realização de presente trabalho.

Ao Eng.º Artur Rodrigues pelas muitas conversas sobre a atividade, nos trabalhos desenvolvidos em conjunto e pelo apoio e informação que me disponibilizou.

À minha mãe e às minhas irmãs pelo apoio e incentivo que me deram para que me propusesse a realizar este trabalho.

A alguns amigos chegados que me deram sempre ânimo para que persistisse.

RESUMO

A atividade de construção civil é uma das atividades mais conservadoras no nosso país, com características muito próprias, mantendo os mesmos padrões e origem há décadas.
A construção tradicional que ainda hoje se pratica, é muito dependente da mão-de-obra direta, pelo que é complicado ter rendimentos padrão da mão-de-obra. Quase podemos dizer que cada operário tem o seu rendimento.

A evolução tem no entanto melhorado estes índices, primeiro com a melhor formação da mão-de-obra, segundo com novos materiais que usam outras técnicas de aplicação, bastante mais rentáveis.
O que para além do aumento da produtividade, também aumenta a regularidade uniformizando o rendimento o que ajudou a uma redução de custos considerável.

Tal como em todas as outras industriais, com as exigências de mercado tem-se tentado e conseguido melhorar a qualidade do produto final.

A crise e estagnação em que se encontra a indústria da construção no país obrigou os empresários sobreviventes a esta crise a gerir melhor os investimentos quer no aspeto financeiro como no técnico.
As indústrias periféricas, mesmo também sofrendo com esta crise continuam a investir na investigação e a lançar novos produtos no mercado e a serem concorrenciais. No contexto da evolução e do conceito de qualidade na construção e no conforto dos imóveis os materiais de construção têm um papel muito importante.

Nesta dissertação pretende-se mostrar como agir para fazer uma escolha e compra assertivas dos materiais, como armazena-los e como manuseá-los em obra. No fundo elaborar um guia de procedimentos para a gestão de materiais desde o fornecedor à aplicação em obra Para atingir esse objetivo este trabalho baseou-se principalmente na consulta bibliográfica ao alcance sobre o tema e na experiencia profissional do autor, assim como de contactos e vivencia com alguns profissionais do sector. Foi importante também a atenção permanente ao mercado de trabalho da indústria de construção.

ABSTRACT

The activity of civil construction is one of the most conservative activities of our country, with very own characteristics, maintaining the same standards and origins for decades. The traditional construction that is still practiced today is very dependent of the direct, labor, so it is difficult to have standard labor incomes. We can almost say that each worker has his income.

The evolution has however improved these indices, first with the better training of the workforce, secondly with new materials that use other techniques of application quite more profitable. This addiction to increasing productivity, also does increases the regularity by standardizing the yield which helps a considerable cost reduction. As in other industries, with the market requirements, we have tried and achieved to improve the quality of the final product.

The crisis and stagnation of the construction industry in the country forced de surviving entrepreneurs to the crisis to better manage the investments both in financial aspect and in the technical aspect. Periphery industries even suffering from this crisis continues to invest in research and launch new products on the market and to be competitive In the context of evolution and the concept of quality in the construction and comfort of real estate, buildings materials plays important roles

In this dissertation we intend to show how to act to make a choice and assertive materials, how to store them and how to handle them on site. In the background develop a guide of procedures for the management of materials from the supplier to the application on the site. In order to achieve this goal, this work was mainly based on the bibliographical consultation on the subject and on the professional experience of the author.as well as contacts and experiences with some professionals in the industry. Permanent attention to the labor market of the construction industry was also important..

INDICE DE FOTOS

Fig. - 1 – Construção leve em aço - divisórias
Fig. - 2 – Construção leve em aço - isolamento exterior
Fig. - 3 – Vedação e sinalização de Estaleiro de Obra
Fig. - 4 – Portaria de Estaleiro de Obra
Fig. - 5 – Instalações Administrativas em Estaleiro de Obra
Fig. - 6 – Armazenamento de inertes em baias
Fig. - 7 – Armazenamento de varões de aço em Estaleiro de Obra
Fig. - 8 – Armazenamento de Tijolos, Blocos e Telhas em Estaleiro de Obra
Fig. - 9 – Armazenamento de Vigotas pré-esforçadas em Estaleiro de Obra
Fig. - 10 – Armazenamento de Manilhas de Betão em Estaleiro de Obra
Fig. - 11 – Armazenamento de Mosaicos, Azulejos em Estaleiro de Obra
Fig. - 12 – Armazenamento de Madeiras em Estaleiro de Obra
Fig. - 13 – Armazenamento de Tubos e Acessórios em Estaleiro de Obra
Fig. - 14 – Armazenamento de Ligantes Hidráulicos em Estaleiro de Obra
Fig. - 15 – Armazenamento de Material Elétrico em Estaleiro de Obra
Fig. - 16 – Armazenamento de Placas de Gesso Cartonado em Estaleiro de Obra
Fig. - 17 – Armazenamento de Serralharias
Fig. - 18 – Armazenamento de Tintas, Vernizes e outros em Estaleiro de Obra
Fig. - 19 – Grua montada em espaço público
Fig. - 20 – Pequeno estaleiro onde só cabe uma pequena camionete montado em espaço público
Fig. - 21 – Carrinho de Mão
Fig. - 22 – Camião com plataforma móvel
Fig. - 23 – Grua de obra
Fig. - 24 – Guincho Elétrico
Fig. - 25 – Dumper
Fig. - 26 – Monta-cargas Mecânico
Fig. - 27 – Capacete de Proteção
Fig. - 28 – Luvas de Proteção
Fig. - 29 – Botas de Proteção
Fig. - 30 – Oculos de Proteção.
Fig. - 31 – Mascara de Proteção
Fig. - 32 – Auriculares de Proteção
Fig. - 33 – Viseira de Proteção
Fig. - 34 – Fato de Proteção
Fig. - 35 – Obra em S. Pedro do Sul
Fig. - 36 – Edifício concluído

ABREVIATURAS

ETICS….Sistema compósito de isolamento térmico pelo exterior.

LNEC….Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

MDF…..(Medium Density Fiberboard) Fibra de média densidade.

OBS…..Painéis em fibras de madeira orientadas consolidadas através de resinas.

INDICE GERAL

CAPITULO – 1 - APRESENTAÇÃO DA TESE

1.1 - GENERALIDADES……1
1.2 - OBJETIVO DA DISSERTAÇÃO……2
1.3 - ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO……3

CAPITULO – 2 - PRÁTICAS NA GESTÃO DE MATERIAIS EM OBRA

2.1 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO……5
2.1.1 - Conceitos Básicos de Materiais de Construção……5
2.1.2 - Legislação em Vigor……8
2.1.3 - Medições, Planeamento de Obra e Materiais……8
2.1.4 - Fornecedores de Materiais e Serviços……9
2.1.5 - Pedido de Proposta para Fornecimento de Materiais ou Serviços……10
2.1.6 - Análise de Propostas de Fornecedores……10
2.1.7 - Contrato de Aquisição……11
2.1.8 - Encomenda de Materiais e custos de encomenda……12

2.2 – GESTÃO DE MATERIAIS EM OBRA……12
2.2.1 – Operações de Gestão……12
2.2.2 – Competências da Direção de Obra na Gestão de Materiais……14
2.2.3 – Planeamento de Compra de Materiais para obra……16
2.2.4 – Importância da Compra de Materiais……16
2.2.5 – Objetivo da Compra de Materiais……17
2.2.6 – Custos de Materiais……19
2.2.7 – Gestão do Armazém e Transporte em Obra……20
2.2.8 – Ações qu podem provocar Falhas na Gestão……22

CAPITULO – 3 - PROCEDIMENTOS NA ESCOLHA, COMPRA
E TRANSPORTE DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

3.1 – ESCOLHA DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO PARA OBRA……25
3.1.1 – Operações de Escolha……25
3.1.2 – Parâmetros de Escolha ……26

3.2 – MATERIAIS PARA NOVAS SOLUÇÕES DE CONSTRUÇÃO……27

3.3 – COMPRA E TRANSPORTE DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO ……28
3.3.1 – Função Compra……28
3.3.2 – Objetivo e Responsabilidade do Setor de Compras……29
3.3.3 – Prestações Negativas do Setor de Compras ……31
3.3.4 – Custos com a Compra ……32

3.4 - TRANSPORTE. ……32

CAPITULO – 4 - PROCEDIMENTOS NA RECEÇÃO, ARMAZENAGEM E COLOCAÇÃO DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO.

4.1 – ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO EM OBRA……33
4.1.1 – Montagem do estaleiro……33
4.1.2 – Materiais na montagem do estaleiro……34
4.1.3 – Definição de espaços do estaleiro……35
4.1.4 – Organização dos espaços do estaleiro……35
4.1.5 – Infra estruturas……37
4.1.6 – Dimensionamento de áreas de armazém……37
4.1.7 – Atividade logística……38

4.2 – RECEÇÃO DE MATERIAIS EM OBRA……39

4.3 – ARMAZENAGEM DE MATERIAIS EM OBRA……40
4.3.1 – Localização dos materiais emarmazém……40
4.3.2 – Materiais ao ar livre……40
4.3.3 – Materiais armazenados em local coberto……43
4.3.4 – Materiais armazenados em local fechado……45

4.4 – CUSTOS DE ARMAZENAGEM……47

4.5 – CASOS DE EXEÇÃO……48

4.6 – TRANSPORTE DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO EM OBRA E EQUIPAMENTO……49
4.6.1 – Transporte de materiais de construção em obra……49
4.6.2 – Equipamento de transporte em obra……51
4.6.3 – Equipamento de Proteção Individual……52

CAPITULO – 5 - GUIA DE PROCEDIMENTOS PARA GESTÃO DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO EM OBRA

5.1 – GENERALIDADES……55

5.2 – PROCEDIMENTOS GENERICOS……55

5.3 – PROCECIMENTOS NA GESTÃO DE MATERIAIS EM OBRA……58
1º - Procedimentos no cálculo das Quantidades……58
2º - Procedimentos na Calendarização da entrada dos Materiais em Obra……59
3º - Procedimentos na Escolha de Fornecedores……59
4º - Procedimentos na Escolha e Compra de Materiais……59
5º - Procedimentos com encomendas……64
6º - Procedimentos com Requisições……65
7º - Procedimentos com Transportes……65
8º - Procedimentos na receção dos Materiais……65
9º - Procedimentos com Devoluções……65
10º - Procedimentos Gerais de Armazenamento……65
11º - Procedimentos Especiais de Armazenamento……66
12º - Procedimentos com a Segurança no Armazenamento……67

13º - Procedimentos com Transportes em Obra……67
14º - Procedimentos com Resíduos……..68
15º - Procedimentos com Materiais Sobrantes……..…69

CAPÍTULO – 6 – ENSAIO DO GUIA DE PROCEDIMENTOS A UMA OBRA REAL

6.1 – DESCRIÇÃO.....71

6.2 – ALGUNS PROCEDIMENTOS DA DIREÇÃO DE OBRA.....71
6.2.1 – Projeto de Execução da Obra.....71
6.2.2 – Execução da Obra.....71

6.3 – PROCEDIMENTOS COM A GESTÃO DE MATERIAIS NA OBRA.....73
1º - Procedimentos no Cálculo das Quantidades de Materiais para a Obra……73
2º - Procedimentos na calendarização da entrada de Materiais em Obra..... 73
3º - Procedimentos na Escolha dos Fornecedores ……74
4º - Procedimentos na Escolha e Compra de Materiais……74
5º - Procedimentos com encomendas dos Materiais.....78
6º - Procedimentos com Requisições.....78
7º - Procedimentos com Transportes.....78
8º - Procedimentos na Receção e Armazenamento dos Materiais em Obra.....79
9º - Procedimentos com Devoluções.....80
10º - Procedimentos Especiais de Armazenagem.....80
11º - Procedimentos com Segurança no Armazém.....80
12º - Procedimentos com o Transporte em Obra.....80
13º - Procedimentos com Resíduos.....81
14º - Procedimentos com Materiais Sobrantes.....81

6.4 – COMENTÁRIO.....81

CAPITULO – 7 – CONCLUSÕES

7.1 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....83

7.2 – PERSPETIVAS DE DESENVOLVIMENTOS FUTUROS.....84

BIBLIOGRAFIA.....87

ANEXOS
A1 - ANEXO 1.....91
A2 - ANEXO 2.....93
A3 - ANEXO 3.....95
A4 - ANEXO 4.....99
A5 - ANEXO 5.....103
A6 - ANEXO 6.....105
A7 - ANEXO 7.....107
A8 - ANEXO 8.....109
A9 - ANEXO 9……111

1 – INTRODUÇÃO E DESCRIÇÃO DA TESE

1.1 – PANORAMA GERAL

A indústria de construção em Portugal, embora tenha tido uma grande quebra nos últimos anos, continua a ser uma das molas da economia nacional, com as consequências na vida social das pessoas Também com o desenvolvimento tecnológico, verificado nos últimos anos e com os mercados cada vez mais competitivos, emerge a necessidade da indústria de construção acompanhar o processo de desenvolvimento das outras indústrias acompanhando a evolução tecnológica com o consequente aumento da produtividade.

Nota-se também, um maior apoio quer técnico quer financeiro, da parte das empresas de construção, que com as dificuldades se muniram de quadros técnicos para enfrentar o desenvolvimento tecnológico. Os empreiteiros que se mantêm no mercado, estão a trabalhar de uma forma mais racional e mais responsável, quer no aspeto técnico, quer no aspeto financeiro, e devido a essa nova postura mantêm-se no mercado. Hoje são exigidas soluções práticas e dinâmicas, rápidas na execução e sempre tendo em conta a exigência de qualidade.

Como consequência de todos estes factos, a concorrência no setor é cada vez maior, o que fez com que dois dos fatores, a ter mais atenção, seja o controlo de custos e da qualidade A esta melhoria da qualidade e redução dos custos de construção, não podem ficar alheios os materiais de construção. Atualmente um dos temas de grande interesse na área da construção são os materiais de construção, visto que os esforços na investigação para conseguir novos materiais, (principalmente ligados à área de conforto) e novas técnicas de aplicação têm sido permanentes. Os materiais de construções têm tido uma evolução, contínua e dinâmica, o que tem contribuído para esta melhoria na qualidade, na estética e na produtividade do setor.

Quando se vai com alguma regularidade às feiras de materiais com lugar em Portugal ou noutro país da Europa fica-se com a noção dos produtos novos, que surgem todos os dias no mercado. Estes fatores (desenvolvimento tecnológico, apoio financeiro e conetividade) aliados a uma boa gestão de materiais e o cumprimento das técnicas de aplicação indicadas pelos fabricantes, são essenciais para ter uma boa qualidade, um aumento da produtividade e uma redução dos custos de construção. Hoje faz-se uma orçamentação sectorizada das diversas fases da obra, o que com um acompanhamento técnico atento, da obra, permite prever e detetar rapidamente qualquer desvio orçamental.

Uma grande parte das obras é executada em regime de subempreitada, por isso é fundamental, da parte do empreiteiro uma boa fiscalização e uma boa gestão financeira da obra. A atenção ao aspeto técnico-financeiro não pode ser indiferente à gestão de materiais e equipamentos.

Desta forma, as operações de escolha, compra, transporte receção e armazenamento dos materiais de construção em obra são um dos pilares de sustentação do sucesso da obra. A atenção, nestas operações é essencial para que haja um bom desempenho e boa produtividade. Uma direção de obra atenta, uma escolha assertiva dos materiais, e um bom manuseamento dos mesmos, tem contribuído em muito para a diminuição de custos e a melhoria da qualidade da construção em Portugal.

Pelos aspetos referidos a gestão dos materiais de construção, torna-se hoje um tema a ter em conta a aprofundar e a continuar a investigar para aperfeiçoar. A regulamentação, a certificação e o controle de qualidade da grande parte dos produtos para a construção, assim como, de produtos acessórios veio, também, melhorar a qualidade e a longevidade do produto final da construção.

1.2 – OBJETIVO DA DISSERTAÇÃO

Após decisão de fazer esta dissertação na reunião com o orientador decidiu-se que a dissertação seria sobre gestão de materiais de construção em obra. Decidiu-se que o título seria uma "Proposta de um guia de procedimentos na gestão de materiais de Construção em Obra".

Com a revolução industrial e a evolução subjacente, as relações de interdependências sociais e económicas tornaram-se cada vez mais complexas e exigentes. O setor da construção, acompanhando esta evolução, tornou-se um dos fatores de fundamental importância para o desenvolvimento e o progresso da Sociedade, nomeadamente na melhoria das condições de vida. A cada vez maior complexidade dos empreendimentos, e o grande volume económico, a constante evolução das condições e as exigências do mercado nas construções, implicam cada vez mais conhecimentos teóricos e práticos da parte de quem tem que gerir a obra ou o empreendimento.

A gestão de obras ou de empreendimentos implica o cumprimento de um conjunto de variáveis para que se venha a obter um produto final competitivo quer em termos de custos quer em termos de qualidade ou de prazos. Uma das variáveis que temos que ter em linha de conta é a gestão de materiais. Os materiais têm um peso aproximado dos 50% nos custos diretos de construção, uma grande influência na qualidade e no aspeto estético duma obra.

O principal objetivo deste trabalho, consiste em elaborar uma "Proposta para Guia de Procedimentos na Gestão de Materiais de Construção em Obra". Este pretende ser um documento completo e estruturado, que sirva de orientação (guia) para um técnico ligado à direção de uma obra ou dum empreendimento de construção. Pretende-se que este documento seja um guia de boas práticas. Pretende-se que venha a ser uma ferramenta para que um técnico inicie uma obra esclarecido de dúvidas sobre o tema desta dissertação. Espera-se que possa colher conhecimentos e as noções que necessita sobre a forma como abordar a gestão dos materiais de construção, começando logo nos primeiros passos os necessários à montagem do estaleiro. Para se conseguir elaborar um guia de procedimentos na gestão de materiais em obra, vão-se abordar separadamente os procedimentos em todas as operações que implicam a gestão de materiais de construção em obra.

Definem-se então os procedimentos com seis operações relativas aos materiais:

- 1 – Escolha de Materiais;
- 2 – Compra de Materiais;
- 3 – Transporte de Materiais;
- 4 – Receção de Materiais;
- 5 – Armazenamento de Materiais em obra;
- 6 – Aplicação de Materiais no local da obra.

A construção gasta centenas de diferentes materiais a maioria são bastante heterogéneos pelo que não se podem ter procedimentos padrão. Há muitos procedimentos que são específicos do material ou do equipamento, como se irá descrever no capítulo 5.

1.3 – ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação foi estruturada em sete capítulos O primeiro capítulo, foi uma abordagem simples generalizada da importância dos materiais em termos de qualidade e de custos da construção. Incidiu sobre o que se pratica, atualmente em Portugal.

No segundo capítulo, faz-se uma abordagem aos materiais de construção, à regulamentação em vigor na União Europeia e aos procedimentos na gestão de materiais de construção em obra. Uma boa construção, é produto de uma boa gestão de obra, que tem como sustentáculo uma boa gestão de materiais de construção. Descrevem-se quais os procedimentos, a ter para fazer uma boa gestão dos materiais desde o fornecedor, compra, o transporte, o recebimento, o armazenamento, até à aplicação em obra.

No terceiro capítulo, falou-se sobre os critérios a usar, na escolha na compra e no transporte dos materiais a utilizar na obra ou empreendimento. São inúmeros os fatores que pesam na escolha e na compra de materiais de construção tais como o preço e a qualidade.

No quarto capítulo explicou-se a forma como devem ser recebidos, armazenados e transportados, os materiais em obra. Os critérios a utilizar na receção dos materiais em obra. Foram o controle de qualidade, a conformidade com o documento especificador, a descarga, a escolha do local de armazenamento, a definição do espaço e o transporte, desde o local de armazenamento até ao local de aplicação

No quinto capítulo elaborou-se uma “Proposta de Guia de Procedimentos na gestão de Materiais em Obra”**,**. Contém as conclusões resultantes da pesquisa efetuada e da experiencia profissional

No sexto capítulo, é apresentado o ensaio do guia de procedimentos proposto numa obra real. O ensaio foi feito para todos os procedimentos propostos no capítulo anterior.

No sétimo capitula, apresentam-se as conclusões da tese, após o exemplo de aplicação do guia de procedimentos proposto e as perspetivas futuras, de desenvolvimento do setor. Apresentam-se ainda cenários possíveis decorrentes do surgimento de materiais e tecnologias novas no setor da construção.

Nos anexos apresentam-se os formulários usados como apoio em alguns procedimentos que devem estar disponíveis para consulta fácil durante o decurso da obra. Os formulários propostos são para as operações seguintes:

- A 1 - Atas de reunião;
- A 2 - Solicitação de propostas para fornecimento de materiais ou serviços;
- A 3 - Análise de encomendas de materiais;
- A 4 - Avaliação de propostas para fornecimentos de materiais ou serviços;
- A 5 - Cadastro de fornecedores;
- A 6 - Requisição de materiais;

- A 7 - Controlo de subempreitadas;
- A 8 - Lista de referência de fornecedores;
- A 9 - Ordem de fornecimento de material.

2 – PRÁTICAS CORRENTES NA GESTÃO DE MATERIAIS EM OBRA

2.1 – MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO EM OBRA

2.1.1 – Conceitos Básicos de Materiais de Construção

Definem-se como materiais de construção os produtos, as matérias-primas, as mercadorias, os elementos componentes os objetos, como são apresentados nos mapas de medição e da orçamentação de um projeto até ao momento da aplicação sem que sofram quaisquer transformações nas oficinas do estaleiro de obra. Os materiais de construção podem genericamente, ser classificados em três tipos, materiais de construção propriamente ditos, como (betão, gravilha, alvenarias, cerâmicas, etc…), consumíveis (pregos, colas, fitas etc…) e materiais pré-fabricados (portas caixilhos etc…). Os materiais de construção, podem também ser simples ou compostos, obtidos diretamente da natureza ou resultado de trabalho industrial. [1]

A especificação dos materiais de construção e produtos acessórios é na construção atributo de arquitetos e de engenheiros. Requer conhecimento, além dos aspetos técnicos especialmente, no que se refere ao desempenho quando em serviço. Na indústria da construção, alguns entraves justificam a dificuldade de visualizar, de integrar e de gerir as cadeias de abastecimentos e consequentemente elaborar critérios padrão para a especificação de materiais e de componentes.

O conhecimento é que permite a escolha dos materiais mais adequados a cada situação. Depende do correto uso, em grande parte a solidez, a durabilidade, o custo e a beleza das obras. Os materiais de construção têm grande importância no custo duma empreitada com um peso aproximado de 50% no custo da empreitada.

Os materiais e elementos de construção a utilizar numa obra, deverão ter a qualidade, as dimensões, a forma e as demais características definidas no respetivo projeto e nos restantes documentos contratuais com as tolerâncias regulamentares ou admitidas. Sempre que o projeto e os restantes documentos contratuais não fixem as respetivas características, o empreiteiro não poderá empregar materiais ou elementos de construção que não correspondam às características da obra ou que sejam de qualidade inferior aos usualmente, utilizados em obras que se destinam a idêntica utilização. [2]

2.1.2– Legislação em Vigor

As condições de colocação ou de disponibilização dos produtos no mercado e a gestão de materiais foram no passado uma área um pouco negligenciada. Não existiam grandes estudos sobre o tema e não existia legislação, mesmo tendo o peso referido no custo final de uma obra.

Começou-se a legislar sobre materiais de construção em 1951 com a publicação do RGEU (Regulamento Geral de Edificações Urbanas), o qual no Art.º 17, estabelecia que a aplicação de novos materiais ou de processos de construção para os quais não existissem especificações oficiais nem suficiente prática de utilização, seria condicionada ao parecer prévio do LNEC.

Foi a partir de 1963 começaram as primeiras homologações simples de materiais de construção. A primeira para armaduras especiais de betão armado e os seguintes foram de pavimentos com vigotas prefabricadas de betão. Desde então a emissão de documentos de homologação tem continuado

A União Europeia promoveu nas últimas décadas um extenso conjunto de ações de harmonização técnica de grande envergadura visando a eliminação de barreiras técnicas impeditivas da circulação na Europa dos materiais de construção. O aspeto mais significativo desta harmonização técnica, correspondeu à publicação em 1989 da Diretiva 89/109/CEE do Conselho, dos produtos de construção. Esta viria a ser revogada pelo Regulamento de Produtos de Construção, Regulamento (EU) Nº 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho de 9 de Março de 2011. A data de entrada em vigor verificou-se em 1 de Julho de 2013. [5]

A União Europeia regulamenta os produtos usados na construção. O documento EU nº 305/2011 define: [5]

- As regras sobre a forma de expressar o desempenho dos produtos de construção correspondente às suas características essenciais;
- Regulamenta a importância da avaliação da conformidade;
- Os fabricantes podem fazer a declaração de desempenho com base num certificado de conformidade ou numa declaração de conformidade;
- O RPC (Regulamento para produtos de construção) é instrumento legal em todos os países da EU;
- São abrangidos por este regulamento todos os produtos de construção destinados a serem incorporados de modo permanente numa obra de construção cujo desempenho influencia o desempenho das obras de construção no que se refere aos seus requisitos básicos. São estabelecidas técnicas harmonizadas da aplicação em função dos requisitos das obras de construção.

Os organismos envolvidos nos sistemas de avaliação e de verificação da Regularidade de Desempenho para os produtos de construção são:

- Organismos de certificação de produtos;
- Organismos de certificação de controlo de produção em fábrica;
- Laboratórios de Ensaio.

O fabricante é o único responsável por um sistema de controlo de produtos na fábrica que garanta que o produto está em conformidade com as especificações técnicas correspondentes, nomeadamente as normas harmonizadas e as aprovações técnicas Europeias (ATE)

As características essenciais dos produtos de construção são estabelecidas nas especificações técnicas harmonizadas em função dos requisitos das obras de construção.

Os requisitos básicos de marcação CE em produtos para a construção são:

- Resistência mecânica e estabilidade;
- Segurança contra incendio;
- Higiene, saúde e ambiente;
- Segurança e acessibilidade na utilização;
- Proteção contra ruído;
- Economia de energia e o isolamento térmico;
- Utilização sustentável dos recursos naturais.

A marca CE indica que um produto está conforme com a legislação Europeia e com as normas Europeias harmonizadas, podendo circular livremente no mercado interno. Através da marcação CE num produto o fabricante declara, sobre exclusiva responsabilidade a conformidade desse produto com todos os requisitos legais necessários à obtenção da marcação CE. A marca CE indica que o material está em conformidade com a regulamentação mas não significa que o material seja indicado a todas as finalidades. Aponta que o produto é consistente com a sua Declaração de desempenho na forma indicada pelo fabricante. [9]

A marca CE dos produtos de construção é limitada aos que se enquadram nas especificações técnicas harmonizadas. Alguns produtos de construção muito comuns, como juntas para ladrilhos, adesivos para produtos resilientes e parquet, agentes de cura de betão, etc…não estão atualmente sujeitos a marca CE. Um material de construção com a marca CE pode ser comercializado em todo o mercado Europeu. Os estados membros da comunidade não podem impedir a venda nem impor requisitos adicionais. [9]

O mercado está cada vez mais exigente e consciente da qualidade que se espera dos fornecedores implicando uma satisfação pró-ativa das exigências de qualidade dos produtos e serviços. O mercado quer esta informação antecipadamente de forma a assegurar que a organização continuará a satisfazer as necessidades a curto e médio prazo.

