

Mestrado Integrado em Engenharia Civil



GESTÃO DE OBRAS E SEGURANÇA

4º Ano

Ano Lectivo 2013/2014

2º Semestre

Docente Responsável: Professor José Amorim Faria

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

GESTÃO DE OBRAS E SEGURANÇA

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA CIVIL

4º ANO

2013/2014

ÍNDICE GERAL:

1. INTRODUÇÃO	1.1-1.8
2. ORGANIZAÇÃO DE EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL	2.1-2.26
3. PREPARAÇÃO E CONTROLO DE OBRAS NA ÓPTICA DO EMPREITEIRO ..	3.1-3.16
4. COORDENAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DE OBRAS	4.1-4.17
5. EQUIPAMENTOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL	5.1-5.82
6. ORGANIZAÇÃO FÍSICA DE ESTALEIROS DE OBRAS	6.1-6.12
7. NOÇÕES ELEMENTARES SOBRE ORÇAMENTOS DE OBRAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL	7.1-7.31
8. TECNOLOGIA DE MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS	8.1-8.14
9. PLANEAMENTO DE OBRAS	9.1-9.27
10. PRINCIPAL LEGISLAÇÃO DE CONSTRUÇÃO CIVIL	10.1-10.23
11. SEGURANÇA E SAÚDE NA CONSTRUÇÃO	11.1-11.53
BIBLIOGRAFIA	1-3

1 – INTRODUÇÃO

JOSÉ AMORIM FARIA

VERSÃO 10 – FEVEREIRO 2014

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO	3
1.1	Nota preambular	3
1.2	O que é a Gestão?	4
1.3	A importância do tema Gestão de Obras	5
1.4	Organização deste trabalho	7

1. INTRODUÇÃO

1.1 Nota Preambular

A disciplina de Gestão de Obras é uma disciplina relativamente recente no Plano de Estudos da Licenciatura em Engenharia Civil.

As primeiras disciplinas que trataram na FEUP os assuntos relacionados com a Gestão de Projectos e Obras foram criadas no início da década de 70 e tinham as designações Processos e Equipamentos de Construção (PEC) e Projectos de Obras e Estaleiros (POE).

Em 1984/85, as disciplinas de PEC e POE foram extintas e entre 1984/85 e 1994/95 as matérias associadas à Gestão apenas foram leccionadas na Opção de Construções Cíveis (Tecnologia e Gestão das Construções -TGC) e em cadeiras de opção livre criadas no final da década de 80.

O ensino das matérias associadas à Gestão, para todo o Curso, apenas se reiniciou em 1995/96 com cadeiras com outros nomes estabilizando a partir de 1997/98 nas disciplinas de Gestão de Projectos e de Gestão de Obras. Em 2004/2005, como resultado da incorporação do tema Segurança e Saúde no programa da disciplina, esta passou a adoptar a designação Gestão de Obras e Segurança (GOSE), mantendo-se inalterada a designação Gestão de Projectos.

A disciplina GOSE tem actualmente uma estrutura em tudo semelhante à disciplina de Gestão de Obras que funcionou entre 1997/98 e 2003/2004. O programa inclui um total de 11 capítulos entre os quais o capítulo 11 relativo à Segurança e Saúde na Construção, assunto cada vez mais importante na vida profissional dos jovens licenciados, face à responsabilidade criminal que se associa a alguns dos actos profissionais exercidos no âmbito dessa actividade.

O aumento de escolaridade da disciplina ocorrido em 2004/2005 para 4 horas semanais voltou em 2005/2006 de novo para três horas semanais reduzindo-se as aulas práticas para 1 hora o que afectou significativamente a eficiência do ensino da disciplina. O funcionamento das aulas práticas teve de ser alterado diminuindo-se a quantidade de problemas realizados sem diminuir os temas tratados. Essa situação implica uma atitude mais responsável dos alunos que devem acompanhar permanentemente o ritmo das matérias apresentadas de modo a conseguirem tirar partido das aulas teórico-práticas. A disciplina mantém-se de avaliação distribuída o que faz todo o sentido face à relativa menor dificuldade dos temas apresentados (em comparação com outras disciplinas do Curso) e ao seu carácter eminentemente prático.

A estrutura destes apontamentos é um reflexo da História das disciplinas onde estes temas têm sido leccionados, atrás narrada, e correspondeu à necessidade de finalmente aparecer um documento que organize os principais conceitos ensinados na FEUP sobre o tema.

Por esse motivo não se seguiu a estrutura corrente seguida em livros de carácter monográfico sobre o assunto, antes se seguindo uma estrutura por temas próxima da estrutura das aulas teóricas e teórico-práticas da disciplina.

Os capítulos 2 a 5 e 10 e 11 correspondem a matérias exclusivamente apresentadas nas aulas teóricas e os capítulos 7 e 8 a matérias exclusivamente apresentadas nas aulas teórico-práticas. Os capítulos 6 e 9 são apresentados em ambos os tipos de aulas.

1.2 O que é a Gestão?

A noção de gestão tem evoluído ao longo dos anos. Até final dos anos 50, a gestão, num sentido estrito, era considerada como a simples execução das tarefas quotidianas nas empresas privadas.

À audácia criadora do empresário, segundo o termo empregue pelos economistas para designar um dirigente de alto nível, correspondia, em menor escala, o labor dos gestores de categoria subalterna que se contentavam em administrar um capital de inovações fornecido pelo chefe da empresa.

Esta concepção já não se usa: a gestão não é mais considerada como um trabalho rotineiro de modestos segundos planos, mas como a realização de actos criativos, a níveis diversos, em toda a organização, quer se trate de uma empresa ou da Administração Pública, duma associação ou sindicato, dum partido político ou mesmo duma Igreja.

Se definirmos gestão como a decisão racional e informada, gerir consiste em governar uma organização:

- tornando precisos os objectivos que nos propomos atingir;
- seleccionando e pondo em acção os meios que permitem atingir os objectivos que fixámos.

Gerir implica também a capacidade de ajuizar o fundamento correcto das decisões que convém tomar, graças a uma recolha de informações tão rápidas, completas, claras e abundantes quanto possível.

Ora, estas actividades desenvolvem-se num quadro que se torna cada vez mais científico.

Na verdade a gestão não é uma ciência no verdadeiro sentido da palavra, pois ela não pode proceder exclusivamente de ideias gerais cientificamente demonstradas. Ela deve preencher, por um conhecimento empírico mais ou menos formalizado, a distância que separa as proposições gerais da realidade onde se exerce a acção. É por isso que o ensino da gestão comporta, sempre que possível, uma formação aplicada – um estágio – que consiste em mostrar o funcionamento das empresas ao futuro gestor, com o intuito de lhe proporcionar uma primeira experiência.

Não se deve, no entanto, concluir que a gestão é um simples empirismo. Os empíricos preocupam-se em saber o que é necessário fazer, enquanto um gestor prevenido esforça-se por discernir as razões da sua acção. Conhecer as razões da eficácia parece ser, com efeito, uma condição necessária para se obter um rendimento superior. Esta dupla aproximação permite à gestão a faculdade de ser ensinada, uma vez que o ensino deve comportar explicações e raciocínio, enquanto o saber empírico é transmitido apenas por imitação.

Não há a menor dúvida: a gestão apresenta um aspecto científico, na medida em que não se inclui um elemento de generalidade e de raciocínio no conhecimento da razão e das causas do funcionamento das empresas, ou mais globalmente das organizações. Todas as disciplinas científicas contribuem portanto para o auxílio a prestar aos gestores: matemáticas, direito, economia, ciências humanas, etc.

Mas a gestão vai mais longe do que a simples aplicação das ciências à condução das organizações. Ela tornou-se “o próprio facto de se recorrer às ciências para conduzir organizações”. Não é mais do que uma *nuance*, dir-se-á, contudo o alcance de uma tal *nuance* não é restrito, é pelo contrário vasto. De facto, o exercício da gestão é mais a atitude do homem dos tempos modernos que ambiciona resolver um número cada vez maior de problemas

práticos, tendo em vista melhorar as suas condições de vida material e alargar o seu poder, do que a utilização de procedimentos científicos para administrar uma empresa.

Tal como o emprego de máquinas, a gestão não é a simples aplicação das ciências exactas à prática, mas assemelha-se sobretudo ao uso que dela faz uma prática diferente da de outrora. Última transformação da herança cartesiana, a gestão moderna não tem, em definitivo, outros objectivos que não sejam os de nos tornar “mestres e possuidores da natureza”.

Para realizar este projecto, o gestor nos seus actos, nos seus passos, apela às ciências, aos seus resultados, aos seus métodos, sem perder de vista o essencial: aumentar a eficácia e a eficiência da empresa ou da organização à qual se dedica.

1.3 A importância do tema Gestão de Obras

A actividade das empresas e profissionais ligados à Construção Civil, como qualquer outra, tem como objectivo último a obtenção de remunerações e lucros realizando “obras”, construções imprescindíveis ao desenvolvimento da actividade humana de abrigo, lazer, produção ou outras.

Para esse efeito, em qualquer construção é fundamental controlar de forma eficiente os principais recursos (também chamados factores de produção) básicos: mão-de-obra, materiais, equipamentos e subcontratos, a que acresce um outro recurso essencial a qualquer investimento que é o dinheiro.

O principal objectivo a atingir em qualquer construção consiste assim em construir com um adequado nível de qualidade e segurança, no prazo previsto, minimizando o custo e garantindo um total respeito pelos condicionalismos ambientais e de gestão do território definidos em legislação apropriada.

A optimização desses factores (qualidade, segurança, prazo, custo, ambiente) é extremamente complexa dada a interligação que naturalmente existe entre elas podendo no entanto um ou outro ter um carácter predominante consoante o tipo de obras envolvidas, sem no entanto deixar de entender que todos devem simultaneamente ser respeitados para que a obra executada atinja patamares mínimos de eficiência à luz dos modernos critérios usados na avaliação das actividades, nomeadamente o de sustentabilidade das intervenções humanas sobre o habitat.

A **qualidade da construção** é um factor ao qual se atribui cada vez mais importância. É reconhecido que construir com qualidade é sinónimo de redução de custos devido à menor valia resultante entre custos envolvidos na implementação de sistema de garantia de qualidade e os custos da “não qualidade”. O objectivo principal de implementação dos referidos sistemas consiste em reduzir preventivamente os riscos de anomalias nas obras, através de mecanismos que garantam, mediante controlo, a realização dos trabalhos com a qualidade adequada ao uso.

A **segurança na construção** está relacionada com o valor da vida dos profissionais envolvidos na realização das obras e das pessoas e bens que possam vir a ser afectados pela sua eventual ruína precoce.

É obviamente do ponto de vista social e económico um factor fundamental nas obras e os respectivos indicadores de desempenho representam um barómetro bastante credível do desenvolvimento da sociedade a que dizem respeito.

A prevenção da segurança e conseqüente redução dos custos sociais e humanos de “NÃO SEGURANÇA” implica uma actuação ao nível da concepção dos projectos, da definição de metodologias adequadas de uso e da manutenção das obras concluídas.

O **custo da construção** é outro parâmetro fundamental. É necessário realizar obras de acordo com os recursos financeiros disponíveis. Este é um problema recorrente da construção Portuguesa: a realização de obras com custos superiores ao orçamentado. É fundamental, ao nível das empresas que promovem e executam as obras, definir procedimentos de orçamentação e controlo que garantam o cumprimento do objectivo de realizar as obras de acordo com os custos orçamentados e com produtividades cada vez maiores.

O **prazo de execução** constitui muitas vezes o principal objectivo devido à existência de uma data fixada com grande antecedência para a entrada em funcionamento da construção que se pretende realizar. Tal é, por exemplo, fundamental na concretização de uma indústria que necessita começar a produzir (nestes casos muitas vezes o investimento em Construção Civil não ultrapassa os 10/20% do investimento global) ou na abertura de um Centro Comercial onde se celebraram acordos com lojistas que prevêm enormes multas e indemnizações em casos de atrasos na abertura.

Em todos os casos, os atrasos têm sempre enormes custos para o promotor já que não é possível pôr a obra em utilização antes da sua conclusão não sendo assim possível ao promotor obter as receitas de todos os tipos que justificaram a execução da obra.

Para além disso os custos financeiros associados ao investimento agravam-se com os atrasos na sua concretização. Em termos económicos, aliás, o dinheiro não pode ser definido por um valor do capital mas sim por esse valor, uma data e taxas de juro que permitem comparar verbas definidas em diferentes momentos no tempo.

Finalmente, o **ambiente**. É do senso comum que o desenvolvimento ocorrido no século XX representou um processo de utilização irracional e exagerado dos recursos naturais existentes na Terra. Isso materializou-se por exemplo no nosso país na poluição de rios (o Rio Leça, por exemplo, na zona a jusante do Castelo da Maia era riquíssimo em peixe bom para a alimentação cerca de 1970 e hoje, nessa zona, é um esgoto a céu aberto), nos aterros selvagens nas zonas suburbanas das cidades e nas colinas que as rodeiam, na poluição do ar, dos solos, na deposição irracional de lixos e tantos outros atentados ao ambiente que urge controlar.

O factor ambiente é hoje assim um critério essencial a respeitar na realização das obras. De forma muito simplificada, pode afirmar-se que se fala hoje de construção sustentável como sinónimo de uma construção amiga do ambiente e auto-reciclável aos níveis económico, social e ambiental, que garante a renovação dos recursos utilizados, a sua utilização de forma eficiente e a utilização racional dos principais recursos básicos disponíveis tais como a água, a energia e o ar. A Construção Sustentável é fundamental para garantir um melhor futuro às gerações dos nossos descendentes e insere-se numa preocupação mais geral de Sustentabilidade das actividades humanas que constitui o principal desafio do Homem do Século XXI.

É urgente introduzir o ambiente como uma das preocupações fundamentais a respeitar em pé de igualdade com os restantes critérios principais de gestão na promoção e execução de obras de Construção Civil.

1.4 Organização deste trabalho

Após esta introdução, apresenta-se um capítulo sobre ORGANIZAÇÃO DE EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL.

Fora do contexto da Construção Civil é normal associar a génese da Gestão à Gestão de Empresas. O termo entretanto generalizou-se e fala-se em Gestão de Recursos Humanos, Gestão

de Vendas, Gestão de Empreendimentos e outros para referir aspectos específicos da Gestão associados a cada uma dessas áreas.

Mas, no fundo, tudo se passa à volta das empresas. Daí o ter-se entendido que o capítulo fundamental da disciplina de Gestão de Obras é esse. Nesse capítulo, definem-se genericamente os órgãos e as funções a desenvolver nas empresas de Construção Civil. Os restantes capítulos não são mais do que desenvolvimentos detalhados de algumas funções realizadas correntemente nas empresas de Construção.

No capítulo 3 desenvolve-se o tema **PREPARAÇÃO E CONTROLO DE OBRAS NA ÓPTICA DO EMPREITEIRO**.

No capítulo 4 desenvolve-se o tema **COORDENAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DE OBRAS** ou seja as funções detalhadas a desenvolver por uma empresa de prestação de serviços que trabalha para os promotores das obras no sentido de fazer respeitar os critérios fundamentais de gestão: **QUALIDADE, CUSTOS, PRAZOS, SEGURANÇA e AMBIENTE**.

No capítulo 5 apresentam-se os principais aspectos de Gestão e a descrição sumária dos principais **EQUIPAMENTOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL**.

No capítulo 6 apresenta-se uma metodologia de concepção da arquitectura de um **ESTALEIRO DE UMA OBRA** ou seja analisam-se os aspectos fundamentais associados à definição das instalações produtivas a instalar nas obras.

No capítulo 7 apresentam-se os principais conceitos e exemplos associados à realização de **ORÇAMENTOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL** ou seja aos principais aspectos ligados ao factor **CUSTO**.

O capítulo 8 apresenta um exemplo de uma abordagem tecnológica e económica de uma área importante das obras de construção civil. No fundo este capítulo serve de exemplo na definição de uma metodologia organizada de abordagem de uma determinada área tecnológica, analisando em conjunto os factores **CUSTO, PRAZO e ADEQUAÇÃO TECNOLÓGICA**.

O capítulo 9 apresenta um resumo dos principais conceitos associados ao **PLANEAMENTO DE OBRAS** ou seja desenvolve as ferramentas fundamentais usadas pelos engenheiros na calendarização e controlo das actividades de uma obra, ou seja no controlo do seu prazo.

O capítulo 10 apresenta um resumo dos principais conceitos associados à **LEGISLAÇÃO DE CONSTRUÇÃO CIVIL**. Entendeu-se abordar os assuntos focados com uma referência directa e objectiva à legislação já que essa é a única forma de dar aos futuros engenheiros a noção da importância de se manterem actualizados neste domínio já que a actualização legislativa é constante e as implicações dessas alterações na actividade dos engenheiros civis (sobretudo nas responsabilidades profissionais, disciplinar ou criminal associadas à actividade profissional) são muitas vezes muito elevadas.

O capítulo 11 apresenta o tema **SEGURANÇA E SAÚDE NA CONSTRUÇÃO** numa perspectiva eminentemente descritiva. Segue-se de muito perto a legislação, relativamente completa, em vigor sobre a matéria e faz-se uma síntese das principais áreas de intervenção dos engenheiros civis na área (coordenação de segurança em projecto, coordenação de segurança em obra e compilação técnica). Aborda-se finalmente o tema das responsabilidades e competências dos técnicos envolvidos em actividades de segurança, incluindo referência ao suporte legislativo que os define.

Finalmente apresenta-se no final dos apontamentos uma lista de referências bibliográficas que podem ser, em geral, consultadas na Biblioteca da FEUP.

J. Amorim Faria, Fevereiro de 2014

2 – ORGANIZAÇÃO DE EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

JOSÉ AMORIM FARIA

VERSÃO 10 – FEVEREIRO 2014

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO	3
2.	NOÇÕES BASE DE ORGANIZAÇÃO	4
3.	INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO EM PORTUGAL	5
4.	ORGANOGRAMA ABRANGENTE	7
5.	PRINCIPAIS ÓRGÃOS NUMA EMPRESA DE C. CIVIL	9
6.	DESCRIÇÃO DETALHADA DE FUNÇÕES	11
6.1	Nascimento de uma nova obra	12
6.2	Preparação da obra	13
6.3	Execução da obra	14
6.4	Controlo de produção	17
6.5	Remuneração do trabalho da empresa	18
6.6	Contabilidade e Finanças	19
6.7	Contencioso	21
6.8	Coordenação inter-sectorial	21
7.	EXEMPLO DE ORGANOGRAMA REAL DE EMPRESA PORTUGUESA	21

1. INTRODUÇÃO

A organização das empresas é um assunto há longo tempo estudado quer por autores nacionais, quer por autores estrangeiros. No caso particular das empresas de Construção Civil os estudos em língua portuguesa são no entanto muito raros.

Apesar de poder ser considerada como indústria é grande a distância que separa o sector da Construção Civil dos restantes sectores industriais, nomeadamente o das indústrias transformadoras de produção em série.

A principal razão para esse facto reside no carácter fixo das instalações produtivas das indústrias transformadoras e o carácter extremamente variável das equivalentes instalações no sector da construção civil. Nestas, as instalações produtivas finais são as obras propriamente ditas que obviamente variam permanentemente de local e tipo. A apoiar as obras, produzem-se trabalhos em estaleiros centrais, em unidades autónomas de produção (centrais de betão pronto, serralharias, carpintarias, ...) e actualmente de uma forma muito intensa em pequenas unidades de fabrico de sub-empregados.

Em qualquer organização, existem no entanto diversos aspectos que são perfeitamente repetitivos e que não dependem da estrutura produtiva. Estes situam-se essencialmente nas Direcções Comercial e Administrativa. É então na Produção que a Construção Civil se distingue. Tentaremos neste trabalho clarificar as principais especificidades das organizações das empresas de Construção Civil integrando-as devidamente em conceitos de carácter mais geral aplicáveis a todas as organizações.

Nesse sentido este trabalho organiza-se da seguinte forma:

- começa-se por apresentar algumas noções base de organização de empresas: essencialmente os conceitos de órgão, função e organograma;
- em seguida, é feita uma caracterização muito resumida da Indústria da Construção em Portugal;
- apresenta-se então um organograma envolvente das empresas de Construção Civil; não se aborda a questão das organizações de grupos de empresas; esclarece-se desde já que o organograma apresentado é exemplificativo sendo possível encontrar em serviço organizações com organogramas não enquadráveis no apresentado;
- desenvolvem-se em seguida os principais órgãos de uma empresa de Construção Civil;
- no ponto seguinte descrevem-se as funções desenvolvidas integrando-as nos órgãos correspondentes;
- finalmente apresenta-se um organograma real relativamente actual de uma empresa de Construção Civil Portuguesa.

2. NOÇÕES BASE DE ORGANIZAÇÃO

A organização de uma empresa pode ser representada esquematicamente num ORGANOGRAMA. Um organograma é um esquema representativo da organização de uma empresa onde se identificam as ligações horizontais de comunicação/informação e as verticais de chefia. Os organogramas desenvolvem-se em níveis conforme se ilustra na figura 2.1.

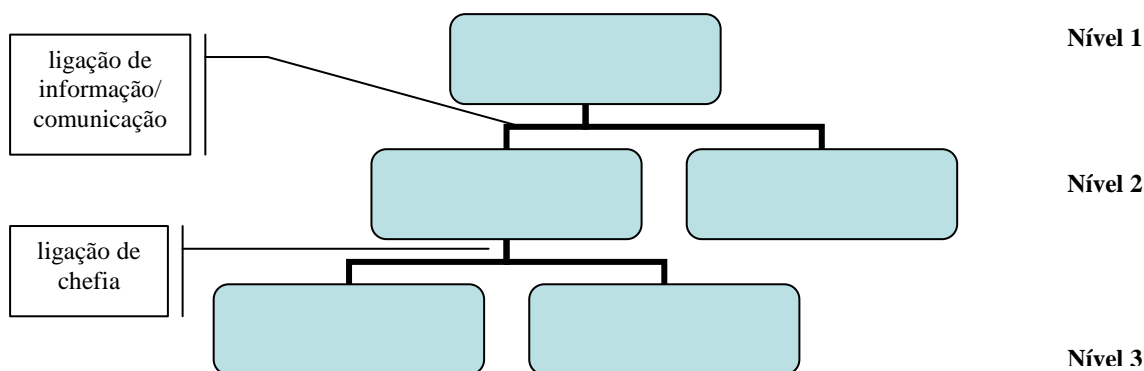


Figura 2.1 – Níveis de um organograma

Um organograma identifica os órgãos da empresa. Órgão é uma qualquer célula do organograma, ou seja um sub-sector da organização onde se realizam determinadas funções específicas.

Função é uma actividade específica que se desenvolve num órgão.

O primeiro nível das empresas é ocupado pelo órgão de gestão que define a estratégia da empresa: A Administração nas sociedades anónimas ou a Gerência nas sociedades por quotas.

Em geral, em todas as organizações no nível 2 identificam-se as Direcções que geralmente são 3: Direcção de Produção (ou Técnica), Direcção Comercial e Direcção Administrativa e Financeira (ver figura 2.2).

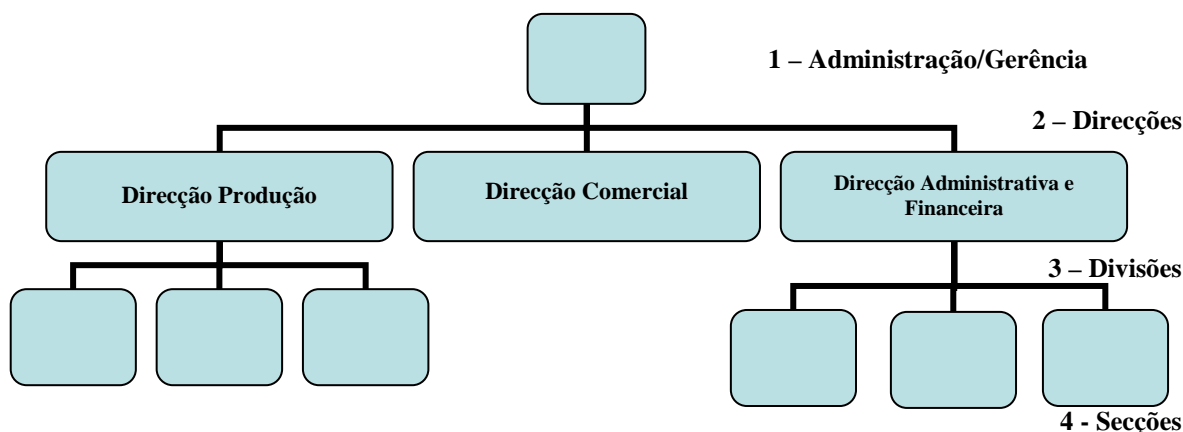


Figura 2.2 – Estrutura organizativa corrente de uma empresa de média-grande dimensão

Abaixo das Direcções identificamos no nível 3 as Divisões e no nível 4 as Secções.

As três Direcções apresentadas agrupam os órgãos por tipos.

Na Direcção de Produção agrupam-se todos os órgãos directamente relacionados com a concretização das obras e serviços.

A Direcção Comercial trata de angariação de obras.

A Direcção Administrativa e Financeira associa-se às funções de gestão geral da empresa: tesouraria, seguros, gestão do pessoal, contratos, questões jurídicas, documentação, impostos, comunicação com Estado, etc.

3. INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO EM PORTUGAL

A Indústria da Construção em Portugal é caracterizada por incluir empresas de muito pequena dimensão à escala internacional e por assentar as suas funções produtivas em sub-empregados de muitíssimo pequena dimensão deficientemente organizados e com características do tipo familiar.

Podemos dividir o Mercado nos seguintes grandes grupos:

- as grandes empresas nacionais;
- as pequenas e médias empresas nacionais;
- os sub-empregados;
- os fornecedores de materiais de construção e componentes.

As grandes empresas nacionais incluem a MOTA-ENGIL, a SOARES DA COSTA, a TEIXEIRA DUARTE e a SOMAGUE com um volume de negócios superior a 500 milhões de euros.

Num segundo nível, aparecem empresas como a CASAIS, a TECNOVIA, a BENTO PEDROSO CONSTRUÇÕES, a CONSTRUTORA DO LENA ou a OPCA com volumes de negócios entre 100 e 400 milhões de euros.

A partir daí aparecem muitas empresas com facturações abaixo dos 100 milhões de euros com destaque na região Norte para as empresas de Braga, embora hoje atravessando um período de profunda crise económico-financeira.

O grupo das grandes empresas nacionais pode ser caracterizado da seguinte forma:

- apresenta uma estratégia de grupo de empresas;
- actua no Mercado Português e Estrangeiro com destaque para: África Portuguesa, Países de Leste, Alemanha, Brasil e África do Norte;
- esporadicamente trabalha em Mercados muito rentáveis (Médio Oriente ou Macau por exemplo);
- separadas normalmente em Obras Públicas (ou Infra-estruturas), Imobiliária e Construção Civil;
- grande especialização (estradas, obras de arte, obras hidráulicas, edifícios, ...);
- grande recurso à sub-empregada; as grandes empresas são actualmente sobretudo entidades gestoras de sub-contratados externos com estruturas produtivas próprias de pequena dimensão (10-20% do volume de negócios).

A construtora EDIFER integra actualmente o Fundo Vallis que foi criado para viabilizar diversas empresas portuguesas, economicamente viáveis mas em situação financeira insustentável. Os próximos anos darão conta do sucesso ou insucesso desta operação que se espera possa vir a criar uma nova grande empresa portuguesa com grande capacidade de exportação e intervenção nos principais mercados externos portugueses.

As pequenas e médias empresas nacionais podem dividir-se em dois grandes grupos: as empresas essencialmente dedicadas à imobiliária (construção de edifícios para venda) e as empresas de infra-estruturas que trabalham num universo regional. É possível também encontrar empresas que actuam em nichos de Mercado (postos de abastecimento de combustíveis, lojas, armazéns industriais, ...).

Têm uma organização muito semelhante às grandes, salvaguardadas as devidas diferenças associadas à dimensão do mercado, estratégia de grupo e carácter mais ou menos regional da actividade.

A estrutura produtiva nacional assenta em sub-empregados. Estes apresentam uma enorme especialização em: carpintaria; pichelaria; pintura; serralharias de ferro; serralharias de alumínio, movimentos de terras; demolições; revestimentos de piso; estruturas metálicas; estruturas de betão armado; alvenarias de tijolo; revestimentos de paredes; soalhos, etc.

Como se pode ver pela lista acima, o nível de especialização dos sub-empregados é actualmente enorme resultante da estratégia generalizada das médias e grandes empresas de redução ao mínimo possível das responsabilidades próprias com salários de pessoal e outras regalias associadas.

Neste momento é aliás corrente o recurso à sub-empregada de mão-de-obra (correntemente designada por tarefa – tarefeiros) pelos sub-empregados especializados. A economia informal

na Construção Civil atinge também uma grande dimensão e a precariedade de emprego é enorme, mesmo ao nível dos quadros médios e superiores.

Ganham também cada vez maior importância em Portugal, os fornecedores de materiais de construção e componentes. Na área imobiliária, as soluções prefabricadas e as novas tecnologias e produtos de origem estrangeira invadem diariamente o Mercado embora muitas vezes mal suportadas do ponto de vista técnico. Na área das Infra-estruturas e Obras Públicas, a prefabricação ganha cada dia que passa uma importância acrescida (passagens inferiores, drenagem de vias, passagens superiores, túneis, caixas de passagem, ...).

Tanto ao nível das grandes como das pequenas e médias empresas, a melhoria da produtividade passa pela introdução racional da mecanização, da industrialização e da prefabricação no dia-a-dia das empresas.

A figura 2.3 apresenta um possível organograma genérico abrangente de uma empresa de Construção Civil Portuguesa de grande dimensão. Este organograma não enquadra a organização em grupo bem como uma eventual Estruturação Regional ou Internacional (Delegações e sua articulação com a sede), comum a todas as maiores empresas portuguesas atrás identificadas.

É cada vez mais frequente a divisão das empresas de grande dimensão em pequenas sub-estruturas com organogramas e chefias claras, mais ágeis e dinâmicas, e por isso normalmente mais rentáveis.

Estas sub-organizações trabalham por objectivos o que lhes incute um grande espírito de grupo e de competitividade interna e externa. Assiste-se assim a um fenómeno de abertura das empresas ao mercado colocando as suas diversas vertentes organizacionais em concorrência com as suas congéneres externas.

No entanto, por facilidade de exposição e compreensão, entendeu-se não introduzir essa estrutura organizativa neste texto antes se estruturando apenas a grande envolvente da actividade.

4. ORGANOGRAMA ABRANGENTE

Apresenta-se na página seguinte um exemplo de organograma teórico abrangente de uma PME de Construção Civil Portuguesa.

Este organograma é inserido nesta fase para permitir enquadrar do ponto de vista organizativo uma imagem padrão das principais estruturas funcionais organizativas que qualquer pequena organização deverá incluir.

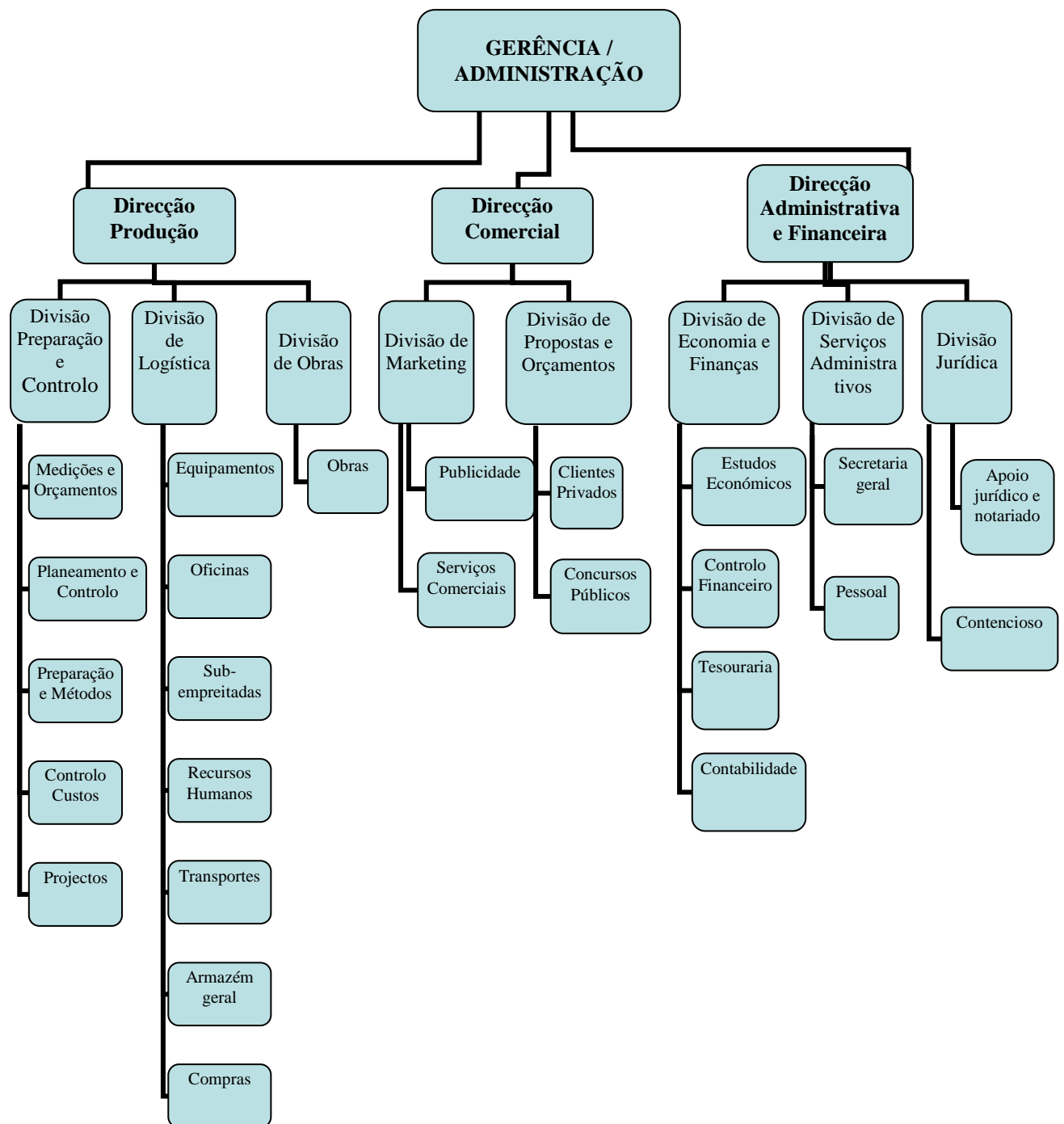


Figura 2.3 – Organograma abrangente de uma empresa de uma PME de C. Civil portuguesa

5. PRINCIPAIS ÓRGÃOS NUMA EMPRESA DE CONSTRUÇÃO. CIVIL

A organização das empresas assenta em órgãos, aos quais são atribuídas uma ou mais funções, podendo ter um carácter individualista (por exemplo direcção de obra, direcção comercial, etc) ou ser constituídos por vários postos de trabalho.

Conforme aumenta a dimensão das empresas também aumenta normalmente o seu número de órgãos sendo-lhes atribuídas poucas funções. Pelo contrário, em pequenas empresas, com poucos órgãos, são atribuídas muitas funções a cada órgão.

Os órgãos base das empresas são normalmente designados como secções ou sectores. As secções agrupam-se em divisões, e estas por sua vez, em direcções.

Constitui-se assim uma pirâmide hierárquica com órgãos paralelos e órgãos superiores e inferiores. As ligações entre órgãos podem ser horizontais, entre órgãos paralelos, ou verticais entre órgãos superiores e inferiores.

A regra básica de funcionamento entre órgãos é a seguinte:

- nas ligações horizontais só circulam informações;
- nas ligações verticais circulam informações e ordens (estas só em sentido descendente).

A divisão de funções entre os órgãos depende da dimensão da empresa. Existe contudo uma divisão básica em que se atribui a cada órgão um conjunto de funções que, pela sua semelhança, não se justificaria que fossem divididas por vários órgãos.

Esta distribuição corresponde assim ao maior número possível de órgãos, assemelhando-se à das grandes empresas.

Vejamos, pois, quais os órgãos básicos a considerar e respectivas funções principais. No ponto seguinte definem-se mais detalhadamente as diversas funções.

ÓRGÃOS	FUNÇÕES
GERÊNCIA OU ADMINISTRAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> – Definição dos objectivos gerais da empresa – Definição de investimentos imobiliários – Coordenação inter-sectorial
MEDIÇÕES E ORÇAMENTOS	<ul style="list-style-type: none"> – Medições – Erros e Omissões – Orçamentação – Revisão orçamental
PROJECTOS	<ul style="list-style-type: none"> – Execução de ante-projectos – Execução de projectos
PLANEAMENTO E CONTROLO	<ul style="list-style-type: none"> – Execução de programas provisórios de trabalhos – Execução de programas de trabalho – Planeamento – Controlo de prazos

ÓRGÃOS	FUNÇÕES
SECRETARIA GERAL	– Recepção, telefone, correspondência, dactilografia, cópias, economato, arquivo, etc.
APOIO JURÍDICO E DE NOTARIADO	– Legalização de bens imobiliários – Execução de contratos de empreitadas – Execução de contratos de venda e escrituras
PUBLICIDADE	– Relações públicas – Publicidade
ESTUDOS ECONÓMICOS	– Relação de estudos de viabilidade técnica e económico-financeira
PREPARAÇÃO DE OBRAS E MÉTODOS DE TRABALHO	– Estudo de métodos de trabalho – Preparação de trabalho – Organização do estaleiro
ARMAZÉM	– Gestão de stocks, movimentação de materiais
COMPRAS	– Aquisição de materiais e componentes
TRANSPORTES	– Transportes
TESOURARIA	– Pagamento de facturas – Pagamento de salários – Cobrança de facturas – Emissão de facturas
RECURSOS HUMANOS (Direcção Produção)	– Movimentação interna de pessoal – Formação profissional – Promoção profissional – Segurança e higiene no trabalho
PESSOAL (Direcção Administrativa)	– Contratação e despedimento de pessoal – Cálculo de horas de trabalho – Cálculo de salários, subsídios, descontos, etc
EQUIPAMENTO	– Aquisição, troca ou venda de equipamento – Aluguer de equipamento – Movimentação de equipamento – Cálculo de custos de exploração de equipamento
OFICINA	– Manutenção e reparação de equipamento
SUB-EMPREITADAS	– Consultas a sub-empregueiros – Adjudicação de sub-empregueiros
OBRAS	– Coordenação na execução de obras – Orientação técnica de obras – Controle de qualidade – Medição de trabalhos realizados em obra
CONTROLO DE CUSTOS	– Controlo de custos – Controlo de produtividade
CONTROLO FINANCEIRO	– Conferência de facturas – Controlo facturação
SERVIÇOS COMERCIAIS	– Venda de imóveis – Realização de estudos de mercado – Visitas a clientes – Prospeção de Mercado

ÓRGÃOS	FUNÇÕES
CONTABILIDADE	– Contabilidade oficial – Contabilidade analítica
CONTROLO FINANCEIRO	– Planeamento financeiro – Realização de operações financeiras
CONTENCIOSO	– Resolução de problemas de contencioso

Os órgãos apresentados são aqueles que se julgam em condições de poderem constituir os sectores ou secções bases de uma empresa.

Evidentemente algumas secções apresentam ainda algumas funções diversificadas, as quais poderão dar origem a sub-secções ou a postos de trabalho específicos. Essa organização interna das secções ultrapassa, contudo os objectivos deste estudo, que se pretende de âmbito geral.

Pela mesma razão não se desenvolvem em mais pormenor as múltiplas funções intervenientes nas obras, apresentando-se estas apenas representadas pela sua direcção, órgão de ligação entre obras e órgãos centrais da empresa.

Na distribuição de funções, adoptou-se um critério que favorece a existência de muitos órgãos centrais de apoio às obras, em vez da atribuição de muitas funções a cada obra. Este último critério, defendido por algumas empresas, torna-se vantajoso no caso de obras de grandes dimensões, com longos prazos, e localizadas longe dos órgãos centrais, como é o caso de algumas obras de barragens, obras portuárias, obras no estrangeiro, etc. Nestes casos a própria obra constitui uma mini-empresa com sectores de preparação, controlo, pessoal, compras, etc.

Como se compreende este tipo de organização não permite o aproveitamento máximo dos recursos da empresa, por falta de visão global, assim como inviabiliza uma política que tenha como primeiro objectivo os interesses globais da empresa, por vezes em choque com os interesses de algumas obras. Também o controlo de produção perde em parte a sua eficácia pois além das informações negativas chegarem normalmente “filtradas” aos órgãos centrais, também se perde o efeito do estudo comparativo de trabalhos semelhantes em obras diferentes. Igualmente as compras feitas conjuntamente para toda a empresa têm habitualmente condições mais vantajosas devido às grandes quantidades de produtos adquiridos. A centralização de muitas actividades nos órgãos centrais justifica o recurso a grandes meios de processamento (sobretudo informáticos) e a utilização de especialistas na direcção dessas actividades.

Por todas estas razões torna-se preferível uma gestão tanto quanto possível centralizada, excepto em casos especiais, como atrás foi referido.

6. DESCRIÇÃO DETALHADA DE FUNÇÕES

O fim último de uma empresa de construção civil é, como o de qualquer outra empresa, obter lucro e, tratando-se de uma empresa de construção civil, esse lucro será obtido executando construções.

Portanto, para que a empresa funcione positivamente será necessário:

- ter obras para realizar;
- obter dessas obras receitas superiores às despesas.

6.1 Nascimento de uma nova obra

A obtenção de obras poderá ter diversas origens:

- ganhando concursos públicos;
- ganhando concursos limitados;
- estabelecendo acordos com clientes;
- promovendo a própria empresa a construção, vendendo-a posteriormente (actividade imobiliária).

Analisemos agora cada um destes quatro pontos:

a) Ganhar concursos públicos

Para ganhar concursos públicos é necessário concorrer às obras para que a empresa está vocacionada, tanto em natureza como em dimensão. Surge assim a primeira função:

DEFINIÇÃO DOS OBJECTIVOS GERAIS DA EMPRESA

Para além disso é necessário que as propostas sejam competitivas. Para determinar os preços, não demasiado altos causando perda dos concursos, nem demasiado baixos de forma a provocar prejuízos (contrários ao objectivo primeiro da empresa) é necessário:

MEDIR E ORÇAMENTAR

Nos casos em que o concurso é do tipo concepção-construção será ainda necessário:

EXECUÇÃO DE ANTE-PROJECTOS

A acompanhar as propostas é normalmente exigido um programa de trabalhos com indicação dos recursos necessários à execução da obra, o que implica a

EXECUÇÃO DE PROGRAMAS DE TRABALHO PROVISÓRIOS

Além de uma série de documentos e declarações, que obrigam à existência de

FUNÇÕES DE SECRETARIA GERAL

Após a realização do concurso, os trabalhos terminam, caso a proposta não tenha sido aceite. Caso contrário, havendo lugar à adjudicação da obra, surgem uma série de novas tarefas destinadas a definir em maior pormenor as relações entre dono da obra e empreiteiro, das quais poderemos destacar:

EXECUÇÃO DE CONTRATO DE EMPREITADA EXECUÇÃO DE PROGRAMA DE TRABALHOS DEFINITIVO APRESENTAÇÃO DE LISTA DE ERROS E OMISSÕES

Outras funções, destinadas a preparar convenientemente a produção, serão analisadas mais à frente.

b) Ganhar concursos limitados

Esta situação é praticamente semelhante à abordada na alínea anterior, com a diferença de que qualquer empresa poderá concorrer a um concurso público, desde que devidamente habilitada (nomeadamente quanto a certificado de classificação), enquanto nos concursos limitados só são admitidas as empresas convidadas.

Para que tal aconteça, é necessário que a empresa possa apresentar boas referências, sendo ainda de grande relevância as funções de

RELAÇÕES PÚBLICAS

c) Estabelecer acordos com clientes

Embora envolvam normalmente menos funções do que nos casos dos concursos, poderemos genericamente considerá-las semelhantes às já analisadas.

d) Promover a construção

Neste caso o primeiro passo consiste na

DEFINIÇÃO DO TIPO DE INVESTIMENTO IMOBILIÁRIO A REALIZAR

após o que se segue normalmente a execução de um ante-projecto, o qual após medido, orçamentado e programado será uma das bases para a indispensável

REALIZAÇÃO DE ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÓMICA E FINANCEIRA

Outra das bases deste deverá ser a

REALIZAÇÃO DE ESTUDOS DE MERCADO

Após a aprovação do investimento, a sua concretização parte da

ELABORAÇÃO DE PROJECTOS DE EXECUÇÃO

Depois desta fase ficamos numa situação idêntica àquela em que deixamos as 3 anteriores alíneas, ou seja, está definida a execução de uma obra nova, passando-se assim a uma nova etapa da sua concretização.

6.2 Preparação da obra

Durante o período compreendido entre a adjudicação e o arranque de uma obra devem ser realizadas uma série de funções de preparação, de forma a que a realização da obra decorra da melhor forma possível, alcançando os objectivos pretendidos. Dessas funções destacamos:

ESTUDO DE MÉTODOS DE TRABALHOS

De forma a definir os métodos e processos construtivos a utilizar, através da análise de alternativas é necessária a

PREPARAÇÃO DE TRABALHO

Em que se incluem, por exemplo, pormenorização de cofragens, armaduras, cantarias, carpintarias, elementos prefabricados, etc. É necessário ainda preparar a

ORGANIZAÇÃO DO ESTALEIRO

ou seja, o estudo dos equipamentos e instalações a implantar no estaleiro, suas inter-relações e dimensionamento de infra-estruturas de estaleiro. Uma tarefa essencial da preparação é o

PLANEAMENTO

Ou seja, uma programação de pormenor, em que, além da distribuição das actividades no tempo, são calculadas as necessidades e distribuição dos recursos necessários (mão-de-obra, materiais, equipamentos, serviço de terceiros e recursos financeiros).

Dado que o principal objectivo da empresa é a obtenção de lucro é fundamental proceder à

REVISÃO ORÇAMENTAL

que permite verificar se os parâmetros que serviram de base ao orçamento se mantêm válidos após o conhecimento mais realista das condições e métodos de trabalho. Caso tal não aconteça, o seu conhecimento antecipado poderá contribuir para uma mais fácil adaptação às novas realidades.

6.3 Execução da obra

A análise das funções intervenientes na execução de uma obra poderá ser feita sob uma perspectiva orçamental, dividindo-a nos diversos recursos (factores de produção) que compõem os custos:

- mão-de-obra;
- materiais;
- equipamento;
- serviço de terceiros (subempreitadas).

Na verdade, uma obra é um conjunto de materiais preparados e colocados pela mão-de-obra, com o auxílio de equipamentos, ou fornecidos e colocados por terceiros.

Uma obra será bem executada se os materiais certos forem colocados nos locais apropriados, de forma correcta na ocasião conveniente.

Os materiais serão certos se satisfizerem à qualidade pretendida e dentro dos rendimentos e custos previstos. Os locais são apropriados se corresponderem ao projecto. A sua forma de colocação será correcta se satisfizer a qualidade pretendida e se os processos e recursos utilizados forem os mais adequados tendo em conta os aspectos económicos (processos racionais seguidos por operários especializados, auxiliados por equipamentos apropriados). A ocasião será conveniente se coincidir com a prevista no programa de trabalhos.

Vejamos pois quais as funções necessárias para que o circuito dos materiais decorra da melhor forma.

6.3.1 Materiais

A necessidade de um determinado material é inicialmente constatada na fase de orçamentação, a qual permite quantificar essa necessidade. Através do planeamento é possível saber quando é necessário e o projecto (sobretudo o caderno de encargos) define a qualidade pretendida. Deste modo, ainda antes do arranque da obra já se sabe em geral o suficiente para serem adquiridos os materiais (o quê, quanto e quando).

Contudo, a compra antecipada de muitos materiais obriga a um grande encargo financeiro que só se justificará em alguns casos particulares (conhecimento antecipado de aumentos de preço a curto prazo ou atrasos nas entregas), pelo que se torna necessário um mecanismo que permita a aquisição de materiais apenas quando necessários.

Assim a requisição de materiais deverá ser feita com a devida antecedência, tendo em conta os prazos de entrega.

Se se tratarem de materiais correntes, cuja existência deve ser mantida no armazém geral da empresa, essa antecedência será mínima, mas em contrapartida tem que se contar com um eficiente serviço de

GESTÃO DE STOCKS

Os materiais específicos são normalmente adquiridos directamente para a obra através de um serviço de

AQUISIÇÃO DE MATERIAIS

o qual poderá dar igualmente satisfação às compras do armazém geral.

Os materiais cuja entrega em obra não corre por conta do fornecedor, obrigam à existência de um serviço de

TRANSPORTES

Após a recepção dos materiais em obra, em que são comprovadas se as quantidades e as qualidades correspondem ao requisitado, as facturas respectivas serão sujeitas a uma verificação de preços e descontos, a que chamaremos

CONFERÊNCIA DE FACTURAS

passando então ao

PAGAMENTO DE FACTURAS

6.3.2 Mão-de-Obra

Analisando agora a problemática da mão-de-obra, verifica-se que a constatação da sua necessidade é feita inicialmente em fase de planeamento e posteriormente durante a execução da obra, dando a sua falta ou excesso origem à

MOVIMENTAÇÃO INTERNA DE PESSOAL,

ou à

CONTRATAÇÃO E DESPEDIMENTO DE PESSOAL

nos casos em que as diferenças entre as necessidades e o quadro real de pessoal não permitem resolver internamente os problemas.

Além das questões relacionadas com as quantidades de pessoal existem também as relacionadas com a qualidade do pessoal e condições do trabalho, de onde poderemos destacar as seguintes funções:

FORMAÇÃO PROFISSIONAL
PROMOÇÃO PROFISSIONAL
SEGURANÇA E HIGIENE NO TRABALHO.

Finalmente há que ter em conta as funções que permitem remunerar o trabalho e que são:

CÁLCULO DE HORAS DE TRABALHO
CÁLCULO DE SALÁRIOS, SUBSÍDIOS, DESCONTOS, ETC.
PAGAMENTO DE SALÁRIOS.

6.3.3 Equipamento

Quanto ao equipamento poderemos destacar desde já as funções

AQUISIÇÃO, TROCA OU VENDA DE EQUIPAMENTO
ALUGUER DE EQUIPAMENTO
MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO DE EQUIPAMENTO

as quais permitem à empresa manter em boas condições de funcionamento o parque de equipamento que corresponda às necessidades, dentro de uma perspectiva de boa rentabilidade.

A função de

MOVIMENTAÇÃO DE EQUIPAMENTO

corresponderá à distribuição deste pelas várias obras da empresa, ditada pelo planeamento ou pelas necessidades ocasionais e pelas disponibilidades. Será ainda de referir a necessidade de

CÁLCULO DE CUSTOS DE EXPLORAÇÃO DE EQUIPAMENTO

de forma a avaliar as despesas com os equipamentos a imputar às obras e permitir analisar objectivamente a rentabilidade de cada máquina.

Esta análise terá bastante peso na opção compra/aluguer, quando se verificar a necessidade de um novo equipamento ou na decisão de venda ou troca de equipamento considerado pouco necessário ou cuja eficácia esteja a degradar-se.

6.3.4 Serviços de terceiros (sub-contratação - subempreitadas)

O recurso a serviço de terceiros surge normalmente de três formas:

- quando os meios da empresa são escassos face às necessidades das obras (casos de mão-de-obra e equipamento), não sendo razoável aumentá-los apenas para ocorrer a uma situação momentânea;
- quando a empresa não possui condições para executar alguns trabalhos muito especializados (casos muito frequentes de fundações indirectas, instalações eléctricas ou de climatização, impermeabilizações, elevadores, caixilharias, etc);
- quando os subempreiteiros, em consequência de uma grande especialização em trabalhos muito específicos conseguem tornar mais económica a execução desses trabalhos do que na hipótese de utilização dos recursos próprios da empresa (por exemplo: alvenarias, rebocos, betonilhas, etc).

Após a

VERIFICAÇÃO DA NECESSIDADE DE RECURSO A SERVIÇO DE TERCEIROS

há que proceder a diversas

CONSULTAS A SUBEMPREENTEIROS

de forma a obter várias propostas para a execução dos trabalhos procedendo-se então à

ADJUDICAÇÃO DE SUBEMPREENTADAS

A facturação destes trabalhos ficará sujeita aos mesmos trâmites que a facturação de materiais, ou seja, conferência e pagamento.

6.3.5 Coordenação e Orientação

A par das funções relacionadas directamente com as quatro naturezas de consumos que compõem a execução das obras deveremos considerar as funções que têm por fim coordenar as anteriores, de forma a evitar choques entre elas, e que orientam tecnicamente todos os trabalhos de forma a serem executados nas melhores condições e com a qualidade pretendida. Temos assim:

DIRECÇÃO DE OBRAS

6.4 **Controlo de produção**

Poderemos definir como funções de controlo de produção aquelas cujo fim é a determinação dos desvios entre a execução e as previsões, análise das causas desses desvios e procura das soluções de correcção, quando esses desvios assumem carácter negativo.

O controlo de produção divide-se em vários aspectos, dos quais destacaremos:

CONTROLO DE QUALIDADE CONTROLO DE CUSTOS CONTROLO DE PRAZOS

O controlo de qualidade consiste na verificação da qualidade dos trabalhos e dos seus componentes (sobretudo materiais) comparando-a com a qualidade pretendida, normalmente definida nas condições técnicas dos cadernos de encargos.