A certificação dos materiais também veio trazer maiores certezas na qualidade às organizações envolvidas. A certificação dos produtos usados na construção ou a certificação das fábricas desses mesmos produtos, atesta que os produtos ou as fábricas estão a comercializar ou a produzir em conformidade com as especificações técnicas e com as normas em vigor. A certificação é passada por um organismo, com base numa decisão decorrente de uma análise, que comprovou que a conformidade do produto com os requisitos específicos foi demonstrada. Para proceder à certificação de um produto existem vários sistemas e vários organismos.

Os organismos acreditados pelo IPAC (Instituto Português de Acreditação) em Portugal para a certificação de materiais de construção são [6]:

- SGS – Serviço Internacional de Certificação, Lda.;
- EIC – Empresa Internacional de Certificação, S.A;
- CERTIF – Associação para a Certificação;
- Associação Portuguesa para o Certificado;
- Bureau Veritas Certification Portugal, Unipessoal Lda.

O LNEC, paralelamente às Homologações (DH) simples, concebe igualmente Homologações com certificação de produtos cuja produção, além de ser objeto de controlo interno permanente da responsabilidade do fabricante, é submetida a um controlo externo por parte do LNEC (ou a uma entidade por este reconhecida como competente para o efeito). Incluindo visitas periódicas às instalações de fabrico para verificação das condições da produção e dos procedimentos adotados naquele controlo interno e a recolha de amostras destinadas a ensaio no LNEC [5].

2.1.3.– Planeamento de Obra e Medições de Materiais

Uma das principais ferramentas do diretor de obra nestas tarefas de gestão de materiais é o "plano de trabalhos" O plano de trabalhos destina-se a definir os prazos de execução da obra, à fixação da sequência e dos prazos parciais de execução de cada uma das tarefas previstas. É também o documento que habilita o dono da obra a fiscalizar a construção e a controlar o ritmo da execução de forma a prever e evitar atrasos [2].

O planeamento permite a programação das entradas dos materiais em obra atempadamente sem pôr em risco os prazos de execução. Com o apoio do plano de trabalhos e do mapa de medições dos trabalhos previstos para o projeto de uma forma objetiva, pode ser elaborado o mapa de consumo de materiais previstos por tarefa para a execução desse projeto. Quanto mais racional e rigorosa for a programação dos trabalhos, mais fiáveis serão as programações dos prazos das encomendas dos materiais para a obra e a programação financeira da obra. Podem ser melhorados os índices de produtividade, redução de perdas e dos custos. Para garantir uma redução considerável nas perdas devem-se tomar algumas medidas tais como: [3]

- Fazer-se sempre um projeto mesmo que rudimentar, ele facilita o cálculo das quantidades dos materiais e ajuda a evitar os desperdícios;
- Deve dedicar-se algum tempo ao planeamento e administração dos materiais;
- Deve-se ser o mais rigoroso possível no planeamento das compras;
- Não se devem comprar os materiais todos de uma vez;
- Deve-se planear muito bem o estaleiro para evitar mudanças de materiais no decurso da obra, poi mudanças geram desperdícios. Deve-se manter o estaleiro o mais limpo possível e as vias de circulação bel terraplanadas;
- Devem armazenar-se os materiais de acordo com as suas características e recomendações do fabricante;
- As quantidades dos materiais devem ser calculadas com rigor, há materiais cujas sobras são desperdícios;
- Deve-se ter cuidado com os equipamentos e materiais de reutilização para aumentar ao máximo o nº de utilizações.

No cálculo das quantidades de materiais na construção de edifícios correntes e respeitando as medidas anteriormente descritas, é 'normal aplicar-se para perdas um valor médio na ordem dos 5%. Há entretanto exceções como por exemplo materiais que sejam sujeitos a muitos cortes na sua aplicação. Cada caso destes deve ser estudado individualmente antes de se efetuar o plano de compras.

Na fase de concurso o plano uma base essencial para a apresentação e a avaliação das propostas e a elaboração dos contratos com os fornecedores de materiais

Permite então que todas as empresas que apresentam propostas a concurso que elaborem os orçamentos com base nas mesmas informações de quantidades e nas condições especificadas para os trabalhos indicadas no projeto.

Elaborar listas de trabalhos, de acordo com os sistemas de classificação que individualizem cada trabalho segundo grupos específicos possibilitem às várias entidades envolvidas no processo, análises comparativas de custos e avaliações económicas de diferentes soluções. Permite ao promotor da obra ou aos representantes a avaliação das propostas cujos preços foram formulados com idêntico critério [2].

2.1.4 – Fornecedores de Materiais e de Serviços

É prática comum quando se vai concorrer a uma obra ou a um empreendimento fazer um levantamento dos armazéns de materiais de construção na área da obra ou do empreendimento. O fim é de estudar possíveis fornecedores e assim elaborar uma lista viável para pedido de propostas de fornecimento.

O principal objetivo nesta área deve ser fazer dos fornecedores paceiros, reduzindo assim a perda de tempo com pesquisas e formalidades comerciais, além de garantir preços, qualidade e prazos estáveis. Hoje aquela visão em que o comprador e o fornecedor são adversários está ultrapassada. Devem desenvolver-se relacionamentos comerciais de longo prazo com base na confiança, troca de informações e técnicas a fim de enfrentar esse complexo cenário competitivo em que especificações de produtos, de serviços e de novas tecnologias adquirem dia a dia posição no mercado. Esta cooperação entre empresa e fornecedor, permite aperfeiçoar a gestão, reduzir custos, aumentar a produtividade e padronizar os procedimentos. Em resumo, trabalhar com base em alianças permite colocar o produto certo, na hora certa, no local certo e com o menor custo possível.
Para que isto aconteça é necessário uma política estratégica de seleção, de qualificação e de formação dos fornecedores. De preferência um relacionamento comercial baseado num sistema de parceria em que o cliente e fornecedor sejam aliados estratégicos. As medidas aconselháveis são:

- Deve ser criado um cadastro de fornecedores;
- Deve-se informar corretamente o fornecedor do material a fornecer;
- Criar um banco de dados com análise de fornecedores;
- Informar os fornecedores que perderam o fornecimento sobre as causas da eliminação para poderem futuramente corrigir.

Assim elabora-se uma lista de fornecedores pré-selecionados de acordo com as qualificações e as experiencias anteriores, de modo a que as aquisições sejam dirigidas somente a fornecedores que possam vir a ser aliados estratégicos e ter um bom desempenho nos contratos resultantes. Com o decorrer dos anos a seleção de fornecedores vem ganhando cada vez mais importância. O aumento do valor de compra por parte das empresas em relação ao valor total de receitas das empresas, e a crescente velocidade de mudanças nas tecnologias, acompanhada de uma redução do ciclo de vida dos produtos, são alguns do fatores que contribuem para o crescimento da importância na seleção de fornecedores. Para selecionar um fornecedor existem critérios que deixaram de ser somente os básicos, ou seja, o preço do produto, a qualidade do produto e a velocidade de entrega do produto pelo fornecedor.

O custo total de aquisição considera todos os custos associados à aquisição, a qualidade oferecida pelo fornecedor, o serviço prestado pelo fornecedor, o prazo de entrega, a confiabilidade, o custo de transporte, a consistência, a frequência de entregas e a flexibilidade. Estes são os critérios que passaram a ser adotados.

Possuindo uma base de dados com os cadastros dos fornecedores, com prestações anteriores ou com informações de mercado, fornece as condições para fazer opções relativamente à escolha do fornecedor.

Com o conhecimento do planeamento e dos materiais necessários à obra para o período de tempo em causa, o problema é negociar os materiais junto ao fornecedor e efetuar os contratos de fornecimento que garantam condições acordadas, como a qualidade, os melhores preços e as entregas de acordo com a planificação.

A adoção de um só fornecedor pode trazer vantagens, como um melhor conhecimento entre as empresas, homogeneização na qualidade dos materiais, melhores condições de fornecimento, mas pode gerar dependência em relação ao fornecedor. A adoção de vários fornecedores aumenta as condições de concorrência, gera liberdade de escolha e independência em relação à origem do fornecimento, mas gera mais incerteza nas condições do fornecimento [4].

Os fornecimentos no caso serão:

- Materiais de construção e equipamentos;
- Subempreitadas.

Deverão ser facultados aos fornecedores por cada bem a adquirir, detalhes suficientes para lhe permitir avaliar se são capazes de fornecer os produtos ou tarefas pretendidas. Alguns dos requisitos a ter em conta:

- Especificações;
- Quantidade desejada;
- Níveis de qualidade;
- Dados de desempenho;
- Período de desempenho;
- Local de entrega;
- Outros.

Devem ser referidos de forma completa incluindo a de quaisquer serviços adicionais necessários

2.1.5- Pedido de Propostas para Fornecimento de Materiais ou Serviços

A emissão de pedidos de propostas deve ser feita pelo departamento central de compras da empresa ou pela direção de obra conforme a política de compras da empresa. Devem ser feitos pedidos a várias empresas de forma a obter um leque variado de alternativas e assim poder optar pelo que oferecer melhores condições. Estas propostas servem normalmente de base para o orçamento a elaborar para a apresentação da proposta na fase de concurso.

2.1.6.– Análise de Propostas de Fornecimentos

As propostas de fornecimentos apos recebidas entram num processo de avaliação. A primeira verificação é se as propostas foram elaboradas de acordo com as condições impostas no pedido de proposta efetuado e os documentos normalmente anexos... Apos estas verificações são escolhidas as mais vantajosas, tendo em conta vários fatores tais como económicos, prazos, condições de pagamento.

Os critérios de seleção fazem normalmente parte dos documentos que acompanham o pedido de proposta.

Outros critérios de seleção, podem ser aplicados para a avaliação de produtos ou serviços mais específicos ou complexos, como por exemplo [2]:

a)Custo geral do ciclo de vida. – O fornecedor selecionado apresentará o custo total mais baixo (o custo geral do ciclo de vida do material é o somatório do custo de compra mais o custo de manutenção durante o desempenho)?

b)Capacidade técnica – O fornecedor tem ou compromete-se a adquirir capacidade e conhecimentos técnicos necessários?

c)Risco – Que nível de risco será atribuído ao fornecedor selecionado e de que modo poderá o fornecedor mitigar o risco?

d)Abordagem de gestão – O fornecedor tem ou pode desenvolver processos e procedimentos de gestão para garantir o sucesso do projeto?

e)Abordagem técnica – As metodologias técnicas, as soluções e os serviços propostos pelo fornecedor cumprem os requisitos dos documentos de aquisição ou é provável que forneçam resultados superiores ou inferiores dos esperados?

f)Garantia – Oque o fornecedor oferece como garantia do produto final e qual o período da mesma?

g)Capacidade Financeira – O fornecedor tem ou pode-se esperar que obtenha os recursos financeiros necessários?

h)Desempenho passado dos fornecedores – Qual foi a experiencia anterior com os fornecedores selecionados?

i)Referências – O fornecedor pode fornecer referências de clientes anteriores que confirmem a sua experiencia de trabalho e o cumprimento» dos requisitos contratuais?

2.1.7 – Contratos de Aquisições

O contrato em causa é um contrato relativo à aquisição de bens ou serviços e deverá respeitar todos os princípios legais. As compras hoje são uma operação que faz parte integrante da estratégia das empresas que estão e pretendem continuar no mercado. O objeto do contrato é a compra de materiais de construção (ou prestação de serviços) e nele devem constar:

- Identificação do fornecedor;
- Identificação do cliente;
- Identificação da obra;
- Descrição do material ou serviço;
- Preços;
- Condições de pagamento;
- Prazos de entrega;
- Durabilidade do contrato;
- Obrigações das partes;
- Rescisão ou renúncia.

A identificação deverá conter a designação social, os numeros de identificação fiscal e a sede social de fornecedor e cliente. Deverá constar do contrato também a o tipo de obra e a localização rigorosa da mesma. O material ou prestação de serviços se for o caso deverão ser perfeitamente identificados com referência à qualidade e ao fabricante. Deverá constar o peço da proposta ou outro negociado posteriormente à proposta.

As condições de pagamento acordadas no ato de negociação. Os prazos de entrega deverão ser os impostos no ato de negociação de acordo com o plano de trabalhos. A duração do contrato deve começar no ato de assinatura do mesmo e terminar no final previsto para a obra de acordo com o plano de trabalhos.

O Fornecedor é obrigado aos fornecimentos dentro dos prazos contratuais dos materiais nas quantidades e na qualidade desejadas de acordo com o mesmo contrato. O comprador deverá criar as condições para que o fornecimento se processe de forma segura, fazer o controlo antes da descarga e proceder aos pagamentos de acordo com o estipulado no contrato. O incumprimento de qualquer das cláusulas deste contrato dá direito a rescisão unilateral do mesmo, salvo exista justificação fundamentada [2].

Quando se assina um contrato de com qualquer fornecedor e principalmente se for de serviços é sempre feita uma ata em obra. Nessa ata ficam registados todos os pormenores do negocio, os compromissos do fornecedor e as penalizações no caso de incumprimento. Em situações de fornecimento de serviços, por vezes, também há premio.

2.1.8 – Encomendas de Materiais e Custos de Encomenda

No setor de construção a concorrência no mercado é intensa e, saber primeiro onde ocorrem os negócios é crucial. Aceder em primeiro lugar aos novos projetos é fundamental para o sucesso de uma empresa e estar à frente da concorrência. Quanto mais informação houver sobre os fornecedores, melhor. Nenhuma empresa deve deixar fugir oportunidades.

As encomendas de materiais, são normalmente feitas após a assinatura dos contratos com os fornecedores. A encomenda é habitualmente formalizada através de uma requisição da empresa adquirente. Nos contratos como consequência do planeamento, estão implícitos os prazos de fornecimentos. Para a maioria dos materiais as encomendas estão definidas nos contratos fica a faltar apenas a formalização através da respetiva requisição.

Os custos de encomenda englobam todos os custos administrativos com a compra dos materiais ou equipamentos, como requisições, análise de fornecedores, ordens de compra, receção de materiais, verificação dos mesmos e sistema de registos e atas. Aos custos das operações referidas estão inerentes as despesas com mão-de-obra dos operacionais que as efetuam [13]

2.2 – GESTÃO DE MATERIAIS EM OBRA

2.2.1 – Operações de Gestão dos Materiais.

As empresas de construção não davam muita atenção à gestão de materiais e era mais importante o setor produtivo. Não existia a agressividade no mercado que existe hoje, mas atualmente as coisas mudaram. Por isso tem que existir, processos bem definidos para a gestão de materiais, para a competição no mercado e para a diversidade de alternativas. A gestão na compra define todos os princípios e processos necessários para a aquisição dos materiais para a Execução de uma obra.

A gestão de materiais em obra depende dos procedimentos para seis operações fundamentais que são:

- A escolha;
- A compra;
- O transporte;
- A receção em obra
- O armazenamento;
- A colocação no local de aplicação.

Os procedimentos nestas seis operações têm muita influência na produtividade, nos custos e na qualidade do produto final da obra ou empreendimento. A minimização de custos de procura e de compra pode representar uma importante oportunidade de reduzir custos. Uma má gestão pode representar um aumento de custos no decurso da obra [11].

A gestão de materiais tem enorme importância pois interfere com várias premissas:a qualidade, os prazos os custos e os recursos. Materiais comprados demasiado cedo podem representar capital parado e uma perda dos juros por o período de tempo em que o material não é utilizado e que até se pode deteriorar nesse período se não existir cuidado com o armazenamento. Mas também atrasos acarretam despesas que ocorrem se os materiais não estiverem disponíveis na obra quando necessários. Em obra esta responsabilidade cabe em geral ao diretor de obra. A gestão dos materiais engloba três pastas: o planeamento, a planta do estaleiro e as práticas de gestão. A regulamentação trouxe outro apoio ao setor de materiais começou a ser mais controlado no aspeto legal. Os fabricantes e importadores têm obrigatoriamente que cumprir a legislação. [13]

O processo de compra funciona muito bem com sistemas computorizados para garantir alguma consistência e funcionamento no processo.

Neste capítula as outras indústrias estão muito mais avançadas que a da construção sendo comum a existência de sistemas de planeamento de necessidades de material. Estes sistemas cruzam a informação do planeamento da produção com listas de produtos em armazém de modo a determinar as necessidades dos produtos e quando devem ser encomendados. O sistema é de controlo simples basicamente subtrai as necessidades para um determinado tempo às quantidades armazenadas prevendo a necessidade e recomendando a compra do material quando o nível de existências chega a um determinado limite. Nalguns sistemas fazem a encomenda automaticamente. [13]
A gestão de materiais não deve começar só na fase de construção. Antes da execução há que fazer um plano de gestão dos materiais de acordo com o planeamento do projeto uma vez que diferentes materiais têm diferentes prazos de entrega. Enquanto cimento pode ter de um dia a uma semana de prazo de entrega já os elevadores e equipamentos de ar condicionado por exemplo, podem demorar meses. Estes prazos devem ser tidos em conta na fase de planeamento, para que quando da compra esteja garantida a entrega nas datas em que está programado serem necessários em obra.

O tema da gestão de materiais é há muito tempo uma área explorada exaustivamente pela maioria das outras indústrias. Chegou a vez à indústria da construção dar o relevo que faltava aos materiais de construção. As empresas concluíram que a identificação, a escolha e a compra, o armazenamento, o transporte e técnicas de montagem dos materiais refletem-se na produtividade, nos custos e na segurança

A má gestão de materiais como, um mau armazenamento, uma falha no fornecimento ou até áreas de trabalho sujas podem ser responsáveis por uma quebra na produtividade diária.
As boas práticas de gestão trazem pelo contrário um aumento de produtividade, uma diminuição de custos e uma duração preferível da obra Com uma boa gestão de materiais temos uma obra capaz de funcionar devidamente através de um serviço básico, do aprovisionamento. Entenda-se por aprovisionamento como o conjunto das funções que permite pôr à disposição da obra em tempo oportuno com o menor custo e a quantidade certa com a qualidade desejada os produtos e materiais necessários à execução da mesma. Este é o resultado da boa execução de duas operações principais, a compra e o armazenamento. [1]

Relativamente às compras estas deverão ser efetuadas pelo menor preço possível e em quantidades que permitam satisfazer continuamente as necessidades da obra. Relativamente ao armazenamento é necessária uma exploração mais aprofundada. Na verdade o armazém é onde se registam as entradas dos materiais em obra e as saídas ou consumos.

Na receção é realizado o primeiro controlo, onde é verificado o estado do material, a qualidade e as medidas. São verificadas as classes, os pesos e as quantidades e conformidade com os documentos especificadores. Tudo isto faz com que atualmente sejam estudados os recursos físicos empregados na construção (betão, argamassas, cerâmicas etc.), a tecnologia envolvida nos processos de produção, a viabilidade económica dos empreendimentos, as novas formas de gestão e outros aspetos relacionados com as atividades desenvolvidas pelas empresas de construção [19].

2.2.2 – Competências da Direção de Obra na Gestão de Materiais

A gestão de materiais em obra é da responsabilidade da direção de obra, quer no aspeto técnico, quer económico ou administrativo

É da responsabilidade do diretor de obra a elaboração do plano de aprovisionamento de materiais para a execução do projeto. Há empresas que possuem um departamento de compras, onde estão centralizadas as compras. Por vezes este facto provoca algumas situações de mau estar entre a direção de obra e o setor de compras. Estes problemas podem ser causados devido a divergências por prazos de entrega dos materiais, ou por quantidades, ou pela qualidade, ou por documentos.

Na compra de materiais as principais fontes de informação são as ofertas, orçamentos, guias e faturas. Em obras de alguma envergadura é feito o planeamento com tempo suficiente para garantir que o fornecimento de materiais à ‘obra não sofra atrasos e nunca faltem os materiais. As compras deverão basear-se na qualidade no preço e nas especificações impostas pelo projetista. Existiram sempre falhas no processo de compra, mas deverão ser minimizadas o mais possível de modo a garantir materiais em bom estado e atempadamente em obra [11].

Um dos problemas que o diretor de obra tem no processo de gestão é o facto de várias especialidades serem quase sempre subcontratadas, como os sistemas elétricos ou instalações sanitárias. Por vezes geram-se problemas com os prazos de entrega na maioria das subempreitadas nesses casos o diretor de obra tem que exercer controlo apertado sobre os subempreiteiros para evitar esses atrasos [13].

Após serem determinadas as quantidades dos materiais mais utilizados é possível fazer o cálculo para as previsões de consumo para determinado período de obra. Baseando-se apenas no programa de trabalhos e mapa de medições da obra é possível fazer planeamento das necessidades de materiais em obra. O planeamento e as medições são a base do cálculo das quantidades e dos prazos de compra, fundamentalmente para materiais de consumo direto. A gestão e capacidade da armazenagem é consequência desse planeamento [1]. A responsabilidade do diretor de obra passa por assegurar o fluxo regular, aprazado, com qualidade e ao melhor preço dos materiais à obra. Este fim pode ser alcançado por meio de diversas linhas de controlo, sobretudo [19]:

- Receção dos materiais em obra, controlo de qualidade e consequente verificação da conformidade;
- Compras, encomendas, amostras, negociações esporádicas e contratos fixos com validade temporal;
- Controlo de quebras e desperdícios;
- Verificação e pagamento de faturas;
- Transporte dos fornecedores até à obra;
- Gestão do armazém em obra;
- Cálculo de quantidades;
- Plano de fornecimentos.

Com esta preocupação de organização e gestão da produção a direção de obra deve estar atenta a outra tarefa não menos importante que é o controlo de custos, de desperdícios e do trabalho. Também pode acontecer que os trabalhadores que descarregam, movimentam e armazenam os materiais possam ser pouco experimentados para o fazer convenientemente levando a uma quebra na produtividade e à danificação de alguns materiais.

Os principais objetivos da boa gestão são a obtenção de resultados como a melhoria da qualidade, o aumento da produtividade, a redução de desperdícios e a redução de custos

.É importante frisar que os programas de gestão para a redução de perdas e consumo de materiais dentro de um estaleiro de obras abordam quatro etapas distintas e inter-relacionadas: levantamento de perdas, diagnósticos das causas, prognóstica de soluções e intervenção para redução das perdas [13]. Para complementar essa redução de perdas e consumo de materiais dentro do estaleiro há que também ter atenção também ações como [17].

- Tempo de execução das tarefas para assim saber quando são necessários os materiais em obra;
- O projeto deve contemplar todas as informações necessárias para a execução e o planeamento da produção, sendo desenvolvido com a intenção de saber quando são executadas;
- Os fornecedores devem ser cuidadosamente analisados através de procedimentos formalizados para avaliação do seu desempenho;
- Monitorização e controle de entrega de materiais, com a empresa a controlar a chegada de materiais à obra, com uma política de procedimentos, de receção, transporte e de armazenamento para cada tipo de material.

Para além da grande influência nos custos finais de uma empreitada, os materiais tem também um grande peso na qualidade e longevidade das edificações. As avarias nos edifícios podem ser provocadas por deficiências de construção ou avarias ao longo dos anos e que venham a prejudicar o bom desempenho de uma edificação. Para uma construção de boa qualidade e longevidade é exigido o uso de materiais de boa qualidade. A qualidade dos materiais e a conformidade com as especificações é um dos fatores que mais interferem na qualidade da construção [1].

O controlo de qualidade deve ser definido para cada fase do processo de construção. A qualidade no processo de aquisição dos materiais de construção deve comportar os seguintes itens:
:

- Especificações técnicas para compra de produtos;
- Controlo dos recebimentos dos materiais em obra;
- Orientação do armazenamento e do transporte dos materiais em obra;
- Seleção e avaliação de fornecedores de materiais e equipamentos.

Para que todos estes procedimentos funcionem de forma fluente e sem impedimentos o espaço onde se processa toda esta atividade tem de ser bem planeado. E’ um facto que as ditas grandes obras de engenharia civil apresentam consumos profundamente maioritários de materiais elementares e têm consequentemente um controlo mais simples. Por outro lado a construção utiliza uma muito maior variedade de materiais que implica naturalmente um estudo bem mais pormenorizado e complexo. É função da direção de obra motivar todos os intervenientes para que todos se empenhem nos trabalhos das construções, no cumprimento das programações dos prazos parcelares para assim atingir o objetivo de cumprir o prazo de conclusão.

.2.2.3 – Planeamento de Compras de Materiais para Obra

O planeamento de compra de materiais para obra deve ser feito de forma que ponha à disposição da obra em tempo oportuno, ao menor custo possível na qualidade e nas quantidades desejadas todos os produtos e materiais necessários ao seu funcionamento. Uma análise detalhada dos prazos de início de execução das tarefas é fundamental para a implantação de um sistema de gestão de compras.

A aquisição de materiais visa garantir, sempre ao menor custo possível a existência de quantidades que permitam satisfazer continuamente as necessidades da obra. O controlo é efetuado pelo armazém que faz o registo de todos os materiais que dão entrada na obra e as respetivas saídas para aplicação, separando convenientemente os materiais. No ato de receber procede se ao primeiro controlo, verifica-se as medidas e as classes, confere-se os pesos, a qualidade e a conformidade, A operação de controlo implica um conhecimento profundo da gestão de aprovisionamentos em obra, da programação de trabalhos e consequente programação de consumos dos materiais ou serviços. Toda a compra de material deve ter como suporte uma requisição da empresa. A requisição é normalmente passada pela direção de obra ou pelo serviço central de compras conforme a política de compras da empresa. Nos materiais de maior consumo, que normalmente são contratados a requisição é emitida de acordo com o programa de fornecimentos contratado com o fornecedor.

2.2.4 – Importância da Compra de Materiais

Ao longo do tempo a função compra tornou-se corresponsável pela administração dos recursos dos materiais de uma empresa. Saber comprar de forma a beneficiar uma organização é determinante, não só para a competitividade, mas também para a permanência da empresa no mercado e com sucesso. Pequenas reduções no custo das aquisições podem-se refletir positivamente nos lucros da empresa. Os objetivos devem estar alinhados com os objetivos estratégicos da empresa, como um todo, visando o melhor serviço ao cliente. Esta preocupação tem tornado a função compras extremamente dinâmica, utilizando-se de tecnologias cada vez mais sofisticadas e atuais. E por isso fundamental, manter um banco de dados de fornecedores atualizados, ter poder de negociação e estabelecer um relacionamento baseado na confiança mutua entre fornecedor e cliente. A competência do setor de compras tem influência direta no sucesso financeiro da empresa, sendo mesmo uma ferramenta indispensável para o êxito nos negócios, portanto é necessário que se promovam constantes reavaliações das estratégias e novas diretrizes para atingir os objetivos desejados pela empresa. O mercado atual dos materiais de construção é muito informado. Todos os fornecedores e clientes buscam as melhores alternativas, avaliam a oferta e a procura em relação ao valor dos produtos, formam uma expetativa de valor e agem em função dela.

As existências em armazém afetam os custos de produção podendo trazer problemas, como a necessidade de um maior controlo, além das despesas com pessoal e manutenção. Dessa forma o setor de compras deve exercer a importante função de monitorizar as existências em armazém para que estas estejam sempre em níveis equilibrados.

E importante que a pessoa responsável pela prática das compras, seja uma pessoa com formação, experiente, que esteja sempre atualizada, com poder de negociação, capacidade para trabalhar em equipa, comunicação eficaz e capaz de gerir conflitos...