Este controlo poderá ser feito por simples observação ou recorrendo a testes e ensaios, conforme o objecto do controlo. No caso de detecção de qualidade inferior à exigida, deverão ser procuradas as causas, de forma a proceder às correcções convenientes.

O controlo de custos é realizado comparando os custos reais de execução de cada trabalho, com os respectivos custos previstos no orçamento. A determinação de custos reais é feita calculando as quantidades de todos os recursos consumidos na realização de um trabalho, e multiplicando-as pelos respectivos custos unitários. No caso de detecção de desvios importantes, deverá analisar-se se tal se deve à forma de produção ou a deficiente orçamentação. No primeiro caso deverá procurar-se corrigir a execução dos trabalhos se o desvio assumir valores negativos. No segundo caso deverão ser alertados os serviços responsáveis pela orçamentação, a fim de procederem a futuras correcções, qualquer que seja o sentido do desvio.

O controlo de custos poderá ser feito de forma exaustiva, a toda a execução da obra ou pontualmente, através de amostragens. Por outro lado, poderá incidir quer sobre os custos directos, quer sobre os custos de estaleiro.

O controlo de produtividade incide sobre os rendimentos (sobretudo de mão-de-obra e, eventualmente, equipamento) e não sobre os custos, embora estes dois aspectos estejam relacionados directamente, estando mais orientado para a promoção profissional, atribuição de prémios de produção ou outros incentivos ao trabalho, estudos de métodos de trabalho, etc. Pode assim dizer-se que o controlo de produtividade é o desenvolvimento de uma das componentes de controlo de custos, podendo ambos ser executados paralelamente, visto assentarem nos mesmos dados.

O controlo de prazos determina os avanços ou atrasos da obra relativamente ao previsto na programação, fazendo uma análise das causas possíveis e promovendo a reformulação dos programas de trabalho, adaptando-os aos estados reais das obras mas mantendo, dentro das possibilidades, os objectivos finais.

A principal característica do controlo de produção deverá ser a rapidez pois, caso contrário, limitar-se-á a uma acção passiva, determinando desvios, mas não actuando a tempo de os corrigir. Essa rapidez deve pois ser considerada como prioritária, mesmo que, como consequência se obtenham resultados apenas aproximados.

6.5 Remuneração do trabalho da empresa

As receitas das empresas de construção civil provêm da facturação dos trabalhos realizados, no caso de empreitadas, e da venda de bens imóveis, no caso de actividade imobiliária.

As funções intervenientes na primeira situação são pois

MEDIÇÃO DOS TRABALHOS REALIZADOS

medindo, no projecto ou em obra, as quantidades executadas de cada uma das actividades directas que compõem a obra,

FACTURAÇÃO

calculando e apresentando ao dono da obra, o preço correspondente aos trabalhos realizados, assim como as actualizações correspondentes às revisões de preços, trabalhos a mais, etc.

CONTROLO DE FACTURAÇÃO

através do qual se compara a facturação real com a facturação prevista no planeamento, alterando-se os serviços financeiros sempre que se detectem importantes desvios negativos,

RECEBIMENTO DE FACTURAS

No caso de empresas com actividade imobiliária, as principais funções necessárias à comercialização dos imóveis são:

PUBLICIDADE IMOBILIÁRIA

através da qual se chama a atenção de eventuais compradores para os imóveis à venda, explorando as suas vantagens

VENDA DE IMÓVEIS

procurando clientes e concretizando as vendas,

LEGALIZAÇÃO DE BENS IMOBILIÁRIOS EXECUÇÃO DE CONTRATOS E ESCRITURAS

legalizando os imóveis (constituição de propriedade horizontal, registo na conservatória predial, etc) e as compras (contratos-promessa de compra e venda, escrituras de venda, etc).

6.6 Contabilidade e Finanças

A contabilidade geral de uma empresa pode desenvolver-se de duas formas com fins totalmente diversos. A primeira que designaremos como,

CONTABILIDADE OFICIAL

é obrigatória para efeitos fiscais e consiste em preencher todos os requisitos do Sistema de Normalização Contabilística (SNC), plano de contas nacional apresentando as receitas e despesas (com os respectivos comprovantes) amortizações e reintegrações, existência, etc., permitindo determinar os resultados líquidos da empresa, para tributação do IRC. As empresas portuguesas têm assim de organizar as suas despesas e receitas respeitando o plano de contas definido no SNC para efeito de apuramento da sua situação económico-financeira bem como dos resultados económico e fiscal que determinam o valor do IRC a pagar em cada ano fiscal.

A segunda, que designaremos como

CONTABILIDADE ANALÍTICA (também designada por Contabilidade de Gestão ou Contabilidade de Custos)

é de carácter facultativo, para uso interno da empresa, mas igualmente importante. Consiste no seguinte:

- a empresa é dividida em centros de custos, sendo uns principais – normalmente um por cada obra – e outros secundários, correspondentes aos serviços auxiliares – encargos gerais, equipamento, oficinas, prefabricação, pessoal, armazém, etc.;
- cada um dos centros de custos secundários determina uma tabela de preços dos serviços para imputação aos outros centros de custos, quer sejam principais ou secundários. Por exemplo, a secção de equipamento calcula o preço horário a imputar às obras para cada máquina do seu parque, prevendo todas as componentes de custo, mas sem lucro; o centro de custos de encargos gerais debitará aos centros de custos principais uma percentagem fixa sobre todos os seus débitos, etc;
- as receitas dos centros de custos principais correspondem à facturação das obras, enquanto as despesas correspondem ao débito dos centros de custos secundários e às despesas de imputações directas do exterior (compras de materiais, facturas de sub-empregueiros, etc); as receitas dos centros de custos secundários provêm de débitos aos outros centros de custos, correspondentes aos serviços prestados, enquanto as despesas derivam de imputações directas do exterior ou de outros centros de custos secundários;
- a determinação periódica do saldo dos centros de custos principais permite quantificar os resultados de exploração de cada obra e compará-los com as margens de lucro previstas nos orçamentos; os saldos dos centros de custos secundários permitem verificar se as tabelas de preços de serviços desses centros estão demasiado elevadas (quando o saldo é positivo) ou demasiado baixas (quando o saldo é negativo);
- as tabelas dos centros de custos secundários são actualizadas para o período seguinte, de acordo com os saldos do período anterior, procurando manter-se nula a expectativa de lucro desses centros;
- o somatório dos saldos de todos os centros de custos é o resultado de exploração de toda a empresa, sendo também igual à diferença entre a facturação de todas as obras (ou venda de imobiliário) e o somatório de todas as aquisições de bens ou serviços, ao exterior.

As vantagens deste tipo de contabilidade são inúmeras, destacando-se, contudo, as seguintes:

- conhecimento dos resultados reais de cada obra (também possível com o controlo exaustivo de custos, embora eventualmente com menos rigor, devido à necessidade de rapidez de actuação);
- determinação correcta de custos, por vezes difíceis de quantificar de outra forma (por exemplo mão-de-obra e equipamento);
- determinação correcta da percentagem de custos indirectos a incluir nos orçamentos, dividindo as imputações do centro de custos de encargos gerais pelos somatórios das imputações de todos os centros de custos principais; os orçamentos conhecem à partida valores iguais ou muito próximos dos que vão ser debitados às obras;
- serviços semelhantes são debitados por valores semelhantes, às diversas obras, permitindo comparações de rentabilidade entre elas.

Paralelamente às funções de contabilidade, existirão as funções de

PLANEAMENTO FINANCEIRO E REALIZAÇÃO DE OPERAÇÕES FINANCEIRAS

Intimamente relacionadas, e através das quais se pretendem conhecer as necessidades ou disponibilidades de recursos financeiros em determinados prazos e movimentar esses recursos

quer internamente quer com o exterior – sobretudo com a banca, de forma a assegurar o equilíbrio financeiro da empresa e orientar a aplicação de recursos.

6.7 Contencioso

Abordamos até agora funções referentes ao normal funcionamento de uma empresa de construção civil. Existem contudo situações que prejudicam essa normalidade de funcionamento e cuja resolução cai dentro do âmbito jurídico. Temos neste campo o incumprimento de contratos de empreitada, contratos com fornecedores ou sub-empregados, processos disciplinares, etc. Surge então a necessidade de

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE CONTENCIOSO

Normalmente nesta função as empresas recorrem a serviços externos.

6.8 Coordenação inter-sectorial

Além das funções referidas tornam-se indispensáveis as funções de

COORDENAÇÃO INTER-SECTORIAL

Cujos objectivos são a coordenação de grupos de órgãos da empresa, a diversos níveis e com maior ou menor extensão, conforme a sua organização, de forma a que cada órgão cumpra as suas funções específicas, e que o conjunto desses órgãos funcione harmonicamente, cumprindo os objectivos pré-definidos.

7. EXEMPLO DE ORGANOGRAMA REAL DE EMPRESA PORTUGUESA

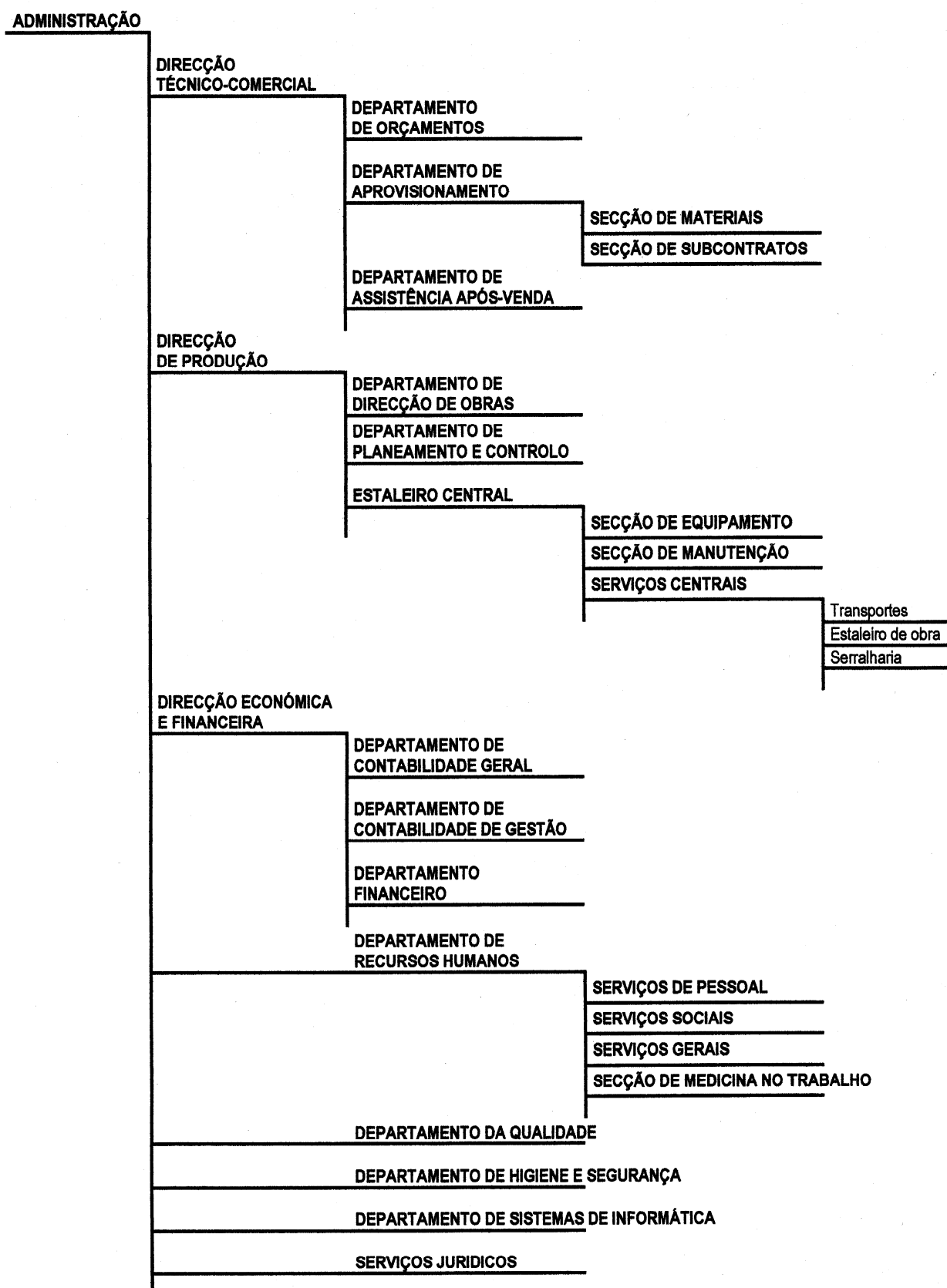
Apresenta-se em seguida um exemplo de um organograma relativamente desactualizado de uma empresa portuguesa de pequena/média dimensão (cerca de 50 milhões de euros de volume de negócios).

Como se pode observar a estrutura não segue o organograma tipo apresentado no ponto 4.

A sua apresentação é assim propositada para desmistificar o tema da organização das empresas.

As situações são todas diferentes entre si. Cada empresa é um caso concreto específico com uma estrutura societária e uma história próprias. São estas que determinam a sua organização sem nunca esquecer o cunho pessoal de chefia e liderança que cada Direcção Executiva (Administração ou Gerência) incute à organização que gere.

José Amorim Faria, Fevereiro de 2014

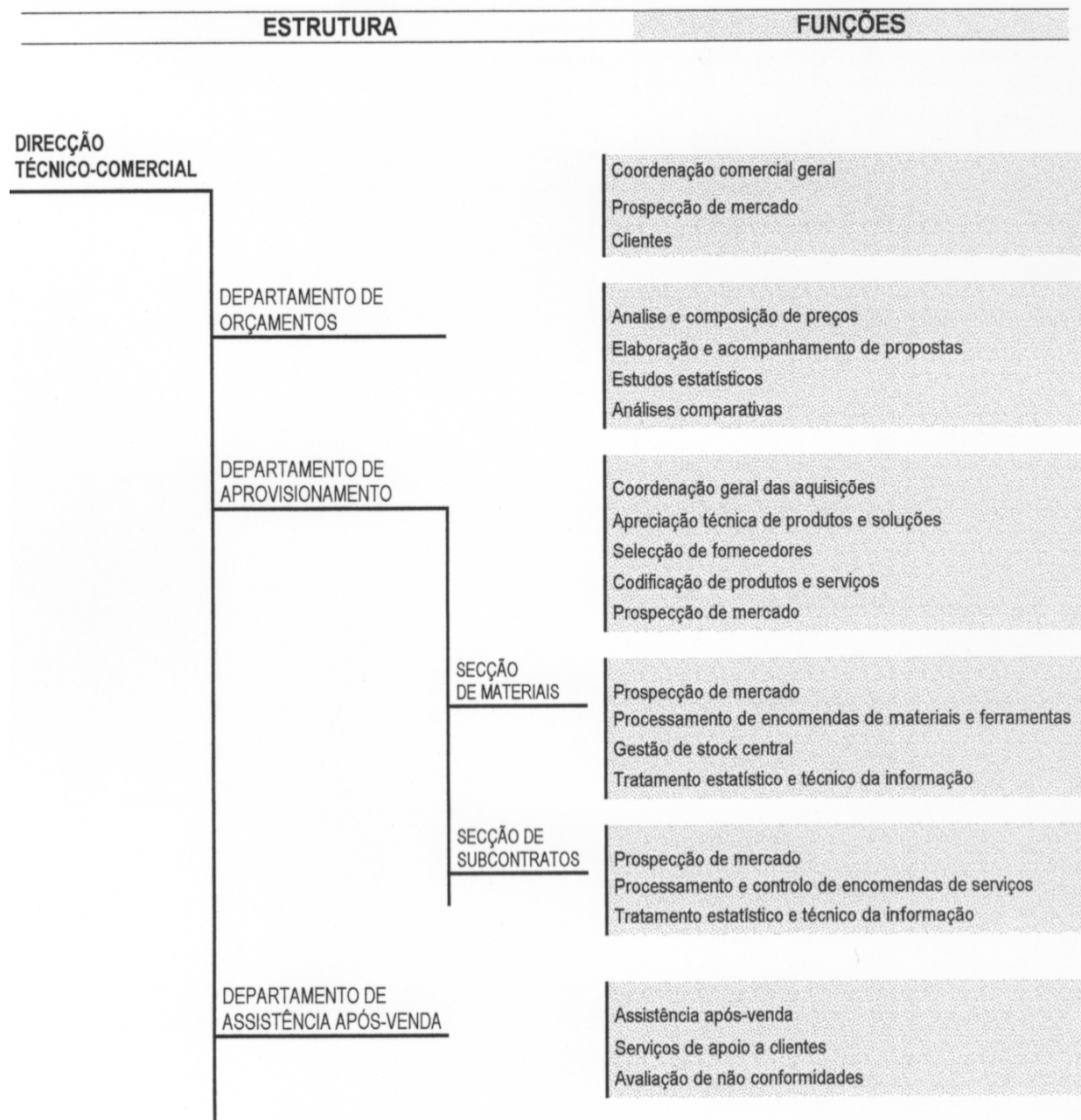
ORGANOGRAMA

ORGANIZAÇÃO FUNCIONAL GERAL

ESTRUTURA	FUNÇÕES
ADMINISTRAÇÃO	
DIRECÇÃO TÉCNICO-COMERCIAL	<ul style="list-style-type: none"> Coordenação comercial geral Prospecção de mercado e clientes Elaboração e acompanhamento de propostas Aprovisionamentos Assistência pós venda
DIRECÇÃO DE PRODUÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> Coordenação Geral da Produção Implementação e controlo de obras Preparação e Planeamento de obras Coordenação do Estaleiro Central Gestão dos recursos próprios
DIRECÇÃO ECONÓMICA E FINANCEIRA	<ul style="list-style-type: none"> Controlo de Gestão Contabilidade Fiscal e Analítica Cobranças e Pagamentos Bancos e Seguradoras Estudos Económicos e Financeiros
DEPARTAMENTO DE RECURSOS HUMANOS	<ul style="list-style-type: none"> Processamento de admissões e contratos Processamento de salários Apoio administrativo à acção disciplinar Serviços de Medicina no Trabalho Serviços gerais administrativos e de segurança
DEPARTAMENTO DA QUALIDADE (*)	<ul style="list-style-type: none"> Implementação do Sistema Controlo da Qualidade Inspecções e ensaios Formação de especialidade Coordenação do processo de certificação
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA	<ul style="list-style-type: none"> Implementação e controlo geral de segurança Planos de Segurança e Saúde Inspecções Estudos estratégicos de especialidade Formação de especialidade
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA	<ul style="list-style-type: none"> Gestão do Sistema de Informação (SI) Estudo e controlo de aplicações informáticas Estudo e implementação de hardware Assistência Técnica Formação de especialidade
SERVIÇOS JURÍDICOS (*)	<ul style="list-style-type: none"> Apoio jurídico geral

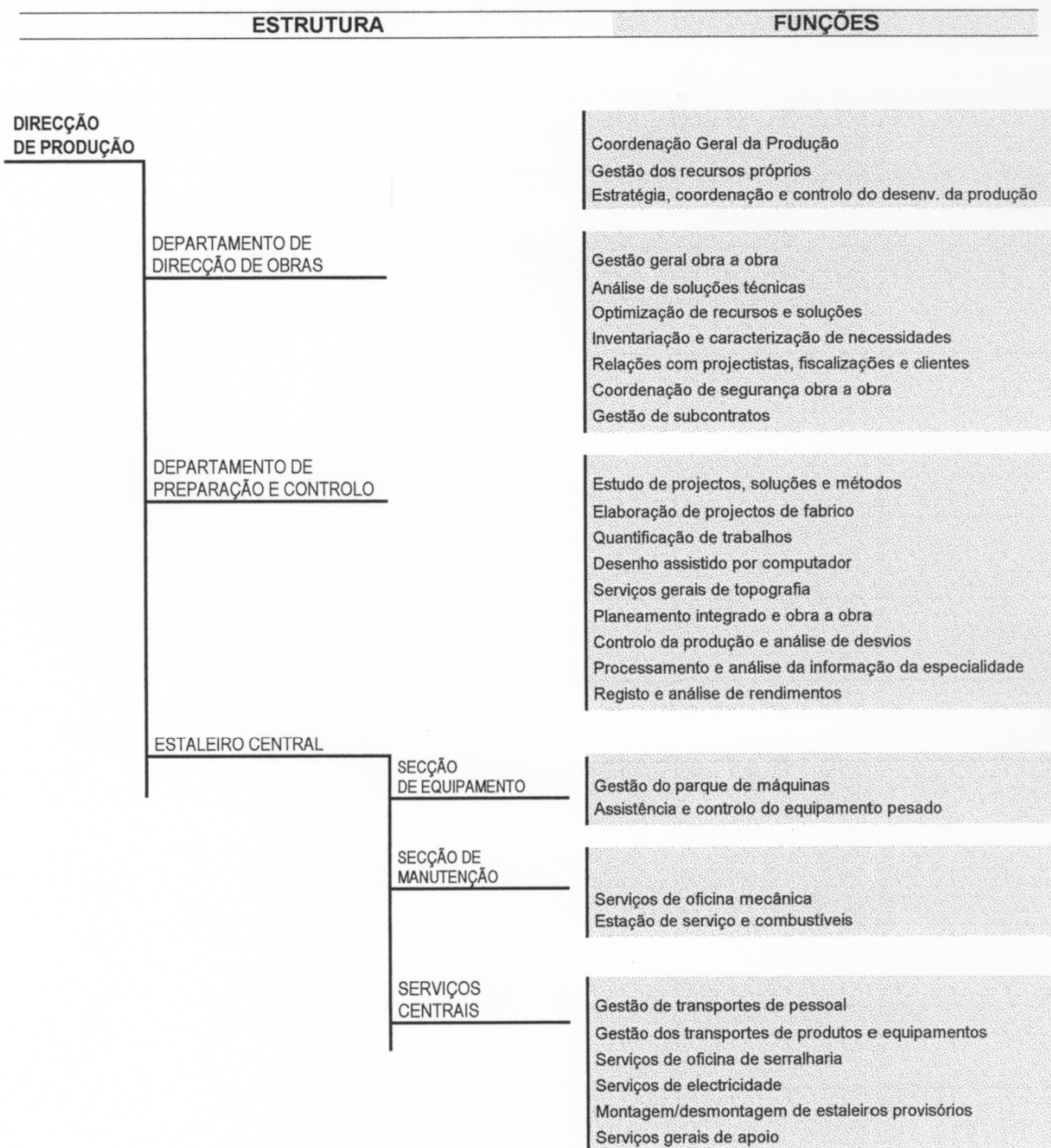
* Com a colaboração de consultores externos

ORGANIZAÇÃO FUNCIONAL DIRECÇÃO TÉCNICO-COMERCIAL



ORGANIZAÇÃO FUNCIONAL

DIRECÇÃO DE PRODUÇÃO



ORGANIZAÇÃO FUNCIONAL

DIRECÇÃO ADMINISTRATIVA E FINANCEIRA

ESTRUTURA	FUNÇÕES
<p>DIRECÇÃO ECONÓMICA E FINANCEIRA</p>	<ul style="list-style-type: none"> Controlo de Gestão Bancos e Seguradoras Estudos Económicos e Financeiros Gestão de Tesouraria
<p>DEPARTAMENTO DE CONTABILIDADE GERAL</p>	<ul style="list-style-type: none"> Classificação, lançamento e arquivo dos documentos contabilísticos Gestão de contas correntes de terceiros Impostos e outras obrigações fiscais Gestão e controlo do Caixa Controlo do Imobilizado
<p>DEPARTAMENTO DE CONTABILIDADE DE GESTÃO</p>	<ul style="list-style-type: none"> Controlo e análise de custos e proveitos Gestão de informação económica geral Estudos Económicos Gestão de seguros
<p>DEPARTAMENTO FINANCEIRO</p>	<ul style="list-style-type: none"> Gestão e controlo de Tesouraria Gestão e controlo financeiro de contas correntes de terceiros Gestão e controlo dos serviços bancários Gestão e controlo dos serviços bancários Gestão e controlo de contratos de locação financeira Gestão e controlo de garantias financeiras Estudos financeiros

3 - PREPARAÇÃO E CONTROLO DE OBRAS NA ÓPTICA DO EMPREITEIRO

JOSÉ AMORIM FARIA

VERSÃO 10 – FEVEREIRO 2014

ÍNDICE:

1. FASES DE EXECUÇÃO DA OBRA INTERVENIENTES E FUNÇÕES	3
1.1 Intervenientes na Fase de Execução da Obra	3
1.2 Funções das Entidades Fiscalizadoras Legais na Fase de Execução da Obra	4
1.3 Funções dos Autores de Projecto na Fase de Execução da Obra	4
1.4 Organização Usual do Empreiteiro na Fase de Execução da Obra	4
1.5 Organização e Funções da Fiscalização na Fase de Execução da Obra	6
2. INTERVENIENTES NA FASE DE EXECUÇÃO DA OBRA - RESPONSABILIDADES E SEGUROS	8
2.1 Tipos de Responsabilidades	8
2.2 Seguros	9
3. PREPARAÇÃO DE OBRA	9
3.1 Revisão do orçamento comercial	9
3.2 Orçamento para a Produção	10
3.3 Mapa de Produção	10
3.4 Previsão de Custos da Obra	10
3.5 Previsão de Receitas	11
3.6 Programa de Trabalhos	11
3.7 Organização Física do Estaleiro	11
3.8 Organização do Trabalho e Chefias	11
3.9 Organização Geral Administrativa da Obra	12
3.10 Análise do Projecto, Revisão do Projecto, Preparação Técnica do Trabalho	12
4. CONTROLO DE OBRAS	12
4.1 Grandes Áreas do Controlo	12
4.2 Controlo de Prazos	13
4.3 Controlo de Custos	13
4.3.1 Sem factor tempo/Controlo global (todas as tarefas)	13
4.3.2 Controlo com decomposição de tarefas	14
4.3.3 Inclusão o factor tempo	14
4.3.4 Situação financeira da obra	14
4.4 Controlo de Qualidade	15
4.5 Controlo de Segurança e Saúde	15
4.6 Controlo de Produção	15
4.7 Controlo de Produtividade	15
4.8 Controlo Directo e Indirecto de Produção	16

1. FASES DE EXECUÇÃO DA OBRA INTERVENIENTES E FUNÇÕES

1.1. Intervenientes na Fase de Execução da Obra

AUTORES DO PROJECTO	Arquitectura Estruturas Águas e Saneamento Gás Ventilação e Ar Condicionado Electricidade e Telefones Térmica Acústica Arranjos Exteriores - Paisagismo
DONO DE OBRA	Gestor Geral do Empreendimento (<i>Project Manager</i>) Empresas de Serviços: - Revisão do Projecto - Gestão global da Qualidade - Coordenação e Fiscalização
EMPREITEIRO	Director de Obra Técnico de Obra Apontador “Diversos intervenientes” na Obra ou escritório geral (apoio técnico e administrativo) Encarregado, arvorados, seguidores, chefes equipa, operários – oficiais e serventes Subempreiteiros
ENTIDADES FISCALIZADORAS DA LEGALIDADE	Câmaras Municipais SMAS TLP EDP (Novas empresas) Bombeiros Municipais DGE (Concessionárias de gás) Delegações de Saúde ACT – Autoridade para as Condições de Trabalho
FORNECEDORES DIVERSOS	Laboratórios Fornecedores de Materiais Fornecedores de Componentes Fornecedores de Equipamentos

1.2. Funções das Entidades Fiscalizadoras Legais na Fase de Execução da Obra

- Velar pelo cumprimento de posturas municipais;
- Velar pelo cumprimento de Regulamentos Nacionais;
- Verificar a existência e validade de alvarás de licença;
- Verificar se as obras estão a ser realizadas de acordo com o exigido no alvará de licença;
- Velar pelo cumprimento de regras específicas de execução de trabalhos de cada especialidade definidas pelo serviço encarregado da Fiscalização;
- Fiscalizar e apoiar tecnicamente as obras em curso.