O responsável pelas compras deve ver a função como potencial geradora de lucro, acreditando ter o dever de contribuir para or planos alongo prazo como parceiro em igualdade de condições. Deve ter boa formação quer financeira quer tecnológica e que compreenda que a área de comprar é vital para o bem-estar da empresa, necessitando assim de uma contribuição criativa para os planos e politicas da empresa. Tem que ter metas, objetivos bem definidos e fazer uso do melhor planeamento e criatividade, além de contar com a colaboração de outros executivos da empresa.

Na década de 70 o setor de compras estava restrito a uma função meramente operacional. Na década de 80 com a criação do princípio Japonês just in time, grande parte das empresas começaram a realizar compras em pequenos lotes. A partir da década de 90 com a globalização, a reengenharia de atividade, o aumento da competição e a pressão para a redução de custos, a atenção das empresas passou a incidir muito mais na área das compras. A partir de então houve um grande benefício na relação empresa fornecedor. Esta relação é hoje uma fonte de vantagens competitivas não mais podendo ser negligenciadas [7].

A função compras atualmente deixou de ser uma operação isolada para fazer parte integrante de todo o processo de gestão de uma obra e consequentemente da gestão empresarial. O mercado cada vez mais competitivo tem obrigado as empresas a procurarem meios de reduzir custos quer de mão-de-obra, quer de processos e materiais. A área de compras tenta através de negociações exaustivas com os fornecedores reduzir os valores de aquisição de materiais e equipamentos. A função compras deixou de ser uma atividade rotineira de administração de pedidos, está mais reconhecida.

As ações de compra começaram a preocupar-se a entregar maior valor para o cliente final e acrescentam que o grande avanço da tecnologia fez com que o conceito de compra fosse visto como um processo contínuo que visa integrar os fornecedores na política comercial da empresa. Deste modo seria possível, adquirir vantagens competitivas oriundas da redução de custos, desenvolvimento tecnológico, melhoria de qualidade e redução do tempo do ciclo de desenvolvimento dos produtos. Apesar da constatação da necessidade de transformação, as mudanças ainda eram lentas e o foco na área de compras ainda residia em processos tradicionais. A importância da função compras continuará a intensificar-se, verificando-se um maior foco em atividades que provoquem um aumento da eficiência operacional e a redução do custo de compra, aumentando os lucros.

Percebe-se que a área de compras passou a utilizar novas tecnologias e estratégias de compras mais vantajosas entre cliente e fornecedor, melhorando a qualidade dos produtos ou serviços [7]. Uma gestão de compras eficiente pode trazer maior agilidade nas operações efetuadas pelas empresas e a qualidade crescente das aquisições, oque para as empresas é um diferencial altamente competitivo e positivo. A função deve portanto merecer atenção especial visto que tem uma participação muito ativa no processo produtivo.

Por estes motivos as empresas promovem cada vez mais uma maior colaboração, transparência e profissionalismo na relação com os clientes, o desenvolvimento de relacionamentos e parcerias a longo prazo com os fornecedores. Desta forma, alem de melhorar os resultados das empresas, uma gestão assertiva das compras aumenta a produtividade, a qualidade dos produtos e, consequentemente a satisfação do mercado [7].

2.2.5 – Objetivo da Compra de Materiais

O objetivo da compra de materiais para qualquer indústria é a aquisição de matérias-primas, produtos, ou consumíveis para que a produção funcione sem paragens provocadas pela sua falta. A gestão das compras de materiais numa empresa era visualizada como uma ação meramente burocrática. As épocas de crise industrial obrigaram a que se desse outra atenção à operação, pois dela depende o fluxo de matérias-primas necessárias à laboração. Os fatores, quando, quanto e como comprar, passaram a ser determinantes para a continuidade das empresas num mercado cada vez mais competitivo. A aquisição de produtos e serviços representa um fator decisivo na atividade de uma empresa, pois dependendo de como é conduzida, pode gerar redução nos custos de produção e como consequência melhorar os lucros.

A gestão de compras assume um papel verdadeiramente estratégico nos negócios de hoje em face do volume de recursos, principalmente financeiros, envolvidos, afastando cada vez mais a visão preconceituosa de que a compra era uma operação burocrática e repetitiva, um centro de despesas e não um centro de lucros.

A função das compras tem como objetivo assegurar e coordenar o fluxo de materiais às obras ou empreendimentos.de modo a garantir o programa de produção; comprar os materiais pelos melhores preços, não esquecendo a qualidade e garantindo as quantidades; e procurar as melhores condições para a empresa. Os objetivos da função compras estão relacionados à observação de critérios competitivos, sendo estes, o custo; a confiabilidade na entrega; a flexibilidade e a qualidade. Assim a função compras deve procurar [10]:

- Comprar ao menor custo sem confrontar outros critérios competitivos;
- Garantir que o fornecedor entrega o pedido na data prevista de tal forma que não seja necessário parar por falta de material ou serviço comprometendo a velocidade e a confiabilidade da entrega dos trabalhos;
- Ser capaz de trocar de fornecedores rapidamente caso algum requisito tratado durante a negociação que consta no pedido não seja atendido;
- Receber o material só após ter sido inspecionado e não ter nenhum problema de qualidade, fabricação ou quebra durante o transporte.
- Apesar da variedade de compras que uma empresa realiza, há alguns objetivos básicos da função de compras, que são validos para todos os materiais e serviços adquiridos e que são:
- Preço correto;
- Entrega no momento correto;
- Produtos e serviços da qualidade correta;
- Quantidade correta;
- Origem correta.

Como já foi referenciado, hoje fazem-se parcerias com fornecedores a longo prazo assentes na confiança e limitando o numero de fornecedores e com uma estratégia comum de coprodução. Essa estratégia pode trazer grandes benefícios tais como [10]:

- Prazos de entrega mais curtos;
- Promessas de entrega confiáveis;
- Menos quebras na programação;
- Níveis de aprovisionamentos mais baixos;
- Implantação mais rápida de alterações ao projeto;
- Menos problemas de qualidade;
- Preços competitivos e estáveis;
- Maior prioridade dada aos pedidos.

Um exemplo que pode ser o seguinte:

"Normalmente, a operação compras está associada ao menor preço, mas nem sempre o menor preço é o mais favorável. Em 1980, o autor trabalhava então num estaleiro de manufatura de betão "Soc. Blocoviga Pré-Esforçados da Beira Lda.". Esta empresa onde trabalhava como diretor técnico, tinha um equipamento fixo de fabrico de blocos (cofragem e alvenaria) que possuía uma mesa vibratória que atingia três toneladas de vibração. Essa mesa vibratória era fixa a quatro sinoblocos de borracha por uns parafusos de 20mm. Os parafusos, quase todos os dias faliam por corte, o que provocava uma paragem mínima de duas horas no fabrico. Esta paragem provocava grande queda na produtividade e se somarmos o desperdício de betão, um agravamento considerável dos custos de produção.

De parafusos à época não percebia quase nada, mas consultei uma casa da especialidade e com a ajuda do dono, conhecedor na área, comprei uns parafusos da mesma medida dos que habitualmente comprava, mas que custaram dez vezes mais. Na paragem seguinte do equipamento para mudança de mole mandei então ensaiar os parafusos. Os parafusos trabalharam uma semana sem qualquer problema Feitas as contas com o aumento de produtividade e com a diminuição dos custos de produção os parafusos ficaram mais baratos que os que usávamos anteriormente. Nem sempre a melhor atitude é decidir pelo produto mais barato. Usaram-se esses parafusos durante anos, até à substituição da instalação."

2.2.6 – Custos de Materiais

É do senso comum que surge a definição dos materiais como sendo produtos, mercadorias, elementos, componentes ou objeto, tal como estão entendidos nos mapas de medições e orçamentação. Os materiais têm algumas diferenças em termos de custos em obra e distinguem-se pelos seguintes pontos:

- Para materiais adquiridos no exterior e diretamente aplicados sem qualquer influência das oficinas do estaleiro de obra de que resulte outro tipo de material, interessa a qualidade, a quantidade, as técnicas e custos de transporte e de aplicação;
- Para materiais comprados no exterior, transformados no estaleiro de obra para posteriormente serem aplicados, interessa a qualidade, a quantidade, o custo de transporte, o custo de transformação e o custo de aplicação;
- Para materiais produzidos na obra interessa a qualidade, a quantidade o custo de transporte, o custo de produção e o custo de aplicação [1].

2.2.7 – Gestão do Armazém e Transportes em Obra

A operação de compra deve ser bem programada bem como a receção e armazenamento dos materiais em obra feitos de forma rigorosa. O armazenamento é uma operação vital para garantir a manutenção da qualidade dos materiais até ao final da aplicação. Os principais objetivos do armazenamento de materiais de construção em obra são cobrir as as necessidades da obra entre o pedido e o fornecimento, proteger a produção contra incertezas e permitir produção ou compras económicas.

Na construção, pode-se considerar o aprovisionamento de proteção como, o de maior importância, cujo objetivo é compensar as incertezas entre o pedido e o fornecimento. Existe sempre um intervalo entre o pedido ser feito e o material chegar à obra. É nesse intervalo que é necessário ter matéria-prima para que não existam paragens no processo construtivo.

A construção, não se caracteriza por manter aprovisionamentos de longo prazo, uma vez que apoia na produção. Os materiais para a execução das tarefas chegam à obra de acordo com a atividade a ser realizada. Entretanto o volume de material a ser entregue no armazém de obra, é dependente da capacidade do veículo que realiza o transporte e das flutuações dos preços dos materiais. Normalmente as quantidades compradas são sempre superiores às quantidades necessárias às atividades correspondentes.

A gestão de aprovisionamentos na construção requer senso no balanço entre o desejo do construtor querer ter os materiais cedo no armazém de obra e os benefícios decorrentes da redução de aprovisionamentos. Ter todos os materiais antes de se iniciar o processo de construção, maximiza a flexibilidade do trabalho da equipa e elimina a possibilidade de atraso na construção devido a atrasos nas entregas de materiais. No entanto tem-se o custo de manter os materiais, risco de danificação ou a perda de materiais e a inflexibilidade devido a mudanças do projeto.

Analisar profundamente centenas de itens num aprovisionamento é tarefa complicada e, na maioria das vezes, desnecessária. É evidente que os itens mais importantes, tenham prioridade sobre os menos importantes e economiza-se tempo e recursos. Um dos critérios de classificação de importância mais utilizado e importante, é o que considera o investimento aplicado a cada item, visto que qualquer economia feita nesses materiais implica disponibilidade de recursos para investimentos em outras necessidades da empresa [8].

Nos materiais de maior consumo deve-se calcular as quantidades e quando se compra, fazer um escalonamento de encomendas no tempo. Assim a racionalizar-se o espaço de armazenamento diminui-se quebras de fornecimento e racionaliza-se alguns materiais quando não é aconselhável permanecerem muito tempo em armazém. A otimização de tempos está ligada a uma boa armazenagem dos materiais, pois os operários perdem menos tempo à procura dos mesmos e também no transporte até ao local de aplicação. Há consequentemente, uma redução de custos e aumento de produtividade. Os materiais que sofrem transformação em estaleiro como o ferro e a madeira de cofragem devem ser armazenados perto das oficinas de transformação. Assim quando se planeia o estaleiro e os espaços físicos que compõem um estaleiro de obra, está-se a planear o espaço destinado aos escritórios, o espaço destinado às oficinas e o espaço destinado aos armazéns da obra. [11]

A etapa final do processo de compras é o do recebimento dos materiais em armazém de obra, deve ser feita por profissional competente e experiente. Em situações especiais é feita pelo próprio diretor de obra.

No caso de estar em conformidade deve-se proceder à descarga e à armazenagem dos materiais quando for o caso. Estas operações são normalmente da competência do encarregado de estaleiro. Este deve providenciar para que a descarga seja feita em segurança e indicará o local que foi planeado para a armazenagem do material em causa. Um armazenamento é no fundo o acumular de materiais de uma forma planeada para serem utilizados futuramente na obra, quando necessários. Um armazém bem gerido contribui em muito para um aumento da produtividade, otimização de serviços e custos de produção.

O material deve ser guardado de forma organizada em área definida para que haja o maior aproveitamento possível do espaço disponível, garantindo-se segurança e rápida movimentação, mantendo o material salvaguardado de danos físicos, extravios ou furtos, deve-se garantir que em todas as fases da obra os materiais mantenham as características básicas e essenciais de desempenho.

Os equipamentos de carga e descarga e de transporte interno, devem ser devidamente planeados, sempre bem assistidos para que estejam disponíveis sempre que necessário. As vias de circulação interna devem estar bem terraplanadas para que não existam grandes ressaltos e assim não haja grandes danos devido ao transporte de materiais.Usam-se transportes verticais (elevatórios), como a grua de obra, o guincho e o elevador, (que é menos comum). Os transportes mistos, como o monta-cargas mecânico, para transporte horizontal e elevatório, e os transportes horizontais, como o dumper e o camião plataforma. Ainda se fazem alguns usando transportes manuais e carrinho de mão. Os locais de armazenagem de materiais bem planeados para reduzirem ao mínimo as distâncias a percorrer com os materiais. Quanto mais curtas são as distâncias entre armazém ee locais de aplicação menores serão as probabilidades de haver quebras ou danos.

2.2.8 – Ações que podem provocar Falhas na Gestão

O armazenamento já é apenas considerado nos casos em que não seja possível receber o material no inicio dos trabalhos correspondentes, ou em trabalhos morosos que as quantidades não permitam uma entrega gradual ao longo do curso dos trabalhos. Subsistem ainda problemas no atual funcionamento da gestão dos materiais, nomeadamente:

- Falta de conhecimento técnico dos materiais que exigem tecnologias mais atuais;
- Os conhecimentos dos materiais tradicionais começam a cair no esquecimento;
- Controlo efetuado de forma deficiente.

Outras causas próximas que na fase de projeto ou na fase da execução numa obra podem causar prejuízos, atrasos e quebra na produtividade são as seguintes [15]:

Fase de projeto:

- Erros e omissões nas medições;
- Falta de empenho na elaboração do planeamento;

- Falta de atenção na coordenação dos materiais;
- Alterações ao projeto efetuadas durante o decurso dos trabalhos;
- Inexperiência do arquiteto na sequência e métodos de construção;
- Caderno de encargos com erros e incompleto;
- Seleção de produtos de baixa qualidade.

Fase de execução:

- Erros de operação nos transportes ou cometidos pelos operários;
- Acidentes por negligência;
- Danos em trabalhos concluídos por operações posteriores;
- Erros na aplicação dos materiais;
- Aquisição exagerada por mau planeamento;
- Mau funcionamento dos equipamentos;
- Condições climatéricas adversam;
- Armazenamento deficiente;
- Erros na coordenação;
- Roubos e vandalismo.

3 – PROCEDIMENTOS ANTES DO INICIO DA OBRA NA ESCOLHA, COMPRA E TRANSPORTE DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

3.1 – ESCOLHA DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO PARA OBRA

3.1.1 – Operações na Escolha

Os materiais de construção, são todo e qualquer material utilizado numa construção, desde as infraestruturas da obra, até à fase de acabamento, passando por um simples prego até ao mais conhecido dos materiais, como o cimento Com tanta variedade de materiais e de componentes de construção, a escolha acertada torna-se bastante complexa. Contudo, a solução passa por analisar a rentabilidade dos materiais escolhidos, o preço a pagar e a adaptabilidade deles `estética da casa ou do projeto. [27]

Os materiais de construção, têm grande peso no custo final de uma empreitada, no entanto, é uma área que foi pouco explorada, em termos de estudos e de controlo. Os materiais, usam-se em diversos fins, desde a vedação do estaleiro até às impermeabilizações nos edifícios, devendo ter cada um dos materiais, as características próprias, conforme o fim a que se destinam.

Há vários fatores importantes que devem ser considerados quando da seleção de um material de construção. O primeiro item que, normalmente, se tem em consideração na escolha de materiais é o custo de aquisição. Mas, como na maioria dos objetos que compramos, o custo é relativo. Por esse motivo, normalmente, os materiais mais baratos acabam por ter uma menor durabilidade. Por este motivo exige uma substituição ou reparação mais cedo e implica, que ficarem mais caros a longo prazo [30].

É uma das missões da direção de obra, escolher e garantir o fornecimento regular dos materiais em obra com a qualidade exigida, na maioria das vezes, pelo projetista e com o melhor preço. Estes objetivos, podem ser alcançados por meio de diversas operações de controlo, que vão desde a escolha à compra até ao armazenamento. Assim sendo, o controlo em obra deve ter atenção os aspetos seguintes [1]:

- Receção em obra e controle de qualidade e quantidades;
- Encomendas, amostras e contractos;
- Transporte dos fornecimentos até à obra.

A escolha, deve ser feita de uma forma muito criteriosa, respeitando as normas, regulamentos e outras especificações técnicas gerais ou especiais existentes. Atualmente, na grande maioria das obras, os materiais chamados de acabamentos são quase sempre à partida impostos pelo projetista.

3.1.2 – Parâmetros de escolha

A concorrência de mercado nos materiais de construção, um pouco fruto da crise, é agressiva e aparecem produtos das mais diversas origens. Durante muitos anos, os critérios de escolha dos materiais foram a baixo preço e o fácil manuseamento. Por vezes, em obras de reabilitação nos centros urbanos, onde não se pode montar estaleiro, o fator distância do armazenista à obra é muito relevante, chegando mesmo a assumir papel primário na escolha, uma vez que o armazém em obra é limitado, pois é a própria obra, e nesses casos passa a ser o do próprio fornecedor. Devemos, também, ter em atenção a certificação do produto ou material. [11]

Atualmente, sem descurar estes parâmetros e a qualidade, deve-se atender a outros aspetos, que por vezes são imposições do projetista tais como:

- Produtos duráveis;
- Produtos não agressivos ao meio ambiente em todo o ciclo de vida;
- Produtos não nocivos à saúde pública;
- Produtos esteticamente aceitáveis.

Ou decididos por quem tem a responsabilidade das compras dos materiais tais como:

- Produtos com pouca manutenção durante o ciclo de vida
- Produtos recicláveis
- Produtos obtidos a partir de resíduos
- Produtos obtidos a partir de fontes renováveis
- Produtos disponíveis perto da obra
- Produtos a bom preço

Os materiais devem ser duráveis, para evitar que tenham que ser substituídos ou sofrer manutenções dispendiosas, encarecendo e limitando a vida útil das construções. Devem também ser resistentes trabalháveis, higiénicos e seguros.

Uma construção considerada sustentável implica na escolha ter atenção à origem dos produtos, deve-se procurar que sejam o menos agressivos para o meio ambiente, que se podem controlar no fabrico e no desempenho enquanto em serviço. Será importante, escolher materiais recuperados ou reciclados. Hoje os aspetos ambientais e de saúde pública têm cada vez mais peso, nestas operações. Deve-se evitar materiais, que libertem produtos químicos, como alguns tratamentos de madeiras e tintas [23], [29].

Devem-se escolher materiais que sejam facilmente reciclados ou destruídos e que não vão comprometer a utilização por prejudicar o meio ambiente, ao longo do tempo. O ideal será optar por materiais, possíveis de serem reutilizados ou reciclados, tal como o aço e outros. A escolha deve estar sempre associada ao bom desempenho e à vida útil dos materiais que deve ser o mais longa possível.

É também importante, escolher materiais obtidos a partir de fontes renováveis como é o caso da madeira. Optar por materiais perto da obra, têm um menor custo de transporte, menos danos e menor tempo de entrega. Assim, para garantir que não haja esse tipo de atrasos e obstáculos, deve-se sempre que possível, selecionar fornecedores locais.

Os materiais, devem satisfazer as necessidades da obra, com um custo reduzido de aquisição, de aplicação e de manutenção. O custo do material, engloba o custo inicial mais a manutenção, ao longo do ciclo de vida, os custos de substituição e os custos provocados por fatores ambientais. Os materiais devem contribuir, para o bom desempenho térmico dos elementos de construção de que fazem parte pois ajudam a reduzir os consumos de energia. As janelas, por exemplo, mais baratas podem não ser tão eficazes comparadas com mais caras. Os gastos de energia acumulada devido ao melhor isolamento levam a um aquecimento mais eficiente e a não recorrer ao ar condicionado, o que pode compensar o investimento inicial.

É crucial, no momento da escolha, selecionar materiais com alta resistência ao fogo. Os materiais devem ser capazes, de controlar os ruídos exteriores e as transmissões de som a partir dos interiores. Devem, também, ser esteticamente agradáveis, proporcionar uma aparência agradável e de conforto no ambiente onde são aplicados.

Devem-se escolher materiais que não se deteriorem, facilmente, assim como, optar por um material com a duração necessária para o contexto em que vai ser usado. Devem-se também, selecionar materiais, estruturalmente, resistentes, capazes de suportar as cargas a que vão ser sujeitos no desempenho, de forma a evitar avarias estruturais [21] [29].

3.2 **–** MATERIAIS PARA NOVAS SOLUÇÕES DE CONSTRUÇÃO

Atualmente, está-se a enveredar por novos tipos de construção com outros materiais. Um exemplo são as estruturas leves concebidas por perfis feitos de chapa de aço galvanizada. Este tipo de construção está a ter cada vez mais implantação, no interior a nível de moradias ou de pequenos edifícios até 3º piso. Chama-se sistema de construção “Lightweight Steel Framing”, que é um sistema mais rápida e com qualidade a nível de conforto.

Este sistema, permite-nos executar construções, normalmente, até ao terceiro piso. Os materiais usados de perfis em aço galvanizado são habitualmente fixados com parafusos. Podem também ser fixados com rebites, cavilhas, soldadura, clips ou até por colagem.

No interior os materiais são normalmente perfis metálicos de aço tratado e placas de gesso cartonado com os isolamentos. Nos exteriores sobre os perfis metálicos fixam-se painéis de OBS (painéis em fibras de madeira orientadas consolidadas através de resinas),com revestimento tipo ETICS (sistema compósito de isolamento térmico pelo exterior). As estruturas leves em aço galvanizado, complementadas pelos materiais isolantes e os derivados de gesso, já têm grande implantação no mercado [20].

Este sistema de construção é diferente e tem algumas vantagens sobre construção tradicional tais como:

- Pré-fabricação e controle de qualidade;
- Transporte e execução;
- Isolamento acústico;
- Isolamento térmico;
- Comportamento ao fogo;
- Resistência sísmica

- Custos;
- Sustentabilidade;
- Reabilitação.



Fig. 1 (Montagem de paredes) [14]



Fig.2 (Montagem de isolamento) [14]

3.3 – COMPRA E TRANSPORTE DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

3.3.1 – Função Compra.

A função compras é uma função muito complexa, independentemente da política de compras da empresa. As empresas de construção ou têm uma central de compras que se ocupa de todas as compras para todas as obras, ou as compras são efetuadas obra a obra sob a orientação e a responsabilidade da direção de obra.

O cenário produtivo e económico tem gerado grandes desafios aos setores de produção de forma geral, mas mais especificamente ao setor de construção. A sobrevivência das empresas tem sido um dos grandes desafios a enfrentar dentro de um mercado cada vez mais exigente e competitivo. Acostumados a uma economia em que o preço final era resultante da soma dos custos de produção das empresas e do lucro previamente arbitrado, está-se a passar para uma nova formulação na qual o lucro passa a ser resultante do diferencial entre o preço praticado pelo mercado e os custos da empresa. A atuação no controlo dos custos diretos torna-se portanto, fundamental.

O elevado grau de desperdício gerado pelas empresas aliado à transformação na economia, desencadearam o surgimento de programas de gestão e qualidade, cujo objetivo principal consiste em buscar a racionalização dos processos produtivos e empresariais, com a consequente redução de custos e aumento da produtividade. A função compra é portanto, uma operação da área dos materiais que representa um custo direto nos custos de produção das empresas. Comprar o mais barato possível representa uma diminuição de custos, mas para isso é preciso encontrar o fornecedor que seja capaz de cumprir os objetivos desejados pelo setor de compras.

Na construção deve-se praticar um esquema de compra técnica considerando-se os requisitos de desempenho, a previsão de vida útil, os custos de reposição e de manutenção dos produtos. Para que as compras sejam efetuadas dessa forma é necessário portanto que haja pessoal habilitado com competência.

Das obras de construção civil resultam em geral produtos únicos e não seriados, produzidos a partir de uma grande quantidade de materiais, o que torna bastante complexa a coordenação entre empresas, não apenas pela qualidade dos fornecedores e intervenientes envolvidos, mas também pelo carater temporário que caracteriza grande parte das relações.

A gestão efetiva e eficiente da função compras, representa uma contribuição significativa para que as empresas alcancem os objetivos estratégicos. Promove uma maior agilidade das operações e uma melhoria na qualidade dos materiais adquiridos e, como consequência, uma melhoria no produto final. Atualmente a relação com os fornecedores e certos materiais, irá repercutir-se no preço final do produto a ser oferecido e por isso, algumas organizações já a utilizam como fator de vantagem competitiva [40].

Dentro de uma perspetiva estratégica o processo de gestão de compras, deve ser visto como um conjunto de atividades que devem estar bem definidas:

- Identificação de fornecedores;
- Seleção, avaliação e reavaliação de fornecedores;
- Avaliação crítica dos pedidos de compra;
- Emissão de requisições para compra.

Dada a importância da função compras é necessário que as atividades anteriormente enlaçadas estejam em concordância com as decisões e planeamentos estratégicos da empresa.

3.3.2 – Objetivos e Responsabilidades do Setor de Compras.

Os objetivos básicos do setor de compras numa empresa de construção são:

- Conseguir um fluxo contínuo de materiais a fim de garantir o cumprimento da programação de obra.
- Coordenar esse fluxo de forma que seja necessário o mínimo de investimento para que não afete a operacionalidade da obra.
- Comprar materiais aos menores preços, obedecendo às quantidades e aos padrões de qualidade especificados
- .Procurar sempre dentro de uma negociação justa e honesta, as melhores condições para as empresas principalmente no que se refere às formas de pagamentos.

Para que estes objetivos sejam alcançados é necessário uma boa especificação, uma previsão das quantidades necessárias, uma correta seleção de fornecedores, uma negociação e uma emissão de pedidos de compra, que resultem no bom funcionamento do setor. [12]

O setor de compras é essencial ao departamento de materiais ou suprimentos. Este setor tem por finalidade garantir as necessidades de materiais ou serviços, planeá-los quantitativamente e satisfazer os pedidos no momento certo com as quantidades corretas, verificar e providenciar o armazenamento. A função compras tem peso direto nos custos diretos de produção de uma empresa. A função de compras assume por isso um papel muito importante, dado o seu impacto na gestão financeira do dia-a-dia das empresas. Segundo As compras têm a cargo a responsabilidade de suprir as necessidades da obra de acordo com as especificações, com recurso a um planeamento quantitativo e qualitativo. As compras têm uma relação direta com as obras porquanto têm como principal objetivo atender as necessidades de compra de materiais para as obras. Assim a melhoria desta função é interessante porque contribui verdadeiramente para o avanço das atividades que envolvem o processo de produção [30].

A função de compras funciona como um subsistema de gestão integrada com a intenção de executar as seguintes funções [33]:

- Elaborar o plano de compras;
- Preparação de aquisição, com documento suporte que defina os materiais do projeto;
- Qualificação e seleção de fornecedores;
- Solicitação de orçamentos;
- Avaliação e aprovação das cotações, negociação e formulação dos pedidos ou contratos.
- Disponibilização das informações necessárias aos fornecedores para assegurar a entrega segundo o cronograma. (especificação, projetos e datas de entrega);
- Controlo de qualidade;
- Receção, inspeção, armazenamento e distribuição de materiais na obra;
- Pagamento a fornecedores.

A gestão eficaz da função compras de materiais contribui positiva e largamente para o cumprimento dos objetivos estratégicos das empresas levando a uma melhoria das operações e da qualidade dos materiais angariados. A aquisição de materiais representa uma fatia importante dos custos de produção das empresas de construção, razão pela qual se vão sentindo pressões para a redução de custos e para uma melhoria na execução da função de compras [31].

As compras ocupam-se de todo o conceito logístico característico de uma aquisição [1] [28]:

- Receção do pedido de compra;
- Preparação da compra (sondagem do mercado a vários fornecedores disponíveis de forma a garantir a satisfação das necessidades no tempo oportuno na quantidade certa, na qualidade desejada e ao menor preço);
- Realização da compra, envio da encomenda ao fornecedor e controlo do prazo de entrega.

Há materiais cuja compra é feita no globalmente quando se fazem subcontratações de tarefas. Quando há tarefas em obra adjudicadas por subcontratação, o contracto pode ser feito de dois modos, com material incluído ou só de mão-de-obra.

Na primeira situação, a direção de obra tem que estar atenta à origem dos materiais, à qualidade dos materiais, às técnicas de aplicação e aos prazos. Na segunda situação, a direção de obra tem que andar atenta às técnicas de aplicação, às quebras e desperdícios de material e aos prazos. [24]

Atualmente com a informatização das compras, quando os materiais de maior consumo atingem níveis de armazenamento mínimos a ordem de compra pode ser feita automaticamente. O betão por exemplo não necessita de armazenamento e é um produto de grande consumo em todas as obras, deve ser comprado à central mais próxima da obra desde que a qualidade e os preços sejam adequados. Em todas as betonagens deve ser feita colheita de provetes de forma aleatória para ensaio, assim garantimos o controlo de qualidade [13].

Com o abrandamento da especulação imobiliária e o consequente aumento da concorrência no mercado houve que baixar custos na construção e o armazenamento necessariamente começou a ter outro controle. A produtividade numa obra está ligada a uma boa organização no armazenamento dos materiais de construção no estaleiro de obra. Armazenar o máximo de material reduzindo ao mínimo as operações de manuseamento.

A compra de materiais em grandes quantidades pode trazer melhores preços, é por isso que algumas empresas optam por comprar materiais para vários projetos, comprando grandes quantidades, mesmo sabendo que os vão utilizar espaçadamente. Isto pode no entanto acarretar agravamento nos custos de armazenagem. Mas esta forma de compra exige um planeamento muito rigoroso e uma calendarização de entregas igualmente rigorosa para não haver sobrecarga de custos de armazém. No transporte o custo varia com o tamanho das encomendas e das dificuldades de transporte. Também com certos materiais a compra de toda a quantidade a ser utilizada pode ser aconselhável, como em materiais cerâmicos em que a compra efetuada de uma vez garante não haver variações de cor [13].

3.3.3 - Prestações negativas do setor de compras

Segundo estudos desenvolvidos existem cinco situações que podem afetar negativamente a função compras numa organização [32]:

- Falta de um sistema de controlo;
- Relacionamento de conflitualidade entre obra e escritório;
- Falta de tempo para negociação;
- Desconhecimento do plano estratégico da empresa.

Por vezes acontecem falhas que acarretam prejuízos consideráveis como é o caso que se descreve e que remonta a 1991. Aconteceu numa obra em Portugal onde o autor foi interveniente. Por vezes cometem-se erros ao comprar demasiados materiais, quando estes podem e devem, embora negociados, ser encomendados de forma faseada durante o decurso da obra.

Neste caso uma empresa tinha adjudicado os interiores de uma grande obra em regime de subempreitada.

O empresário e administrador da empresa, para tentar provar que tinha capacidade para executar a subempreitada dentro dos prazos, comprou e colocou em obra, no início dos trabalhos, a totalidade do material necessário à execução da subempreitada. Houve da parte do empreiteiro geral que disponibilizar áreas cobertas para a armazenagem do material. A obra era bastante grande e conseguiram espaços para armazenar todo o material, que era volumoso, mas frágil, pois eram placas de gesso. Com o decurso da obra as áreas onde esse material se encontrava armazenado, tiveram que ser libertadas para dar continuidade às tarefas que nelas faltavam executar. Daí que por estas causas, com o decurso da obra algum material foi mudado de lugar quatro vezes antes da aplicação. Como era um material frágil, não resistiu a tanta manobra acabando por se deteriorar mais de 20% de material, só nessas manobras Ora fica-se em presença de uma quebra exagerada de material que veio a traduzir-se num grande prejuízo. Este episódio mostra o tipo de ação que não se deve praticar com materiais considerados frágeis

3.3.4-Custos com a compra

Os custos com a compra de materiais para uma obra começam com a primeira despesa na pesquisa de estaleiros ou lojas no mercado que comercializem os materiais que vão ser necessários à obra em causa. Estudo, verificação de cadastros, avaliação e seleção de fornecedores. A estas despesas somam-se as da elaboração do plano de compras, pedido de preços, da avaliação e da aprovação das mesmas, das negociações, da emissão de requisições da receção e da verificação dos materiais e preparação do pagamento a fornecedores. Assim o custo de compra do material inclui o custo do material, o custo de transporte, de manuseamento e os custos administrativos ligados à compra. Este valor varia com vários fatores e está sujeito a negociação, do transporte, da negociação e do prazo de entrega.

3.3.5 – Transporte

O transporte de materiais para obra é uma operação importante e com peso no seu custo em obra, Há situações em que a operação é decisória, quando as distâncias à obra são grandes e o custo do transporte é elevado. O transporte de materiais é uma operação que requer também certos cuidados pois há por vezes bastantes danos. A maior parte das vezes os danos são por inexperiência, imprudência ou negligência dos condutores. O tipo de transporte é escolhido não só pelo tamanho ou dimensão da carga, mas também pelo peso e pela urgência na obra Há que evitar danos por esse motivo o procedimento mais correto é o de negociar os materiais com o transporte até à obra da responsabilidade do fornecedor. Quando não for possível deve-se contratar uma transportadora com experiência no transporte de materiais. Sempre que seja oportuno devem-se encomendar camiões com carga completa pois o peso do custo de transporte é menor e por vezes também se negoceia melhor.

4 – REVISÃO BIBLIOGRAFICA SOBRE OS PROCEDIMENTOS NA RECEÇÃO ARMAZENAMENTO E COLOCAÇÃO DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO EM OBRA

4.1 _ ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO EM OBRA

4.1.1**. -** Montagem de Estaleiro

Neste capítulo tecem-se algumas considerações sobre alguns conceitos relacionados com materiais e com estaleiros de obras. De acordo com o Decreto-Lei nº 273/2003 de Outubro, definem-se como estaleiros temporários ou como estaleiros de obra, os espaços físicos de apoio, organizados e montados no local onde se efetuam os trabalhos de construção de uma obra. Este espaço, onde se processam todas as atividades quer administrativas quer de armazenamento quer produtivas é o estaleiro de obra. Um estaleiro de obra prático e bem dimensionado ajuda muito na produtividade, no armazenamento e na chegada dos materiais aos locais de aplicação. Vai-se então expor as regras a que se deve atender na montagem de um estaleiro de obra, para que, a receção e armazenagem dos materiais seja eficiente e a circulação prática e segura.

Quando um técnico recebe um projeto, para dar início a uma obra, analisa o projeto com rigor para se elucidar do tipo e da dimensão da obra que vai ter a cargo e do espaço físico disponível para montar o estaleiro. A fase seguinte, é analisar bem a programação de trabalhos, para ficar com a noção dos materiais, e também, das sobreposições de tarefas. Estas vão ter grande importância no dimensionamento dos espaços destinados ao armazenamento dos materiais em obra.

Estando resolvida a parte burocrática e não havendo condicionantes em relação ao local, procede-se à limpeza do terreno e aos movimentos de terras. Podem, no entanto, surgir outras condicionantes, como linhas de água, árvores a preservar, redes subterrâneas de infraestruturas ou linhas de alta tensão, que condicionam a colocação da grua e equipamentos. Depois de resolvidas as condicionantes, veda-se o terreno da obra.

A vedação é fundamental e tem várias funções [13]:

- Delimitar a zona onde se desenvolvem os trabalhos;
- Construir uma barreira relativamente ao espaço exterior;
- Impedir a circulação de estranhos à obra no interior do estaleiro.

O perímetro do estaleiro, deve estar assinalado e delimitado de forma a ser claramente identificável.
Quando a obra se situar numa zona urbana, tiver circulação pedonal ou confinar com a via publica, o perímetro do estaleiro deve dispor de uma vedação com mais de 2 m de altura.

Sempre que seja necessário colocam-se dispositivos de proteção contra queda de objetos e corredores de passagem para peões. Atualmente, nos centros urbanos, há algum cuidado na escolha dos materiais a usar na vedação, para que, não haja grande choque com o espaço envolvente. É fundamental existirem estaleiros quando as obras têm uma certa dimensão e importância. Nestas circunstâncias os estaleiros têm portaria, onde são controladas todas as entradas e saídas quer de viaturas quer de pessoas. [13]

Num estaleiro é obrigatório existir sinalização para alertar os trabalhadores e visitantes sobre os riscos existentes e a necessidade de utilização de equipamentos de proteção. Esta sinalização tem por objetivo chamar a atenção, de forma rápida e inteligível, para objetos ou situações que comportem riscos ou possam estar na origem de acidentes.

Estes sinais podem ser classificados como:

- Sinais de Obrigação – Indicam comportamentos ou ações específicas e obrigação de utilizar equipamento de proteção individual;
- Sinais de Perigo – Indicam situações de atenção, precaução, verificação ou atividades perigosas;
- Sinais de Aviso – Indicam situações proibidas ou perigosas para o local;
- Sinais de Emergência – Indicam direções de fuga, saídas de emergência ou localização de equipamentos de segurança.



Fig. 3 Vedação e sinalização de estaleiro de obra [41]

4.1.2 - Materiais a Usar na Montagem do Estaleiro

Os materiais, que são, normalmente, usados na montagem de um estaleiro, desde a vedação às estruturas interiores, são materiais que são requisitados ao armazém central da empresa pois na maioria são materiais reutilizáveis. Usa-se brita e saibro, para regularização das vias de circulação, quer de acesso quer de circulação interna do estaleiro. Usam-se prumos de ferro galvanizado e chapas onduladas de alumínio para a vedação. Utilizam-se painéis modulares de madeira para as construções, desde escritórios, a armazéns e a instalações de caracter social. Empregam-se barrotes de madeira, para a estrutura das zonas cobertas e as respetivas chapas de alumínio [13].

Em obras em que a dimensõ justifica existe uma portaria onde é controlado todo o trafego de entradas e saídas de viaturas e pessoas como indica a Fig. 6.



Fig.- 4 Portaria do Estaleiro de Obra [22]

4.1.3 – Definição de Espaços

O estaleiro é situado normalmente nos terrenos adjacentes à obra, pertencentes ao dono da obra, a particulares ou públicos O estaleiro é um espaço físico e um conjunto de instalações e equipamentos necessários para apoio à execução da obra. A implantação do estaleiro compreende portanto, a aferição de algumas exigências regulamentares de segurança, higiene, sinalização e a adaptação do estaleiro às diferentes fases da obra. O espaço físico destinado ao estaleiro, de apoio a uma obra, é dependente do tipo e da dimensão da obra. Sobre uma planta do local, implantam-se todas as instalações, que se considerarem necessárias à obra, desde instalações fixas, acessos para o movimento de pessoas e para tráfego de veículos motorizados e máquinas.
Normalmente, analisam-se diversas soluções de arranjo físico dos espaços, para depois se optar pela mais funcional e que garanta melhor produtividade. Planeiam-se os espaços, onde se vão situar os futuros armazéns dos materiais e outros espaços, uns diretamente ligados á gestão e fiscalização da obra, outros ligados à produção e às instalações sociais [13].

4.1.4 – Organização dos Espaços

A organização dos espaços, deve ser feita de uma forma muito racional, está, diretamente, ligada à produtividade. Um estaleiro, depende de várias variáveis e deve ser planeado com rigor, para que venha a contornar todas as dificuldades, durante o exercício de apoio à obra, de forma a garantir boa produtividade. Por isso, um bom planeamento e boa montagem do estaleiro de uma obra de construção, é imprescindível ao sucesso do empreendimento.

Assim, os espaços destinados à produção e ao armazém, devem estar o mais próximos possível, da obra para diminuir os tempos e energia gastos em transportes.

E também devem estar localizados próximo da zona de ação da grua, mas sem estar debaixo desta. O rendimento do equipamento e do pessoal auxiliar de estaleiro é tanto maior, quanto menores forem as operações com materiais dentro do estaleiro.

Os escritórios e instalações sociais normalmente podem ficar mais afastados da obra. As vias de acesso ao estaleiro e as vias de circulação interna, devem ser bem lisas sem altos ou buracos, o mais planas possível. Implanta-se no terreno as instalações marcadas em planta, que para uma obra normal deverão ser as que a seguir se referem. [17]

Instalações Administrativas

- Escritórios para a direção de obra, engenheiros, encarregados, controladores e para preparação;
- Sala de amostras;
- Escritório para a fiscalização;
- Uma sala de reuniões;
- Uma sala destinada a amostras de matéria;
- Um posto de primeiros socorros;
- Sanitários.



Fig.- 5 Instalações Administrativas [22]

Unidades de Produção

- Um barraco coberto e fechado para a ferramentaria;
- Um barraco coberto e fechado com estrado para materiais que têm que ficar recolhidos, uns pelo valor outros para que não sofram deterioração;
- Uma área coberta aberta para os carpinteiros de cofragem;
- Uma área coberta aberta para os armadores de ferro;
- Uma central de betão;
- Uns sanitários;
- Máquinas fixas;
- Deposito para materiais afetos às unidades de produção;
- Uma oficina para pequenas reparações.

Meios de Carga e Transporte Interno

- Grua fixa;
- Auto grua;
- Monta-cargas;
- Transporte para equipamentos ou materiais pesados;
- Dumper;
- Carrinho de mão.

Instalações Sociais

No caso de obras que obriguem a deslocação de pessoal, a grandes distâncias, ainda há que considerar as instalações de caracter social que se seguem [17]:

- Balneários;
- Dormitórios;
- Refeitório.

Depósitos de Materiais ao Ar Livre

Os restantes espaços para materiais que podem ficar ao ar livre, como areias, britas, tijolos etc... serão marcados pela área que necessitam, pela facilidade de manobra dos transportes internos e externos e a distância à obra. Deve haver o cuidado de proceder à drenagem destes espaços para que não acumulem águas nem lamas. [17]

4.1.5 - Infraestruturas

Toda a montagem do estaleiro exige infraestruturas mínimas tais como:

- Rede provisoria de água;
- Rede provisoria de esgotos;
- Rede elétrica;
- Rede telefónica;
- Meios de primeira intervenção contra incendio;
- Rede provisoria de drenagem de águas residuais;
- Vias de comunicação interna;
- Acesso à internet.

4.1.5 - Dimensionamento de Áreas do Armazém

Definidos todos os espaços, serão implantados usando os meios que a empresa tiver ao dispor. Os escritórios frequentemente contentores amovíveis ou em pré-fabricados de madeira.

O armazém para materiais mais frágeis em madeira de pinho com estrado. As coberturas para os carpinteiros e para os armadores de ferro são feitas com as medidas necessárias e estruturadas em madeira de pinho e cobertas com chapas de alumínio ou zinco.

Definidos estão os espaços físicos serão então dimensionadas as áreas para cada espaço. Os escritórios serão dependentes das áreas dos contentores que a firma tiver disponíveis e do numero de técnicos que a obra irá envolver. Armazém para o cimento e outros ligantes hidráulicos é dimensionado com uma área de 20m2 por cada 10t.

A central de betão na maior parte das obras é reduzida a uma betoneira para fazer pequenas quantidades de betão, a utilizar em pequenos trabalhos que não justifiquem um camião de betão pronto. Fazem-se também algumas argamassas,, pois a maior parte das argamassas hoje é comprada em saco, exceção são as obras onde haja boas areias lavadas e crivadas pois a argamassa feita em obra fica mais económica.

As áreas destinadas ao armazenamento de materiais ao ar livre são dimensionadas de acordo com a natureza dos produtos e as quantidades a guardar. As áreas são muito variáveis, fixam-se algumas proporções a título de exemplo [17].

- Tijolos 0,5 m2/m3 e máxima altura de 2m;
- Aço 0,5 m2/t não deve estar em contacto com o solo;
- Madeira 1,5 m2/m3;
- Areia 2 m2/m3.

Uma vez montado o estaleiro, estão disponíveis os armazéns da obra. A função do armazém é uma função integrada no sistema do consumo dos materiais e estabelece uma separação clara entre a oferta e o consumo de materiais em obra. Os armazéns são espaços planeados para eficiente arrumação e manuseamento de materiais em obra e devem ser planeados por forma a diminuir ao mínimo as operações de manuseamento em obra.

4.1.6 – Atividade Logística

Cabe ao armazém toda a atividade logística de apoio à obra, no que respeita a materiais. Quer dizer que as atividades devem ser relacionadas.com o propósito de gerirem o fluxo de materiais à obra.

Definição das Atividades de Logística.

.

Serviço à obra: Colocar o material certo no local no momento certo e ao melhor preço.

Planeamento: Saber quando deve ser encomendado aos fornecedores e quando se prevê a aplicação em obra.

Gestão do inventário**:** Gerir o nível do inventário de acordo com o planeamento da obra.

Armazenagem: Para gerir de acordo com o planeamento de obra.

Manuseamento de materiais: O objetivo é reduzir o manuseamento ao mínimo possível.

Seleção de fornecedores: Por forma a reduzir os custos e o transporte garantindo o fluxo necessário de materiais com qualidade à obra.

Por forma a garantir a disponibilidade das quantidades de material no momento certo é necessário por um lado ter um sistema logístico de abastecimento eficaz e por outro conseguir um volume de armazenamento que garanta o funcionamento da obra. Colocar à disposição da obra os materiais necessários, conduz numa primeira fase à função compra ou seja ao conjunto de operações que permitem a aquisição na altura certa e na quantidade desejada dos materiais ao melhor preço possível.

O aprovisionamento compreende assim as funções de compra, de gestão e organização:

Receção qualitativa, quantitativa e gestão física, administrativa e económica de armazenagem. Assim o aprovisionamento é o termo integrado de duas funções base: A compra e a gestão do armazém [28].

Os métodos operacionais de armazenamento condicionam de forma determinante os espaços, a quantidade de mão-de-obra gasta em estaleiro e o tipo de equipamento a ser usado. Seguindo a programação de trabalhos e o planeamento das encomendas o fluxo de materiais a dar entrada nos armazéns necessita do seguinte controlo:

- Receção dos materiais;
- Critério de localização dos materiais em armazém;
- Método de recolha de encomendas;
- Saídas para o local de aplicação.

4.2 – RECEÇÃO DE MATERIAIS EM OBRA

O estaleiro é o espaço onde são armazenados e manuseados quase todos os materiais de construção a utilizar na obra. Um estaleiro organizado com os espaços ocupados de forma racional permite um bom desempenho sem se esteja sujeito a imprevistos, que por vezes obrigam a soluções de recurso que levam a perda de energias, tempo e a uma consequente quebra na produtividade. Assim no ato de receção dos materiais deve ser indicado o sítio certo para evitar gastos e danos. Há materiais que pela fragilidade devem mesmo ser armazenados dentro da obra e de preferência nos locais de aplicação.

Os materiais chegam do fornecedor ao estaleiro e devem ser recebidos e descarregados o mais rápido e eficiente quanto possível e ser feita a verificação para a aceitação ou devolução do material.
Verificar o material, implica identifica-lo, confirmar as especificações técnicas e a conformidade com a requisição, confronta-lo com a amostra quando existente, verificação da qualidade, das quantidades e no caso de estar tudo em conformidade fazer a aceitação formal do material. Há ainda materiais que pela sua importância e particularidades, como elevadores e outros equipamentos que requerem uma verificação e conferencia mais cuidada e caso não haja nenhum impedimento vão diretamente para a montagem.

A verificação bem-feita dos materiais ajuda a garantir a boa qualidade das construções. Afinal, produtos e materiais não conformes normalmente vêm a provocar avarias e falhas. A verificação ajuda também na redução dos desperdícios e diminui a despesa com reparações, já que os produtos conformes não necessitam de correção para serem aplicados [17.].

4.3 – ARMAZENAMENTO DOS MATERIAIS EM OBRA

4.3.1 – Localização dos Materiais no Armazém de Obra

O armazenamento não deve prejudicar a circulação de pessoas, de materiais nem o acesso aos equipamentos de combate a incendio. O objetivo é fazer o melhor uso do espaço disponível do estaleiro, reduzindo os transportes internos as despesas com equipamento e pessoal e evitando danos e desperdícios. Os materiais que necessitam de grua devem estar o mais próximo possível do raio de ação desta sem estarem debaixo da mesma. Os materiais que sofrem transformação em obra devem ser armazenados o mais próximo possível das oficinas de transformação. Os inertes e o cimento devem estar junto à central de betão. Os explosivos quando os houver devem estar o mais longe possível das áreas de operação.

Um estaleiro bem organizado, também tem influência na decisão do cliente, em caso de dúvida um cliente é natural que se decida pela compra no empreendimento onde encontrou um estaleiro mais bem arrumado e organizado, uma vez que vai certamente conduzir a uma maior confiança em relação à qualidade da construção [17].

4.3.2 **-** Materiais ao Ar Livre

Normalmente ao ar livre são armazenados os materiais menos vulneráveis, que não sofram deterioração com as variações climatéricas como [26]:

.

- Areias;
- Britas;
- Pedras;
- Varões de aço;
- Tijolos e blocos;
- Telha;
- Pré-fabricados de betão.

Areia Brita e Pedra

Devem ser descarregados no estaleiro em local plano próximo da produção, junto do acesso à obra e próximo da obra, o espaço deve estar bem drenado de forma a não acumular águas. Junto ao acesso porque possibilita facilidade de descarga porque normalmente são usados camiões de grande porte e as areias e britas podem estar armazenadas por tempo indeterminado.

Devem fazer-se umas baias com separadores de madeira ou alvenaria conforme a Fig. 8, para que os inertes fiquem separados por granulometrias e não se espalhem nem misturem. A largura das baias deve ser ligeiramente superior à largura dos camiões. Ao carregar inertes nas baias para uso em argamassa ou betão deve ter-se cuidado para não se misturarem com o solo [26].



Fig.- 6 (Baias de armazenamento de inertes) [26]

Varões de Aço

Deve ser armazenado por diâmetros, bem etiquetado e sobre estrado de madeira ou barrotes de forma a não ficarem em contacto com o solo porque os resíduos de terra prejudicam a aderência ao betão. Pode ficar ao ar livre, mas não convém que esteja exposto por mais de dois meses e no caso de longos períodos de armazenagem deve ser coberto com uma lona. Em meios muito agressivos como à beira mar deve encomendar-se de forma faseada em fornecimentos de menores quantidades, para que tenha menos tempo de exposição. Deve ficar o mais perto possível da oficina de ferrageiro, para evitar custos de transporte e gastos de tempo desnecessários As sobras devem ser armazenadas em local específico [1].



Fig. -7 (Armazenamento de aço por diâmetros) [22]

Tijolos Blocos e Telha

AS telhas não precisam de grandes cuidados de armazenamento. A vida útil das telhas é passada exposta às intempéries.

Os tijolos e blocos devem ser cobertos para os manter secos, pois dão mais rendimento no assentamento e correm menos risco de quebras no transporte até ao local de aplicação. Os tijolos e blocos, devem ser colocados ao alcance da grua, em paletes, separados por medidas e assentes em terreno nivelado e plano, assim as pilhas tem mais estabilidade. O empilhamento não deve ter mais de três paletes de altura para evitar danos. As telhas normalmente são armazenadas em paletes e na posição vertical. Não é aconselhável ter mais de duas paletes em altura. Conforme documenta a Fig. 10. Durante o manuseio das telhas há que ter cuidado de não haver impactos com as telhas para que não haja quebras [26].



Fig. – 8 (armazenamento de tijolos, blocos e telha) [22]

Pré-fabricados de Betão

São normalmente armazenados ao alcance da grua de obra e conforme as suas características ou em paletes ou colocadas sobre barrotes, para não ficarem em contacto com o solo. Conforme Fig. 10 e 15.

Os pré-fabricados de betão quando bem condicionados podem manter-se em armazém por tempo indeterminado, desde que desprovidos de terra para que não criem ervas ou musgo.



Fig. 9 Vigotas [14]



Fig. 10 Manilhas de betão [14]

4.3.3 **–** Materiais Armazenados em Local Coberto
Os exemplos são:

- Tubos e acessórios e torneiras;
- Madeiras;
- Mosaicos, azulejos e louças.

Mosaicos azulejos e louças.

Devem estar em local coberto de preferência fechado perto do local de utilização. A cerâmica quando for possível até deve ser colocada logo nos próprios locais de aplicação. Deve ser empilhada cuidadosamente até máximo 1,5m de altura, tomando o cuidado das peças ficarem na posição vertical. As pilhas devem ser entrelaçadas para garantir mais estabilidade. Devem ser colocados por tipo e lote, sempre devidamente identificados Durante o manuseia e transporte deve tomar-se cuidado de forma a não haver impactos que possam provocar danos ou qualquer outro tipo de estragos Todos os materiais cerâmicos devem ser mantidas nas embalagens até à aplicação conforme documenta a fig. 13. [26].



Fig. – 11 Material cerâmico [26]

Madeiras

Devem ser armazenadas sobre barrotes em local coberto, ventilado e preparado para evitar ação da água. As chapas de contraplacado devem ser armazenadas, sobre barrotes, em pilhas que não excedam 1m de altura, com uma ripa entre cada 5 chapas para facilitar o transporte

As portas armazenam-se em local fechado para evitar desvios ou roubo, em pilhas com menos de 1,5m de altura, assentes em barrotes em piso nivelado para evitar toques ou riscos. Portas acabadas são guardadas em local fechado na posição vertical sobre dois sarrafos, apoiadas entre si sem estarem em contacto com o solo, deve-se manter a embalagem do fornecedor para proteger as superfícies acabadas.

Os aros montados são armazenados na posição vertical sobre dois sarrafos sem contacto com o solo, evitar contacto com substâncias que possam danificar a superfície. A caixilharia quando existir em madeira deve chegar à obra numa fase em que possa ser armazenada nos próprios locais de aplicação [26].

As madeiras devem ser condicionadas em espaço limpo, nivelado e na posição vertical conforme documenta a Fig. 14.



Fig.- 12 Carpintarias [26]

Tubos e Acessórios e Torneiras

Devem ser armazenados abrigados do sol, na posição horizontal, por calibres, devidamente identificados. Não devem ter contacto com o solo. Conforme documenta a Fig. 15

Os acessórios devem permanecer nas embalagens originais, estocados em prateleiras em local fechado Os equipamentos sanitários devem permanecer nas embalagens originais, uma por peça. Durante o manuseamento evitar o contacto com materiais agressivos ou abrasivo para que não sofram danos no acabamento.
O equipamento sanitário deve ser armazenado empilhado sobre sarrafos ou ripa de madeira nas suas embalagens originais individuais até à sua instalação. Durante o manuseio, evitar impactos que possam provocar quebras.

As torneiras devem ser mantidas na embalagem do fabricante, com as respetivas instruções até à altura da montagem [26].