1.3 Funções dos Autores de Projecto na Fase de Execução da Obra

- Assistência Técnica: Esclarecimento de dúvidas relativas ao projecto;
Elaboração de pormenores omissos;
Apoio à completa definição da Obra;
- Variantes ao Projecto solicitadas pelo Dono de Obra;
- Visitas para Inspeção de Conformidade com o projecto (o projectista pode no limite, retirar o termo de responsabilidade alegando que o projecto não está a ser cumprido).

1.4 Organização Usual do Empreiteiro na Fase de Execução da Obra

FUNÇÕES:

APOIO DO ESCRITÓRIO GERAL NA PREPARAÇÃO INICIAL DA OBRA	Erros e omissões Revisão do Orçamento comercial Mapa de Produção Previsão de Custos Revisão do Cronograma Financeiro Previsão de receitas Plano de Trabalhos
PREPARAÇÃO INICIAL DA OBRA A EXECUTAR PELO DIRECTOR DE OBRA	Organização física do estaleiro Organização do trabalho e chefias Organização geral Administrativa da Obra
APOIO ADMINISTRATIVO DO ESCRITÓRIO GERAL NA FASE DE EXECUÇÃO DA OBRA	Compras (materiais e componentes) Contratação de subempreitadas Contratação de mão de obra Gestão de equipamentos

<p>FUNÇÕES DO DIRECTOR DE OBRA AO LONGO DA EXECUÇÃO = CONTROLO</p>	<p>Chefia de Técnico de obra, Apontador e Chefias operárias Interface com chefias técnicas Análise do projecto, revisão do projecto e preparação técnica dos trabalhos Actualizar preparação inicial a seu cargo Responsabilidade geral Controlo Custos Controlo de Prazos Controlo Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho Coordenação técnica da obra Coordenação subempreiteiros Coordenação facturação</p>
<p>FUNÇÕES DE TÉCNICO DE OBRA (APOIO A DIRECTOR DE OBRA)</p>	<p>Preparação Técnica Interface com apoio directo administrativo do escritório Controlo do Apontador Controlo geral de qualidade Interface com chefias operárias – Formação técnica</p>
<p>FUNÇÕES DO APONTADOR</p>	<p>Controlo Mão-de-obra; Controlo administrativo geral da Obra: Faltas Pagamentos Guias...</p>
<p>OUTRAS FUNÇÕES DO DIRECTOR DE OBRA OU SECTOR AUTÓNOMO DA EMPRESA</p>	<p>Controlo Produção Controlo Produtividade</p>

ORGANIZAÇÃO

A figura 3.1 esquematiza a organização usual do empreiteiro na realização de uma obra.

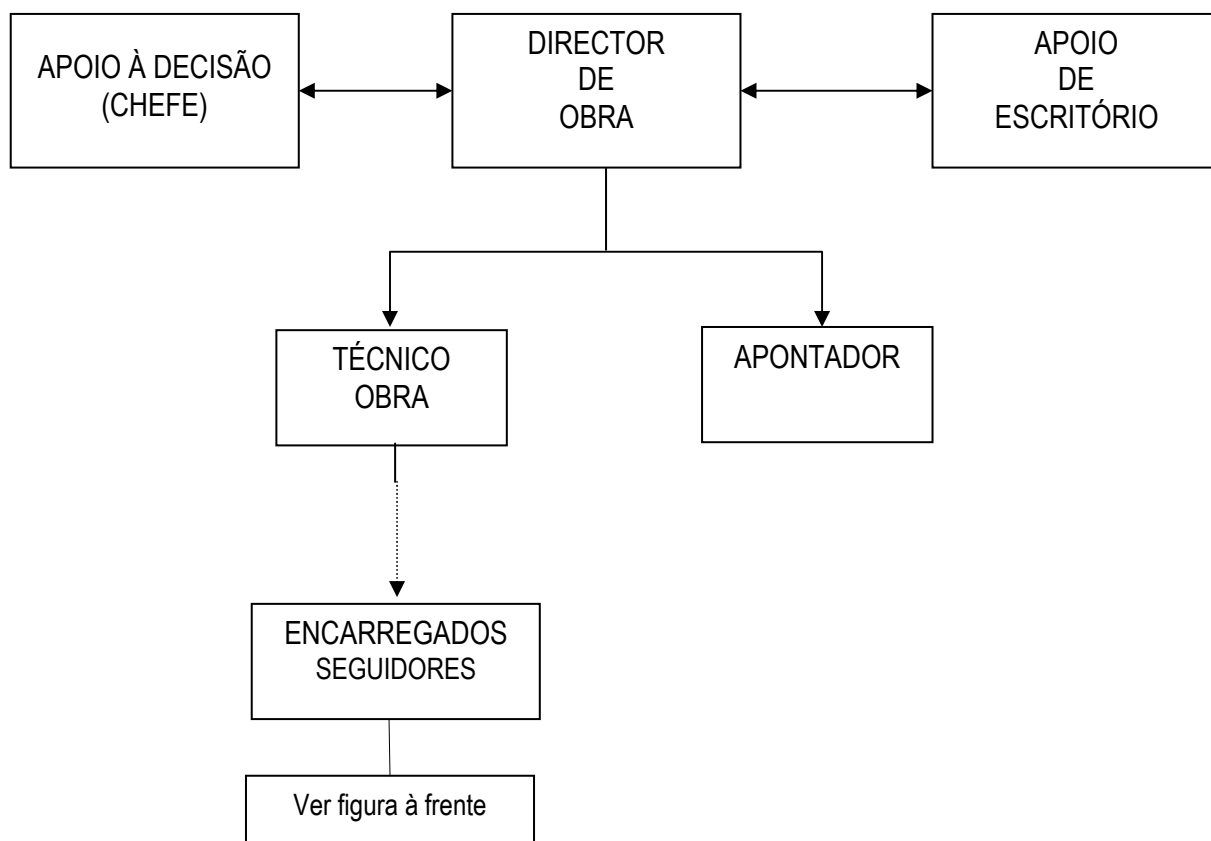


Figura 3.1 – Organização usual do empreiteiro na execução de uma obra

1.5 Organização e Funções da Fiscalização na Fase de Execução da Obra

A figura 3.2 apresenta a organização usual da fiscalização numa obra.
Para maior desenvolvimento ver capítulo 4.

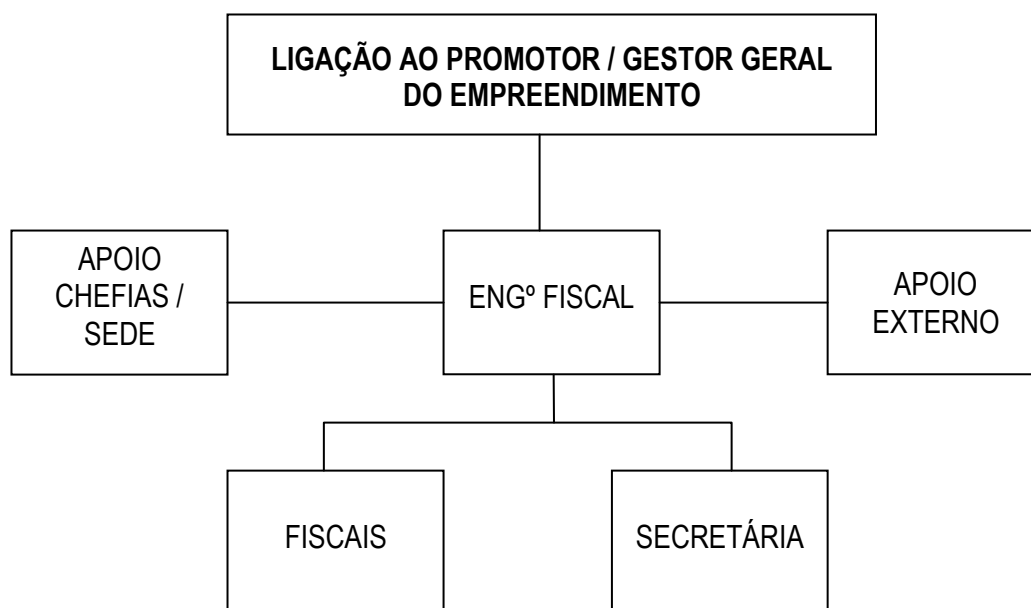


Figura 3.2 – Organização usual da fiscalização de uma obra

FUNÇÕES GERAIS:

ANTES ADJUDICAÇÃO (EVENTUALMENTE)	Revisão do Projecto Organização do Processo de Concurso Apoio à consulta de mercado para contratação de empreiteiros e fornecedores (<i>Procurement</i>)
APÓS ADJUDICAÇÃO - CONTROLO	Qualidade = Conformidade com o Projecto e outras normas, especificações e regulamentos Custos Prazos Segurança Ambiente

FUNÇÕES POR ESPECIALIDADE

- 1) FISCALIS – Conformidade na Obra (controlo de qualidade)
- 2) SECRETÁRIA – Arquivo e apoio administrativo geral
- 3) APOIO EXTERNO – Topografia, ensaios, planeamento, apoio electrotecnia e mecânica, medições,...
- 4) ENG. FISCAL – Restantes Tarefas (Custos, Prazos)
- 5) Equipa de Controlo Segurança (Autónoma)

2. INTERVENIENTES NA FASE DE EXECUÇÃO DA OBRA - RESPONSABILIDADES E SEGUROS

2.1 Tipos de Responsabilidades

- disciplinar ou profissional;
- criminal;
- civil contratual;
- civil extracontratual;
- contra defeitos da obra = garantia de boa execução

Responsabilidade Disciplinar

Infracções ao previsto nas funções para que um indivíduo foi contratado; desrespeito por normas internas ou externas da empresa.

Responsabilidade Criminal

Extensão da responsabilidade criminal a que todos os indivíduos estão sujeitos; não se transfere para o superior hierárquico; é totalmente individual e personalizada

Garantia de Boa Execução – definida em contrato

- obras públicas - 5 anos – em geral; estruturas – 10 anos; perecíveis – 2 anos (código civil e Código da Contratação Pública – Decreto-lei 18/2008 de 29 de Janeiro)
- obras particulares = contrato de empreitada – caso a caso

Responsabilidade Civil Contratual do Empreiteiro

- execução da obra com desrespeito por normas ou especificações contratuais;
- utilização de materiais diferentes do previsto no projecto;
- erros de execução da obra;
- não cumprimento do projecto ou demais elementos do contrato de empreitada;
- não cumprimento de ordem de Fiscalização (desde que esta respeite o contrato).

Responsabilidade Civil Extracontratual do Empreiteiro

- Danos a pessoas ou bens alheios e externos à obra como por exemplo escavações que danifiquem prédios vizinhos quando a responsabilidade não deva ser imputada aos projectistas, dono de obra ou fiscalização.

Responsabilidade Contratual do Dono de Obra

Desrespeito pelo previsto no contrato de Empreitada como por exemplo:

- suspensão de trabalhos sem razão;
- erros concepção da obra (que podem ser imputáveis ao projectista).

Certos problemas podem ser também imputados à fiscalização (como por exemplo os resultados de ordens erradas ou suspensão sem justa causa)

Todos os intervenientes na Obra estão sujeitos a responsabilidade civil contratual e extracontratual pelo trabalho que desempenham.

A responsabilidade civil contratual e extracontratual pode ser coberta por seguro.

2.2 Seguros

Conceito

Contrato celebrado entre uma empresa ou particular e uma seguradora com vista à cobertura de um determinado risco mediante o pagamento de um certo valor monetário (Prémio). As regras do contrato são definidas nas condições gerais e particulares da Apólice.

Seguros Obrigatórios:

Empreiteiro:

Acidentes de Trabalho;
Automóveis;
Equipamento.

Seguros Não Obrigatórios:

Todos os Intervenientes

- Responsabilidade civil (Contratual e Extracontratual)

Empreiteiro:

- Seguro – Caução (Equiparado a garantia bancária); cobre/ substitui o valor do depósito de garantia e reforços adicionais de garantia = caução e reforços de caução.

3. PREPARAÇÃO DE OBRA

3.1. Revisão do Orçamento Comercial

Operação que consiste na análise mais detalhada do orçamento apresentado ao cliente em concurso e que esteve na base do contrato.

- Corrigem-se as medições;
- Actualizam-se e corrigem-se os preços unitários das tarefas;

- Encontram-se as tarefas omissas.

Prepara-se uma base de trabalho para os “erros e omissões” e o Orçamento para a Produção. Os Erros e Omissões correspondem a “anomalias de projecto” que dão ao empreiteiro o direito contratual de reclamar pagamentos adicionais no âmbito de um contrato de empreitada celebrado com um promotor (ver capítulo 10).

3.2. Orçamento para a Produção

O Orçamento para a produção é o orçamento revisto incluindo a avaliação, o mais correcta possível, das tarefas e respectivas quantidades e preços unitários independentemente de haver ou não o acordo do dono de obra para os erros e omissões apresentados.

3.3. Mapa de Produção

Documento que resulta da decomposição das tarefas do orçamento de produção em materiais, mão-de-obra, equipamentos e subempreitadas eventualmente afectando cada recurso ao tempo.

Para obter o mapa de produção é necessário o seguinte:

- listagem de recursos a utilizar na obra e respectivas quantidades a partir da desagregação em recursos do orçamento de produção;
- escolha e individualização das subempreitadas.

Se se pretender indexar os recursos ao tempo então é necessário preparar o planeamento das tarefas.

O planeamento das tarefas permite realizar a sua indexação percentual ao calendário o que permite a realização de gráficos recurso – tempo, considerando as quantidades globais por recurso constantes do Mapa de Produção (ver figura 3.3).

3.4. Previsão de Custos da Obra

A previsão de custos resulta do mapa de produção tendo em conta os custos e encargos financeiros a afectar aos recursos e ao pagamento das subempreitadas.

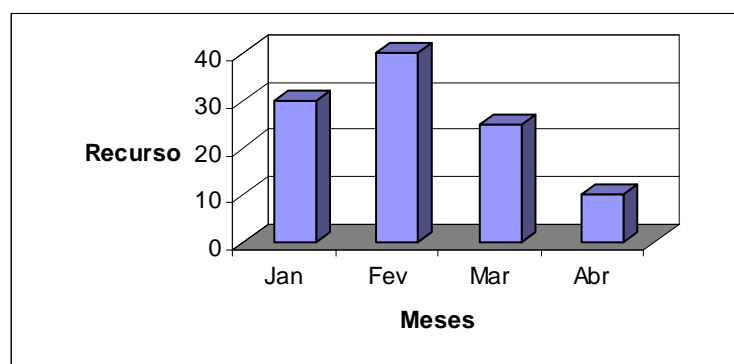


Figura 3.3 – Gráfico Recurso/Tempo

3.5. Previsão de Receitas

O Orçamento incluído na Proposta permite construir um cronograma financeiro (gráfico receitas-tempo).

Nesta fase é necessário analisar a exequibilidade do cronograma de modo a poder estimar as receitas da empreitada de uma forma realista, ou seja, é necessário rever o cronograma financeiro de modo a poder estimar com algum rigor as receitas da obra.

3.6. Programa de Trabalhos

Indexação de tarefas ao calendário.

A elaboração do programa é feita a diversos níveis que dependem entre si por relações hierárquicas em pirâmide (ver capítulo 9).

3.7. Organização Física do Estaleiro

Resulta do planeamento de produção.

Arquitectura do estaleiro de obra (ver capítulo 6).

3.8. Organização do Trabalho e Chefias

Definição do sistema geral de chefias de obra, que é normalmente o seguinte (figura 3.4):

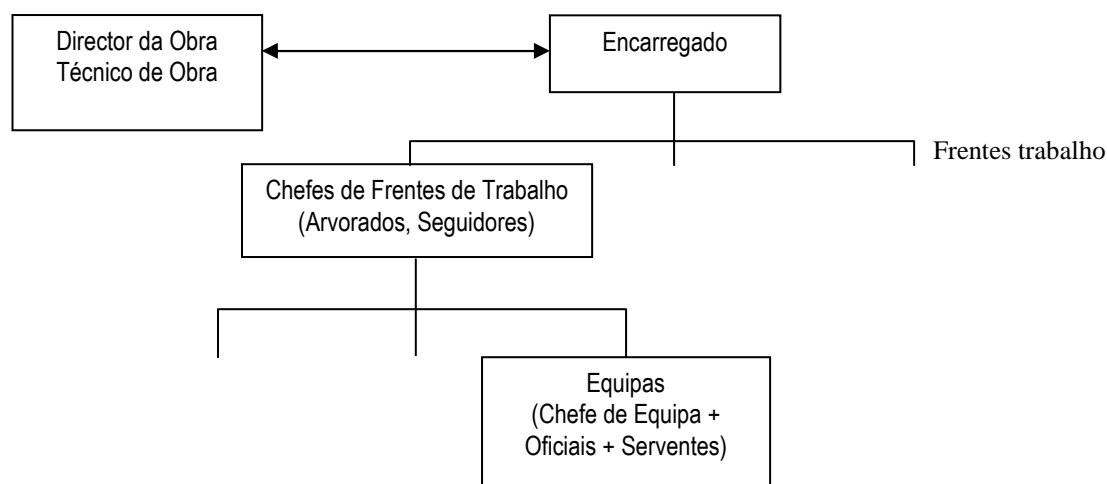


Figura 3.4 – Esquema representativo de organização do trabalho operário em obra

3.9. Organização Geral Administrativa da Obra

Organização dos serviços para a obra:

- Compras, armazém, ferramentaria, gestão de equipamentos, encomendas, recepção de materiais, gestão da mão-de-obra.

Normalmente:

- Apontador (1 ou mais);
- Ferramenteiro;
- Serviços Gerais da Empresa (ou delegações);
- Técnico de Obra.

A Organização de cada obra varia com a respectiva dimensão e autonomia no seio da empresa.

3.10. Análise do Projecto, Revisão do Projecto, Preparação Técnica do Trabalho

Esta actividade é a mais importante da preparação da obra e deverá ser efectuada pelo director de obra logo após adjudicação.

Inclui:

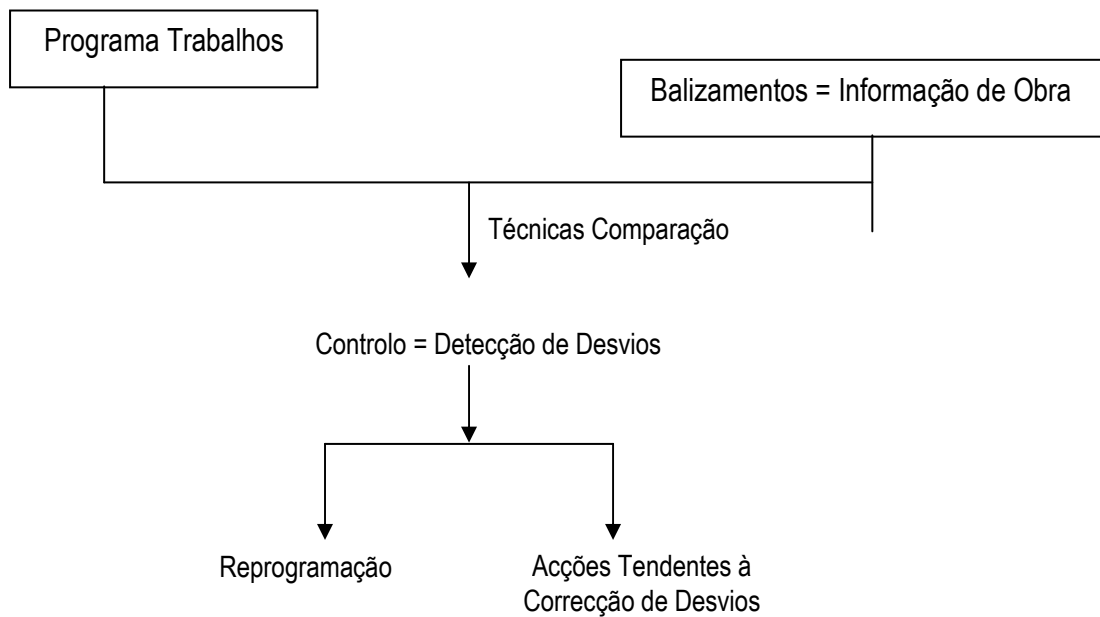
- Estudo do Projecto;
- Definição dos processos de construção para cada tarefa elementar.

4. CONTROLO DE OBRAS

4.1 Grandes Áreas do Controlo

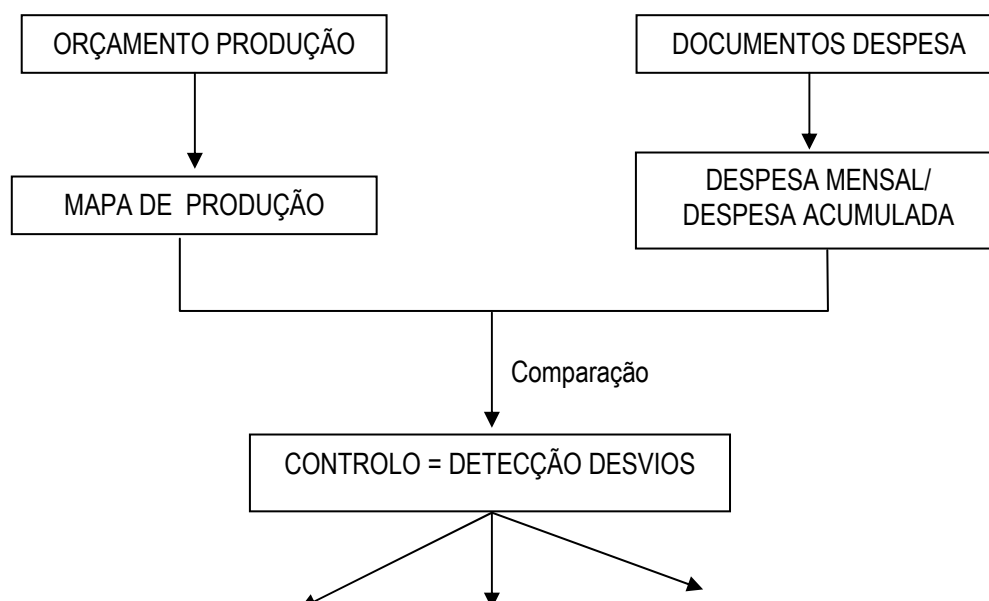
- Controlo de Prazos;
- Controlo de Custos;
- Controlo de Qualidade;
- Controlo da Segurança e Saúde dos Trabalhadores.

4.2. Controlo de Prazos

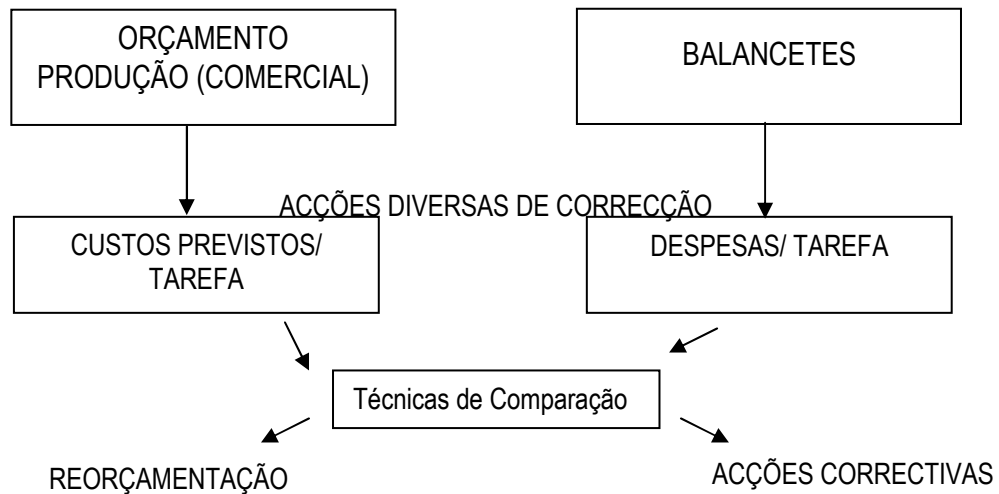


4.3. Controlo de Custos

4.3.1. Sem Factor Tempo/ Controlo Global (Todas as Tarefas)



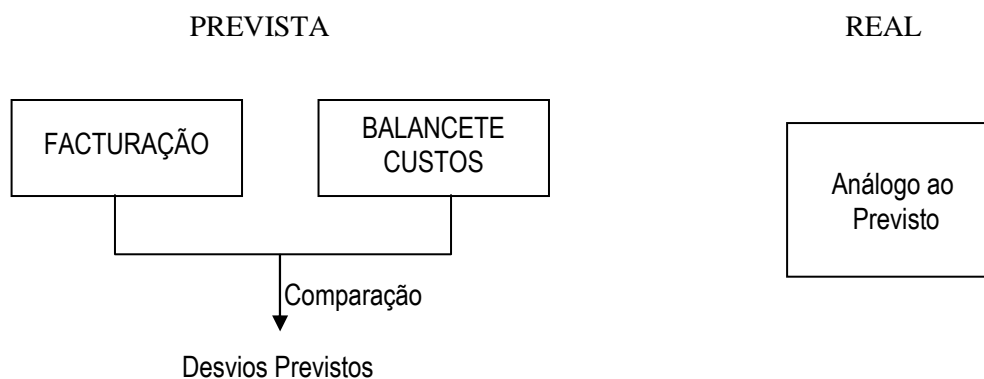
4.3.2. Controlo com Decomposição de Tarefas



4.3.3. Inclusão do Factor Tempo

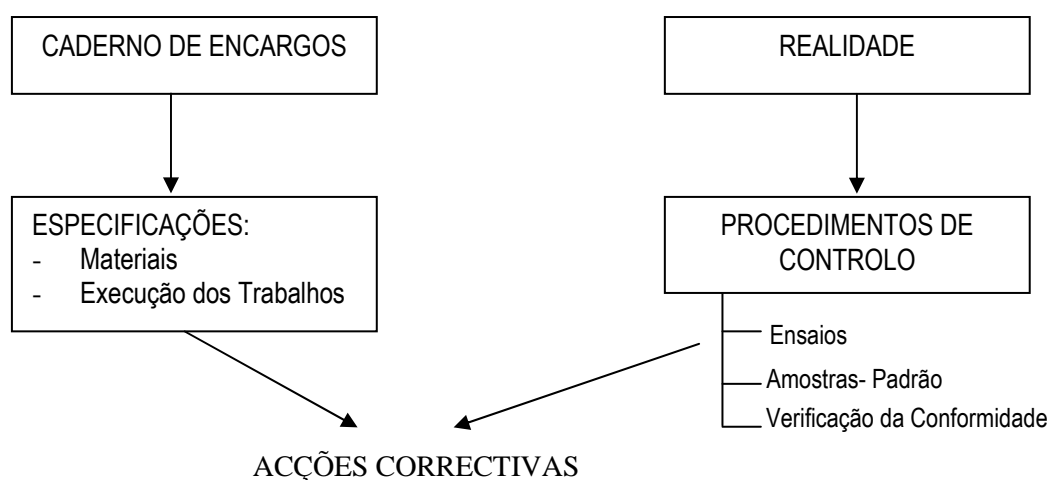
Idem 4.3.1. e 4.3.2. mas indexando os custos previstos e reais aos meses de facturação.