Fig. – 13 Tubos e acessórios [26]

4.3.4 – Materiais Armazenados em Local Fechado

- Cimento, argamassa e gesso;
- Material elétrico;
- Louças, torneiras e acessório;
- Tintas e vernize;
- Placas de gesso;
- Serralharias.

Cimento, a Argamassas, Cal e Gesso

O cimento a argamassa e o gesso devem ser colocados em local coberto, fechado, seco e arejado, sobre estrado de madeira e desviados das paredes para que não tenham o mínimo de contacto com humidades. A humidade deteriora qualquer ligante. Quando a obra é de grande dimensão e não houver um silo de cimento a granel obriga a um maior armazenamento de cimento em saco., Este deve ser armazenado para que o primeiro saco a entrar seja o primeiro saco a sair, o consumo deve ser por ordem cronológica do recebimento. Deve-se verificar sempre as datas dos ensacamentos, pois o cimento e um material que sofre deterioração com o tempo, perde qualidade. Deve-se garantir a impermeabilização da cobertura e das paredes do local de armazenagem. Conforme Fig. 16.[26].

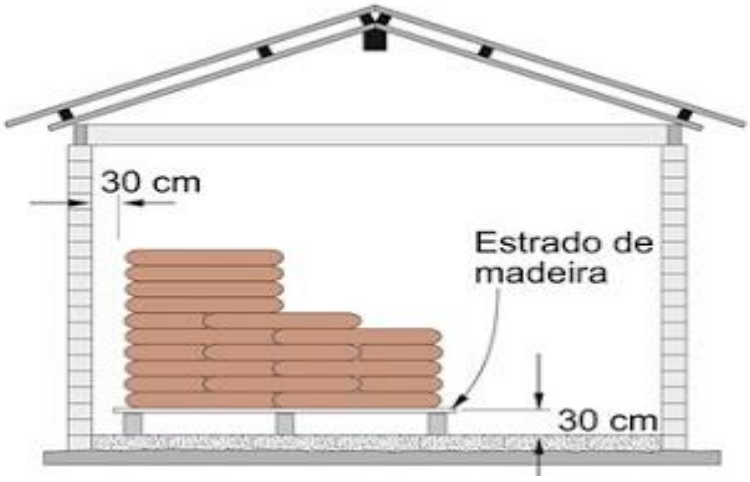


Fig. – 14 (Cimento argamassas cal e gesso) [26]

Material Elétrico

Deve ser colocado em espaço apropriado, fechado, para evitar humidades, poeiras, roubo ou extravio. Deve ser armazenado em prateleiras por tipo dentro das embalagens originais e com etiquetas de identificação bem visíveis. Durante o manuseio deve-se ter cuidado com exposição às humidades e evitar choques. No caso de fios ou cabos deve-se ter cuidado com o contacto com objetos ou superfícies cortantes e abrasivas, pois pode afetar a camada de isolamento e ser prejudicial a um bom desempenho [1].

O material elétrico deve ser condicionado conforme documenta a Fig. 17.



Fig. 15 Material elétrico [26]

Placas de Gesso Cartonado

Devem ser armazenadas horizontalmente sobre barrotes galgados em local plano para que não tenham contacto com o solo e não sofram empenos. Conforme documenta Fig. 18. Devem ser armazenadas em local coberto. Devem ser protegidas por uma lona plástica para que não sofram demasiada exposição à humidade, mas de forma a sofrerem arejamento, pois o efeito de estufa provoca o amolecimento e perda de resistência do cartão [26].

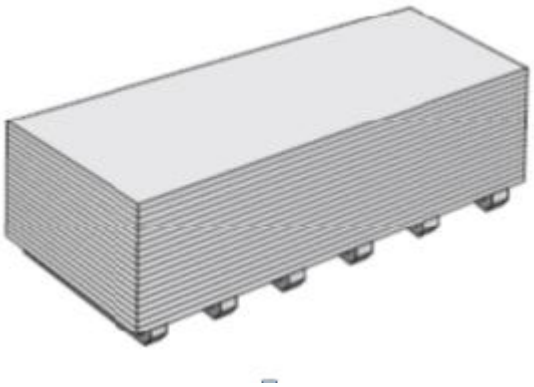


Fig.- 16 Placas de gesso cartonado [14]

Serralharias e Vidraceiro

São normalmente montadas pelo fabricante e seguem diretamente para os locais de aplicação São armazenadas junto do local de aplicação Os vidros normalmente andam a par com as serralharias uma vez que é geralmente o mesmo fornecedor. São armazenados dentro da obra de preferência nos locais de aplicação conforme Fig. 19.



Fig. – 17 Serralharias [26]

Tintas e Vernizes

Devem ser colocados em local coberto, fechado, ventilado e de preferência onde não haja grandes diferenciais térmicos. Devem ser armazenadas na posição vertical e separadas por tipos. Não devem ter contacto direto com o solo. Conforme documenta Fig. 20. Se se armazenar durante longos períodos colocar sobre estrado de madeira. Devem-se verificar as datas de validade dos produtos os primeiros a chegar serem os primeiros a sair [26**].**



Fig. 18 Armazém das tintas, vernizes e outros [14]

4.4 – CUSTOS DE ARMAZENAMENTO

Os custos de armazenamento englobam o custo do ativo de armazenamento, a obsolescência e a deterioração. Os custos do ativo resultam do facto do capital estar preso num material em armazém, este custo só existe depois dos materiais armazenados estarem pagos e existe a perda de juros desse valor. Assim o custo do ativo é igual ao custo dos materiais mais os juros do período de armazenagem. É por esses motivos que muitas vezes se atrasam os pagamentos aos fornecedores o máximo possível

Estes custos sofrem também alguma variação com a altura da encomenda. O responsável de obra ao fazer uma encomenda se a fizer cedo demais o material fica muito tempo em armazém e pode até sofrer deterioração. Deve calcular muito bem com quanta antecedência deve ser feita a encomenda de forma a minimizar os custos. Os custos com armazenamento propriamente dito são custos de manuseamento e os custos com interferência que esse armazenamento possa ter noutras áreas do projeto.

A obsolescência é o custo resultante do risco que um material possa perder o seu valor com mudanças de especificações. Os custos de deterioração são os custos com a perda das características do material por efeitos ambientais ou de idade [13].

4.5 – CASOS DE EXCEÇÃO

A exceção ao anteriormente exposto verifica-se nas obras nos centros urbanos. Ocorre nas partes antigas das cidades, nas zonas históricas, quando temos uma reconstrução ou reabilitação. Aí cada obra é um caso e o estaleiro possível tem que funcionar a maioria das vezes dentro da própria obra e vai mudando à medida que a obra vai avançando conforme as áreas disponíveis. Deve-se nestes casos escolher fornecedores com poder de resposta o mais perto possível da obra pois em muitos casos o armazém de obra é o do próprio fornecedor. Na maioria dos casos a grua é montada em espaço público. [18]



Fig. – 19 (Grua montada na via publica) [14].[

As figuras 21 e 22 mostram dois estaleiros na via publica em duas obras de reabilitação na zona histórica da cidade de Viseu.



Fig. – 20 (Pequeno estaleiro de obra na via publica) [14]

4 6 - TRANSPORTE DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO EM OBRA E EQUIPAMENTOS

4.6.1 Transporte de Materiais em Obra

O transporte interno de materiais de construção num estaleiro de obra é uma operação muito importante e que acarreta alguns riscos. Atualmente demonstra-se uma grande preocupação relativamente à questão da Segurança, Higiene e Saúde nos estaleiros de obras, devido a acidentes alguns mortais e às doenças profissionais. A responsabilidade da Segurança, Higiene e Saúde no trabalho é de todos os intervenientes no processe de construção. Há equipamentos, de proteção individual e equipamentos de proteção coletiva, que devem ser usados em todas as situações que a isso obriguem.

Os transportes internos de materiais num estaleiro são feitos ou para mudar materiais de construção de local de armazenagem ou para os transportar desde o local de armazenagem ao alcance da grua até ao local de aplicação. Estes transportes são normalmente feitos com máquinas, e alguns são feitos manualmente pelo pessoal auxiliar de estaleiro. Os operadores das máquinas, assim como, os auxiliares das cargas e descargas devem estar protegidos com capacete de segurança homologado, botas de segurança, luvas e vestuário apropriado para o serviço. [36]

O manuseamento dos materiais num estaleiro de obra começa no ato de descarga. O motorista do transporte deve apresentar-se ao encarregado de estaleiro informando-o da carga e solicitando a informação do local de descarga e do apoio para o fazer. Procede-se então à descarga com os meios existentes mais adequados para o fazer.

Deve-se verificar, se os materiais estão em conformidade com a guia ou fatura e o responsável pela operação deverá assina-la depois da conferência.

Por norma, nas obras deve ser feito um planeamento dos transportes, atempadamente para garantir que o equipamento a usar se encontra disponível quando necessário. Habitualmente todo o produto ou material tem um circuito desde a chegada à obra até ser aplicado. Esse circuito, é específico para cada material e o transporte deve ser cuidado por uma questão de quebras ou deterioração que acarretam custos [34].

O estado das vias de comunicação internas e os acessos ao estaleiro devem ser revistos com assiduidade para evitar acidentes e a deterioração dos materiais no transporte, provocados por ressaltos ou buracos nos pavimentos. A eficiência, poupança de tempo e encargos são fruto de uma série de condições que facilitam o transporte:

- Corredores bem definidos no armazenamento;
- Equipamentos e métodos eficientes de carga e descarga;
- Localização estratégica;
- Pontos de armazenamento perto dos locais de utilização e transformação;

Deve-se reduzir as distâncias entre operações, reduzir os meios manuais preferindo os meios mecânicos, aproveitando ao máximo os equipamentos. O transporte deve ser feito de forma segura e com os meios mecânicos que se encontrem disponíveis a usar.

O encarregado de estaleiro deve ter pessoal para descarregar ou ajudar na descarga com conhecimento dos materiais para o fazer de forma a não danificar os mesmos.

As máquinas de transporte horizontal ou vertical devem estar preparadas para operar com o produto sem que haja esperas do produto no local de transformação ou de aplicação. Não deve haver quebras que venham a reduzir a produtividade. O manuseamento deve por isso ser planeado para que a máquina esteja disponível para operar com o produto no momento certo.

Atualmente tem-se o inventário permanente dos materiais em obra o que facilita o planeamento relativamente ao manuseamento dos materiais e a colocação nos locais de aplicação de forma adequada aos fins a que se destinam. O encarregado de estaleiro deve nesse planeamento ser responsável pelas seguintes operações [35]:

- Receção de materiais;
- Controlo de qualidade ou quando não for da responsabilidade dele chamar o responsável;
- Otimizar os locais de armazenamento;
- Recolher as encomendas;
- Controlar o transporte dos materiais para os locais de aplicação;
- Proceder às descargas o mais rápido possível.

A maior parte das operações, de manuseamento, envolvem a utilização de máquinas. O equipamento deve ser escolhido de acordo com o material e com a distância. Os equipamentos devem ter revisões periódicas, para que, se encontrem disponíveis e operacionais sempre que necessários.

4.6.2 – Equipamentos de Transporte em Obra

Os equipamentos que se usam nos transportes em obra são, normalmente, os seguintes [1]:

- Carro de mão;
- Camião grua;
- Grua da obra;
- Elevador;
- Guindaste;
- Guincho;
- Monta-cargas mecânico;
- Dumper

O trabalho em estaleiro de obra oferece sempre alguns riscos e por isso há por vezes acidentes de trabalho com alguma gravidade. Para reduzir esse risco devem-se ter determinados cuidados como [35]:

a)Os equipamentos devem ser operados por pessoa habilitada.

b) Na descarga o camião com plataforma deve estar travado e a funcionar em ponto morto em plano horizontal com a área de curso da plataforma desimpedida e com um único operador.

c) O encarregado de estaleiro deve, antes de cada operação, inspecionar o estado dos equipamentos e acessórios que ajudam na suspensão dos materiais.

d) O operador deve evitar manobras bruscas ou balanços com muita amplitude quando os equipamentos estão em carga.

e) O operador deve avisar o pessoal auxiliar para tomarem medidas de proteção durante as manobras. O operador deve respeitar a distância a outros obstáculos que possam surgir no raio de ação da manobra.

As Fig.(s) que se seguem mostram os transportes mais usuais em estaleiros de obra.



Fig.21 [37] Carro de mão



Fig. 22 Camião grua



Fig.23 [37] Grua de obra



Fig. 24 Guincho elétrico



Fig. 25 Dumper



Fig. 26 Monta-cargas mecânico

4.6.3 – Equipamento de Proteção individual

As condições de segurança no trabalho desenvolvido em estaleiro de obra são frequentemente muito deficientes e estão na origem de muitos acidentes de trabalho graves e alguns até mortais, provocados sobretudo por quedas em altura. A segurança dos trabalhadores em qualquer atividade profissional é o mais importante. Atualmente em Portugal existe legislação para proteção dos trabalhadores com o objetivo fundamental de evitar acidentes, salvaguardar as condições ambientais e garantir segurança a cada trabalhador.

O Decreto-Lei nº 273/2003 de 29 de Outubro, estabelece regras gerais de planeamento, organização e coordenação para promover a segurança, higiene e saúde no trabalho em estaleiros de construção, transportando para a ordem jurídica interna a Diretiva nº 92/57/CEE do conselho de 24 de Junho Os equipamentos de proteção individual obrigatórios que devem ser usados nos Estaleiros de Obra de construção são os seguintes [16]:

- Capacete de proteção;
- Botas de proteção;
- Luvas de proteção;
- Auriculares contra ruídos;
- Mascaras de proteção;
- Óculos de proteção;
- Viseira de proteção;
- Fato de proteção contra impactos.

As Fig.(s) que se seguem mostram os equipamentos de proteção individual obrigatórios usados em obras de construção.



Fig. 27 Capacete de segurança



Fig. 28 Luvas de proteção



Fig. 29 Botas de proteção



Fig 30 Oculos de proteção



Fig. 31 Viseira de proteção



Fig. 32 Auriculares de proteção



Fig. 33 Viseira de proteção



Fig. 34 Fato de proteção

5 – PROPOSTA DE GUIA DE PROCEDIMENTOS PARA GESTÃO DE MATERIAIS EM OBRA

5.1 – GENERALIDADES

Ao longo do trabalho de pesquisa, efetuado para a presente dissertação, não se encontrou nenhum guia de procedimentos em português na área de gestão de materiais de construção em obra. Encontraram-se guias na área dos têxteis e de produtos alimentares. Em relação a materiais de construção encontraram-se algumas fichas de procedimentos, em situações pontuais a título de exemplo. Teve-se acesso a uma análise de um guia de procedimentos, proposta para direção de obra. Decidiu-se, depois de toda a pesquisa efetuada e com os conhecimentos apreendidos, elaborar uma "Proposta para Guia de Procedimentos, na Gestão de Materiais de Construção em Obra". Esta proposta de guia de procedimentos pretende ser um documento com a finalidade de apoiar técnicos que dirigem obra ou que sejam responsáveis pela gestão de materiais de construção numa obra ou empreendimento.

Ao longo das páginas que se seguem, encontra-se descrita de forma simples e objetiva os procedimentos e a logística a serem usados num estaleiro de obra, por quem precisa de gerir materiais. Pretende-se que esta dissertação, venha a servir de auxiliar para quem gere materiais de construção em obra O objetivo é que transmita informação aos responsáveis pela gestão de materiais, que incentive a dar continuidade da pesquisa, que leve a uma melhoria continua no sector.

A correta aplicação das normas, o uso de infraestrutura adequada e os procedimentos corretos minimizam quebras, desperdícios e por consequência, uma diminuição de custos e prejuízos. Este é o objetivo deste guia que se espera que venha a ser alcançado, contribuindo para um bom desempenho a quem o seguir. Este trabalho descreverá os princípios e critérios que devem ser usados por quem tem a responsabilidade de gerir materiais de construção em obra.

5.2 – PROCEDIMENTOS GENÉRICOS

Quando é nomeado um diretor de uma obra ou dum empreendimento a primeira ferramenta que recebe, e que é fundamental, é o projeto. Para dar início à obra, o primeiro passo deve ser estudar devidamente o projeto, dando muita atenção à medição, à orçamentação e ao programa de trabalhos se existir. Se este não existir deve ser elaborado. O segundo passo, é visitar logo que possível o local onde vai ser implantada a obra. Inspecionado o local e, após analisar bem o sítio de implantação, decidir sobre o espaço físico onde se vai localizar o estaleiro de obra. Fazer a requisição dos materiais necessários à montagem do estaleiro ao armazém central da empresa é o passo seguinte dado que são quase sempre materiais reutilizáveis.

Deve-se fazer o estudo e a divisão da obra em fases, a previsão da duração dos trabalhos de cada fase e o estudo por cada área técnica das metodologias de execução dos trabalhos. Prossegue-se com a limpeza do terreno e os movimentos de terras, após o que se abrem as vias, quer de acesso quer de circulação interna do estaleiro.

Normalmente, as vias levam uma camada de gravilha e saibro para alisar os pavimentos para ficarem sem ressaltos pois é menos suscetível a quebra de materiais no transporte. Logo de seguida, procede-se à vedação do espaço, à respetiva sinalização e à afixação de licenciamento e demais informações legais sobre a obra. Assegurar-se todas as medidas preventivas e legais de segurança para os trabalhadores. A obra deve então começar e pode-se começar a encomendar e a receber materiais. Os materiais de construção têm um peso aproximado de 50% no custo final de uma obra de construção e pelo que convém haver rigor e competência com todas as operações com os materiais desde a escolha no armazém do fornecedor até ao local de aplicação. A prática da gestão de materiais de construção, começou a ser mais rigorosa e controlada recentemente e quando comparada com a gestão dos materiais em qualquer outra indústria de transformação ainda fica um pouco aquém.

Os métodos de construção, dependem da mão-de-obra pelo que os custos são dependentes da produtividade. É por este motivo, também muito importante a segurança. Uma má gestão dos materiais, qualquer que seja o motivo, um mau armazenamento ou um transporte deficiente são sempre motivos para uma quebra de produtividade e aumento de custos e duração da obra. Um sistema de gestão de materiais, rigoroso permite uma redução de custos de mão-de-obra e de armazém, aumentando ao mesmo tempo a produtividade e garantindo o cumprimento da planificação elaborada para a obra. O responsável pela obra é também o responsável por assegurar o fluxo regular, dentro dos prazos e ao melhor preço dos materiais à obra. Há diversos fatores que contribuem para que esta tarefa tenha êxito:

- Cálculo rigoroso das quantidades necessárias;
- Planeamento dos fornecimentos;
- Transportes;
- Cumprimento com os fornecedores;
- Compra e receção em obra;
- Controlo de qualidade;
- Gestão do armazém e controlo de existências;
- Colocação cuidada dos materiais no local de aplicação.

A escolha e compra é, normalmente, da responsabilidade do diretor de obra e na escolha há também muitas vezes, imposição do projetista. O encarregado de estaleiro tem neste trabalho um papel muito importante, pois na maioria dos casos é quem faz a conferência quer de qualidade quer de quantidade dos respetivos materiais.

Após o cálculo das quantidades previstas dos materiais de maior consumo, é possível determinar as cargas correspondentes. Fazem-se as previsões de consumo, para determinados períodos da obra e em termos de prazo. Podem e devem ser calendarizados os fornecimentos, para que estes materiais estejam em obra sempre que necessários. Já foi comprovado que é possível através do planeamento ter as quantidades, qualidades e os prazos de compra, fundamentalmente, para os materiais de consumo direto, dependendo obviamente, também, do nível de experiencia do responsável. Como a obra é da responsabilidade do diretor de obra este deve facultar o máximo de elementos aos serviços centrais competentes, quando a empresa possui uma central de compras [1].

O responsável pela obra ao organizar o planeamento pode ter sempre definido o gráfico de despesas com materiais e fazer o plano de pagamentos.

Este método deve ser usado em todas as obras e comunicado aos escritórios centrais, para que o responsável direto pelos pagamentos tenha conhecimento de quando os deve executar.Deve-se evitar que os materiais cheguem à obra demasiado cedo pois sobrecarregam o armazém e aumentam os custos de armazenamento Também não devem chegar tarde demais, para que não provoquem paragens e atraso nos trabalhos. A compra e o armazenamento são duas operações fundamentais, pois depende destas operações o aprovisionamento, ou seja, material à disposição em obra atempadamente, pelo menor custo na qualidade e quantidade desejadas, como foi bem referenciado no capítulo-3.

O bom controlo dos aprovisionamentos é fundamental para o bom funcionamento de uma obra. Hoje cada vez são mais pequenos os armazéns dos estaleiros de obra Praticamente, só são armazenados os materiais para tarefas morosas em que as quantidades não permitem uma entrega gradual ao longo do curso dos trabalhos e os que por força da sua espécie devem ser comprados todos de uma vez, como é o caso das cerâmicas. A gestão de armazém é uma ação ligada ao sistema de aprovisionamento que requer meios e procedimentos assertivos, bem como instalações apropriadas para receber os materiais, armazená-los e depois fazer a distribuição às zonas de aplicação.

Quando um material chega à obra o motorista do transporte deve apresentar-se ao encarregado de estaleiro e dizer-lhe o material que transporta o encarregado faz a conferência quer da qualidade, se for da sua competência, quer da quantidade, confere a guia ou fatura e informa o local de descarga onde se vai armazenar o material.

Numa obra de construção são usados muitos materiais, pelo que são descarregados e armazenados conforme a durabilidade resistência, valor e fragilidade. Deve ser feito o cálculo de quantidades das quais serão dependentes as encomendas e a calendarização de entregas. A gestão do armazém de obra deve ter, permanentemente, um bom controlo de existências e evitar sobras.

Os materiais que não sofrem qualquer transformação nas oficinas do estaleiro de obra são diretamente aplicados, devem ser de boa qualidade, em quantidade suficiente e ter baixos custos de aplicação Para os materiais que sofrem transformação nas oficinas dos estaleiros de obra, para além da qualidade, quantidade e custos de aplicação, têm também custos de transformação. Para os materiais produzidos na obra devemos ter em conta a qualidade, a quantidade e os custos de produção. [22]

Nos materiais mais utilizados em obra, devemos calcular as quantidades precisas e calendarizar as cargas necessárias. Neste particular, há que fazer distinção entre os materiais de consumo direto e os que sofrem transformação em obra. Os que sofrem transformação em obra, devem ser encomendados com antecedência que dê tempo ao trabalho que vão sofrer em obra, antes da aplicação. Os outros materiais podem chegar à obra pouco antes da aplicação. Uma boa gestão depende, fundamentalmente, de cinco fatores, uma boa escolha, uma boa compra, um bom armazenamento, um transporte bem feito e um baixo custo de aplicação.

5.3 – PROCEDIMENTOS NA GESTÃO DE MATERIAIS EM OBRA.

Um "Guia de Procedimentos na gestão de materiais ", como o próprio nome indica é um documento que serve de auxiliar ou guia prático a quem dirige uma obra, na gestão de materiais.de construção. A construção consome centenas de diferentes materiais, alguns muito heterogéneos, pelo que é impossível termos um procedimento padrão para qualquer operação na gestão de materiais. Assim o procedimento na escolha, na compra, no transporte, no armazenamento e no transporte interno, será sempre dependente do material em causa. Podemos no entanto agrupar alguns materiais e criar rotinas para que o processo de gestão se torne menos complexo e menos trabalhoso. O responsável pela gestão de materiais ocupa-se de toda a atividade do processo de aquisição de materiais desde a pesquisa de preços, acompanhamento das negociações, registo das atas de registo de preços, gestão de stocks, armazenamento e transporte até chegar ao local de aplicação. Há diversas operações a que se deve dar muita atenção em termos de procedimentos. Uma boa gestão de materiais é muito dependente dos procedimentos nas quinze operações seguintes:

1º. Cálculo das quantidades dos materiais a consumir na obra;
2º. Calendarização da necessidade de entrada dos materiais em obra;
3º. Escolha dos fornecedores;
4º. Escolha e compra dos materiais;
5º. Encomenda faseada e calendarizada dos materiais;
6º. Formalização das requisições dos materiais;
7º. Transportes dos materiais do fornecedor até à obra;
8º. Receção dos materiais em obra;
9º. Devolução de materiais;
10º. Procedimentos gerais no armazenamento;
11º. Procedimentos especiais no armazenamento;
12º. Procedimentos com a segurança no armazenamento;
13º. Transporte dos materiais até ao local de aplicação;
14º. Tratamento de resíduos.
15º. Materiais sobrantes.

1º – Procedimentos no Cálculo de Quantidades

O cálculo das quantidades dos materiais a consumir numa obra, é absolutamente fundamental e deve ser feito de forma muito rigorosa. A ferramenta indispensável para a execução deste cálculo é o mapa de medições e orçamentação do projeto. Aí estão quantificadas todas as tarefas a executar para a realização da obra., É então fácil com os rendimentos destes obter as quantidades de materiais a consumir na execução de cada uma dessas tarefas. Pode-se então elaborar um mapa de consumos de materiais. Com o planeamento da obra, e com o mapa de consumos de materiais, elabora-se o cronograma de consumos de materiais para a execução do projeto. Suporte fundamental para todas as encomendas de materiais necessários à execução da obra. Deve ter-se atenção aos materiais que são sujeitos a cortes na aplicação, aos mais usados e aos mais sujeitos a quebras, este fator deve ser contabilizado na quantificação e na encomenda para que nunca faltem por esse motivo

2º **–** Procedimento na Calendarização de Entrada dos Materiais em Obra

Quando se começa uma obra, a partir do programa de trabalhos e do mapa de quantidades de materiais deve ser elaborado um plano de compras para cada fase da obra. A calendarização da entrada dos materiais em obra deve ser feita com base no plano de compras, de forma segura para não provocar atrasos. No entanto, também não devem os materiais chegar cedo demais, para que não aumente os custos de armazenagem. Os materiais que têm maior consumo, devem ser encomendados em fornecimentos faseados. Deve-se analisar bem a programação de obra e ter muita atenção com as datas.

3º **–** Procedimentos na Escolha de Fornecedores

Os fornecedores têm um papel importante na construção, logo a escolha deve ser alvo de uma pesquisa muito atenta do responsável pelas compras. A relação com o fornecedor é de capital importância e deve ser cultivada para que se possam definir os pontos positivos e negativos do fornecedor para que este, com o tempo, consiga melhorar o desempenho ou pelo menos aproximar-se da política de gestão da empresa. Deve escolher-se um fornecedor confiável, reputado e financeiramente sólido, capaz de oferecer preços competitivos, o que não significa necessariamente o menor preço. Deve fazer-se uma análise de cotações por produto, ordenando os fornecedores com melhor preço por produto. A escolha de fornecedores, deve ser resultado de uma pesquisa de mercado, de preferência na zona da obra, pois diminui a distância de transporte e em consequência diminui o preço e diminui o risco de quebras. Os fornecedores podem ser vários, até para o mesmo material. Há empresas que possuem um banco de cadastros de fornecedores de materiais e serviços o que facilita a tarefa a quem tem que decidir nessa área.

4º - Procedimentos na Escolha e Compra dos Materiais

A escolha e a compra de materiais de construção, com tanta variedade de materiais e componentes torna-se bastante complexa. Contudo a solução passa por analisar a rentabilidade dos materiais escolhidos, o preço a pagar pelos mesmos e a adaptabilidade à estética do edifício ou projeto. A escolha, deve ser segura e a compra deve ser feita pelas melhores condições. Atualmente é fácil fazer levantamento de bons fornecedores, pois há muita concorrência no mercado, os vendedores de materiais trabalham com agressividade quando vêm uma grua levantar já estão alertas. As consultas de mercado são na maioria feitas presencialmente com amostras ou bem documentadas na própria obra. Há muitos materiais em que não há escolha portanto escolhe-se o fornecedor quando é possível e negoceia-se o melhor preço, pois o produto ou material está à partida imposto pelo projetista. Os outros materiais são diferentes, devem fazer-se consultas de mercado, estudar leque de amostras e decidir em função da relação preço qualidade, após ser feita ata de aprovação com dono da obra ou fiscalização. Convém conhecer os materiais e dominar todas as características técnicas e especificações, para não vir a ser surpreendido após a decisão.

Sugerem-se os passos seguintes:

- Verifique se o material quando em exercício vai ter que sofrer manutenções muito caras e frequentes;
- Qual o tempo de vida do material a resistência e as situações para que não é aconselhado;
- Verificar a compatibilidade do material com o clima da zona do empreendimento;
- Verificar se o material precisa de mão-de-obra especializada e em caso afirmativo se ela existe na área da obra.
- Verifique que não são produtos agressivos para o meio ambiente e não sejam nocivos para a saúde pública;
- Escolha produtos recicláveis e se possível obtidos por reciclagem;
- Escolha produtos esteticamente aceitáveis;
- Escolher se possível produtos de fornecedores perto da obra.

Outro dos procedimentos que se deve ter é o da elaboração de um plano de compras tendo escolhido o fornecedor e o material, usar um plano de compras bem elaborado economiza tempo e facilita a vida ao responsável pela operação. Deve ter também o responsável pelas compras atenção aos seguintes pormenores:

- Pedir preços;
- Preparar a compra acompanhada de um documento suporte que defina tecnicamente os materiais do projeto;
- Avaliar, aprovar os preços, negociar e formular contratos;
- Disponibilizar aos fornecedores as informações necessárias para proceder à entrega segundo o cronograma do plano de compras elaborado para a obra;
- Controlo de qualidade;
- Pagamento aos fornecedores.

Todos os materiais, na fase de escolha e compra devem ter o mesmo tratamento na escolha. São exceção os materiais de tosco que são normalmente decididos pelo preço, certificação e pela garantia de fornecimento, pois a qualidade não varia muito. Nos materiais impostos pelo projetista, a direção de obra deve fazer uma consulta de mercado, para escolha do fornecedor, exigir amostras, garantindo a qualidade, o fornecimento e negociando pelo melhor preço. Nos outros materiais, como já foi dito, a direção de obra deve fazer a consulta de mercado e garantindo a qualidade e fornecimento, escolher o material e o fornecedor ou fornecedores, (pois nada obriga a que o fornecedor seja sempre o mesmo) pelo melhor preço. Não se devem escolher, nem comprar produtos em fim de linha ou fora da linha de produção, pois apesar, de ficarem muito mais baratos, têm o inconveniente de não haver mais no caso de ser necessário.

Para defesa e garantia da qualidade, deve-se escolher sempre que possível produtos fabricados por empresas com certificação. Em todas as obras deve haver uma área junto ao escritório da direção de obra, com dimensão, de acordo com o volume de obra, onde são colocadas as amostras de materiais. Umas indicadas pelo projetista e outras aprovadas com o dono da obra ou fiscalização, para confrontar com os fornecimentos. A qualidade do fornecimento, tem que ser compatível com a da amostra.

Ao receber material em obra, confere-se o material, com foco na qualidade, quantidades e valores. Caso não esteja correto, não deve assinar o documento nem aceitar o material, e faz-se uma observação da irregularidade no verso da guia e de seguida contacta-se o fornecedor. Nos produtos embalados as embalagens devem ter de forma clara e correta as características do produto e o prazo de validade quando existir. [40]

Deve haver o cuidado de verificar se os materiais escolhidos para serem comprados são certificados ou homologados. Não se devem comprar materiais que não sejam certificados ou homologados.

Para alguns materiais sugerem-se os passos seguintes:

a)- Cimento e Inertes

No cimento compra-se ao saco, verifique-se a data do ensacamento na embalagem. Evita-se adquirir-se com muita antecedência. É comum, o cimento empedrar e perder qualidade, quando está muito tempo em stock quando as condições não são apropriadas. Não se deve ter em armazém mais de 30 dias.

A areia compra-se ao m3. Pode ser grossa, média, fina ou misturada, deve ser adquirida de acordo com a necessidade da obra. Deve-se evitar compra-la molhada, por uma questão de volumetria e deve ser desprovida de terra ou qualquer material orgânico. Se a obra comportar deve-se comprar em grandes quantidades porque se negoceia melhor preço Quanto à brita, deve ser quanto desempoeirada.

b)- Aço de Construção

O aço de construção a escolha está facilitada porque a qualidade não varia muito. É fornecido em barras de 12m ou 6m. Deve ser comprado e encomendado ao fornecedor que garanta o fornecimento e que pratique o melhor preço. As etiquetas que vêm nos atados devem ser guardadas junto com as cópias das guias ou faturas e este material deve apresentar-se limpo e desprovido de ferrugem. Verificar sempre, se a guia ou fatura está em conformidade com as quantidades chegadas à obra.

c)- Tijolos, Blocos e telhas

Os tijolos e os blocos são fornecidos em paletes ou à unidade, possuem medidas padronizadas e a qualidade não varia muito. Mas também nem sempre é aconselhável o mais barato já que parte muito e não é geometricamente tão perfeito. O maior custo na produção em parede acabada é no assentamento e no desempeno das paredes, quando o material é defeituoso. Encomende e compre de acordo com o mapa de compras elaborado para a obra. Os blocos normalmente são geometricamente perfeitos e por esse motivo, deve negociar pelo melhor preço atendendo a uma análise à qualidade a olho nu. Nas telhas deve haver mais cuidado e deve-se verificar a uniformidade da cor pois tem a ver com a cozedura. Deve verificar-se também as imperfeições porque as telhas devem ser perfeitas.

d)- Lages

Em lajes pré-fabricadas devem-se aceitar se as vigotas tiverem a identificação e a marca do fabricante. Não comprar material em que as vigotas tenham demasiada contara-flecha. É sinal que os aços já estão fora de cota e é muito difícil de nivelar na montagem.

Deve comprar-se sempre material homologado pelo LNEC e solicitar sempre uma cópia do documento de homologação. Os blocos de cofragem devem ser os indicados no Documento de Homologação para o tipo de pavimento imposto no projeto de estabilidade.

e)- Argamassas

As argamassas industriais preparadas são fornecidas em saco deve-se verificar a validade na embalagem, evitando adquirir com muita antecedência e em grandes quantidades. É um material que se deteriora com facilidade. Deve-se escolher e comprar as argamassas de acordo com o fim a que se destinam, pois há argamassas para vários fins com composições diferentes Nas argamassas feitas na obra deve-se ter atenção aos traços, pois estes devem ser de acordo com o fim a que se destinam.

f)- Pisos e Azulejos

Nos azulejos e mosaicos a escolha é normalmente decidida pelo projetista ou pelo dono da obra. Deve-se ter à mão o mapa de áreas onde vão ser aplicados os mosaicos e os azulejos e confirmar se as embalagens têm a metragem, isto é, se a área que pode ser coberta com aquele numero de peças. Ver o numero do lote e confirmar que as caixas são todas do mesmo lote. Assim, evita-se uma possível diferença de tonalidade ou de tamanho. Tais previdências serão uteis no caso de necessitar de comprar mais. O aconselhável é comprar um pouco mais, que no final da obra ficará como reserva. Na compra de produtos em fim de stock, verificar se a quantidade disponível é suficiente e se é toda do mesmo lote, já que diferentes lotes podem dar diferenças nas cores e tamanhos. Confirmar sempre se o produto se encontra inteiro nas embalagens originais. Deve ver o produto se negociar à peça e confirmar que o separam e marcam como vendido. Confirmar se o produto ainda se encontra ainda em linha de produção.

g)- Tinta e Vernizes e outros Aditivos Químicos

São fornecidos em balde ou lata. Normalmente não há marca imposta e é definido o tipo de tinta. Observe o prazo de validade e se o tipo de tinta ou verniz é o mais adequado para o local onde vão ser aplicados. Observar com cuidado, os rendimentos para o cálculo das quantidades necessárias. Verificar se as tonalidades estão em conformidade com as amostras. Ao comprar ter cuidado porque há uma infinidade de marcas de tintas e compre atendendo ao preço uma tinta que ofereça garantia na qualidade. Verificar e anotar o código de cor para a eventualidade de necessitar de comprar mais. Nos outros produtos químicos, como aditivos, optar por produto que ofereça garantias, experimentado, de marca conceituada no mercado, pois o peso no orçamento final é pequeno.

h)- Material Hidráulico

Os tubos e acessórios devem ser comprados de acordo com o projeto. Verificar que os acessórios, têm o mesmo calibre dos tubos, para não haver problemas. Verificar a origem dos acessórios porque alguns são muitos defeituosos. Ter atenção às quantidades porque os tubos são fornecidos em barras ou em bobines conforme os materiais que vão ser usados, e os acessórios são fornecidos à unidade. Ter atenção ao fabricante, pois a qualidade do material é muito importante.

As avarias nas redes de abastecimento de águas e drenagem de esgotos são frequentes e complicadas e quase sempre surgem por deficiência de material ou por falta de qualidade dos acessórios.

i)- Material Elétrico

Os materiais elétricos, devem estar referenciados com o nome do fabricante e a tensão para a qual se destinam. As partes condutoras de energia elétrica devem ser de cobre e não devem conter material, ferroso. Para verificar se existe ou não material ferroso basta fazer um teste com um íman. Somente parafusos, rebites, molas e dispositivos destinados à fixação podem ter na composição, material ferroso. Normalmente tem que se ter estes cuidados a nível de fiscalização pois a maior parte das montagens e instalações elétricas são fornecidas por subempreitada. A aparelhagem é normalmente escolhida pelo projetista ou pelo dono da obra. Deve-se efetuar a compra ao fornecedor que oferecer melhores condições. As lâmpadas devem ter gravado no vidro a potência e a identificação do fabricante.

j)- Madeiras e Carpintarias

As madeiras e carpintarias por norma estão definidas pelo projetista. Deve-se pedir preço a várias carpintarias e optar pelo melhor preço não esquecendo a qualidade do trabalho, Há vários produtos derivados de madeira que são consumidos nas obras como aglomerado, folheado, contraplacado, MDF e platex. Ter atenção à origem dos pré-fabricados quando existirem. As carpintarias só devem chegar a obra quando os locais de aplicação estiverem quase prontos e livres. Mesmo chegando antes da aplicação devem de preferência ser armazenadas no local onde vão ser aplicadas

k)- Louças, Torneiras e Válvulas

As louças são normalmente de linha definida pelo projetista. Quando não o forem têm uma variedade quase infinita de opções comparar a estética com o fator económico e estar atento à qualidade do fabrico. Verificar se na embalagem, consta o nome do fabricante e as instruções de montagem e uso. Verificar se as torneiras são de acordo com a pressão de serviço. Confirmar os calibres de acordo com as tubagens e comprar tudo do mesmo fabricante. As empresas oferecem linha completa de torneiras e válvulas com o mesmo desenho em todas as peças. Verificar se a embalagem tem o nome do fabricante e as instruções de aplicação e manter na embalagem até à aplicação. Confirmar que o produto é certificado.

l)- Impermeabilizantes

Nos impermeabilizantes pedir as fichas técnicas dos produtos, independentemente, de serem telas, tintas ou pastas. Verificar qual a que oferece melhores garantias no período de serviço. Não esquecer o preço, e não esquecer o sítio onde vai ser aplicada. Optar pela melhor solução em termos de preço qualidade

m)- Ferragens

Normalmente, são fornecidas pelos mesmos fornecedores das carpintarias e das serralharias. É importante garantir o aspeto decorativo e escolher o fabricante.

Na montagem de carpintarias ou de serralharias as ferragens devem ser confrontadas com as amostras que devem existir na obra desde as negociações.

n)- Serralharia e Vidraceiro

Habitualmente a obra de serralharia e de vidraceiro andam associadas. Devem pedir-se cotações a várias empresas, investigar o cadastro de cada uma delas, e confirmar o fabricante e o tipo de material com que trabalham.

o)- Subempreitadas

Quando se propõe uma subempreitada deve-se pedir os currículos das empresas concorrentes e verificar a legalidade das mesmas. Só se deve contratar subempreiteiros habilitados para a execução das tarefas propostas. O subempreiteiro deve indicar a designação social e dar à direção de obra cópias de todos os documentos e títulos que o habilitam à execução dos trabalhos. A direção de obra manterá esses documentos até ao final de obra. Caso seja uma subempreitada só de mão-de-obra pedir cópia de documento comprovativo do seguro de responsabilidade civil e acidentes de trabalho e verifique a legalidade de todo o pessoal. No caso de ser mão-de-obra e material pedir, também, a marca do fabricante do material. Negociar só após o subempreiteiro apresentar todos os documentos.

p)- Materiais Especiais

Há, no entanto, materiais em relação aos quais deve haver outros cuidados para além da qualidade e dos preços, na escolha e negociação por causa dos prazos de entrega.

- Com os materiais importados é normal chegarem atrasados. Então deve-se dar um prazo com segurança para que cheguem quando sejam necessários;
- Passa-se o mesmo com materiais e equipamentos muito específicos, normalmente, do sector de instalações especiais. Estes devem ser escolhidos e negociados com muita antecedência, para que, a entrega seja na data prevista [38], [40].

q)- Arranjos Exteriores

É normalmente uma subempreitada. Analisar os currículos das empresas concorrentes. Verificar a legalidade das mesmas. Visitar ou pedir informações de trabalhos realizados pelas empresas. As propostas têm que estar em conformidade com o projeto. Adjudicar após estar na posse de cópias de todos os documentos obrigatórios.

5º – Procedimentos com Encomendas

Os materiais, devem ser encomendados de acordo com as datas da programação de trabalhos. Alguns materiais de maior consumo devem ser encomendados para serem fornecidos de forma faseada durante o decurso da obra de modo a não sobrecarregarem o armazenamento e a que nunca faltem.

Se a calendarização dos materiais estiver correta, esta operação está facilitada, pois tendo as quantidades e as datas certas em que os materiais são necessários na obra é só fazer a encomenda atempadamente após conferência de existências. Há também os materiais específicos como equipamentos comerciais ou industriais e outros especiais, como ar condicionado e elevadores, que devem ser negociados e comprados com antecedência. Já foi referido nos procedimentos de escolha e compra e devem ser encomendados com a antecedência proposta pelo fornecedor para estarem em obra na data prevista.

6º **–** Procedimentos com Requisições

Deve ser formalizada pela direção de obra uma requisição por cada fornecimento de material à obra, mesmo quando este for fornecido pelo armazém central da empresa.

7º **–** Procedimentos com Transportes

O transporte do fornecedor até à obra, sempre que possível, deve deixar-se a cargo do fornecedor. Quando assim não acontecer, deve contratar-se um transportador experiente no tipo de transporte. Há que reduzir ao máximo as quebras e desperdícios por más operações no transporte.

8º **–** Procedimento na Receção de Materiais

A receção dos materiais em obra é importante. É feito o primeiro controlo de qualidade, o estado e os prazos de validade dos materiais quando. Verificam-se as quantidades, o preço e a conformidade com o documento (guia ou fatura) que acompanha a carga. Nos materiais dos quais existem amostras na obra devem ser confrontados com a amostra. Se todos os aspetos estiverem em conformidade, rubrica-se o documento e indica-se o local da descarga. Nos materiais muito específicos e especiais devem verificar-se todas as características técnicas dos materiais ou equipamentos e têm de estar de acordo com as estipuladas nos contratos para serem recebidos e montados.

9º – Procedimentos com Devoluções

Quando se recebe um material em obra e se verifica que a qualidade não é a contratada, o preço não é o acordado, ou a marca não coincide não se assina o documento que acompanha o material. Devolve-se e escreve-se no verso do documento o motivo da devolução. Quando não há conformidade com os documentos, deve escrever-se no verso do documento qual a falta e dá-se um prazo para a resolução do assunto.

10º – Procedimentos Gerais no Armazenamento

Depois de efetuadas as compras há materiais que são recebidos e obrigatoriamente terão que ser armazenados em obra. O armazenamento corresponde à guarda dos materiais depois de recebidos no estaleiro de obra, até à utilização na execução da empreitada. Devem ser armazenados em função das suas características operacionais, suscetibilidade à deterioração e recomendações dos fabricantes, para se evitarem perdas e danos. Os materiais em armazém devem estar perfeitamente identificados, com as etiquetas dos fabricantes bem visíveis.

Os procedimentos gerais de armazenagem são aplicáveis de uma forma genérica à maior parte dos materiais a consumir numa obra e as medidas são as seguintes:

a)Os materiais devem ser armazenados de forma a não impedir o acesso a extintores, torneiras e pontos de acionamento de equipamentos elétricos;

b)-Não se devem armazenar, à exceção dos inertes, materiais ou equipamentos em contacto com o solo. Deve utilizar-se sempre um estrado de madeira, paletes ou barrotes;

c)Concentram-se de materiais da mesma família em locais adjacentes de forma a facilitar as atividades de transportes internos, inspeção e inventário;

d)Armazenam-se de materiais idênticos, de acordo com a data de recebimento, para que os materiais com mais tempo de armazém sejam consumidos primeiro. Assim, o material com prazo de validade mais curto deve ser consumido primeiro**,** tentando sempre minimizar os desperdícios de materiais;

e)Os materiais mais vulneráveis devem ser armazenados em locais cobertos sem ficar em contacto com o solo e afastados das paredes para facilitar a limpeza e favorecer a conservação;

f)Os materiais com muita rotação de aprovisionamento, devem ser armazenados em locais de fácil acesso, proporcionando economia de combustível, de tempo e mão-de-obra no manuseio;

g)Os materiais mais volumosos e leves devem ser armazenados nas partes mais baixas do estaleiro. Os mais pesados devem ficar junto às vias de circulação e o mais perto possível da obra para facilitar a movimentação;

h)Deve-se uniformizar as pilhas de material. As pilhas devem ser formadas sempre do fundo para a frente e da esquerda para a direita do local de armazenagem, respeitando sempre o limite máximo de altura;

i)Deve-se conservar o material nas embalagens originais que só deverão ser abertas para consumir ou então para inspeção;

j)Deve-se determinar as quantidades mínimas de material no armazém limitando-se às necessidades de movimentação das reservas.

11º **–** Procedimentos Especiais no Armazenamento

São aplicáveis a materiais que pelas suas características requerem condições especiais de armazenamento.

Armazenamento de materiais explosivos, deve ser feito em instalações próprias, de construção sólida respeitando a legislação aplicável. Deve ser feito em local com fechadura de segurança seco, ventilado e isolado afastado dos restantes materiais e da obra. Só deve ter acesso à chave pessoa habilitada a manusear explosivos. Deverá estar bem sinalizado.

Os produtos inflamáveis devem ser armazenados em áreas cobertas e fechadas, arejadas, com paredes e tetos em materiais não combustíveis, quando localizados em áreas descobertas deverão estar isolados, separados dos outros materiais. Os recipientes de líquidos inflamáveis deverão sempre ser colocados em locais cobertos e fechados, arejados, sobre estrados de madeira, em local onde não provoquem perigo; Os materiais suscetíveis de alterações por diferenciais térmicos, devem ser colocados em locais fechados e com coberturas térmicas.

12º **–** Procedimentos de Segurança no Armazenamento

É o conjunto de procedimentos promovidos, sistematicamente, pelos grupos de segurança e limpeza que envolve medidas para prevenção de incêndios, furtos e acidentes pessoais, e ainda medidas de proteção ao património.

As principais medidas são:

- O acesso de viaturas ao estaleiro só deve ser feito com autorização a exibir na portaria;
- O acesso aos armazéns só deve ser permitido a pessoas autorizadas pelas chefias;
- Os locais proibidos ao fumo devem estar sinalizados de forma bem visível;
- Os locais de armazenamento de produtos fechados devem ter portas e fechaduras;
- As instalações que possuírem ventilação, deverão ser protegidas por uma rede de malha fina, para impedir a entrada de roedores, aves ou outros animais;
- Os equipamentos de proteção individual devem ser obrigatoriamente usados;
- As instalações e equipamentos elétricos devem sofrer manutenção e inspeções periódicas;
- Os equipamentos de proteção contra incendio devem estar dentro do prazo de validade.

13º **–** Procedimentos com Transporte em Obra

Todos os materiais que estejam sob a responsabilidade da empreitada devem ser transportados pelos meios aconselhados para que sejam protegidos, para não ocorrerem danos, quebras e deterioração, antes da aplicação. De preferência, devem ser transportados nas suas embalagens de origem. Na falta destas devem ser condicionados de forma a evitar quebras ou serem danificados na estrutura física. O transporte e manuseio de materiais considerados frágeis como lâmpadas, luminárias, transformadores e outros equipamentos deve ser feito de forma a evitar choques, deteriorações ou marcas. O armazém deve possuir equipamento para que o transporte seja adequado e o manuseio dos materiais com qualidade.

São os procedimentos de transporte dentro do estaleiro de obra. Os equipamentos de transporte e elevação devem ter revisões periódicas, para estarem sempre operacionais. Os manobradores dos equipamentos de estaleiro devem usar o equipamento de proteção individual e ter formação, para o desempenho destas tarefas. O pessoal auxiliar de estaleiro, deve usar equipamento de proteção individual e deve ter o mínimo de formação. Os manobradores não devem executar manobras bruscas, pois há certos materiais que não toleram.

Os transportes elevatórios devem ter operadores credenciados e os equipamentos devem ter as revisões obrigatórias sempre em dia.

14º – Procedimentos com Sobras e Resíduos

A indústria da construção, é considerada uma das indústrias que mais resíduos produzem no planeta. Muitos deles têm origem nas construções e demolições, tanto, provenientes da construção nova, como provenientes de reabilitações ou demolições de construções existentes, o que se traduz num problema para a indústria da construção. Os resíduos, são constituídos por sobras, desperdícios de materiais de construção e entulhos de demolições, causando grandes danos ao meio ambiente, por serem depositados em locais onde tal prática não é permitida, ou de forma descontrolada em aterros, cujos espaços são cada vez mais valorizados.Para a diminuição do impacto ambiental, causado por estas práticas, foi necessário implementar uma melhoria no que concerne à gestão de resíduos, que utilize praticas, que privilegiem políticas de reutilização e reciclagem, conforme o imposto pelo Decreto-lei nº 46/2008. Através da adoção de soluções, como as referidas, usadas cada vez mais na comunidade Europeia, é renovado o ciclo de vida dos diferentes materiais. A construção é então responsável por uma parte muito significativa dos resíduos, produzidos em Portugal, situação comum à generalidade dos restantes estados membros da União Europeia, mais de 100 milhões de toneladas de resíduos de construção e demolição. Há alguma dificuldade em lidar com estes materiais devido à sua heterogeneidade e diferentes medidas dos componentes. O caráter, geograficamente, disperso e temporário das obras, dificulta o controlo e fiscalização das empresas do setor. A defesa ambiental, levou à preparação de uma legislação específica para os resíduos de construção e demolição. Assim o decreto-lei Nº 73/2011 de 17 de junho, estabelece o regime das operações de gestão de resíduos, compreendendo a sua prevenção, reutilização e as operações de recolha, transporte, armazenagem, valorização e eliminação. Foi lançada a primeira de uma série de medidas legislativas e normativas no sentido de se colmatarem lacunas de conhecimento e de se promover a aplicação da hierarquia de resíduos. O principal objetivo do diploma é a criação de condições legais que implicam uma correta gestão de resíduos e que privilegiam a prevenção da produção e a perigosidade.

O recurso à triagem na origem, à reciclagem e a outras formas de valorização, diminuindo-se, desta forma a utilização de recursos naturais e minimizando o recurso à deposição em aterro, o que substancialmente conduz a um aumento do tempo útil de vida dos materiais que resultaram da valorização dos resíduos. Os resíduos são as substâncias ou objetos de que o responsável se desfaz ou tem obrigação de se desfazer. A indústria da construção é responsável por uma grande percentagem da produção de resíduos. Os resíduos, caracterizam-se em função do tipo de atividade que originou a produção e podem decompor-se em:

- Resíduos Classe A – Resíduos inertes reutilizáveis ou recicláveis, normalmente resíduos resultantes de demolições;
- Resíduos Classe B – Resíduos recicláveis tais como plástico, papel, papelão, metais, vidros e outros;
- Resíduos Classe C – Abrangem os resíduos perigosos resultantes da construção, tais como, tintas, solventes, óleos e outros.

Os resíduos, são normalmente condicionados em contentores, distribuídos pela obra conforme o volume desta. Posteriormente, é feita uma triagem, são separados por processos manuais ou mecânicos, sem alteração das suas características, com vista à valorização ou a outro tipo de operação de gestão. Sempre que a reutilização não for possível, os resíduos devem ser sujeitos à triagem em obra, ou em estaleiro, de forma a serem encaminhados, para outros destinos, para valorização ou eliminação. Quando esta situação, não for exequível em obra, deve ser feita, em local afeto à mesma, ou através de encaminhamento a operadoras licenciadas.

Há poucos estaleiros de receção de resíduos, para reciclagem, licenciados, e são caros. Sempre que possível, os desperdícios sólidos após a triagem, nomeadamente, de restos de gravilhas pedras e cerâmicas, por vezes são reutilizados na própria obra Quando há um massame de enchimento a executar, desde que não condicione, outras tarefas, guarda-se para o final e gastam-se esses resíduos na betonilha de enchimento. [15].

15º – Procedimentos com Materiais Sobrantes

No final da obra temos que contabilizar os materiais, desaparecidos e as perdas que têm peso nos custos finais da obra. Os materiais sobrantes com os cálculos bem-feitos serão em pequenas quantidades. Muitas vezes não justificam o transporte até ao armazém central quando este fica longe. A solução é vende-los no local de obra por um preço simbólico.

Há no entanto outros materiais sobrantes, que foram comprados e encomendados para que sobrassem e no final ficassem como reserva para qualquer eventualidade como as cerâmicas.

6 – ENSAIO DO GUIA DE PROCEDIMENTOS NUMA OBRA

6.1 – DESCRIÇÃO

Neste capítulo descrever-se a aplicação a uma obra do "Guia de Procedimentos na Gestão de Materiais de Construção em Obra", como proposto no capítulo 5º. A obra foi executada pela firma "Construções Luís Barros" e o autor teve colaboração direta, como diretor de obra. A obra situou-se em Várzea, na periferia das Termas de S. Pedro do Sul. Tratou-se de um edifício de r/c com garagens, mais três pisos com duas frações por piso, em propriedade horizontal destinadas à habitação. O projeto proposto a concurso englobava a demolição de um edifício existente para ser construído no mesmo espaço o novo edifício. A obra teve início em 2015 e concluiu-se em 2016. Na execução desta obra, na gestão de materiais aplicaram-se os procedimentos do "Guia de Procedimentos" proposto nesta dissertação.

A aplicação dos procedimentos propostos neste guia a esta obra tiveram como consequência uma gestão de materiais, muito racional e equilibrada, sem necessidade de recurso a improvisos, tudo foi planeado e na gestão dos materiais tudo decorreu de acordo comos planos. O tempo gasto na preparação inicial desde o cálculo das quantidades de materiais até ao planeamento das compras e encomendas, foi largamente compensado pelos resultados. O estaleiro de obra era de dimensão reduzida e com a gestão de materiais suportada pela aplicação dos procedimentos propostos neste guia foi suficiente.