4.3.4. Situação Financeira da Obra



Conclusão: Os custos podem ser controlados ao nível apenas da facturação prevista e real sem ligação aos recebimentos ou comparando recebimentos com custos reais (neste caso o controlo de custos tem as características de controlo financeiro).

4.4. Controlo de Qualidade



4.5. Controlo de Segurança e Saúde

Realizado pelo empreiteiro e dono de obra nos termos da legislação em vigor (D.L 273/2003).

Para mais desenvolvimentos, ver capítulo 11.

4.6. Controlo de Produção

Comparação do Real com o Previsto ao nível de:

- Materiais;
- Mão-de-obra;
- Equipamentos;
- Subempreitadas.

O controlo de produção consiste assim na comparação entre o real e o previsto dos rendimentos, custos e receitas associados aos diversos factores de produção.

4.7. Controlo de Produtividade

Quando o controlo se refere à mão-de-obra falamos de

CONTROLO DE PRODUTIVIDADE.

O Controlo da Produtividade consiste então na comparação entre os rendimentos reais e previstos do factor de produção MÃO-DE-OBRA. Pode ser feito de modo global ou ao nível de cada categoria profissional.

4.8. Controlo Directo e Indirecto de Produção

Muitos empreiteiros controlam a produção apenas por meio dos custos (controlo indirecto de produção). O controlo directo da produção implica custos adicionais. O controlo directo é feito na obra com pessoal de controlo directamente afecto a essa tarefa. Esse pessoal não realiza tarefas de trabalho real. O controlo directo está a cair em desuso.

José Amorim Faria, Fevereiro de 2014

4 - COORDENAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DE OBRAS

JOSÉ AMORIM FARIA

VERSÃO 10 – FEVEREIRO 2014

ÍNDICE:

1. INTRODUÇÃO	3
2. DEFINIÇÃO DAS LIGAÇÕES ENTRE A EMPRESA DE FISCALIZAÇÃO E OS OUTROS INTERVENIENTES	3
3. REVISÃO DE PROJECTO	5
3.1 Âmbito do trabalho a desenvolver	5
3.2 Tarefas a desenvolver na revisão do projecto	5
3.3 Elementos a fornecer	6
4. CONTRATAÇÃO DE EMPREITEIROS E FORNECEDORES	6
4.1 Definição geral do serviço a prestar	6
5. COORDENAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DAS EMPREITADAS	7
5.1 Gestão da informação	7
5.2 Gestão de planeamento e controlo de custos	8
5.3 Gestão de qualidade, segurança e ambiente	9
6. ACOMPANHAMENTO NA FASE INICIAL DE GARANTIA E FECHO DE CONTAS	15
7. DOCUMENTOS A ENTREGAR E RESPECTIVA PERIODICIDADE	16

1. INTRODUÇÃO

Destina-se este texto a listar de uma forma mais ou menos exaustiva as tarefas que uma empresa de coordenação e fiscalização de obras realiza para um dado promotor em todas as fases de um processo de empreendimento. Incluem-se nesta análise as seguintes fases:

- revisão de projecto;
- acompanhamento do processo de concurso (*Procurement*);
- coordenação e fiscalização das empreitadas de execução da obra;
- acompanhamento na fase inicial de garantia e fecho de contas.

Não se inclui a referência ao trabalho a desenvolver entre o fecho de contas e a Recepção Definitiva da obra (período de garantia).

Não se analisa também o serviço de Gestão Geral do Empreendimento, assunto abordado de forma mais detalhada em outras disciplinas do Curso. Entende-se por Gestão Geral do Empreendimento (*Project Manager*) o serviço prestado por uma empresa de serviços ou por um Gestor Geral de Empreendimento a título individual ou integrado nos quadros do promotor destinado a coordenar de forma genérica todo o trabalho de promoção ou seja essencialmente tudo o que se relaciona com estratégia, decisão e controlo global de custos e prazos.

Para melhor perceber o papel de charneira realizado pela empresa de coordenação e fiscalização contratada pelo promotor apresenta-se no ponto seguinte um diagrama esquemático que ilustra as relações profissionais de rotina estabelecidas entre os intervenientes e a periodicidade das reuniões efectuadas.

2. DEFINIÇÃO DAS LIGAÇÕES ENTRE A EMPRESA DE FISCALIZAÇÃO E OS OUTROS INTERVENIENTES NA OBRA

Considera-se que as partes intervenientes num dado empreendimento são normalmente as seguintes:

- Dono de Obra - (D.O)
- Fiscalização - (FISC)
- Empreiteiro Geral - (EG)
- Empreiteiro de Especialidade - (EE)
- Projectista - (PROJ)
- Consultores Especializados - (CE)
- Entidades Externas: Licenciadoras e/ou com jurisdição sobre a obra - (EE)

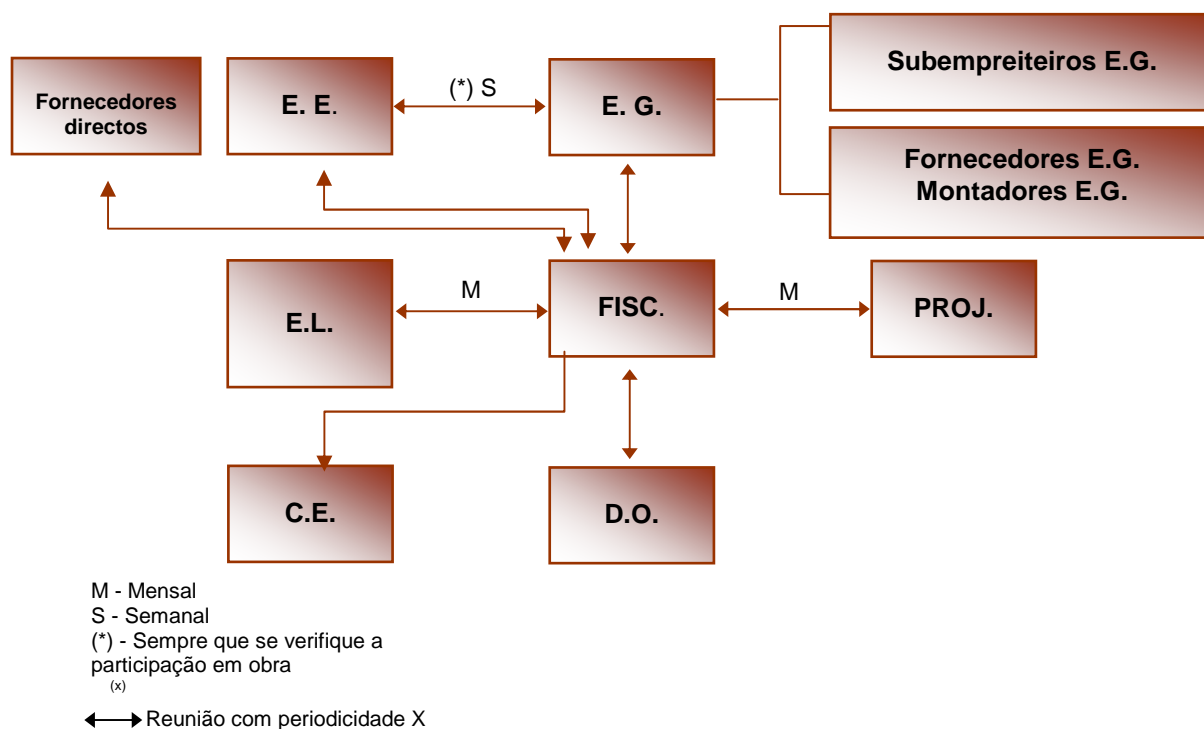
Compete à fiscalização promover as ligações de rotina entre os intervenientes referidos, bem como evitar contactos fora da sua intervenção.

Ao nível de entidades externas é possível identificar pelo menos as seguintes:

- Serviços das Câmaras ou Estado envolvidos nas obras;
- Batalhão de Sapadores de Bombeiros;
- EDP;

- Autoridades Policiais;
- Concessionário de Gás na Região (Porto = Portgás);
- Autoridade de Transportes Terrestres;
- EP –Estradas de Portugal;
- CCRN – Comissão de Coordenação da Região Norte (ou equivalente em outras regiões);
- DREN – Direcção Regional de Economia do Norte (ou equivalente em outras regiões);
- DRAN – Direcção Regional do Ambiente do Norte (ou equivalente em outras regiões);
- PT;
- Outras Empresas ou Entidades Públicas.

A figura 4.1 ilustra as principais ligações de rotina entre intervenientes na fase de execução da obra.



NOTA: - Todas as reuniões deverão ter a participação da fiscalização
 - As reuniões com consultores são consideradas excepcionais e portanto não incluídas no esquema de rotina.

Figura 1 – Diagrama esquemático das ligações de rotina entre fiscalização e outros intervenientes

3. REVISÃO DE PROJECTO

3.1 Âmbito do trabalho a desenvolver

A análise, verificação e apreciação do projecto incide sobre os aspectos técnico-económicos, nomeadamente no que se refere à escolha e definição das soluções adoptadas e também à quantificação do respectivo orçamento.

Neste contexto estão normalmente incluídas a avaliação dos critérios de dimensionamento, métodos e cálculos utilizados e a análise global das soluções construtivas adoptadas.

O modo de apresentação das peças escritas e desenhadas é também avaliado, tendo em atenção que as mesmas devem ser fácil e inequivocamente interpretadas por parte das entidades intervenientes na execução da obra.

3.2 Tarefas a desenvolver na revisão do projecto

- a) verificação da adequada correspondência dos materiais e processos construtivos adoptados pelo projectista aos objectivos da obra, nomeadamente preço, prazo, qualidade e segurança;
- b) verificação do cumprimento das disposições legais e regulamentares em vigor, no que se refere ao dimensionamento das fundações, estrutura, instalações e equipamentos;
- c) análise da fiabilidade, da adequação dos critérios de dimensionamento e dos métodos de cálculo utilizados para as fundações, estrutura;
- d) verificação da conformidade do conteúdo dos diferentes projectos parcelares (peças escritas e desenhadas) com as exigências das Leis 31/2009 de 3 de Julho e Portaria 1379/2009 de 30 de Outubro);
- e) verificação da compatibilidade das diferentes especialidades dos projectos, nomeadamente no que se refere às suas interdependências;
- f) análise das condições técnicas gerais e especiais, no caderno de encargos no que respeita ao objectivo, critério de medição, às condições de preço e de execução, à qualidade e critérios de aceitação para cada material ou trabalho a realizar;
- g) verificação das medições apresentadas, tendo em vista não só o despiste de erros grosseiros, mas também a garantia de que, em cada artigo, os erros não excedam $\pm 5\%$; introdução de correcções e acertos, sempre que necessário;
- h) análise dos orçamentos apresentados, verificando se cada um dos preços unitários está de acordo com os valores médios e actuais de mercado; introdução de correcções e acertos, sempre que necessário;
- i) análise do modo de apresentação das peças escritas, tendo em atenção que as mesmas têm de ser fácil e inequívoca compreensão por parte das entidades intervenientes na obra.

3.3 Elementos a fornecer

É normalmente apresentado um relatório dividido em capítulos associados a cada uma das áreas de intervenção.. O relatório é subscrito em conjunto por todos os elementos da equipa revisora evidenciando a responsabilidade relativa de cada um. Neste relatório, para cada uma das tarefas referidas no ponto 3.2, indicam-se as conclusões da análise e verificações efectuadas, identificando caso a caso, a aceitação ou a necessidade de introduzir alterações.

O relatório referente ao projecto de execução inclui ainda um orçamento com quantidades aferidas e corrigidas e com preços unitários adequados às condições de mercado da altura.

De todas as peças escritas e desenhadas analisadas, é devolvida ao dono de obra uma cópia carimbada, com “VERIFICADO” e a indicação complementar de:

A – “ACEITE”

B – “ACEITE COM INCLUSÃO DAS RECTIFICAÇÕES”

C – “REJEITADO”

4. CONTRATAÇÃO DE EMPREITEIROS E FORNECEDORES

4.1 Definição geral do serviço a prestar

O serviço a realizar pela empresa de fiscalização inclui nesta fase as tarefas elementares descritas nos parágrafos que se seguem:

- preparação do Programa de Concurso e Condições de Contrato a incluir no Processo de Concurso, tendo em conta informação a prestar pelo Director de Projecto;
- organização do Processo de Concurso (Programa de Concurso, Condições de Contrato, Mapa de Preços Unitários alternativo, Mapa de trabalhos e quantidades e Peças escritas e desenhadas dos diversos projectos de execução produzidos);
- apoio ao Director de Projecto na definição dos prazos de Concurso;
- apoio ao Director de Projecto na definição dos Empreiteiros a consultar;
- apoio à preparação das propostas pelos Empreiteiros coordenando todos os esclarecimentos a prestar pelos Projectistas de modo a garantir a necessária isenção no fornecimento de esclarecimentos e a máxima homogeneidade das propostas dos diversos Empreiteiros;
- análise quantitativa e qualitativa das propostas incluindo o fornecimento de um relatório de análise de propostas contendo pelo menos a seguinte informação:
 - elaboração de mapa síntese de comparação económica das propostas por capítulos e especialidades;
 - análise das condições financeiras e de programa de trabalhos das propostas;
 - apreciação curricular das empresas;

- estudo das variantes pedidas ou propostas pelas empresas;
- apoio ao Director de Projecto no processo de decisão com intervenção na fase negocial;
- apoio à formalização do contrato incluindo fornecimento de minuta-base técnica a consolidar e adaptar por um Advogado.

Normalmente o serviço materializa-se sob a forma de relatórios e participação em reuniões de trabalho.

5. COORDENAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DA EMPREITADA

5.1 Gestão da informação

A empresa de fiscalização instalará na obra um sistema de informação e controlo nos termos do caderno de encargos.

O citado sistema visa desenvolver, primordialmente as seguintes áreas funcionais, necessariamente interligadas:

- a) Verificação e controlo do exacto cumprimento dos Projectos de Execução e suas alterações no decurso da obra, sempre que necessário, e do caderno de encargos, dos planos de trabalho, ...;
- b) Acompanhamento pormenorizado de todos os trabalhos realizados pelo empreiteiro;
- c) Análise, controlo e previsão de tempos e prazos necessários comparando as estimativas baseadas no realizado com os Planos de Trabalhos da obra, devidamente aprovados;
- d) Acompanhar a administração da obra, verificando todas as medições ou revisões orçamentais, apreciando todas as facturas apresentadas pelo empreiteiro, elaborando a conta corrente da obra e prevendo as futuras necessidades de “cash-flow”;
- e) Comparação das características da obra já realizada, dos materiais dos processos, dos equipamentos e das soluções adaptadas pelo empreiteiro com as cláusulas, condições e características estabelecidos pelo projecto, pelo Título Contratual da Obra e pelas restantes disposições em vigor;
- f) Controle da qualidade de execução;
- g) Coordenação, acompanhamento, análise e controlo das condições de segurança.

O modelo de gestão de informação atrás definido materializa-se nas acções principais que a seguir se descrevem.

5.1.1 Acções a desenvolver no domínio da fiscalização e controlo

As acções a desenvolver no domínio da fiscalização e controlo de execução da obra são todas as necessárias à sua completa realização nas melhores condições, salientando-se designadamente as que constam dos parágrafos seguintes:

- contribuir para manter a necessária troca de fornecimento de informação entre as entidades intervenientes e o promotor. Para esse efeito a empresa de fiscalização fará designadamente o seguinte:

- participar e secretariar reuniões com o promotor, que permitam a análise do andamento dos trabalhos da obra e das acções desenvolvidas pelo adjudicatário;
- coordenar e secretariar as reuniões de demais contactos que o promotor decida efectuar com entidades intervenientes na execução da obra, fazendo executar as acções daí resultantes;
- propor, participar e secretariar reuniões com os empreiteiros, com o autor do projecto ou com outras entidades, directa ou indirectamente ligadas à obra, a fim de analisar os trabalhos em curso, esclarecer dúvidas, estudar alterações ou identificar e encaminhar problemas a resolver;
- preparar, acompanhar ou conduzir todas as visitas à obra julgadas convenientes pelo promotor;
- fornecer mensalmente todos os dados e estatísticas recolhidas na obra;
- elaborar mensalmente relatórios pormenorizados e submeter ao promotor contendo todas as análises, informações, pareceres, recomendações e propostas decorrentes da sua actuação.

5.1.2 Acompanhamento das acções de cada empreiteiro

Analisar pormenorizadamente o desenvolvimento das acções realizadas por cada empreiteiro, nomeadamente através de:

- acompanhamento, análise e medição de todos os avanços ocorridos na realização da obra com periodicidade mensal;
- actualização das estimativas das matrizes de consumos unitários, a fim de estarem disponíveis sempre que houver necessidade de as utilizar designadamente para verificar a orçamentação de trabalhos não previstos, mas essenciais à realização da obra;
- fornecimento de todos estes elementos, dados de avanço e estatísticas de consumo.

5.2 **Gestão de planeamento e controlo de custos**

5.2.1 Controlar e fazer respeitar a calendarização da obra

Controlar e fazer respeitar a calendarização da obra estabelecida no contrato, corrigido no caso do prazo vir a ser prorrogado com a anuência do promotor, designadamente através de:

- análise e informação, em termos conclusivos, dos Planos de Trabalhos propostos pelo empreiteiro relativos aos trabalhos contratuais e eventuais adicionais; estudo das correcções necessárias de modo a respeitar com segurança as datas limites acordadas, com apresentação dos consequentes planos alternativos ao promotor;
- verificação do desenvolvimento da obra em termos dos Planos de Trabalhos aprovados;
- identificar e caracterizar os principais desvios verificados, propondo, fundamentalmente as acções necessárias à sua compensação – parcial ou total e ou à sua eliminação futura;

- implementação das medidas aprovadas pelo promotor com o fim de recuperar eventuais atrasos, de forma a dar cumprimento às datas estabelecidas;
- actualização das estimativas de tempos para os trabalhos ainda por realizar, tendo em conta as estatísticas efectivamente verificadas no decurso dos trabalhos já realizados;
- produção trimestral, e nos casos de inflexões no decurso da obra, dos diagramas de Gant incluindo análise de recursos e tendo em conta as estatísticas e o avanço dos trabalhos já realizados;
- actualização trimestral, e nos casos de inflexões no decurso da obra, dos Cronogramas Financeiros previsionais do empreiteiro, tendo em conta as análises anteriores e as regras em vigor.

5.2.2 Controlo de Custos

Acompanhar e controlar a administração da obra, designadamente através de:

- proceder mensalmente às medições dos trabalhos executados necessários à elaboração dos autos de medição da obra, e informar sobre reclamações eventualmente apresentadas pelo empreiteiro;
- medir e controlar os trabalhos realizados a mais e a menos e proceder à estimativa dos seus valores orçamentais, utilizando as matrizes de consumo já referidas;
- determinar, com base nos itens anteriores e nas fórmulas de revisão de preços, os pagamentos devidos ao empreiteiro;
- elaborar a conta-corrente da obra, segundo as normas legais em vigor, devendo o respectivo plano de conta ser submetido à aprovação do promotor;
- controlar e apreciar todas as facturas emitidas pelo empreiteiro, devendo propor fundamentalmente ao promotor a sua satisfação ou rejeição;
- elaborar os cronogramas previsionais e a consequente análise de “cash-flow” com base nos dados fornecidos pelo promotor;
- manter actualizado o Mapa de Saldos para controlo de todos os artigos constantes do orçamento;
- elaborar a conta final da obra.

5.3 **Gestão de qualidade, segurança e ambiente**

5.3.1 Qualidade

Controlar a qualidade da obra e dos trabalhos em curso contribuindo para o seu elevado nível, nomeadamente através de:

- elaborar todas as recomendações julgadas convenientes com o fim de preservar a qualidade de execução;
- fazer cumprir as condições estabelecidas no Título Contratual da obra;

- apreciar e informar com antecedência sobre a qualificação e o nível de comportamento profissional dos meios humanos intervenientes, em especial os do empreiteiro divididos pelas diversas especialidades;
- participar na realização dos ensaios da obra, previstos no seu Título Contratual, em colaboração com o empreiteiro, o autor do projecto e outras entidades especializadas;
- analisar a qualidade dos materiais, equipamentos e processos utilizados pelo empreiteiro em obra implementando as acções necessárias, nomeadamente comentando com parecer e informando sobre a documentação respectiva apresentada pelo empreiteiro e ou demais entidades intervenientes, promovendo sempre que necessário, e/ou o promotor assim o entendam, os ensaios de controle em laboratórios próprio e/ou oficial (LNEC preferencialmente);
- verificar as operações executadas pelo empreiteiro e a qualidade dos equipamentos utilizados;
- apreciar e informar os planos de mobilização do empreiteiro no que concerne à mão de obra, equipamentos e materiais;
- verificar a implantação das partes integrantes da obra e sua geometria antes e ao longo da sua realização;
- apreciar e informar sobre o plano de estaleiro do empreiteiro, e das demais instalações provisórias;
- realizar todos os desenhos em transparente, das alterações introduzidas no projecto durante a obra;
- elaborar e participar activamente segundo as normas do promotor nos processos conducentes à consignação, recepção provisória e definitiva da obra.

5.3.2 - Segurança, Saúde e Ambiente – Aspectos Particulares

5.3.2.1 – *Segurança e Saúde*

Uma análise detalhada da fiscalização de segurança e saúde é apresentada no capítulo 11.

5.3.2.2 – *Ambiente*

O factor ambiente é, cada vez mais, uma área de controlo imprescindível em obras de Construção Civil. O ambiente é normalmente caracterizado com o auxílio de descritores ambientais entre os quais se destacam os seguintes:

- uso do solo;
- gestão da água;
- qualidade do ar;
- ruído e vibrações;
- gestão de resíduos de construção e demolição (RCD);
- fauna e flora;

- paisagem;
- património;
- geotecnia ambiental;
- desmontagem de estaleiro.

O controlo dos descritores ambientais é efectuado em geral apoiado num Plano de Gestão Ambiental cuja responsabilidade de elaboração é do empreiteiro encarregado de executar a obra. Compete à empresa de fiscalização estabelecer, em conjunto com os técnicos do empreiteiro dedicados ao ambiente, o plano de monitorização dos descritores ambientais definidos para a obra em questão e que dependem obviamente do tipo de obra.

Em relação ao ambiente, o processo de controlo é em tudo semelhante ao controlo da segurança e saúde. A implementação do processo nas obras por parte de empreiteiros e empresas de fiscalização tem sido no entanto relativamente lento devido à ausência de um quadro legal bem definido (que se encontra em preparação e discussão já há uns anos) semelhante ao que existe para a área da segurança (Decreto-lei 273/2003 de 29 de Outubro).

Apresenta-se em seguida uma lista não exaustiva das principais acções de monitorização e controlo ambiental a desenvolver para cada um dos principais descritores atrás enunciados. A monitorização de alguns dos descritores implica a realização de ensaios periódicos *in situ*.

a) Uso do solo

- validar do ponto de vista de ocupação do solo o plano de estaleiro existente;
- analisar os estudos previstos de desvio de tráfego automóvel nas diversas fases de construção e validá-los do ponto de vista de funcionalidade;
- verificar a adequada circulação de peões na zona do estaleiro de obra e sua envolvente próxima;
- analisar eventuais efeitos da construção nas paragens de meios de transporte público afectadas pela obra;
- avaliação dos efeitos da construção nas infra-estruturas enterradas existentes (água, saneamento, electricidade, gás, telecomunicações).

b) Gestão da Água

Todo o trabalho, correspondente a este importante recurso natural, deverá começar pela realização das duas seguintes tarefas:

1. realização de um Inventário Hidrogeológico com medição *in situ*, de forma expedita, de parâmetros como: pH, condutividade, caudal, profundidade (no caso de captações profundas). Este inventário deverá incidir, essencialmente, na envolvente imediata da área a ser estudada (num raio de 250 metros), podendo, caso a abundância dos recursos o justifique, ser alargado até uma envolvente mais vasta (num raio de 500 metros).
2. caracterização da situação de referência no que às águas superficiais e subterrâneas diz respeito.

Com a execução destas duas tarefas, será mais eficaz a tomada de qualquer medida de carácter ambiental que venha a ser necessário implementar, não só para proteger mas também para corrigir (caso seja possível e necessário) de eventuais situações que se possam revelar problemáticas em relação à gestão da água.