6.2 - ALGUNS PROCEDIMENTOS NA DIREÇÃO DE OBRA

6.2.1 - Projeto de Execução da Obra

A colaboração com o empreiteiro, começou na fase de medição e de orçamentação do projeto. Foram feitos uma medição exaustiva do projeto à tarefa e o orçamento respetivo. Os preços considerados no orçamento foram preços compostos de valor médio para uma produtividade média dos operários da empresa em causa, havia histórico de obras executadas anteriormente. De seguida elaborou-se e apresentou-se a proposta para o concurso, a qual veio a ser a preferida do dono da obra. Após a proposta ter ganho o concurso e o empreiteiro ter apresentado todos os documentos legalmente exigidos, assinou-se o contrato de adjudicação, com o dono da obra. Um mês depois começaram os trabalhos.

O projeto de execução, foi uma ferramenta fundamental, quer na fase de concurso para a elaboração do orçamento e consequente proposta, quer para a execução da obra. Foram definidos, detalhadamente, todas as tarefas a executar, dando uma atenção particular às que eram para executar nas oficinas do estaleiro de obra Foi uma obra em construção tradicional pelo que em estaleiro fabricaram-se as armaduras e alguma cofragem horizontal, em madeira. A cofragem vertical foi executada com moldes metálicos, só tiveram limpeza e manutenção no estaleiro.

Houve que racionalizar os espaços de trabalho pois o estaleiro não era muito grande tinha a dimensão da obra que também não era grande.

6.2.2 – Execução da Obra

O primeiro passo, foi visitar e analisar bem o local, para de seguida vedar todo o espaço pertencente ao projeto, pois situava-se junto à N16 e numa zona urbana. De seguida, afixaram-se todas as informações relativas à obra desde o licenciamento até aos outros avisos legalmente obrigatórios. Montou-se um contentor que era dividido uma parte para escritório e a outra onde foram colocadas as amostras e serviu também para armazém de alguns materiais como as ferragens e os aditivos químicos.

Fez-se depois a primeira consulta de mercado para a compra de materiais que consistiu em contactar três empesas da região com máquinas escavadoras e camiões do transporte a fim de negociar a demolição e o transporte dos entulhos para o estaleiro central da empresa. Adjudicou-se à que fez o melhor preço, que foi a que estava mais perto da obra e assim a deslocação dos equipamentos era bastante menor. Por esse motivo e para as mesmas condições tinha feito melhor preço.

Só então se deu início aos trabalhos e a primeira fase tratou-se de uma demolição de um edifício de dois pisos em construção tradicional com paredes exteriores resistentes em alvenaria de granito regional. As paredes exteriores tiveram que ser desmontadas com algum cuidado para não danificar muito o granito pois já estava destinado ser reutilizado. A empresa que executou a demolição transportou todos os entulhos para um estaleiro do empreiteiro. A seguir foi feita uma triagem em estaleiro e a separação dos entulhos para mais tarde a maior parte ser reaproveitada.

Dividiu-se a obra em duas fases e após o cálculo das quantidades previstas para os materiais de maior consumo determinaram-se as cargas de material correspondentes, dividiram-se e calendarizaram-se as cargas de material para cada fase da obra. Estes cálculos dos materiais foram feitos e calendarizados e vieram a servir na fase negocial dos materiais, na elaboração do mapa de compras e na consequente gestão financeira da obra.

Seguidamente, e após limpeza do espaço e implantado o novo edifício, delimitou-se a parte destinada ao estaleiro e os locais de armazenagem dos materiais. Montou-se a grua e uma pequena central de betão. O grosso do betão foi fornecido por uma central de betão pronto. Só foram armazenados no estaleiro ao lado da obra material ao ar livre e foram também montadas as oficinas de ferrageiro e da carpintaria de cofragens. Todos os outros materiais que necessitavam de ser protegidos e fechados foram armazenados numa garagem em espaço contiguo à obra e do mesmo proprietário.

O planeamento de compras e o planeamento de fornecimentos foram elaborados em conjunto e dado conhecimento ao empreiteiro. A programação de pagamentos foi de igual forma feita e dado conhecimento ao empreiteiro para que não houvesse falhas com os fornecedores e se mantivesse a garantia de fornecimentos aprazados.

A nível de aprovisionamentos o controlo de armazém estava facilitado pois só foram armazenados materiais para as tarefas mais morosas. Mesmo assim os fornecimentos foram faseados pois o estaleiro era pequeno. Nesta situação foi uma grande vantagem a maioria dos fornecedores serem de perto e assim o próprio estaleiro destes serviria de apoio se fosse necessário à obra.

6.3 – PROCEDIMENTOS COM A GESTÃO DE MATERIAIS NA OBRA

De acordo com o Guia de Procedimentos proposto no capítulo anterior as operações fundamentais a que se deve estar bem atento em termos de procedimentos são as seguintes:

1º. Cálculo das Quantidades dos Materiais a Consumir na Obra;
2º. Calendarização da Necessidade de Entrada dos Materiais em Obra;
3º. Escolha dos Fornecedores;
4º. Escolha e Compra dos Materiais;
5º. Encomenda Faseada e Calendarizada dos Materiais;
6º. Formalização das Requisições dos Materiais;
7º. Transporte dos Materiais do Fornecedor à Obra;
8º. Receção dos Materiais em Obra;
9º. Devolução de Materiais;
10º. Procedimentos Gerais no Armazenamento;
11º. Procedimentos Especiais no Armazenamento;
12º. Procedimentos com a Segurança no Armazenamento;
13º. Transporte dos Materiais até ao Local de Aplicação;
14º. Tratamento de Resíduos;
15º. Materiais Sobrantes.

Vai-se descrever quais foram os procedimentos em cada uma das operações e quais as causas que justificaram cada um dos procedimentos

1º - Procedimento no Cálculo de Quantidades.de Materiais

O cálculo das quantidades de materiais a consumir na obra, foi feito de forma muito rigorosa. As principais ferramentas utilizadas foram o caderno de medições e a programação de obra. Foram calculadas as quantidades de materiais por tarefa e foi elaborado o mapa de consumos de materiais, com o planeamento das entradas em obra. Os materiais mais usado, como as areias, os tijolos e o cimento e os sujeitos a cortes como os azulejos, os mosaicos e forras exteriores em tijoleira, as quantidades foram aumentadas para compensar as quebras e os cortes conforme o tipo de material para que no final das respetivas tarefas não viesse a faltar na obra.

2º - Procedimento na Calendarização de Entrada dos Materiais em Obra

Com o suporte do mapa de quantidades de materiais e o programa de trabalhos foi elaborado um plano de compras e fornecimentos para cada fase da obra. O plano de fornecimentos fixava as datas de entrada dos materiais em obra.

A calendarização foi feita de forma rigorosa e nunca faltou matéria,l por esse motivo à obra. Os fornecedores foram informados no ato negocial dessa calendarização e cumpriram as datas, mesmo nos fornecimentos faseados.

3º - Procedimentos na Escolha dos Fornecedores

Em relação aos fornecedores e como a obra não era de grande dimensão não justificava muito estender a procura fora da zona da obra, pois os custos de transporte também pesam. Os fornecedores de materiais da zona da obra eram conhecidos, todos eles pelas suas capacidades de cumprimento e de desempenho. Havia cadastro atualizado de todos os fornecedores da área da obra. Foram consultados todos e escolheu-se o fornecedor por material, o que fez o melhor preço, ou condições para igual qualidade dos materiais. Foi exceção o aço de construção em que foi escolhido um fornecedor de fora da zona da obra porque fez o melhor preço para o material colocado na obra em dois fornecimentos.

4º - Procedimentos na Escolha e Compra de Materiais

A escolha foi feita de acordo com todos os parâmetros de escolha expostos:

- Escolheram-se materiais que não sofrem grande manutenção depois de aplicados;
- Comportamento do material aplicado;
- Tempo de vida útil do material;
- Compatibilidade do material com o clima da região;
- Alguns produtos de reciclagem;
- Material de boa qualidade;
- Fornecimento atempado;
- Material esteticamente aceite pelo dono da obra;
- Melhor preço dos materiais.

Uma vez escolhidos os produtos e elaborado o plano de compras os fornecedores a concorrer aos fornecimentos eram todos conhecidos e estava documentado o cadastro de cada um deles. Forneceram cotações para cada um dos materiais após o que foi feita a seleção do fornecedor.

Para a compra foram tidos em consideração os seguintes pormenores:

- Foram pedidos preços de todos os materiais;
- Foram comprados considerando sempre as especificações técnicas impostas pelo projeto;
- Os pedidos de preços dos materiais foram avaliados, aprovados e foram formulados contratos de fornecimento com os fornecedores;
- Foram informados os fornecedores das datas que constavam do plano de compras;
- Houve controlo de qualidade de todos os materiais;
- O pagamento aos fornecedores foi de acordo com o contratado.

Todos os materiais tiveram o mesmo tratamento, à exceção dos materiais de tosco em que foi mais importante o preço e a garantia de fornecimento atempado, de acordo com o plano de fornecimentos. Só se adquiriram materiais com certificação. Nos materiais impostos pelo dono da obra fez-se uma consulta de mercado e após ele aprovar as amostras foram negociados.

As amostras foram mantidas em obra até aos fornecimentos e o material dos fornecimentos foi sempre confrontado com a amostra.

Para além destes procedimentos gerais há ainda alguns que são específicos a cada material e que foram considerados, tais como:

a)Areia, Cimento, Cal Hidráulica, Gessos, Argamassas e Inertes

O cimento, cal hidráulica, gessos e argamassas industriais não variam muito na qualidade nem no preço, foi comprado ao armazenista que melhores condições ofereceu. Fizeram-se encomendas faseadas de pequenas quantidades de cada vez conforme a obra deterioram-se com facilidade, e evitou-se a sobrecarga e os custos de armazém. Foram transportados pelo camião da empresa. A areia grossa, média e fina foram compradas ao mesmo armazenista que forneceu o cimento em camião de 12,00 m3 e evitou-se compra-la molhada.

b)Aço de Construção

Foram pedidos preços a vários armazenistas de aço de construção e negociou-se com o que fez melhor preço e que garantiu o fornecimento. No caso foi negociado e encomendado em dois fornecimentos. Foi também encomendado para estar em obra à disposição dos armadores duas semanas antes de começar a ser aplicado em obra.

c)Betão pronto

Foram contactadas todas as centrais da região de Viseu e foi negociado com a central que fez melhores condições entre preços e prazos de pagamento. Empresa certificada, com qualidade e que garantiu o preço até ao final de obra. Contratou-se ser requisitado com uma semana de antecedência ao dia da betonagem para que no dia estivesse na obra. Foram colhidos provetes, para ensaio em todas as betonagens de estrutura horizontal e lajes.

d)Tijolos Blocos e Telhas

O tijolo foi escolhido o mais desempenado possível, pois dá mais rendimento no assentamento e consome menos argamassa quer no assentamento quer no reboco. Em igualdade na qualidade foi adquirido ao armazenista que fez melhor preço. Os blocos foram comprados diretamente ao fabricante, “Previcon” que foi quem fez melhor preço colocados na obra.

A telha foi negociada atendendo ao preço, mas, verificando muito bem a qualidade pois é um material em que acontece muita avaria. Foi comprada de modo a ser um só fornecimento porque no caso de houver qualquer percalço com a qualidade daria direito à substituição na totalidade. Acontecem pontualmente percalços com a cozedura e a telha sai com problemas.

e)Lages

As lajes foram negociadas com a “Previcon”, que é um estaleiro que tem pavimentos homologados pelo LNEC e que a nível de preço seria difícil qualquer outro fornecedor ganhar até pela distância à obra. Foram encomendadas em conformidade com o cálculo estrutural.

Os materiais dos pavimentos foram encomendados para estarem em obra dois dias antes do início da montagem.

f)Mosaicos e Azulejos

Foram escolhidos pelo dono da obra pelo que foram negociados após a escolha com um fornecedor de materiais vizinha da obra. Foram comprados de acordo com o mapa de compras em quantidade superiores aos metros quadrados a cobrir em obra para compensar os cortes e potenciais quebras. Houve o cuidado de verificar que os produtos escolhidos e comprados se encontravam ainda em linha de produção. Fez-se questão de adquirir material todo do mesmo lote, assim garantiu-se tamanho e tonalidade uniformes.

g)**I**solamento

Foi escolhido e comprado de acordo com a indicação do projetista. No caso foi com o roof-mate de 60mm e com os outros materiais adquirido pelo melhor preço pois a qualidade é mais ou menos uniforme.

h)Tintas Vernizes e outros Aditivos Químicos

As tintas são um material muito sensível e há grande concorrência no mercado, devido à existência de muitas marcas de tintas. Depois de selecionadas, as tonalidades, pediu-se preço e confrontaram-se as fichas técnicas para ver as diferenças e as percentagens de resinas na composição. Realizaram-se amostras em paredes preparadas para o efeito com alguma antecedência, antes de fazer o negócio. Depois, optou-se em função da relação preço com qualidade. Nos vernizes e nos químicos, optou-se por uma marca de referência no mercado para evitar problemas pois caso viesse a existir algum problema resolvia-se com mais facilidade.

i)Material Hidráulico

O material hidráulico, as tubagens da rede de abastecimento de águas e de pré-instalação de aquecimento central foram em tubo de hidronil com acessórios em latão. Foram fornecidos pelo subempreiteiro que executou as instalações. Houve o cuidado de fazer o controlo dos acessórios, pois é normalmente por onde surgem a maioria das avarias. Na rede de drenagem de esgotos e de águas pluviais as tubagens foram em PVC e tiveram o mesmo fornecedor.

j)Material Elétrico

Foi fornecido pela empresa que adjudicou a montagem da instalação elétrica e telefones. Foi negociada com a garantia de aplicação de material certificado e a aparelhagem teve que ser de acordo com a escolhida pelo dono da obra.

k)Madeiras e Carpintarias

Foram consultadas várias carpintarias. A obra insere-se numa zona onde existem várias carpintarias A carpintaria selecionada, forneceu só a mão-de-obra de assentamento.

Os aros de porta, as portas, as guarnições, os rodapés e os roupeiros, foram escolhidos e comprados depois serem vistos em várias fábricas e expositores, optou-se pela melhor solução atendendo ao preço, qualidade e estética. Os pisos nos quartos foram em piso flutuante e escolheu-se um de qualidade intermedia, pela dureza da película superficial.

l)Loiças, Válvulas e Torneiras

Foram escolhidos pelo proprietário e foram comprados num armazenista local, pelo melhor preço em igualdade de marca e qualidade. Foi levado um exemplar de cada tipo de equipamento para a obra. Verificaram-se os calibres de ligação para confirmar que eram os mesmos das tubagens

m)Granitos

Os granitos para peitoris e soleiras foram escolhidos e comprados numa empresa de granitos com quem o empreiteiro tem uma parceria porque têm negócios há muitos anos.

n)Impermeabilizantes

Foram utilizadas telas nos terraços do último piso, foram verificadas as fichas técnicas do produto. Após a opção tomada negociou-se com a empresa mais credenciada da zona que também foi a que fez melhores condições.

o)Ferragens

Foram escolhidas pelo proprietário. Após a escolha na região só havia duas lojas com aquele material pelo que se comprou à que fez melhores condições e que garantiu o fornecimento para as datas previstas.

p)Serralharia e Vidraceiro

As serralharias foram contratadas a uma firma conhecida, com quem o empreiteiro já trabalhava há muitos anos Este montou tudo o que foi janelas e portas de varandas em alumínio lacado com montagem sistema oscilo-batente e com vidro duplo. Os estores, também foram em alumínio. Montaram também as guardas das varandas do último piso em vidro laminado.

q)Subempreitadas

O empreiteiro teve autorização ao dono da obra para efetuar algumas subcontratações por proposta da direção de obra. Foram postas a concurso as subempreitadas a que concorreram vários subempreiteiros das diferentes áreas. Foram analisadas informações da qualidade dos subempreiteiros na execução das tarefas a que se propunham. Alguns já eram conhecidos pelos bons desempenhos e outros nem por isso. Foram negociadas as subcontratações e feitos contratos rigorosos em termos de qualidade dos materiais a aplicar, de técnicas de execução e de prazos. Os subempreiteiros apresentaram credenciais que os habilitavam a executar as tarefas a que se propunham e todos os outros documentos legalmente exigidos. Com os diversos subempreiteiros houve reuniões de obra semanais onde eram analisados os decursos dos trabalhos e chamadas à atenção de todos os pormenores que a direção de obra entendesse, ficando tudo registado em ata.

Foram subcontratados a demolição, o abastecimento de águas, a pré-instalação de aquecimento central, a drenagem de esgotos e águas pluviais, a instalação elétrica e telefones, a montagem das carpintarias e os arranjos exteriores. O subempreiteiro que fez a demolição, foi escolhido por ter equipamento mostrar capacidade e que fez boas condições em preço e prazos. Transportou os entulhos para outro estaleiro e procedeu à terraplanagem final e à abertura de caboucos para as fundações.

Concorreram três empresas de cada setor para as subempreitadas. As empresas às quais forma adjudicados os trabalhos foram as que deram propostas com as melhores condições ou melhores garantias no desempenho. Já eram todas elas conhecidas por desempenhos de prestações anteriores.

Na subempreitada de montagem da instalação elétrica e telefones pediram-se cotações a três empresas e optou-se pela que ofereceu preço intermédio mas oferecia melhores garantias e era conhecida. O contratado foi abrir os roços, montar todas as instalações, elétrica e telefones e montar a aparelhagem em conformidade com a escolhida na altura de assinatura de contrato. A instalação e equipamento de aspiração central foi o selecionado na altura das negociações e montado com as outras instalações.

No abastecimento de águas, drenagem de esgotos e águas pluviais e pré instalação de aquecimento central concorreram duas empresas. O trabalho foi entregue à empresa que melhores condições apresentou. A subempreitada incluía abertura de roços e furos para passagem de tubagens e montagem dos equipamentos fornecidos pelo empreiteiro de acordo com o contrato. No aquecimento central só foi montada a pré-instalação. Fez parte desta subempreitada, a montagem de todas as louças e outros acessórios, fornecidos pelo empreiteiro em conformidade com as amostras existentes em obra. Foram assinados contratos com todos os subempreiteiros e feitas reuniões de obra e lavrada a respetiva ata no ato de assinatura dos contratos e durante o decurso da obra no final de cada fase.

As subempreitadas, todas elas tiveram uma fiscalização atenta. Por isso a receção dos trabalhos não teve grande dificuldade nem obrigou a grande perda de tempo. Algumas questões de pormenor foram sendo resolvidas durante a execução dos trabalhos.

5º - Procedimentos com as Encomendas de Materiais

Os materiais, todos eles foram encomendados de acordo com a programação feita para o efeito. Alguns materiais de maior consumo, foram encomendados para serem fornecidos de forma faseada, durante o decurso da obra. Tentou-se não sobrecarregar o armazém pois o estaleiro era pequeno. Os materiais cerâmicos, azulejos, mosaicos, louças e outros acessórios foram encomendados para estarem em obra depois de esta estar fechada. A calendarização estava correta e os fornecimentos chegaram à obra sempre quando eram necessários.

6º - Procedimento com requisições

Todos os fornecimentos que chegaram à obra foram no seguimento de uma requisição. A exceção foram as subempreitadas que foram contratadas.

Foi no entanto lavrada uma ata de reunião de obra na altura da assinatura dos contratos das subempreitadas.

7º - Procedimentos com Transportes dos Materiais

Os transportes de materiais dos fornecedores até à obra foram quase todos efetuados pelos fornecedores. A exceção foram os materiais relativos às tarefas da rede de abastecimento de águas, rede de drenagem de esgotos, material do aquecimento central, material elétrico e serralharias e vidros, estes foram da responsabilidade dos subempreiteiros que executaram as tarefas. O cimento, as argamassas industriais, a cal hidráulica e os gessos que foram transportados por camião do empreiteiro. Não houve transportes infernos a grua varria o estaleiro praticamente todo.

8º e 10º - Procedimentos na Receção e armazenagem dos Materiais em Obra

A receção dos materiais em obra foi importante e não foi muito complicada. Houve muita atenção ao controlo de qualidade, ao estado e aos prazos de validade dos materiais. Foram sempre conferidas as quantidades, os preços e a conformidade com as especificações e com o documento de transporte. Os materiais que tinham amostra em obra foram todos confrontados com a amostra. Não houve problemas pelo que sempre se rubricou o documento após a conferência e se indicou o local de descarga.

No armazenamento com os materiais os procedimentos foram os que se descrevem de seguida:

a)Cimento Cal Hidráulica, Gesso e Argamassas industriais - Ao serem recebidos verificou-se sempre a data do ensacamento, contaram-se os sacos, verificou-se se havia sacos húmidos, empedrados ou rasgados. Após este controlo foram armazenados, numa garagem ao lado da obra que era do mesmo proprietário, sobre estrado de madeira e desviados das paredes. Assim encontravam-se protegidos das humidades e fechados. Nunca se compraram quantidades que levassem mais de 30 dias a consumir.

b)Areia.- Ao receber a areia verificou-se a cor não se aceitaram areias muito escuras, ou com cheiros muito ativos, pois normalmente significa excesso de matéria orgânica. A brita foi toda proveniente de central de britagem de pedra granítica. Foram armazenadas no estaleiro de obra, em quatro baias (areia grossa, areia média, areia fina e gravilha) junto a uma pequena central de betão. Só foi produzido betão em obra para pequenos massames e regularizações

c)Tijolos Cerâmicos **-** No recebimento dos tijolos foram sempre verificados as medidas, as esquadrias e os empenos. Foram armazenados em paletes e grande parte as paletes foram descarregadas diretamente para os pisos em que foram aplicados.

d)Isolamento **–** Os materiais de isolamento foram verificados e armazenados nos pisos de aplicação. As quantidades necessárias foram distribuídas por cada piso.

e)Lages **-** As lajes recebidas em obra foram, tal como os outros materiais, verificada a conformidade com o projeto de estabilidade e a seguir foram descarregadas. Só vieram para obra dois dias antes da aplicação. Foi verificada a marcação das vigotas e também se não tinham contra flecha exagerada e foi verificado o peso do bloco de cofragem. Foram descarregadas colocadas sobre barrotes junto à obra para tornar a operação de montagem menos demorada. Os blocos de cofragem mantiveram-se nas paletes para evitar quebras pois é um material bastante frágil.

f)Telha Cerâmica **–** Com a telha, fez-se em primeiro lugar, o controlo a olho nu. Verificou-se o empeno e se havia telhas estaladas.

Após a verificação da conformidade da carga com os documentos, receberam-se e foram armazenadas no estaleiro de obra empilhadas em paletes com o máximo de duas em altura. Foram mantidas conforme vieram de fábrica, até à aplicação.

g)Mosaicos e azulejos – Os mosaicos e azulejos receberam-se e verificaram-se as embalagens para confirmar se eram todas do mesmo lote. Após verificação de quantidades e preços

confrontaram-se com as amostras existentes na obra. Foram descarregados, diretamente para os locais de aplicação mantendo-se nas embalagens originais até à aplicação

h)Loiças Torneiras e Válvulas – Com as loiças torneiras e válvulas, na receção em obra verificaram-se se as embalagens traziam o nome do fabricante com instruções de montagem.

Foram confrontadas com as amostras e descarregadas diretamente, para os locais de aplicação. Só vieram para obra após a aplicação dos azulejos e mosaicos e depois de obra fechada.

i) Granitos**.** Os granitos foram recebidos e conferiram-se as medidas. Foram armazenados no estaleiro, de obra bem condicionados em terreno nivelado e separados por ripas de madeira.

j) Ferragens e fechaduras **–** As ferragens e as fechaduras foram recebidas conferidas e armazenadas em local fechado no contentor do escritório onde se encontravam as amostras.

k) Tintas, Vernizes e outros Aditivos químicos**.** As tintas e os vernizes receberam-se verificaram-se se as quantidades, a qualidade e o preço eram os negociados e se as tonalidades estavam em conformidade com as amostras realizadas. Foram armazenadas no local fechado onde se encontrava o cimento, até à aplicação.

9º - Procedimentos com devoluções

Não houve devoluções.

10º

Os procedimentos com a armazenagem nesta obra juntaram-se com os procedimentos de receção de materiais em obra ou seja com o 8º.

11º -Procedimentos Especiais com Armazenagem

Não houve procedimentos especiais pois não houve explosivos nem materiais inflamáveis em armazém de obra.

12ºProcedimentos com segurança no Armazém

As medidas tomadas foram para prevenção de acidentes pessoais, furtos e proteção do património. O estaleiro, durante a obra esteve sempre fechado. Só entravam viaturas de fornecedores, do dono da obra e do empreiteiro.

Os materiais de maior valor foram armazenados em local fechado.

Os equipamentos de proteção individual foram sempre usados.

As revisões aos equipamentos elétricos foram feitas periodicamente.

Os equipamentos de proteção contra incendio foram substituídos quando acabou o prazo.

13º - Procedimentos com transporte dos Materiais em Obra

Nesta obra os transportes de materiais foram praticamente só verticais. Foram efetuados pela grua de obra do estaleiro e, na 2ª fase também por um guincho elétrico. Houve mais cuidados relativamente, à segurança de pessoas e bens do que em relação às manobras. Como a grua varria quase todo o estaleiro foi fundamental estar atento, para evitar algum acidente com algum operário, nos momentos em que a grua tivesse carga.

A obra não teve qualquer tipo de complicação e os riscos foram muito reduzidos, pois a zona do estaleiro onde se armazenaram os materiais encontrava-se ao alcance da grua. Desta forma os cuidados, os acidentes, os riscos e as quebras eram menores. Não houve qualquer acidente de trabalho nesta obra.

14º - Procedimentos com resíduos

A gestão de resíduos industriais têm vindo a tornar-se um grande problema por uma questão de saúde pública e de legislação. É obrigatório trata-los ou elimina-los. Os resíduos de demolição e de construção não são exceção à regra. Nesta obra houve os resíduos da demolição e de construção a maioria resíduos inertes, de classe A, que eram resíduos sólidos inertes, reutilizáveis ou recicláveis. A gestão dos resíduos nesta obra foi feita obedecendo ao Decreto-lei Nº 73/2011 de 17 de julho que estabelece o regime das operações de gestão de resíduos, compreendendo a prevenção e a reutilização. Foram recolhidos e transportados para estaleiro, onde sofreram uma triagem a seguir à qual foram reciclados e armazenados separadamente. Mais tarde, grande parte, destes, classe A foram reutilizadas nos massames da cave e exteriores. Os restantes classe B foram transportados para um depósito recetor autorizado em Mangualde. O granito resultante da demolição das paredes do edifício, foi todo reaplicado no muro de vedação do logradouro do novo edifício.

15º Procedimentos com Materiais sobrantes

No final de obra é normal contabilizar os materiais desaparecidos algumas vezes até equipamentos. Neste caso não ocorreram desaparecimentos.

As quebras foram normais sem nada de preocupante que valesse ser contabilizado. Os desperdícios na maioria, ainda foram utilizados no massame do logradouro. O restante volume que não chegou a 3m3 foi para estaleiro para reciclar.

Houve alguns materiais sobrantes e foram para o estaleiro central do empreiteiro que era perto da obra.

6.4 - COMENTÁRIO

A título de comentário à aplicação deste guia, pode-se concluir que o trabalho inicial de planeamento e preparação dos meios para aplicação destes procedimentos e dos formulários propostos, foi compensado pelos benefícios resultantes em produtividade e em redução de custos de produção.Também os trabalhos inerentes ao estaleiro de obra funcionaram de uma forma organizada e o rendimento da mão-de-obra pode-se considerar que melhorou em relação ao habitual. A receção e armazenamento dos materiais foi fácil, e rápida, não foi necessário recurso a soluções de improviso, tudo decorreu conforme estava planeado. A calendarização das entregas funcionou bem e contribuiu para uma melhor gestão dos aprovisionamentos com uma incidência bastante positiva nos custos, de armazenamento.

Após o final de obra analisando os resultados da aplicação dos procedimentos deste guia e comparando com outras experiencias podemos concluir que as medidas implementadas trouxeram uma melhoria notória no que diz respeito à produtividade de uma forma geral.

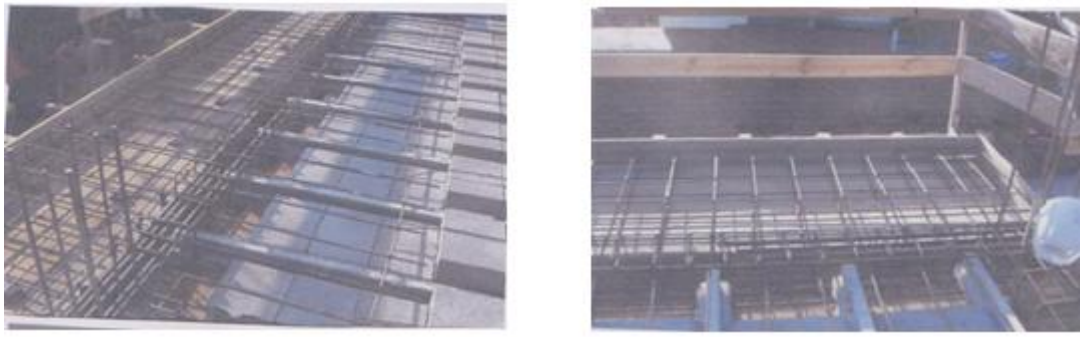


Fig. 35 Fotos da obra em causa [14]



Fig. – 36 Edifício construído [14]

7 CONCLUSÕES E PERSPETIVAS FUTURAS

7.1 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao iniciar este trabalho as perspetivas eram durante a pesquisa, encontrar um ou mais exemplares de guias de procedimentos na área de materiais de construção. Tal não aconteceu, não se encontrou nenhum guia em portugueses encontraram-se sim algumas fichas de procedimentos, relativas a alguns materiais, em situações pontuais e a título de exemplo. A perspetiva de expandir, o conhecimento com muita pesquisa efetuada na área de gestão de materiais, fez com que este trabalho surgisse no intuito de desenvolver um guia de procedimentos na área de gestão de materiais em obra. Um guia não significa a resolução de todos os problemas na área da gestão de materiais, os conhecimentos do diretor de obra na área de materiais, o domínio das técnicas, o relacionamento com os outros intervenientes, o posicionamento perante a especificidade de alguns problemas que se levantam na área também têm muito peso no modo adequado de gerir materiais na construção

Importa reter do trabalho realizado a importância da gestão de materiais. Esta assume um papel fundamental no aspeto financeiro, na qualidade na longevidade e na estética de um edifício. Compete ao diretor de obra a aplicação dos procedimentos corretos para conseguir o êxito desejado na gestão de uma obra ou empreendimento. Assim o diretor de obra deve dominar os seguintes aspetos:

- Ter profundos conhecimentos técnicos do setor;
- Ter conhecimentos profundos sobre gestão de materiais;
- Domínio nas técnicas de planeamento físico e financeiro;
- Domínio das técnicas de controlo;
- Ter boa formação em relações humanas.

É relevante referir que grande parte da bibliografia na qual se baseou o presente trabalho consistiu em modelos relacionados com gestão de materiais de uma forma global. Estes documentos não faziam referência a procedimentos de pormenor tendo sido feita a adaptação de conceitos e de técnicas especificas com o fim de conseguir um guia de procedimentos para a gestão de materiais na construção.

Poderá haver sugestões de alterações no futuro o que constitui um fator positivo. Visto tratar-se de um manual de procedimentos, convém que os mesmos sejam melhorados e adaptados de acordo com a informação a que se vai tendo acesso, do ponto de vista regulamentar, do ponto de vista técnico e do ponto de vista financeiro. A adaptação poderá também resultar das características especificas do projeto ou obra a realizar.

Embora tenha suscitado interesse de, em algumas questões, abordar alguns assuntos de uma forma mais genérica, optou-se na maioria dos casos por uma índole mais técnica especificando em detalhe determinados conceitos. Esta especificação foi feita de forma a respeitar o âmbito principal do trabalho que visa acima de tudo a criação de um guia de procedimentos prático, capaz de orientar quem gere e executa. As consultas temáticas feitas sobre o tema gestão de materiais, a bibliografia de consulta e o nível de conhecimentos próprios tanto de carater regulamentar como técnico, foram utilizadas de forma positiva.

A Industria da construção é uma indústria tradicional e dependente da mão-de-obra direta. As tecnologias de ponta ainda não têm o peso que seria desejável no setor produtivo. A produtividade, consequência da qualidade da mão-de-obra é muito variável. Embora a melhoria socio cultural, que se tem verificado na sociedade, tenha trazido uma melhoria considerável no rendimento de mão-de-obra e, consequentemente na produtividade. A outra parcela com grande peso no custo e na qualidade final do produto de uma construção são os materiais. A necessidade e a importância da gestão dos materiais de construção levou a desenvolver esta proposta de guia de procedimentos que se espera seja um documento de apoio importante, para a quem gere uma obra.

O presente guia de procedimentos, para além de ter surgido resultante de experiencias com materiais de construção em obra e da investigação com bibliografia adequada, foi testado com sucesso numa obra.

A melhoria na gestão de materiais acompanhada de uma maior produtividade, trouce-nos como consequência uma redução de custos de construção, assim como, uma melhoria na qualidade. Essas premissas são dependentes de vários fatores de ordem técnica e de ordem financeira. A gestão de materiais é um doa apoios dessa melhoria na redução dos custos e aumento da qualidade.

A título de conclusão, uma gestão mais técnica e mais apoiada dos materiais de construção, que começou a vigorar nos últimos anos, foi crucial, é um garante do aumento da produtividade e da redução de custos, justifica este tipo de trabalho. Um guia de procedimentos na área da gestão de materiais em obra. Todas estas práticas, têm contribuído para que nos dias de hoje, se construa por melhores preços e com mais qualidade e com soluções esteticamente mais agradáveis.

Há porém exceções nas obras em que os procedimentos têm que ser diferentes, devido às características das próprias obras. É o caso de algumas obras de restauro, principalmente, de interiores. As obras de restauro em algumas situações só se sabem quais as soluções e os materiais que se vão usar depois da demolição das partes a intervencionar. Isto impede uma programação segura de materiais. Normalmente, o que se faz é uma listagem das potenciais soluções e dos possíveis materiais a usar, pedem-se preços a vários fornecedores e escolhem-se os fo fornecedores. Depois, da demolição efetuada decidir a solução a adotar e sobre o material a usar então elabora-se a encomenda.

7.2 – PERSPETIVAS DE DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

Das pesquisas levadas a cabo para a execução deste trabalho, conclui-se que as novas tecnologias vão entrando lentamente na indústria de construção e também na área da gestão materiais. O desejável é que num futuro próximo melhore a gestão operacional da obra. Como depende da mão-de-obra direta implica, grande oscilação na produtividade, não se consegue um valor padrão de produção.

Os desenvolvimentos futuros deste trabalho poderão englobar propostas de atualização dos procedimentos a implementar tendo por base informação proveniente de legislação aplicável no setor aos mais diversos níveis esta melhoria pode ter origem na informação disponibilizada por entidades credenciadas, nacionais ou até internacionais, ligadas ao setor da construção.

Deste modo pode-se obter técnicas e procedimentos cada vez mais atualizados e eficazes para a gestão de materiais, como forma de contribuir para que se atinja gradualmente resultados que se revelem competitivos no mundo da construção. É condição importante com uma globalização cada vez mais persistente neste setor de abandonar os métodos tradicionais e inovar.É necessário, que a investigação continue e no futuro se consiga ter uma indústria da construção menos dependente da mão-de-obra em obra. Embora, já se comece a verificar com algumas das novas técnicas de construção, em que impera a pré-fabricação alguma melhoria esta é insuficiente. As empresas que praticam novos tipos de construção, como a construção leve em aço correm menos riscos, são menos dependentes da mão-de-obra em relação à construção tradicional. Também, conseguem uma maior produtividade e de modo mais regular. Consegue-se fazer uma gestão de materiais, em que se pode agir em termos de procedimentos nas operações de gestão com valores mais padronizados.

BIBLIOGRAFIA

[1] - Cardoso J. Direção de obra: Organização e controlo Biblioteca, AECOPS Lisboa 2007
[2] – Bruno Gonçalo Cunha Pereira Bento Ricardo, Procedimentos na Gestão de Empreendimentos Tese de Mestrado Integrado em Engª Civil, FEUP, 2011
[3] – André Filipe da Branca Henriques, Procedimentos em Gestão Contratual, Tese de mestrado Integrado em Engª Civil, FEUP, 2011
[4] – Bruno José Meneses Júnior, Hamilton Queiroz Mustafá, Raimundo José Adães Sanches e Ruy Lima Ávila, Gestão e Tecnologia de Produção de Edifícios, Especialização, Universidade Federal da Bahia 2006
[5] – Documentos de Homologação do LNEC, Sítio da internet (http://www.lnec.pt). 03/11/2016
[6] – Instituto Português de Acreditação, Sítio da internet (http://www.ipac.pt). *03/11/2016*
[7] – Techoje - A importância da Função de compras nas Organizações, Sítio da internet (http:www. techoje.com.br). 08/11/2016
[8] – Modelo de Gerenciamento de Materiais de Construção Civil - SciELO, Sítio da internet (htt://www.scieto.br). 08/22/2016
[9] - Regulamento dos produtos de construção Civil EU nº305/2011.
[10] – Claudionor Andrade Farias Júnior, Gestão de Suprimentos: Diagnóstico da Função Compra na Indústria da Construção, Subsetor Edificações, no Estado do Pará, Pós-Graduação em Engª Civil, Universidade Federal do Pará (2009).
[11] – Roberto Carlos Teixeira Gomes, Gestão de Obra, Aplicação Prática em Ambiente Empresarial, Tese de Mestrado Integrado em Engª Civil, Instituto Superior de Engenharia do Porto,2014.
[12] – I conferencia Latino-Americana de construção Sustentável, X encontro de tecnologia e ambiente construído, Julho de 2004
[13] – Marcello de Carvalho Azevedo, Gestão de Materiais e Equipamentos em Obra, Tese de Mestrado Integrado em Engª Civil, FEUP, 2011.
[14] - Fotografias feitas pelo autor
[15] – Mariana Pereira Rocha, Proposta de Indicadores de Sustentabilidade na Gestão de Resíduos de Construção e Demolição, Tese de Mestrado Integrado em Engª Civil, FEUP 2012.
[16] – Decreto-lei nº 273/2003, publicação da Ordem dos Arquitetos, Seção Regional.
[17] – José Amorim Faria, sebenta de organização de obra e segurança capitula 6º - Arranjo Físico de Estaleiros.de Obra, versão 10 de fevereiro de 2014
[18] – Obras em curso na zona histórica de Viseu da empresa “Construções Soares”
[19] – Joana das Neves Azevedo Coutinho, Análise de um Guia de Procedimentos, Proposta para Direção de Obra, Tese de Mestrado integrado em Engª Civil, FEUP,2013.
[20] - Obra executada em Coimbra, em estrutura leve de aço c/ materiais “Perfisa” 2011
[21] - Reaes Pinto, Características e Sustentabilidade de Materiais, Revista de Arquitetura Lusíada 2011, sitio na internet, (http://revistas.lis.lusiada.pt). 12/11/2016
[22] – João Miguel Santos Melo de Araújo, Organização de Estaleiros e Fase de Arranque de Obras como Ponto de Partida, Tese de Mestrado integrado em Engª Civil, FEUP, 2011.
[23] - Gestão de Obras, Instituto Brasileiro de desenvolvimento da arquitetura “Fórum da Construção” sitio na internet (www.forumdaconstruçao.com.br/lbda.php) 22/10/2016
[24] – Construção Civil ETC, Sítio da internet (WWW Construir. etc.br). 16/11/2016
[25] – CICCOPN, Centro de Formação Profissional da indústria da construção Civil e Obras Publicas do Norte.
[26] – Trabalho sobre armazenamento de materiais – You Tube.(Armazenamento de materiais – Image Results).10/09/2016

[27] – Vasco João Fernandes de Carvalho e Cunha, Produtividade na Industria da Construção Análise da Influencia da Especificação de Materiais, Tese de Mestrado Integrado em Eng.ª Civil, FEUP 2011.
[28] – Logística, Ficha técnica PRONACI 2002 AEP, Associação Empresarial Portuguesa sitio na internet (http://pme.aeportugal.pt). 12/10/2016
[29] – Modelo de gerenciamento de materiais na construção Civil SciELO, sitio na internet (http;//www.scielo.br). 14/10/2017.
[30] – Importância do setor de Compras nas Organizações, Sitio na internet (http://wwwtechoje.com.br).15/10/2016
[31] – Vinícios Barp, Estruturação do Processo de Compra de Materiais em Empresa de Construção Civil, Departamento de Engª Civil da Universidade do Rio Grande do Sul, 2009
[32] – Tiago Leyboth, Gestão da Cadeia de Suprimentos da Construção Civil, Departamento de Engª Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2014
[33] – Adriana de Paula Lacerda Santos e António Edésio Jungles, Como Gerir compras de Materiais de Construção Civil, Editora Pini Lda.,2008.
[34] – Prevenção do Acidente no Setor da Construção – EU – OSHA, Sitio na internet (https//osha.europa.eu). 22/11/2016
[35] – Guilherme Pereira Coelho, Logística Aplicada a Layaut de Estaleiro de Obra, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2015
[36] – Regulamento de Segurança e Saúde no Trabalho para Estaleiros de Obras
[37] – Figuras de equipamentos. Sito na internet (Imagem de camião plataforma), (imagem de monta cargas), (imagem de dumper), (imagem de grua), (imagem de carro de mão), (Imagem de guincho elétrico). 20/10/2016
[38] – Como comprar Materiais para Construção – Guia de Compras, Sitio na Internet, (https:www.guiadecomprs.com). 28/11/2017
[39] – E-Civil; Engenharia civil, Arquitetura e construção, Artigos Técnicos, "Como Comprar Materiais de Construção". .Sítio da internet (wwwecivilnet.com). 23/11/2017
[40] – Batista, K.R.; Ramos, F.C. ; Reira, A.R. A Função Compras na Construção Civil. 1ª Conferencia Latino Americana de Construção Sustentável. X Encontro Nacional de tecnologia do Ambiente Construído, S. Paulo, Julho de 2004
[41] – Equipamentos de proteção individual (imagens). Sitio na internet (segdotrabalhoplus.blogspot.com/2009/10 equipamento de…).24/11/2017

ANEXOS

A1 – Ata de reunião

A2 – Solicitação de propostas de fornecimentos de materiais ou serviços.

A3 – Análise de encomendas de materiais

A4 – Avaliação de propostas para fornecimento de materiais ou serviços

A5 – Cadastro dos fornecedores

A6 – Requisição de materiais

A7 – Controlo de subempreitadas

A8 – Lista de referência de fornecedores

A9 – Ordem de fornecimento de materiais

A1 – ATA DE REUNIÃO

ATA DE REUNIÃO

Projeto:	**Gestor de Projeto:**	**Data:**

REUNIÃO: **ASSUNTO:**

Ordinária ☐

Extraordinária ☐

Data: AA/MM/DD

REf..	**ASSUNTO**	Identificação	Data

A – 2 SOLICITAÇÃO DE PROPOSTA

EMPREITEIRO / CONSÓRCIO			*SOLICITAÇÃO DE PROPOSTA*
Ref. Doc.	Data DD-MM-YYYY	Data limite DD-MM-YYYY	
Preparado por		Verificado por	Autorizado por
Nome da Empresa/Fornecedor			
Morada			
Contacto			

Designação de trabalhos/...	Fornecimento	Subempreitada
	Material / Equipamento	
	Pessoal/ Mão-de-Obra	
	Armazém/ Ferram.	
	Serviços	

Termos e Condições							
Unidade	Total	Data de Pagamento	Obrig. Desemp.	Retenção [%]	Amortização de adiantamento [% & tempo]	Penalizações por atrasos	
						[/dia]	[total]

Documentos Emitidos/ Condições			
	Condições Contratuais [Gerais e Particulares]		Condições do local
	Especificações/Notas auxiliares		Conta dos Trabalhos
	Desenhos/Esboços auxiliares		Calendarização dos trabalhos
	Restrições		Outros

Aspectos Particulares
Anexos
Observações

A – 3 ANÁLISE DE ENCOMENDA

EMPREITEIRO / CONSÓRCIO			*SUBCONTRATAÇÃO / FORNECIMENTO ADJUDICAÇÃO / ANÁLISE DE ENCOMENDA*
Ref. Doc.	Data DD-MM-YYYY	Data limite DD-MM-YYYY	
Preparado por		Verificado por	Autorizado por
Nome da Empresa/Fornecedor			
Morada			
Contacto			

Designação de trabalhos/...	Fornecimento	Subempreitada
	Material / Equipamento	
	Pessoal/ Mão-de-Obra	
	Armazém/ Ferram.	
	Serviços	

VALORES ORÇAMENTAIS / PREÇOS	Custo	Preço	Dif.Preço / %		Obs.
DATAS DO PROGRAMA / DURAÇÕES	Data de Início	Data de fim	Duração [dia / semana /mês]		

ADJUDICAÇÃO / ORDEM DE RECOMENDAÇÃO					
EMPRESA					
VALORES / PREÇOS	Peço [€ / USD	Margem[€]	Var. / Racio		Obs.
DATES / DURATIONS	Data de Início	Data de fim	Duração [dia / semana /mês]		Obs.

Termos e Condições							
Unidade	Total	Data de Pagamento	Obrig. Desemp.	Retenção [%]	Amortização de adiantamento [% & tempo]	Penalizações por atrasos	
						[/dia]	[total]

Documentos Emitidos/ Condições			
	Condições Contratuais [Gerais e Particulares]		Condições do local
	Especificações/Notas auxiliares		Conta dos Trabalhos
	Desenhos/Esboços auxiliares		Calendarização dos trabalhos
	Restrições		Outros

Aspectos Particulares
Anexos
Observações

EMPREITEIRO / CONSÓRCIO			***ANÁLISE DE ENCOMENDA***
Ref. Doc.	Data DD-MM-YYYY	Data. Limite Apr. DD-MM-YYYY	
Preparado por		Verificado por	Autorizado por
Nome da Empresa/Fornecedor			
Morada			
Contacto			

Designação de trabalhos/...	Fornecimento	Subempreitada
	Material / Equipamento	
	Pessoal/ Mão-de-Obra	
	Armazém/ Ferram.	
	Serviços	

VALORES ORÇAMENTAIS / PREÇOS	Preço Custo	Prço Cliente	Variação / Rácio	Obs.

PROGRAMA BASE/ DURAÇÕES	Data de Início	Data de Fim	Duração [dia / semana / mês]	Obs.

Termos e Condições							
Unidade	Total	Data de Pagamento	Obrig. Desemp.	Retenção [%]	Amortização de adiantamento [% & tempo]	Penalizações por atrasos [/dia]	[total]

Documentos Emitidos/ Condições			
	Condições Contratuais [Gerais e Particulares]		Condições do local
	Especificações/Notas auxiliares		Conta dos Trabalhos
	Desenhos/Esboços auxiliares		Calendarização dos trabalhos
	Restrições		Outros

Empresas a serem inquiridas	
1.	4.
2.	5.
3.	6.

Aspectos Particulares

Observações

A4 – AVALIAÇÃO DE PROPOSTAS

OBRA												AVALIAÇÃO DE PROPOSTA
EMPREITEIRO / CONSÓRCIO		Ref. Contrato				Valor do Orçamento						
Ref. Doc.		Data DD-MM-YYYY				Data limite DD-MM-YYYY						
DESCRIÇÃO DAS SUBEMPREITADAS		Preparado por				Verificado por				Autorizado por		
ITEM	DESCRIÇÃO	UN	QUANT.	ORÇAMENTO/ PROGRAMA		PROPOSTA 1		PROPOSTA 2		PROPOSTA 3		
				VARIAÇÃO	PREÇO	VARIAÇÃ	PREÇO	VARIAÇ	PREÇO	VARIAÇÃO	PREÇO	
				DURAÇÃO		DURAÇÃ		DURAÇ		DURAÇÃO		

OBRA					LISTA DE AVALIAÇÃO DE PROPOSTAS
REF.	DATA	SUBEMPREITEIRO	DESCRIÇÃO		OBSERVAÇÕES

A – 5 CADRASTO DE FORNECEDORES

SUBEMPREITADAS / LISTA DE REFERÊNCIAS DE FORNECIMENTOS

NOME DA EMPRESA / CONSÓRCIO

ITEM	SUBEMPREITEIRO/ EMPRESA FORNECEDORA / FORNECEDOR	DESCRIÇÃO	OBSERVAÇÕES

A6 – REQUISIÇÃO DE MATERIAIS

NOME DA EMPRESA

Telefone:……

E-mail:……..

Local,….. de…..de……..20…

REQUISIÇÃO Nº…….

OBRA:……..

Solicitamos o fornecimento dos materiais a seguir descriminados

ITEM	QUANT	UNID	DESCRIÇÃO TÉCNICA DETALHADA DO MATERIAL
1			
2			
3			
4			
5			
6			

NOME DO FORNECEDOR:……..

Telefone:……

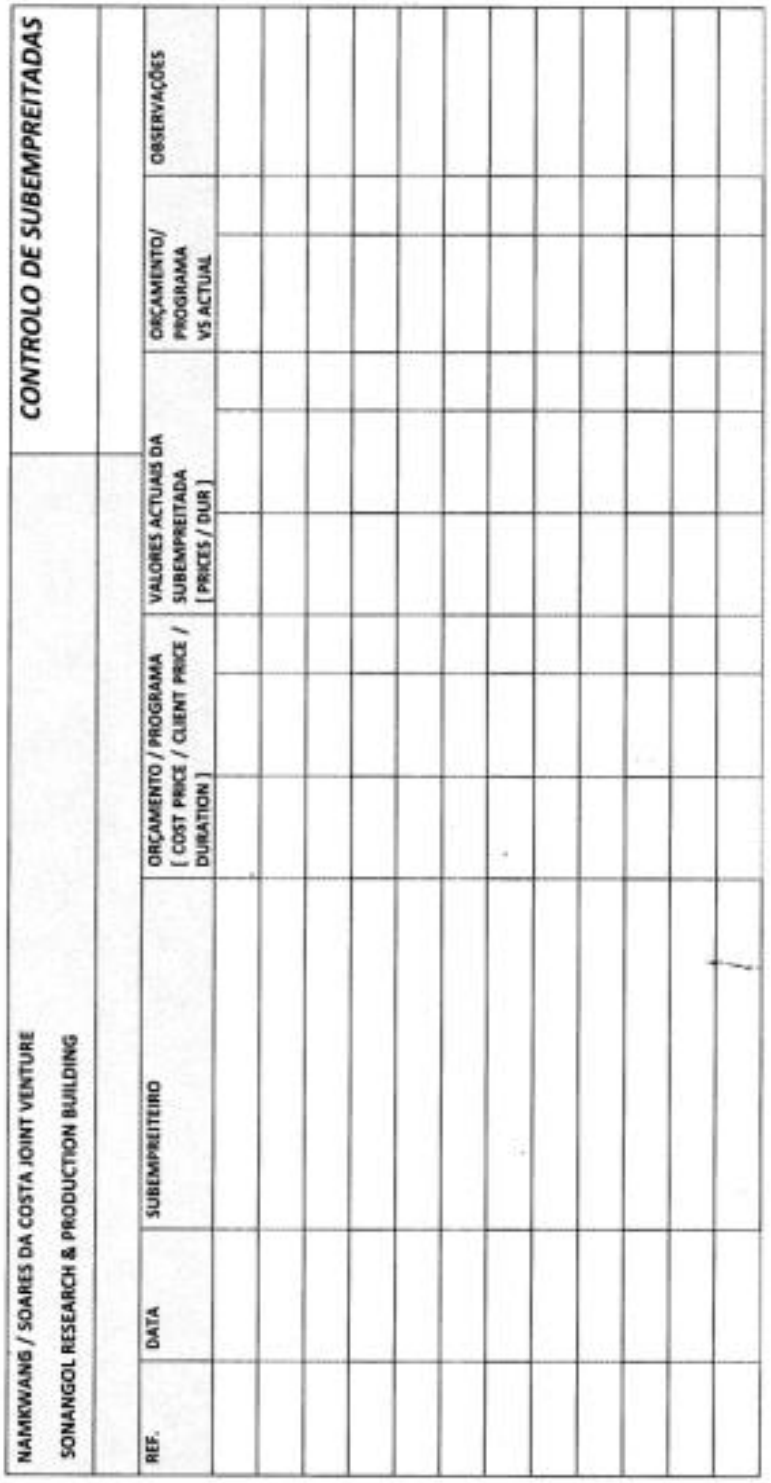
Contato:……..

LOCAL DE ENTREGA:……..

…….

Assinatura do responsável

A – 7 CONTROLO DE SUBEMPREITADAS



NAMKWANG / SOARES DA COSTA JOINT VENTURE

SONANGOL RESEARCH & PRODUCTION BUILDING

CONTROLO DE SUBEMPREITADAS

REF.	DATA	SUBEMPREITEIRO	ORÇAMENTO / PROGRAMA [COST PRICE / CLIENT PRICE / DURATION]			VALORES ACTUAIS DA SUBEMPREITADA [PRICES / DUR]			ORÇAMENTO/ PROGRAMA VS ACTUAL			OBSERVAÇÕES

A8 – LISTA DE REFERÊNCIA DE FORNECIMENTOS

NOME DA EMPRESA / CONSÓRCIO			SUBEMPREITADAS / LISTA DE REFERÊNCIAS DE FORNECIMENTOS
ITEM	SUBEMPREITEIRO/ EMPRESA FORNECEDORA / FORNECEDOR	DESCRIÇÃO	OBSERVAÇÕES

A9 – ORDEM DE FORNECIMENTO

OBRA						***ORDEM DE FORNECIMENTO***
EMPREITEIRO / CONSÓRCIO		**Ref. Contrato**				
Ref. Doc.		**Data** DD-MM-YYYY		**Data limite** DD-MM-YYYY		
Preparado por		**Verificado por**		**Autorizado por**		
FORNECEDOR / NOME EMPRESA						
FORNECEDOR DOCUMENTAÇÃO DE REFERÊNCIA		**Ref. Proposta**	**Data**	**Outros Documentos**		
FORNECEDOR DETALHES DO BANCO		**Banco titular**		**Nome do Banco /Nº da conta.**		
FORMA DE PAGAMENTO				**Valor**		
ITEM	**QUANT.**	**UNIDADE**	**DESCRIÇÃO**		**CURR**	**RATE**	**VALOR**
ANEXOS							
OBSERVAÇÕES							