Apresenta-se em seguida uma lista indicativa de tarefas a realizar no âmbito do controlo ambiental do recurso água.

b.1) Inundação/cheia

- avaliação do impacto da construção no regime hidráulico das linhas de água existentes no local.

b.2) Consumo de água

- averiguação da eventual utilização de água subterrânea na construção e análise da existência de licenças adequadas; verificação dos caudais máximos consignados pelas autoridades competentes.

b.3) Águas Residuais

- verificação do cumprimento da legislação aplicável à evacuação de águas residuais do estaleiro;
- verificação da situação ao nível das ligações de saneamento (licenças existentes); validação da legalidade de eventuais situações de evacuação superficial (poços sumidouros);
- em caso de exigência do Promotor ou Autoridades, realização de análises às águas freáticas existentes no local (antes, durante e após a construção);
- avaliação da situação com proposta de medidas de redução de impactes negativos e/ou medidas que permitam o cumprimento dos valores máximos de contaminantes produzidos pela construção (hidrocarbonetos provenientes de lavagens de equipamentos, águas provenientes de lavagens de camiões/equipamentos produtivos);
- avaliação da situação ao nível da evacuação de efluentes líquidos de qualquer espécie (existência de redes de recolha, separadores de hidrocarbonetos, filtros, fossas sépticas, ...).

b.4) Águas Pluviais

- avaliação do sistema de recolha de águas pluviais previsto para a área de estaleiro e validação do seu desempenho adequado;
- garantir a adequada funcionalidade do estaleiro em dias de chuva e a reduzida erosão do solo existente no local da obra, tendo em conta o sistema de recolha de águas pluviais existente.

b.5) Efluentes líquidos

- avaliação dos efluentes líquidos perigosos produzidos na construção e garantia da sua recolha em recipientes adequados e correspondente evacuação para local apropriado de acordo com a legislação aplicável;
- garantir que os restantes efluentes líquidos existentes no estaleiro e dissolvidos/emulsionados em águas ligadas directamente às linhas de água superficiais ou freáticas existentes na zona do estaleiro não as contaminam.

c) Qualidade do Ar

- avaliação analítica esporádica da qualidade do ar com vista à garantia de cumprimento de legislação em vigor (problemas associados essencialmente à produção de poeiras e aos efluentes gasosos produzidos pelos equipamentos de estaleiro);
- avaliação do estado de conservação/manutenção das vias de circulação automóvel com vista à garantia de minimização da produção de poeiras;
- avaliação de existência e funcionamento adequado de posto de lavagem de rodas e chassis de veículos e equipamentos móveis junto às saídas do estaleiro;
- afixação de um cartaz proibindo a realização de quaisquer fogueiras a céu aberto no estaleiro.

d) Ruído e Vibrações

- produção de mapas de ruído da zona afectada pela construção (situação de referência) de modo a averiguar as variações associadas à construção e garantir o cumprimento da legislação aplicável;
- avaliação do impacto ao nível de ruído e vibrações da eventual utilização de explosivos;
- articulação com os construtores ao nível da avaliação das tarefas ruidosas com vista à garantia do cumprimento da legislação aplicável e/ou da minimização dos impactes negativos na qualidade de vida das populações vizinhas;
- avaliação do cumprimento legislativo (ruído ambiente exterior) ao nível das emissões de ruído provenientes de equipamentos de estaleiro a trabalhar na obra;

Uma Metodologia aleatória de controlo sugerida pelo LAIC (Laboratório de Acústica do Instituto de Construção do Porto) e baseada em visitas mensais de meio dia inclui:

- 1 – Avaliação do campo sonoro de referência por meio de medições *in loco* numa malha de pontos representativa da situação. Os resultados são expressos sob a forma de isolinhas características dum mapa de ruído recorrendo ao software Mithra. O trabalho de campo é executado pelo LAIC, acreditado pelo IPQ (L183/96) incluindo:
 - Identificação de locais sensíveis;
 - Identificação de fontes.
- 2 – Inventário fotográfico e planimétrico das construções envolventes no que diz respeito à salvaguarda de danos de possíveis vibrações, efectuado antes do início da construção:
 - Edifícios da envolvente (análise pelo exterior e pelo interior);
 - Não se prevê normalmente a monitorização de vibrações em contínuo.

3 – Plano de monitorização de ruído em fase de construção constituído por:

- Caracterização in loco de fontes sonoras por banda de frequência de 1/3 oitava (máx. seis fontes). Uma avaliação aleatória por mês e sempre que haja alterações significativas. Máquinas são caracterizadas de acordo com o referencial da Directiva Europeia;
- Avaliação da incomodidade em locais mais gravosos a definir aleatoriamente (uma habitação no local mais próximo - uma vez por mês);
- Reunião de coordenação com o empreiteiro (prevista uma reunião trimestral);
- Manual de medidas mitigadoras da produção de ruído e plano de implementação;
- Emissão de relatório mensal.

4 – Plano de diagnóstico de vibrações em fase de construção constituído por:

- Identificação de tarefas potencialmente produtoras de vibrações;
- Salvaguarda de situações em que se prevê eventual indução de patologia recorrendo a monitorização das mesmas;
- Reunião de coordenação com o empreiteiro (prevista uma reunião trimestral);
- Manual de medidas mitigadoras da emissão de vibrações e plano de implementação;
- Emissão de relatório mensal.

e) Gestão de resíduos de construção e demolição (RCD)

- verificação e validação do sistema de separação e triagem de RCD propostos pelos empreiteiros;
- verificação dos métodos de evacuação/eliminação de RCD propostos pelos empreiteiros;
- validação dos locais de deposição de RCD e de aterro/empréstimo de solos propostos pelos empreiteiros;
- validação dos locais, métodos e equipamentos de armazenamento de RCD.

f) Fauna e Flora

O descritor Flora (tal como a Fauna) é dos descritores mais sensíveis quando sujeito a situações onde predomine a intervenção antrópica.

Para minimizar os efeitos, de que a flora possa vir a ser alvo, devem ser avaliadas a abundância relativa na área versus raridade das diferentes espécies florísticas.

Caso se considere oportuno, com o intuito de proteger as espécies mais sensíveis, devem ser tomadas medidas de transplante temporário e até permanente. O repovoamento é outra das medidas que poderá ser equacionada após a total conclusão dos trabalhos.

A área deve ainda ser analisada relativamente à sua classificação em termos de área protegida (Sítios Rede Natura, Biótopos Corine ou outros) ou não.

O descritor Fauna (tal como a Flora) é dos descritores mais sensíveis quando sujeito a situações onde predomine a intervenção antrópica.

Deverão ser inventariadas as espécies possíveis de ocorrer na área, e verificar o seu estatuto em termos de espécies protegidas, fazendo diminuir, caso necessário, as interferências humanas durante os períodos de reprodução.

A área deverá ainda ser analisada relativamente à sua classificação em termos de área protegida (Sítios Rede Natura, Biótopos Corine ou outros) ou não.

g) Paisagem

- cumprimento do disposto no projecto de Arquitectura Paisagística da obra; articulação com a fiscalização da obra com vista a atingir este objectivo.

h) Património

- registo fotográfico prévio dos elementos de carácter patrimonial existentes na envolvente próxima da obra;
- avaliação prévia de eventuais vestígios descobertos nas escavações com vista à sua classificação/estudo por especialistas; classificação prévia de eventuais achados arqueológicos com vista à sua protecção e estudo pelas autoridades competentes na matéria;
- garantir a protecção adequada de todos os bens patrimoniais (arquitectónicos, ecológicos, arqueológicos, etnográficos, ...) existentes no local do estaleiro.

i) Geotecnia ambiental

Avaliação dos efeitos da construção no sistema geológico/geotécnico existente no local nomeadamente ao nível de:

- erosão superficial;
- consolidação/compactação de terrenos existentes;
- aprovação de solos de empréstimo e avaliação do seu desempenho no local.

j) Desmontagem do estaleiro

Realização de uma visita à obra no final da desmontagem do estaleiro de modo a verificar as condições em que o local é entregue ao promotor garantindo nomeadamente que:

- o local se encontra limpo e livre de quaisquer entulhos, equipamentos e outros resíduos ou sobras de materiais de construção;
- as instalações provisórias foram todas retiradas e colocado o local da obra em condições de normal funcionamento sustentado;
- os solos afectados foram recuperados e descontaminados com o recurso a descompactação e ventilação adequadas desses locais;

- foram restabelecidas todas as circulações de veículos ou peões afectados de forma provisória pela construção.

6. ACOMPANHAMENTO NA FASE INICIAL DE GARANTIA E FECHO DE CONTAS

A empresa de fiscalização continua normalmente associada ao processo por um período mínimo de 30 a 60 dias após a recepção provisória da obra com o objectivo de apoiar os trabalhos finais de coordenação e fiscalização associados à obra e que são os seguintes:

- verificação e aprovação das telas finais elaboradas pelo empreiteiro e/ou projectistas com vista à perfeita e completa documentação da obra realizada;
- elaboração da conta final da empreitada e sua negociação com o empreiteiro até ao completo fecho de contas da empreitada;
- verificação e aprovação da compilação técnica elaborada pelos projectistas e empreiteiro geral com o apoio pontual do Coordenador de Segurança e Saúde em fase de execução;
- preparação do relatório final da empreitada;
- acompanhamento das reparações elencadas no Auto de Recepção Provisória até ao seu completo esclarecimento e resolução.

O serviço a prestar nesta fase pressupõe a conclusão da obra em condições adequadas e a disponibilidade dos elementos preparados por outras entidades (projectistas e empreiteiro geral) na data da Recepção provisória da obra.

7. DOCUMENTOS A ENTREGAR E RESPECTIVA PERIODICIDADE

São normalmente produzidos os seguintes documentos:

No início do serviço

- a) Plano de Trabalhos detalhado elaborado pela empresa de fiscalização para servir de alternativa ao plano proposto pelo empreiteiro geral.
- b) Estimativa orçamental detalhada elaborada pela empresa de fiscalização tendo em conta informação produzida na fase de revisão do projecto.
- c) Relatório de análise de projecto incluindo uma análise fundamentada dos elementos que constituem o dossier de projecto com vista a detectar erros, omissões e incompatibilidades com influência no bom desenvolvimento futuro da obra.

Durante a fase de contratação de empreiteiros e fornecedores

- d) Um ou mais Relatórios de análise de propostas (para cada processo de contratação).

Durante a execução da obra (periodicidade regular)

- e) Relatório mensal de obra de acordo com modelo definido no Sistema de Qualidade da empresa de fiscalização.
- f) Relatório mensal de segurança e saúde elaborado pelo Coordenador nomeado pelo promotor; este relatório deve ser entregue de forma protocolada aos principais intervenientes relacionados com a segurança (responsável geral empreiteiro, director obra empreiteiro, director projecto nomeado pelo Dono de Obra).

Durante a execução da obra (quando necessário)

- g) Pareceres diversos sobre prazos, custos, avaliações técnicas de soluções correntes ou de variantes e outros – sempre que necessário.
- h) Outros documentos eventualmente solicitados pelo Promotor nomeadamente planos de pagamentos previsíveis ajustados ao desenvolvimento real efectivo da obra.

No final da obra

- i) Relatório de vistoria realizada para efeitos de recepção provisória e respectivos desenvolvimentos após realização das reparações de garantia nele identificados.
- j) Relatório final de fiscalização

José Amorim Faria, Fevereiro de 2014

5 - EQUIPAMENTOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

JOSÉ AMORIM FARIA

VERSÃO 10 – FEVEREIRO 2014

ÍNDICE

1. LISTAS DE EQUIPAMENTOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL	3
2. DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS MAIS USADOS	3
3. CLASSIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE CONSTRUÇÃO	4
4. SELECÇÃO DE EQUIPAMENTOS	6
5. GESTÃO DE EQUIPAMENTOS	8
6. ATRIBUIÇÃO DE CUSTOS DE EQUIPAMENTOS	9
7. RENDIMENTOS DE EQUIPAMENTOS	12
7.1 Tipos de rendimentos	12
7.2 Cálculo de rendimentos médios	12
8. PRODUTIVIDADE DE EQUIPAMENTOS	13

ANEXOS

A – CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE EQUIPAMENTOS MAIS USADOS
NA CONSTRUÇÃO CIVIL

B – ALGUMAS FOTOGRAFIAS SELECIONADAS

1. LISTAS DE EQUIPAMENTOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Apresentam-se no anexo A fichas esquemáticas com características técnicas, geométricas e económicas do equipamento mais frequentemente utilizado em construção civil e obras públicas.

A divisão do equipamento obedece a 19 classes que agrupam equipamentos com afinidades entre si. O título da classe constitui uma primeira identificação do equipamento.

As classes adoptadas são as seguintes:

Classe 1 - Águas e esgotos	Classe 11 - Equipamento ferroviário
Classe 2 - Estacas	Classe 12 - Equip. de oficina de serralharia
Classe 3 - Ar comprimido	Classe 13 – Equip. de oficina de carpintaria
Classe 4 - Movimentos de terras	Classe 14 – Instalações
Classe 5 - Transportes terrestres	Classe 15 – Equip. Topográfico e de medida
Classe 6 - Elevação e manuseamento	Classe 16/17 – Trabalhos fluviais e marítimos
Classe 7 - Estradas e pistas	Classe 18 – Fundações especiais
Classe 8 - Preparação de inertes	Classe 19 – Assentamento canalizações
Classe 9 - Betão	
Classe 10 - Energia	

As máquinas apresentadas no anexo A não seguem uma normalização exaustiva pelo que se entendeu apresentar no ponto 3 uma classificação normalizada de origem alemã, retirada da Tradução 459 do LNEC.

Existem outras classificações normalizadas de equipamentos mais actualizadas de que não foi feita pesquisa. O livro “Manual de Estaleiros” do LNEC apresenta também no Volume 2 uma classificação de equipamentos por classes e especialidades.

Chama-se a atenção para o facto de ser possível ficar com uma visão global e muito rápida do equipamento disponível através da visita a uma grande feira internacional (francesa, alemã, italiana ou inglesa) de equipamento de construção civil.

2. DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS MAIS USADOS

Apresentam-se no anexo A, fichas dos principais equipamentos de Construção Civil. Referem-se em seguida os equipamentos mais usados que são os seguintes (entre parêntesis o código da ficha):

- Bombas de baixa pressão (A1);
- Bombas submersíveis (A2);
- Moto-compressores sobre rodas (A5);
- Compressores fixos (A6);
- Perfuradores (A7 e A8);
- Retro-escavadoras de rastros ou pneus, hidráulicas ou de cabos (A9 a A12);
- Tractores (Bulldozers) de rastros ou pneus (A13 e 14);
- Conjunto industrial (A15);

- Scrapers (A16);
- Moto-transportadoras (moto-scrapers)- (A17);
- Pá carregadora de rastos (A18);
- Pá carregadora de pneus (A 19);
- Dumper (A21);
- Camiões de estaleiro e/ou estrada (A22, A24 e A25);
- Semi-reboques (A26 e A27);
- Moto-niveladoras (A23);
- Auto-gruas de pneus (A29);
- Auto-gruas de rastos (A30);
- Gruas torre (A32);
- Monta-cargas (A31);
- Empilhadores (A33);
- Cilindros compressores (A34 e A35);
- Cilindros vibradores (A37 e A38);
- Rolos vibradores (A36);
- Vibro-compactadores (A39);
- Auto-compactadores de pneus e de pés de carneiro (A40 e A41)
- Tapetes transportadores (A47);
- Silos para cimento (A48);
- Centrais de betão (A50);
- Draglines (A49);
- Betoneiras (A51 e A52);
- Bombas de betão (A53);
- Auto-betoneiras (A54) ;
- Baldes para betão (A55).

3. CLASSIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE CONSTRUÇÃO

Apresenta-se em seguida um exemplo de classificação segundo um inquérito de que resultou a Lista de máquinas de Construção BGL 1960 (extraído da Tradução 459 do LNEC):

1. Máquinas de produção de betão e preparação de material

- Betoneira
- Dispositivos de pesagem e medição para inertes e aglomerantes
- Pás de arrasto e equipamento para alimentação das betoneiras
- Silos para inertes e aglomerantes
- Britadeiras e moínhos
- Crivos e equipamento de classificação de inertes
- Máquinas para lavagens de areia e de brita
- Vibradores (aplicados ao betão e à cofragem)

2. Máquinas de transporte e elevação

- Gruas
- Pórticos e pontes-rolantes
- Elevadores e montacargas
- Correias transportadoras e transportadores helicoidais
- Bombas de betão, bombas de cimento, equipamento para injeção de cimento
- Outras máquinas de elevação

- Carros transportadores eléctricos e diesel, empilhadores
- Locomotivas e vagonetas sobre carris
- Camiões, viaturas basculantes, reboques, máquinas de tracção

3. Escavadoras, escavadoras-transportadoras e máquinas de compactação

- Escavadoras
- “Exit-Lines”, “scrapers” e “traxcavattors”
- Escavadoras-transportadoras (“moto-scrapers”)
- Bate-estacas (pilão)
- Máquinas de apiloamento e vibradores
- Cilindros de compactação

4. Máquinas para construção de poços, sondagens e bombagem de água

- Sarilhos mecânicos para perfuração, guindastes de perfuração e acessórios
- Máquinas para construção de poços sonda, tubos de perfuração e acessórios, prensas para tubos
- Brocas, tirantes para brocas e acessórios
- Estruturas de perfuração e acessórios
- Máquinas completas de perfuração do solo
- Bombas centrífugas
- Bombas de pistão, de membrana e de vácuo
- Conduatas, canalizações e reservatórios de água

5. Máquinas para construção de estradas e de caminhos de ferro

- Máquinas para a produção de misturas betuminosas
- Máquinas para a construção de pavimentos betuminosos
- Máquinas para a construção de pavimento por aspersão betuminosa
- Máquinas para a construção de pavimentos de betão
- Outras máquinas para a construção de estradas
- Máquinas para a construção de caminhos de ferro

6. Máquinas de ar comprimido e de construção de túneis

- Compressores
- Reservatórios de ar comprimido
- Ferramentas de ar comprimido, martelos perfuradores
- Máquinas para a construção de túneis

7. Máquinas para produção de energia e sua distribuição

- Geradores de vapor e máquinas a vapor
- Geradores a diesel e a gasolina
- Unidades de distribuição de corrente
- Motores eléctricos
- Equipamento de comando de motores eléctricos
- Transformadores, rectificadores, condensadores

8. Máquinas de dragagem e veículos aquáticos

- Dragas e instalações flutuantes de transporte
- Aspiradores e condutas de escoamento
- Instalações flutuantes de descarga
- Rebocadores, barcos a remos, propulsão auxiliar para barcos (a remos)
- Barcaças
- Batelões de carga, pontões

9. Outras máquinas, equipamentos de estaleiros de obra

- Máquinas para o trabalho de metais
- Máquinas para o trabalho de madeiras
- Carros de passageiros, motociclos, camiões
- Barracas, barracões, carros-alojamento, equipamentos de escritório
- Máquinas de medição e de laboratório
- Andaimos tubulares, estruturas metálicas, estacas-pranchas
- Cofragens, suportes de cofragens e apoios
- Máquinas diversas

4. SELECÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Seleccionar um equipamento é escolher o equipamento mais adequado à realização de um determinado trabalho de construção civil.

O leque de opções inclui:

- equipamentos existentes;
- equipamentos a adquirir;
- equipamentos a alugar.

O procedimento a adoptar é o seguinte:

- 1º Fazer a selecção tecnológica independentemente da solução disponível, ou seja, pensar no equipamento mais conveniente em termos técnicos para a realização do trabalho;
- 2º Calcular o rendimento mínimo médio do equipamento de modo a satisfazer os prazos disponíveis;
- 3º De entre as soluções possíveis estudar o respectivo custo e escolher a solução mais económica.

O rendimento médio mínimo será:

$$r_{\min} = \frac{P}{t_d} \quad \text{em que,}$$

t_d – tempo de trabalho disponível = T reduzido a horas

P – produção – quantidade de trabalho a executar

T – tempo de permanência do equipamento na obra, considerando o mesmo disponível para realizar o trabalho em causa

A análise de custos pode ser feita a partir das curvas de custos totais dos equipamentos (ver figura 5.1).

A escolha dos equipamentos é feita a partir do gráfico, concluindo-se que para determinados valores de P deve escolher-se o equipamento A, B ou C de acordo com os seguintes intervalos:

$0 \leq P \leq P_1 \rightarrow$ equipamento A

$P_1 \leq P \leq P_2 \rightarrow$ equipamento B

$P_2 \leq P \leq \infty \rightarrow$ equipamento C

O custo total deve ser calculado a partir da equação $C_t = C_t(T, P)$ e a análise deve incluir os equipamentos de aluguer.

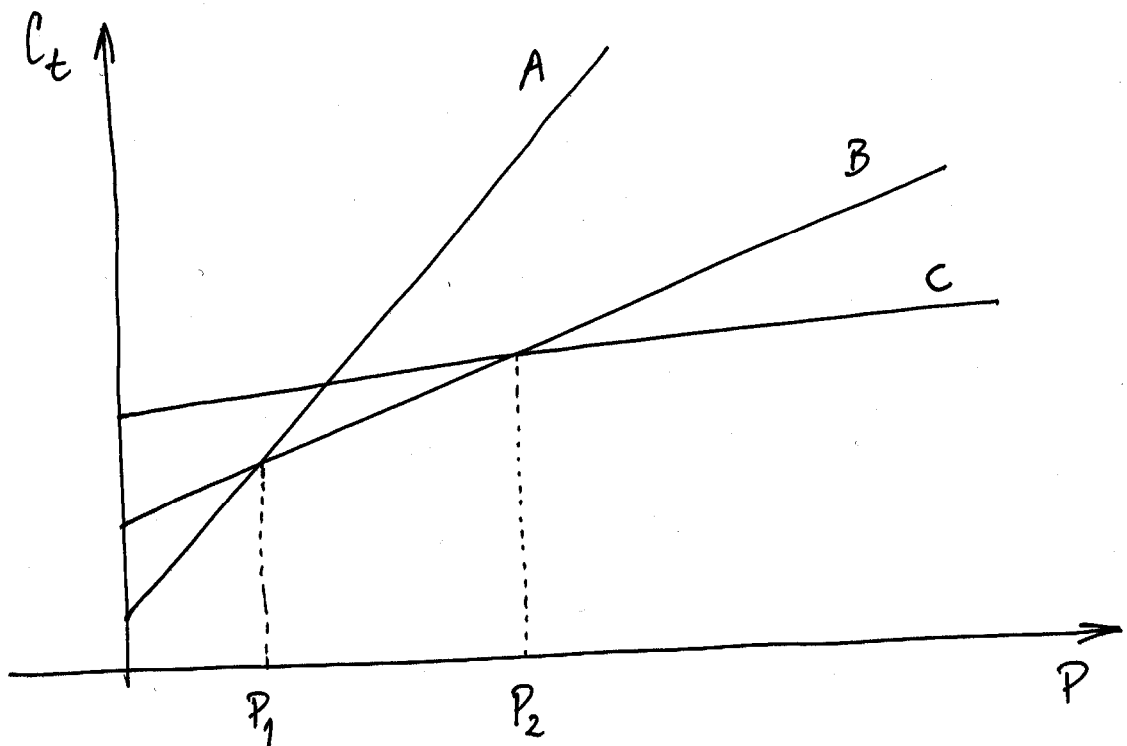


Figura 5.1 – Selecção económica de equipamentos

Para os equipamentos de aluguer considerar:

$$C_t = \text{paluguer} * t_a \quad \text{em que,}$$

paluguer – preço de aluguer

t_a – tempo de aluguer necessário à realização do trabalho

É óbvio que o responsável pela selecção do equipamento deverá sempre garantir a utilização dos seus equipamentos (mesmo que não sejam tecnologicamente os mais adequados) sempre que não tenha trabalho para eles.

Como princípio base a considerar em todas as situações de selecção de equipamentos deve respeitar-se a ideia de que *é sempre preferível ter um equipamento a trabalhar sem lucro, ou até com ligeiro prejuízo, a tê-lo parado.*

5. GESTÃO DE EQUIPAMENTOS

Há três processos básicos de gerir o equipamento numa empresa:

- o sistema de gestão pelo Director da obra;
- o sistema de gestão por um serviço especializado de equipamento;
- o sistema misto.

Nos parágrafos seguintes veremos as vantagens e inconvenientes de cada um dos sistemas.

a) Gestão pelo Director da obra

A aquisição, manutenção, uso e aluguer estão exclusivamente a cargo do Director da obra. É aplicável em grandes empreendimentos e a única solução para Empresas de pequena dimensão.

Vantagens

- Não há encargos com a exploração de um parque central de máquinas.
- A selecção do equipamento é feita em função das características específicas de cada obra a efectuar.
- O equipamento é, em princípio, bem cuidado (condições de uso e manutenção) já que no fim da obra terá que ser avaliado (para recuperar parte do investimento feito) e há todo o interesse em obter um valor alto (logo uma depreciação mínima).

Inconvenientes

- Há desperdícios de economia de escala uma vez que não se considera a continuidade de trabalho e, portanto, não se aproveitam as informações de um planeamento a longo prazo.
- Em princípio não há reservas para imprevistos (apenas se compra o indispensável).
- Dado o número escasso de equipamentos torna-se economicamente inviável a montagem, em estaleiro, de uma oficina especializada pelo que é difícil a manutenção e reparação dos equipamentos.

b) Gestão por um serviço de equipamento especializado

O equipamento utilizado por todas as obras de uma empresa é gerido por um departamento central especializado.

Vantagens

- As que correspondem aos inconvenientes do sistema de gestão pelo Director da obra (possibilidade de obter economias de escala decorrentes de uma planificação a prazo; existência de equipamento de reserva; manutenção e reparações feitas por oficinas especializadas).
- Permite a realização de estudos técnico-económicos cuidadosos (através de uma contabilidade de custos e controlo de resultados) sobre a utilização de equipamentos em alternativa.
- Aquisição de equipamento especializado caso se preveja um grau de utilização suficiente.

Inconvenientes

- As que correspondem às vantagens de gestão pelo Director da obra (custos de exploração de sector específico altos; negligências na optimização das necessidades do conjunto das várias obras, sobrepondo o interesse do sector específico ao da Empresa; desleixo nas condições de uso e manutenção por parte dos Directores da obra em virtude de os equipamentos não serem de sua responsabilidade directa).
- Custos de transporte entre o parque central e cada uma das obras elevados.

c) Gestão por um sistema misto

Neste sistema os equipamentos são geridos pelo Departamento Central sempre que não estão afectos a uma obra ou estão em revisão na sede. Os equipamentos são alugados pelo Serviço Central às obras.

Nas obras, o Director de Obra encarrega-se da sua manutenção e operação, recorrendo a serviços externos ou ao Departamento Central da Empresa tendo em conta os melhores preços. É este o modo usual de operação seguido pelas médias e grandes empresas portuguesas.

Vantagens e inconvenientes

- Dadas as características do sistema ele procura aproveitar as vantagens e minimizar os inconvenientes dos outros dois.

6. ATRIBUIÇÃO DE CUSTOS DE EQUIPAMENTOS

A análise e atribuição dos custos de equipamento pode tomar formas diferentes dependentes dos objectivos a atingir.

Na análise da estrutura de custos considerámos, fundamentalmente, dois tipos de encargos: os fixos (que englobam custos de gestão, desvalorizações, juros, seguros, armazenagens, transportes, montagens e desmontagens) e os variáveis, integrando custos de conservação, reparação, consumo e manobra.

Esta divisão é passível de críticas várias, não só na sua essência como até na forma de atribuição de alguns encargos. Exemplos disso serão:

- a inclusão dos custos de transporte, montagem e desmontagem em custos fixos;
- a forma de calcular os encargos de gestão proporcionalmente ao investimento médio anual.

Porém e tendo em atenção que, sob o ponto de vista meramente contabilístico, qualquer tipo de subdivisão ou agrupamento de custos é correcta desde que obedeça a um critério lógico e exaustivo (no sentido de contabilizar todas as despesas) o método seguido tem vantagens desde que se pretenda obter valores respeitantes a:

- contabilização dos custos dos equipamentos;
- estudos técnico-económicos de equipamentos alternativos.

Como estes são objectivos perseguidos pelas empresas de construção em geral, a divisão em custos fixos e variáveis fica assim justificada.

Fenómeno semelhante ocorre com a atribuição dos custos que, não sendo unívoca, depende de factores vários tais como os processos de gestão do equipamento bem como as suas características. Citemos, tal como no caso anterior, exemplos dessa realidade.

- a atribuição dos custos de depreciação pode ser feita aos custos fixos (por unidade de tempo de permanência em obra) ou aos variáveis (por unidade de trabalho efectivo), conforme o factor predominante na perda de valor do equipamento fôr a sua idade ou o seu uso;
- a atribuição dos custos fixos durante a imobilização do equipamento no parque central, pode ser feita aos custos de posse (através da consideração do factor K que incidirá sobre o valor do T) ou aos encargos de gestão (responsabilizando-a, pelo menos em parte, pela imobilização).

Vejamos de seguida como considerar os custos de equipamento na determinação dos custos dos diversos trabalhos de construção, lembrando que estes se repartem por custos directos, indirectos e de estaleiro.

Atribuição aos custos directos

Este processo é possível desde que o equipamento esteja exclusiva e directamente associado à execução dos trabalhos para os quais se calculam os custos. O encargo que representa é introduzido mediante o número de unidades de tempo de utilização efectiva e o custo por unidade de tempo.

Tem como inconveniente a necessidade de calcular os custos médios por unidade de tempo para cada trabalho em que o equipamento intervém.

Tem como vantagem a fácil comparação de custos entre processos de realização com equipamentos alternativos, uma vez que todos os seus encargos são distribuídos pelas unidades de trabalho produzidas.

Atribuição aos custos de estaleiro

Trata-se de incluir os custos totais de todos os equipamentos nos custos de estaleiro, sendo aqueles calculados em função da produção prevista e do rendimento médio.

Tem como inconveniente a difícil comparação de custos entre métodos de produção com equipamentos alternativos, mas a vantagem de permitir calcular com facilidade a influência do custo dos equipamentos no custo total da obra.

Atribuição dos custos fixos aos custos de estaleiro e dos variáveis aos custos directos

Este método dificulta a realização imediata de estudos técnico-económicos comparativos mas é prático e mais preciso do que os anteriores.

O processo mais adequado de atribuição de custos dependerá, como é evidente, do objectivo em vista, dos dados de que se disponha e finalmente, da precisão com que se pretende a estimativa do custo da obra. Nada impede, contudo, que numa mesma obra se utilizem dois (ou mesmo três) processos, conforme o tipo de equipamento a aplicar. Vejamos, porém, critérios genéricos de eleição do método a empregar.

Se os equipamentos realizam trabalhos bem definidos ou se os custos variáveis são os mais significativos deve fazer-se a atribuição de custos aos custos directos.

Se os custos fixos são dominantes ou os encargos com o equipamento são de valor pequeno em relação ao custo total do trabalho a realizar, deve atribuir-se o custo do equipamento aos custos de estaleiro.

Se os custos fixos e os variáveis são da mesma ordem de grandeza ou o equipamento contribuir para a execução simultânea de trabalhos de natureza muito diferente, devem atribuir-se os respectivos custos fixos aos custos de estaleiro e os variáveis aos custos directos.

Em geral em Portugal as empresas atribuem os custos de equipamentos que realizam mais de uma tarefa do orçamento sempre ao estaleiro (gruas, centrais de betão, oficinas de cofragem e armaduras, elevadores de obra, andaimes, plataformas elevatórias, ...).

Só são normalmente considerados nos custos directos os equipamentos para os quais é fácil associar o custo a uma única tarefa. Em alguns casos (por exemplo andaimes) os empreiteiros consideram o custo nos custos directos dividindo-o pelas tarefas envolvidas (normalmente em número relativamente reduzido).

É também possível que o custo seja atribuído aos custos directos apenas à tarefa mais importante, ficando o custo desta sobreavaliado e as restantes com um valor inferior ao real.

Deve salientar-se que qualquer processo rigoroso de atribuição de custos de equipamentos tem custos de gestão (e potenciais erros graves na realização de orçamentos associados a equipamentos e/ou duplicações) muito elevados.

Se não se pretender controlar os custos individuais das tarefas onde os equipamentos podem ter algum peso, o mais fácil será imputar todos os custos de equipamento ao estaleiro.

7. RENDIMENTOS DE EQUIPAMENTOS

7.1 Tipos de rendimentos

Podemos pensar em rendimentos de equipamento sobre diversas ópticas. É pelo menos corrente considerar três tipos:

r_c – rendimento de catálogo; rendimento teórico da máquina; rendimento de ponta

r_m – rendimento médio; rendimento que é razoável esperar de uma máquina durante um período mais ou menos curto de utilização; define-se como:

$$r_m = \frac{P}{H}$$

P – produção; quantidade de trabalho realizado num determinado período.

H – horas gastas na realização do trabalho (eventualmente poderá ser utilizada outra unidade mais adequada à máquina em análise como, por exemplo, o Km em automóveis).

r_o – rendimento para orçamento; rendimento que é razoável esperar de uma máquina na realização de um determinado trabalho numa dada obra.

$$r_o = \frac{P}{T}$$

T – período de tempo que a máquina se encontra afecta à obra em análise (eventualmente reduzido a horas)

7.2 Cálculo de rendimentos médios

A noção fundamental associada ao cálculo de r_m é a noção de ciclo.

Ciclo é o período de tempo que uma máquina gasta a realizar um conjunto de operações que repete indefinidamente e a que se associa uma determinada quantidade de trabalho por ciclo.

Se uma máquina trabalhar isolada

$$r_m = \frac{60}{T_c} \times Q \times \eta \quad (r_m \text{ em unidades de } Q / \text{h})$$

Q – quantidade de trabalho realizada em 1 ciclo (unidade variável)

T_c – tempo de ciclo (minutos)

η – parâmetro de eficiência; $0 \leq \eta \leq 1$

Quando as máquinas trabalham em conjunto, o rendimento a adoptar para o conjunto depende dos rendimentos individuais e da forma como as máquinas se interligam entre si. Apresenta-se em seguida uma reflexão sobre esta questão.

Situação 1 : máquinas em cadeia

O rendimento do conjunto é igual ao menor dos rendimentos dos diversos elos da cadeia, tendo cada máquina o seu ciclo individual. Os diversos ciclos adaptam-se ao elo mais fraco da cadeia integrando um certo tempo de não utilização (ou espera) que permite a afinação do trabalho em cadeia.

Situação 2: 1 máquina A (com rendimento r_A) a alimentar n máquinas B (com rendimento r_B)

O número n deve ser tal que:

$n = r_A / r_B$ e o arredondamento efectuado conforme indicado abaixo:

arredondando para cima - considerar $[n] + 1$; $r(\text{conjunto}) = r_A$ - Máquina A condicionante
arredondando para baixo – considerar $[n]$; $r(\text{conjunto}) = r_B \times n$ - Máquinas B condicionantes

Em orçamentos deve ser usado o rendimento r_o já que não é realista considerar que a máquina tem uma dada eficiência garantida. É preferível trabalhar pelo seguro e considerar um valor menor que o rendimento médio, decidido para cada obra em particular .

8. PRODUTIVIDADE DE EQUIPAMENTOS

O problema da avaliação da produtividade dos equipamentos consiste na elaboração de um esquema de controlo dos rendimentos reais e sua posterior comparação com os rendimentos considerados em fase de orçamento.

Assim, haverá que determinar os r'_m (rendimento médio real) e r'_o (rendimento orçamento real) e compará-los com os valores previstos de r_m e r_o .

Obviamente que um equipamento está a ser usado de forma produtiva quando $r'_m > r_m$ e/ou $r'_o > r_o$.

José Amorim Faria, Fevereiro de 2014

ANEXO A

Características Técnicas

de

Equipamentos mais usados

na

Construção Civil

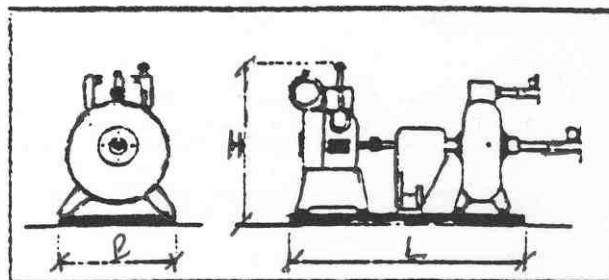
Índice

<u>Classe</u>	<u>Equipamento</u>	<u>Máquinas</u>	<u>Ficha</u>
1	Águas e Esgotos	Bombas de Baixa Pressão	A.1
1	“	Bombas Submersíveis	A.2
1	“	Bombas de diafragma	A.3
2	Crav./Extra Estacas	Pilões/Extractores	A.4
3	Ar Comprimido	Moto-compressores	A.5
3	“	Compressores fixos	A.6
3	“	Perfuradores (“Wagon-Drills”)	A.7
3	“	Auto-Perfuradores (“Jumbos”)	A.8
4	Movim.Terras	Gruas Escavadoras (rastoS)	A.9
4	“	Gruas Escavadoras (pneus)	A.10
4	“	Gruas Escavadoras Hidráulicas (pneus)	A.11
4	“	Gruas Escavadoras Hidráulicas (rasto)	A.12
4	“	Tractores (rasto)	A.13
4	“	Tarctores (pneus)	A.14
4	“	Retro-Escavadoras	A.15
4	“	“Scrapers”	A.16
4	“	Moto-transportadores	A.17
4	“	Pás Carregadoras (rasto)	A.18
4	“	Pás Carregadoras (pneus)	A.19
4	“	Pás Carregadoras (tr.subt.)	A.20
4	“	“Dumpers”	A.21
4	“	Camiões de Estaleiro	A.22
4	“	Motoniveladoras	A.23
5	Transp. Terrestre	Camionetas (4x4)	A.24
5	“	Camiões (6x4; 6x6)	A.25
5	“	Veículos Tractores	A.26
5	“	Semi-Reboques	A.27
6	Elev. e Manuseam.	Camiões-Grua	A.28
6	“	Auto-Gruas (pneus)	A.29

<u>Classe</u>	<u>Equipamento</u>	<u>Máquinas</u>	<u>Ficha</u>
6	“	Auto-Gruas (rastos)	A.30
6	“	Elevadores de Estaleiro	A.31
6	“	Guas-Torre	A.32
6	“	Empilhadores	A.33
7	Estradas e Pistas	Cil. Compressores (triciclo)	A.34
7	“	Cil. Compressores (tandem)	A.35
7	“	Rolos Vibradores (atrelados)	A.36
7	“	Cil. Vibradores (pneus)	A.37
7	“	Cil. Vibradores (tandem)	A.38
7	“	Vibro-compactadores	A.39
7	“	Auto-compactadores (pneus)	A.40
7	“	Auto-compactadores (pés de carneiro)	A.41
7	“	Auto-cisternas	A.42
8	Prep. de Inertes	Moínhos Giratórios	A.43
8	“	Moínhos Giratórios (de cone)	A.44
8	“	Britadeiras de Maxilas	A.45
8	“	Crivos Vibradores	A.46
8	“	Tapetes Transportadores	A.47
9	Betão	Silos para Cimento	A.48
9	“	Pás de Rasto (“Draglines”)	A.49
9	“	Centrais de Betão	A.50
9	“	Betoneiras	A.51
9	“	Betoneiras (eixo vertical)	A.52
9	“	Bombas de betão	A.53
9	“	Auto-betoneiras	A.54
9	“	Baldes para betão	A.55

FICHA A .1**BOMBAS DE BAIXA PRESSÃO****Classe 1**

(para águas sujas)

Equipamento para esgotos e
Alimentação de águaGeneralidades

Comprimento	L	(m)	0,19-2,53
Largura	L	(m)	0,19-1,50
Altura		(m)	0,22-1,60
Massa	H	(Kg)	13-1650

Motor

Fonte de energia	Gasolina;diesel;eléctrico		
Potência DIN		(ch)	0,8-65
regime		(rpm)	1450-3600

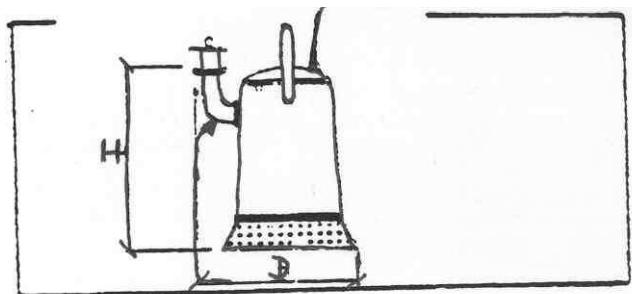
Bomba

Altura manométrica total		(m)	7-50
Altura manométrica de aspiração		(m)	4,5-9,5
Débito		(m ³ /h)	2-800
Matérias sólidas		(%)	12-50
Pressão		(bar)	1,3-5,9
Diâmetro de aspiração	D	(mm)	25-203
Diâmetro de repulsão	d	(mm)	25-203
Vida técnica	T	(horas)	6000-8000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	25
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	12,5

Marcas: BERNARD, CRAMPTON, DELOULE, ESSA-MICO, GRUNDFOS,
RAMSOME, RICHIER, SALMSON, VOGEL

FICHA A.2**BOMBAS SUBMERSÍVEIS****Classe 1**

Equipamento para esgotos e
Alimentação de água

Generalidades

Altura	E	(m)	0,24-2,50
ϕ de passagem	D	(m)	0,18-1,10
Massa		(Kg)	7-1190

Motor

Fonte de energia	Eléctrico;térmico;pneumático		
Potência DIN		(ch)	0,3-80
Regime		(rpm)	940-7100
Pressão de alimentação		(bar)	3-7

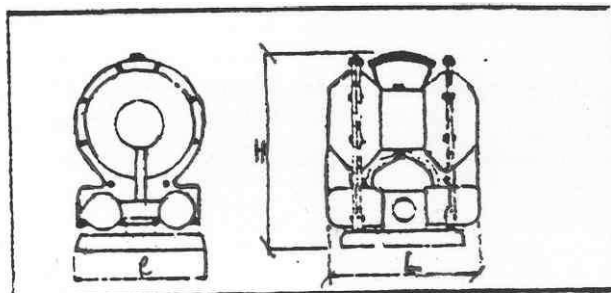
Bomba

Débito máximo		(m ³ /h)	9,6-1800
Altura de repulsão máxima		(m)	6-90
Débito correspondente		(m ³ /h)	1-250
Matérias sólidas		(%)	15-65
Consumo do ar		(m ³ /min)	0,8-5,8
Diâmetro de repulsão	d	(mm)	25-30
Diâmetro de entrada de ar		(mm)	15-25
Diâmetro de saída de ar		(mm)	20-66
Vida técnica	T	(horas)	4000-10000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	20-30
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	12,5

Marcas: ABS, AMOFLO, ATLAS-COPCO, BOEHLER, FLYGT, GRINDEK,
INCERSOLL-RAND, MARELLI, PUMPET, RICHER, WEDA

FICHA A.3**BOMBAS DE DIAFRAGMA****Classe 1**

Equipamento para esgotos e
Alimentação de água

Generalidades

Comprimento	L	(m)	0,39-3,38
Largura	l	(m)	0,33-1,40
Altura	H	(m)	0,50-1,60
Massa		(Kg)	25-940

Motor

Fonte de energia	Diesel;pneumático		
Potência DIN		(ch)	2,5-5,5
Regime		(rpm)	2000-2800
Pressão de alimentação		(bar)	5-7

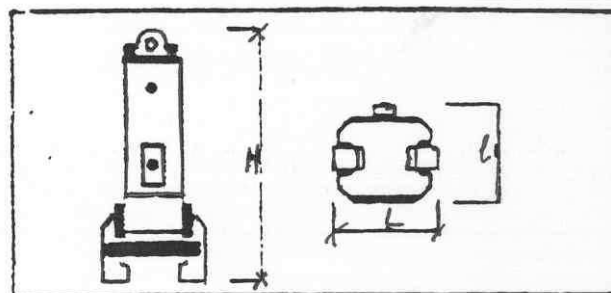
Bomba

Débito máximo		(m ³ /h)	20-80
Altura de repulsão máxima		(m)	7-57
Débito correspondente		(m ³ /h)	4-12
Matérias sólidas		(%)	-50%
Consumo do ar		(m ³ /min)	0,6-1,7
Diâmetro de aspiração		(mm)	50-100
Diâmetro de repulsão		(mm)	50-100
Diâmetro de entrada de ar		(mm)	13-
Diâmetro de saída de ar		(mm)	19-
Vida técnica	T	(horas)	6000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	15
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	12,5

Marcas: ATLAS-COPCO, WABCO-LAYTON.

FICHA A.4**PILÕES/ EXTRACTORES****Classe 2**

Equipamento para cravação e arranque de estacas

Tipo

Cravação; extracção, cravação c/ possibilidade de adaptação a extracção

Generalidades

Comprimento	L	(m)	0,12-1,76
Largura	l	(m)	0,12-0,68
Altura	H	(m)	0,83-4,70
Massa		(t)	0,07-8,5

Possibilidades

Massa de impacto		(Kg)	8-2570
Altura de queda máxima		(m)	1,5-2,5
Pancadas por minuto		(nº)	100-460
Energia de impacto		(Kgm)	100-2100

Fonte de energia

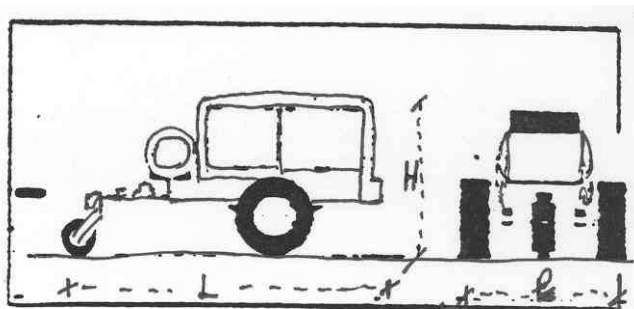
	Ar comprimido	diesel	vapor
Pressão de utilização (bar)	5-8		7-10
Consumo de ar (l/min)	1200-56000		
φ de alimentação (mm)	19-63		
Consumo (l/h)		4	
Capacidade de depósito (l)			
Consumo horário (Kg)			60-1800

Vida técnica	T	(horas)	10000-14000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	15-20
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	16,66

Marcas: DEMAG, DELMAG, MENCK, NILENS, PAJOT.

FICHA A.5**MOTO-COMPRESSORES****Classe 3**

Equipamento para trabalhos a ar comprimido

Generalidades

Comprimento	L	(m)	0,85-5,56
Largura	l	(m)	0,58-2,34
Altura	H	(m)	0,78-2,97
Massa		(t)	0,10-12,70
Nº de eixos			1-2
Sistema de travagem		manual, por inércia	
Tipo		insonorizado; não insonorizado	

Motor

Fonte de energia	Gasolina; diesel; eléctrico		
Potência DIN		(ch)	6-560
Regime		(rpm)	1000-3000
arrefecimento		ar; água	

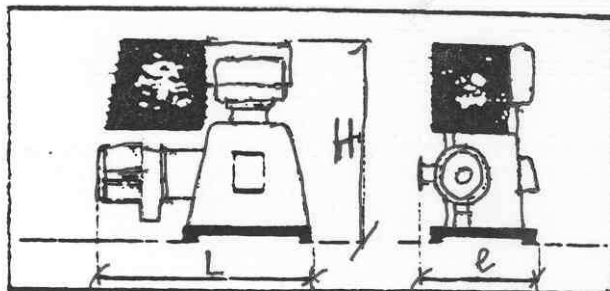
Compressor

Sistema	Pistões, parafusos s/ fim, aletas		
Andares de compressão		(nº)	1-2
Arrefecimento		ar, água, óleo	
Capacidade de depósito		(l)	16-1166
Débito		(m ³ /min)	1,2-57
Pressão máxima		(bar)	6-11,8
Vida técnica	T	(horas)	8000-14000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	15-25
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	20

Marcas: ATLAS-COPCO, BERNARD, BROCKWADE, CHAPUIS, DEMAG-SPIROS, FLOTTMANN, HOLMAN, INGERSOLL-RAND.

FICHA A.6**COMPRESSORES FIXOS****Classe 3**

Equipamento para trabalhos a ar comprimido

**Generalidades**

Comprimento	L	(m)	0,70-3,22
Largura	l	(m)	0,54-2,70
Altura	H	(m)	0,53-3,38
Massa		(t)	0,18-10,5

Transmissão

Comando separado Por correia; directa
 Motor eléctrico incorporado

Motor

Potência DIN		(ch)	9-475
Regime		(rpm)	500-2950
arrefecimento	ar; água		

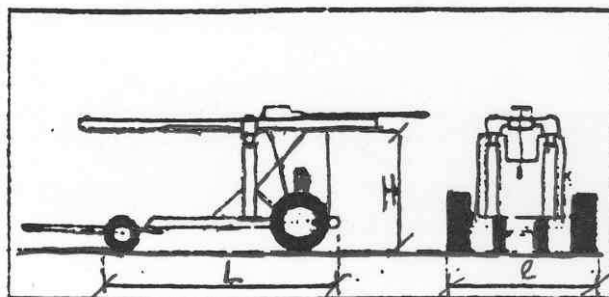
COMPRESSOR

Sistema		Pistões, parafusos s/ fim, aletas	
Andares de compressão		(nº)	1-2
Potência DIN absorvida		(ch)	10-432
Regime		(rpm)	275-2925
Arrefecimento		ar; água; óleo	
Débito		(m3/min.)	1,0-66,0
Pressão máxima		(bar)	7-9
Vida técnica	T	(horas)	10000-20000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	10-15
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	20

Marcas: ATLAS-COPCO, CHICAGO PNEUMATIC, CLM, INGERSOLL-RAND, JOY, THOME.

FICHA A.7**PERFURADORES (“Wagon-Drills”)****Classe 3**

Equipamento para trabalhos a ar comprimido

Generalidades

Comprimento	L	(m)	1,10-6,10
Largura	l	(m)	1,24-1,96
Altura	H	(m)	0,30-2,10
Massa		(t)	87-1080

Motor

Fonte de energia	pneumático; eléctrico; diesel		
Potência DIN		(ch)	4,5-10
Regime		(rpm)	60-1500

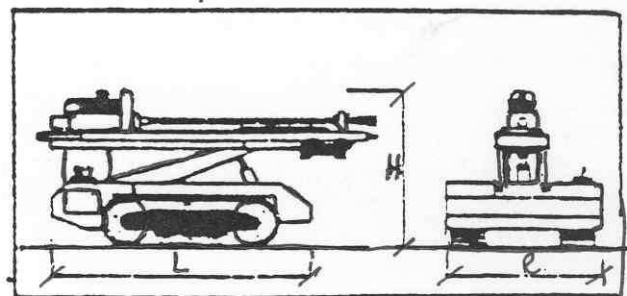
Sistema de perfuração

Tipo	Pneumático; hidráulico		
Velocidade		(rpm)	0-100
Profundidade máxima		(m)	1,80-50
Ângulo de ataque		(°)	50-135
Diâmetro máximo		(mm)	34-102
Vida técnica	T	(horas)	6000-12000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	20-30
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	16,66-20

Marcas: ATLAS-COPCO, BOEHLER, FLOTTMANN, MONTABERT.

FICHA A.8**AUTO PERFURADORES (“Jumbos”)****Classe 3**

Equipamento para trabalhos a ar comprimido

Generalidades

Comprimento	L	(m)	4,50-12,30
Largura	l	(m)	1,78-5,00
Altura	H	(m)	0,53-4,74
Massa		(t)	0,65-28,00
Translação	rodas; rasto contínuo; carris		
Via		(m)	1,50-3,80

Motor

Fonte de energia	eléctrico; hidráulico; ar comprimido		
Potência DIN		(ch)	5-124
Regime		(rpm)	1360-1500

Sistema de perfuração

Nº de braços			1-4
Nº de movimentos			4-7
Amplitude de elevação		(°)	46-97
Amplitude de rotação		(°)	52-180
Amplitude de basculamento		(°)	90-185
Amplitude de orientação		(°)	88-180

Vida técnica	T	(horas)	6000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	15
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	16,66-20

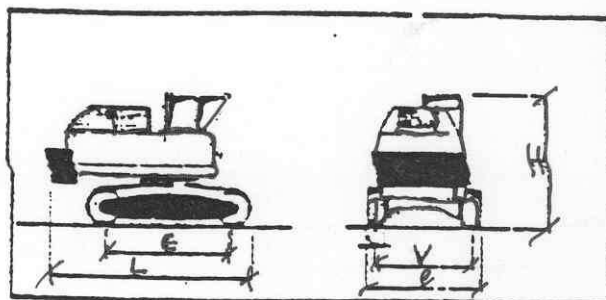
Marcas: ATLAS-COPCO, BOEHLER, HOLMAN, INGERSOLL-RAND, MONTABERT, SECOMA.

FICHA A.9**GRUAS ESCAVADORAS DE CABOS**

(sobre rasto contínuo)

Classe 4

Equipamento para movimentação de terras

Generalidades

Comprimento	L	(m)	3,70-10,44
Largura	l	(m)	2,40-6,40
Altura	H	(m)	2,60-8,50
Via	V	(m)	1,70-5,80
Rasto			
Comprimento de contacto c/ solo	E	(m)	2,59-6,17
Largura do rasto (standart)	C	(m)	0,51-1,60
Superfície total de contacto c/ solo		(m ²)	2,70-12,10
Massa da estrutura base		(t)	9-157

Motor

Potência DIN	(ch)	38-612
--------------	------	--------

Velocidades

Translação	(Km/h)	1,0-5,4
Rotação	(rpm)	3,2-7,3

Equipamentos

	Pá frontal	Retro	Dragline	Balde
Capacidade standard (l)	300-6100	300-3260	250-5200	575-4000
Alcance (m)	5,60-17,00	4,40-12,5		
Profundidade máxima (m)				
Lança (máx.) (m)			10,0-45,7	
Lança (min.) (m)			8,0-27,4	
Carga máxima (t)				2,0-42,0

Vida técnica	T	(horas)	6000-14000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	15
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	16,66

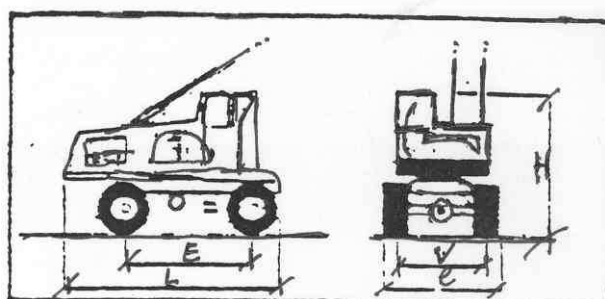
Marcas: BUCYRUS ERIE, LANDSVERK, LINK-BELT, MACH, MARION, MERCK, NCK, P & H, RICHIER, RUSTON-BUCYRUS.

FICHA A.10**GRUAS ESCAVADORAS DE CABOS**

(sobre pneus)

Classe 4

Equipamento para movimentação de terras

Generalidades

Comprimento	L	(m)	4,55-7,51-
Largura	l	(m)	2,44-2,64
Altura	H	(m)	3,13-3,30
Via	V	(m)	2,04-
Distância entre eixos	E	(m)	2,80-4,75
Massa de estrutura base estabilizadores pontes		(t)	10,0-21,8
motoras		(nº)	2
de direcção		(nº)	1

Motor

Potência DIN	(ch)	48-110
--------------	------	--------

Velocidades

Translação	(Km/h)	20,0-25,0
Rotação	(rpm)	3,0-

Equipamentos

	Pá frontal	Retro	Balde
Capacidade balde standard (l)	330-	350-	350-
Alcance máximo (m)	5,90-		
Profundidade máxima (m)		4,00	
Carga máxima (t)			2,5-4,2
Vida técnica	T	(horas)	6000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	15
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	16,66

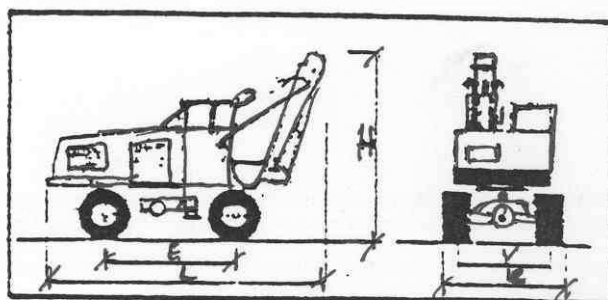
Marcas: MACH, FUCHS, PPM.

FICHA A.11**GRUAS ESCAVADORAS
HIDRÁULICAS**

(sobre pneus)

Classe 4

Equipamento para movimentação de terras

Generalidades

Comprimento	L	(m)	3,12-9,70
Largura	l	(m)	2,05-3,45
Altura	H	(m)	2,40-5,80
Via	V	(m)	1,80-2,00
Distância entre eixos	E	(m)	1,42-4,05
Massa estabilizadores pontes		(t)	7,1-46,0
motoras de direcção		(nº)	1-2
Raio de viragem interior		(nº)	1
exterior		(m)	1,55-5,15
		(m)	4,47-8,30

Motor

Potência DIN	(ch)	30-300
--------------	------	--------

Velocidades

Translação	(Km/h)	1,2-27,0
Rotação	(rpm)	2,15-19,5

Equipamentos

	Pá	Retro	Grua
Capacidade standard (l)	340-1600	50-1200	310-1100
Alcance máximo (m)	5,65-9,72		
Profundidade de trabalho (m)		3,10-8,00	
Carga máxima (t)			1,2-8,0

Vida técnica	T	(horas)	8000-10000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	15-20
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	16,66

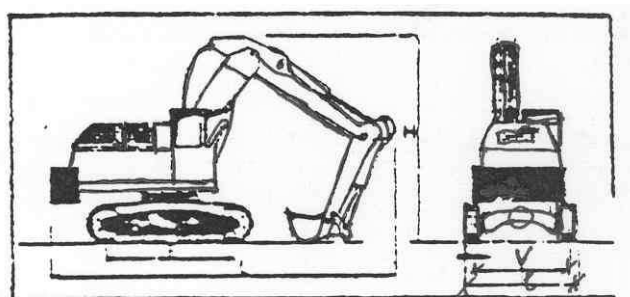
Marcas: ATLAS, LIEBHERR, MASSEY-FERGUSON, PINGON, POCLAIN, RICHIER.

FICHA A.12**GRUAS ESCAVADORAS
HIDRÁULICAS**

(sobre rasto contínuo)

Classe 4

Equipamento para movimentação de terras

Generalidades

Comprimento	L	(m)	3,39-11,70
Largura	l	(m)	2,05-5,58
Altura	H	(m)	2,30-5,68
Via rasto	V	(m)	1,64-4,14
comprimento de contacto c/ solo	E	(m)	2,21-4,75
largura do rasto (standard)	C	(m)	0,40-4,75
superfície total de contacto c/ solo		(m ²)	1,77-8,00
massa		(t)	5,6-137,0

Motor

Potência DIN	(ch)	31-780
--------------	------	--------

Velocidades

Translação	(Km/h)	1,1-4,6
Rotação	(rpm)	4,0-10

Equipamentos

	Pá	Retro	Grua
Capacidade standard (l)	340-8000	50-8000	250-1200
Alcance (m)	5,50-12,30		
Profundidade de trabalho (m)		3,60-10,50	
Carga máxima (t)			1,3-26
Vida técnica	T	(horas)	8000-10000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	15-20
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	16,66

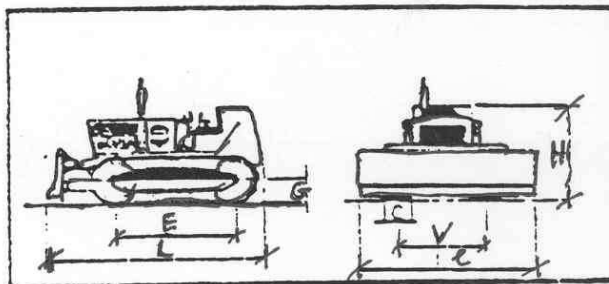
Marcas: ATLAS, BUCYRUS ERIE, FIAT-SIMIT, HANOMAG, HIDROMAC, JCB, LIEBHERR, MENCK, POCLAIN, RICHIER, YUMBO.

FICHA A.13**TRACTORES**

(sobre rasto contínuo)

Classe 4

Equipamento para movimentação de terras

Generalidades

Comprimento	L	(m)	3,11-7,75
Largura	l	(m)	1,98-4,89
Altura	H	(m)	1,59-3,40
Via	V	(m)	1,10-2,75
Distância do solo	G	(m)	0,25-0,60
rasto			
comprimento de contacto c/ solo		(m)	1,32-3,64
largura do rasto (standard)		(m)	0,26-0,81
superfície total de contacto c/ solo		(m ²)	0,69-5,90
massa		(t)	2,6-46

Motor

Potência DIN	(ch)	38-531
--------------	------	--------

Possibilidades

Velocidade

Para a frente

Nº		2-8
Gama	(km/h)	1,19-12,1

Para trás

Nº		1-6
Gama	(Km/h)	0-13,5

Esforço de tracção máximo	(t)	2,5-80
---------------------------	-----	--------

Equipamento dianteiro

		Lâmina direita (bulldozer)	Lâmina orientável (angledozer)
Largura	(m)	2,03-6,10	2,30-6,09
Altura	(m)	0,58-2,18	0,61-2,18
Vida técnica	T	(horas)	6000-10000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	20-35
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	16,66

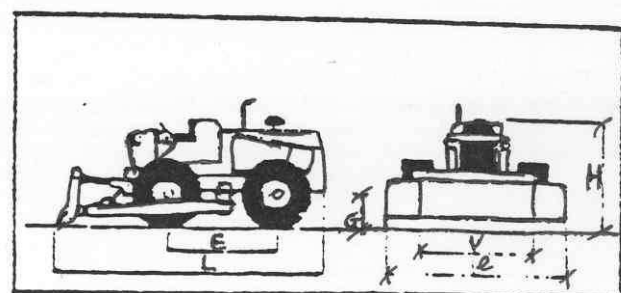
Marcas: ALLIS CHALMERS, CASE, CATERPILLAR, DEUTZ, FIAT, HANOMAG, INTERNATIONAL HARVESTER, JOHN DEERE, KOMATSU, MASSEY-FERGUSON.

FICHA A.14**TRACTORES**

(sobre pneus)

Classe 4

Equipamento para movimentação de terras

Generalidades

Comprimento	L	(m)	6,10-10,06
Largura	l	(m)	3,12-4,98
Altura	H	(m)	2,85-4,14
Via	V	(m)	1,90-2,69
Distância entre eixos	E	(m)	2,54-4,67
Distância ao solo	G	(m)	0,27-0,54
Raio de viragem		(m)	5,85-8,58
Articulação central			sim;não
massa		(t)	15,7-65,8

Motor

Potência DIN		(ch)	164-635
--------------	--	------	---------

Possibilidades

Velocidade

Para a frente

Nº			2-8
Gama		(km/h)	5,0-50,0

Para trás

Nº			2-4
Gama		(Km/h)	5,0-50,0

Equipamento

			Lâmina direita (bulldozer)
Largura	(m)		3,12-4,98
Altura	(m)		0,94-1,65
Vida técnica	T	(horas)	6000-10000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	20-30
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	16,66

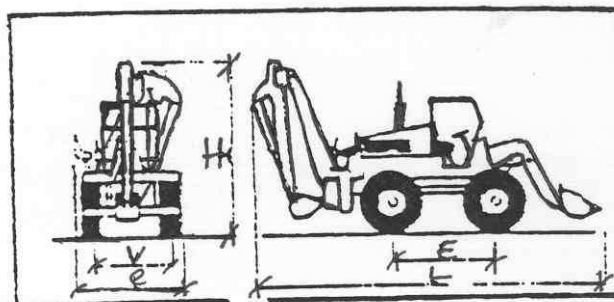
Marcas: CATERPILLAR, RISCH, INTERNATIONAL HARVESTER, KAEHLBLE, MICHIGAN.

FICHA A.15**RETRO-ESCAVADORAS**

(hidráulicas)

Classe 4

Equipamento para movimentação de terras

Generalidades

Comprimento	L	(m)	4,47-8,48
Largura	l	(m)	1,80-2,49
Altura	H	(m)	2,60-4,09
Via	V	(m)	1,42-2,15
Distância entre eixos	E	(m)	1,61-2,30
Direcção		hidráulica; servo-assistida	
Ralo de viragem		(m)	2,75-6,70
Rodas motoras		(nº)	2-4
massa		(t)	4,1-9,2

Motor

Potência DIN		(ch)	40-93
--------------	--	------	-------

Possibilidades

Velocidade

Para a frente

Nº

2-10

Gama

(km/h)

0-34,1

Para trás

Nº

2-8

Gama

(Km/h)

0-40

Equipamentos

Pá carregadora

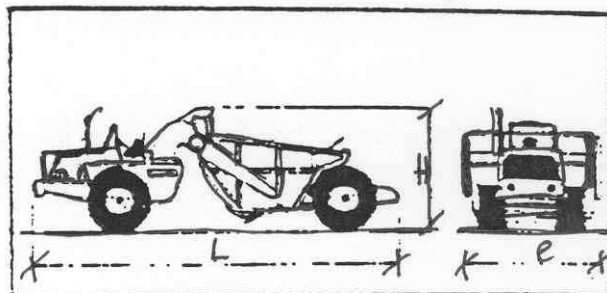
retro

Capacidade	(l)	450-1150	42-450
Carga máxima	(Kg)	910-3100	
Altura livre sob o pé	(m)	2,40-3,35	2,61-4,00
Rotação	(º)		155-210
Máx. proveito de trabalho	(m)		2,87-5,48
Vida técnica	T	(horas)	6000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	20
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	16,66

Marcas: BM VOLVO, CASE, FORD, I.H, JCB, JOHN DEERE, MF.

FICHA A.16**“SCRAPERS”****Classe 4**

Equipamento para movimentação de terras

Generalidades

Comprimento	L	(m)	9,09-17,30
Largura	l	(m)	2,43-4,30
Altura	H	(m)	2,55-4,55
Raio de viragem exterior		(t)	4,00-7,30
Massa em vazio			12,00-61,8
Repartição de carga		(%)	
À frente		(%)	44-53
Atrás			47-56

Motor

Nº			1-2
Potência DIN		(ch)	135-560

Possibilidades

Velocidades		Para a frente	Para trás
Nº		4-11	1-3
Gama	(km/h)	0-73,0	0-22,8

“scraper”

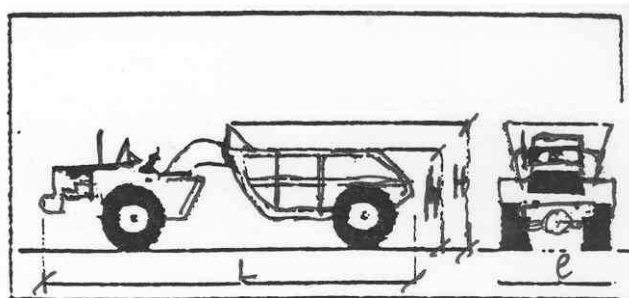
Capacidade resgate		(m3)	5,4-30,6
SAE		(m3)	6,9-41,3
Carga útil		(t)	9,5-58,1
Largura de corte		(m)	2,13-3,65
Profundidade de corte		(m)	0,17-0,53

Vida técnica	T	(horas)	10000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	10
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	16,66

Marcas: ALLIS CHALMERS, CATERPILLAR, I.H, MICHIGAN, WABCO.

FIVHA A.17**MOTO-TRANSPORTADORAS****Classe 4**

Equipamento para movimentação de terras

Generalidades

Comprimento	L	(m)	7,80-19,48
Largura	l	(m)	2,38-6,22
Altura	H	(m)	1,75-4,34
Altura de carga lateral	h	(m)	1,70-4,27
Massa em vazio		(t)	11,00-69,6

Motor

Potência DIN		(ch)	120-665
--------------	--	------	---------

Possibilidades

Velocidades		Para a frente	Para trás
Nº		1-9	1-4
Gama	(km/h)	0-67,1	0-27,0

Caixa

Capacidade resgate		(m3)	7,2-54,7
SAE		(m3)	8,3-77,2
Carga útil		(t)	15-109
Tipo de descarga		traseira; pelo fundo	
Vida técnica	T	(horas)	8000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	25
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	16,66

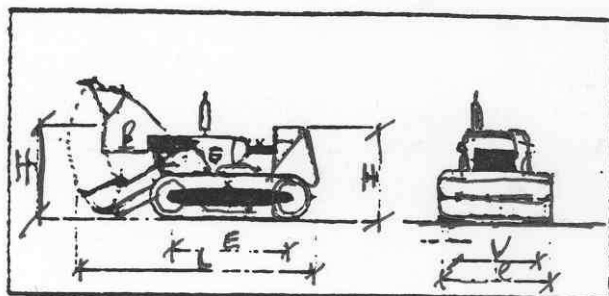
Marcas: FRANGECO, BM VOLVO, CATERPILLAR, EUCLID, JOY.

FICHA A.18**PÁS CARREGADORAS**

(sobre rasto contínuo)

Classe 4

Equipamento para movimentação de terras

Generalidades

Comprimento	L	(m)	3,45-6,45
Largura	l	(m)	1,20-3,05
Altura	H	(m)	1,45-3,70
via	V	(m)	1,10-2,34
Alcance máximo	P	(m)	0,62-2,16
Rasto			
comprimento de contacto c/ solo		(m)	1,48-3,25
largura (standard)		(m)	0,25-0,56
superfície total de contacto c/ solo		(m ²)	0,74-3,64
Massa		(t)	3,3-31,7

Motor

Potência DIN	(ch)	24-279
--------------	------	--------

Possibilidades

Velocidades		Para a frente	Para trás
Nº		2-8	2-5
Gama	(km/h)	2,0-11,0	2,2-12,4
Esforço de tracção máxima	(t)	2,45-25,0	2,45-25,0

Equipamentos

Capacidade rasante da pá			
Largura da pá	(l)	300-2860	
SAE	(m)	1,20-3,05	
Carga máxima	(t)	1,0-8,8	
Altura máxima da descarga	h	(m)	2,06-3,65
Vida técnica	T	(horas)	6000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	30
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	16,66

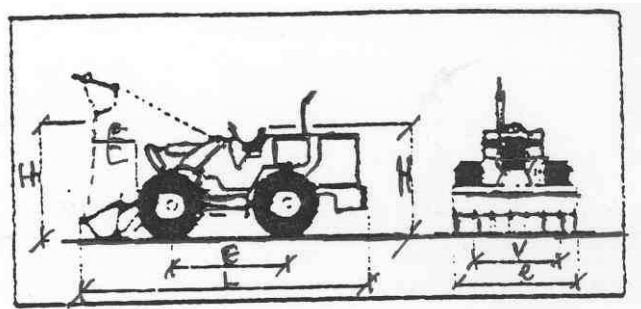
Marcas: ALLIS CHALMERS, CASE, CATERPILLAR, CMC, FIAT, HANOMAG, I.H., JCB, JOHN DEERE, KOMATSU, MF.

FICHA A.19**PÁS CARREGADORAS**

(sobre pneus)

Classe 4

Equipamento para movimentação de terras

Generalidades

Comprimento	L	(m)	2,90-11,96
Largura	l	(m)	1,20-4,12
Altura	H	(m)	1,61-4,36
via	V	(m)	0,80-2,90
Distância entre eixos	E	(m)	1,20-4,62
Alcance máximo	P	(m)	0,58-1,65
Chassis	rígido, articulado		
Massa		(t)	2,2-71,7

Motor

Potência DIN	(ch)	32-562
--------------	------	--------

Possibilidades

Velocidades		Para a frente	Para trás
Nº		2-10	1-6
Gama	(km/h)	0-51,6	0-58,0
Esforço máximo na pá	(t)	4,6-30,0	4,6-30,0

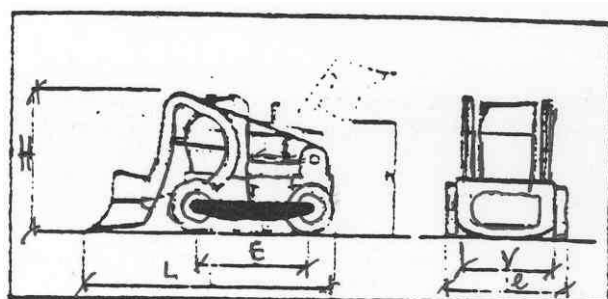
Equipamentos

Capacidade rasante da pá			
Largura da pá		(l)	360-9200
Carga máxima		(m)	1,20-4,12
Altura máxima da descarga		(t)	1,00-19,0
	h	(m)	1,52-4,34
Vida técnica	T	(horas)	6000-8000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	25
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	16,66

Marcas: AGRIP, ALLIS CHALMERS, AVELING-BARFORD, BENATI, BENOTO, BM VOLVO, CASE, CATERPILLAR, CMC, FIAT, FORD, HANOMAG, INTERNATIONAL, JCB, JOHN DEERE, KAWASAKI, KRAMER, MF, MICHIGAN, YALE.

FICHA A.20**PÁS CARREGADORAS**
(para trabalhos sunterrâneos)**Classe 4**

Equipamento para movimentação de terras

Generalidades

Comprimento	L	(m)	1,88-9,26
Largura	l	(m)	0,71-2,98
Altura	H	(m)	1,30-1,65
via	V	(cm)	48-216
Distância entre eixos	E	(m)	0,71-3,40
Massa		(t)	2,0-29,0
Sistema	hidráulico; pneumático, eléctrico		
Translaccão	carris, pneus, rasto contínuo		

Motor

Fonte de energia	Diesel; eléctrico; ar comprimido	
Potência DIN	(ch)	7-285

Possibilidades

Velocidade para a frente	(km/h)	1,5-36,0
Velocidade para trás	(km/h)	1,5-36,0
Raio de viragem	(m)	3,3-6,3

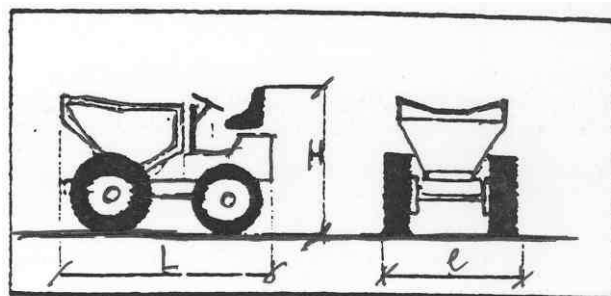
Equipamentos

Capacidade da pá		(l)	120-3380
Altura máxima da descarga	h	(m)	0,30-3,18
Vida técnica	T	(horas)	6000-10000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	25-30
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	16,66

Marcas: ANF, ATLAS-COPCO, CATERPILLAR, RIMCO, JOY, ZALZGITTER.

FICHA A.21**“DUMPERS”****Classe 4**

Equipamento para movimentação de terras

Generalidades

Comprimento	L	(m)	2,95-3,70
Largura	l	(m)	1,27-1,90
Altura	H	(m)	1,39-1,80
Massa		(t)	0,6-2,2
Chassis		rígido, articulado	

Motor

Potência DIN		(ch)	6-28
--------------	--	------	------

Possibilidades

Velocidades		Para a frente	Para trás
Nº		2-6	1-4
Gama	(Km/h)	2,0-27,0	1,0-27,0
Raio de viragem	(m)	1,30-4,25	1,30-4,25

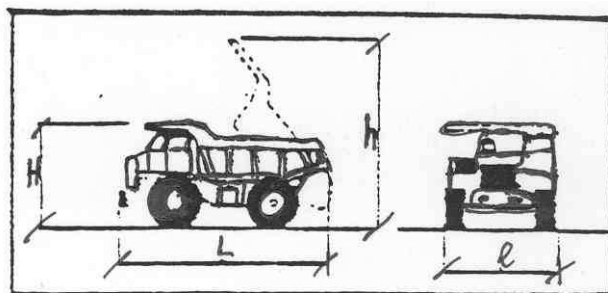
Equipamentos

Capacidade da caixa			
Rasante			360-2000
SAE			550-2300
Carga útil			0,9-4,0
Tipo de basculamento		Manual; hidráulico	
Tipo de descarga		Frontal; lateral	
Vida técnica	T	(horas)	6000-8000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	20
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	20

Marcas: BENFORD, CARMAN, FIORI, MANUBAT, POTAIN, RANSOME, RICHIER, SAMBRON, TWAITERS, VM.

FICHA A.22**CAMIÕES DE ESTALEIRO****Classe 4**

Equipamento para movimentação de terras

Generalidades

Comprimento	L	(m)	3,83-12,72
Largura	l	(m)	2,21-6,22
Altura	H	(m)	2,72-5,66
Altura máxima da caixa	h	(m)	2,79-11,63
Massa em vazio		(t)	4,1-106,6
suspensão		molas; óleo-pneumática	

Motor

Potência DIN		(ch)	80-1445
--------------	--	------	---------

Possibilidades

Velocidades		Para a frente	Para trás
Nº		2-12	1-10
Gama	(Km/h)	0-74,5	0-50,0
Raio de viragem	(m)	1,30-4,25	1,30-4,25
Rodas		4,75-12-80	4,75-12-80
Nº		4-10	4-10
Nº de pontes motoras		1-2	1-2

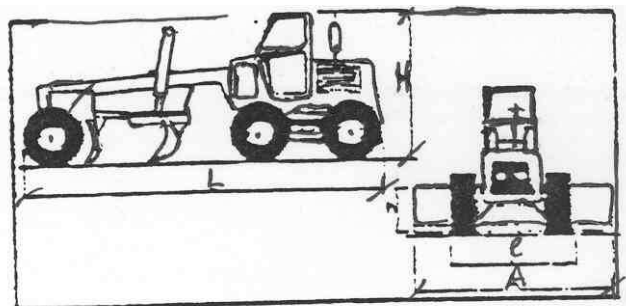
Equipamentos

Capacidade da caixa			
Rasante		(m3)	3,2-65,1
SAE		(m3)	3,6-88-1
Carga útil		(t)	5,7-136,2
Repartição de cargas			
À frente		(%)	23-50
A trás		(%)	50-77
Vida técnica	T	(horas)	8000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	20
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	20

Marcas: ASTRA, AVELING, BARFORD, BERLIET, CATERPILLAR, BUCLID, FAUN, I.H., TERKX, WABCO.

FICHA A.23**MOTONIVELADORAS****Classe 4**

Equipamento para movimentação de terras

Generalidades

Comprimento	L	(m)	5,94-9,50
Largura	l	(m)	1,87-2,95
Altura	H	(m)	2,11-2,74
Massa		(t)	4,8-21,1

Motor

Potência DIN		(ch)	58-228
--------------	--	------	--------

Possibilidades

Velocidades		Para a frente	Para trás
Nº		4-12	2-9
Gama	(Km/h)	0,5-49,7	0,5-49,7
Raio de viragem exterior	(m)	6,0-14,0	6,0-14,0

Rodas

Nº de pontes motoras		1-2
Nº de rodas		
Motoras		4-6
De direcção		4-6

Lâminas

largura	A	(m)	3,00-4,27
altura	h	(m)	0,39-0,81
altura máxima levantada		(m)	0,30-0,55
ângulo de orientação		(º)	139-360

Vida técnica	T	(horas)	10000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	20
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	16,66

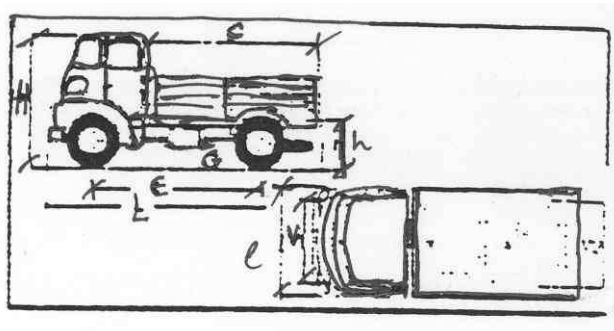
Marcas: ALLIS-CHALMERS, AUSTIN WESTERN, AVELING BARFORD, BN VOLVO, CATERPILLAR, GALION, JOHN DEERE, RICHIER.

FICHA A.24**CAMIONETAS**

(todo o terreno; 4x4)

Classe 5

Equipamento para transporte terrestre

Generalidades

Comprimento	L	(m)	2,83-5,21
Largura	l	(m)	1,35-2,16
Altura	H	(m)	2,04-2,40
Distância entre os eixos	E	(m)	1,50-3,98
Comprimento útil da caixa	C	(m)	1,45-3,20
Via	V1, V2	(m)	1,13-1,81
Distância ao solo, em carga	G	(m)	0,24-0,45
Altura do chassis, em carga	h	(m)	0,72-1,29
Ø de viragem		(m)	8,36-12,90
Massa em vazio		(t)	0,63-3,00
Carga útil		(t)	0,52-6,07

Motor

Potência DIN		(ch)	27-180
Regime		(rpm)	1600-4800

Velocidades

Para a frente		(nº)	3-6
Para trás		(nº)	1-2
Vida técnica	T	(horas)	6000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	20
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	20

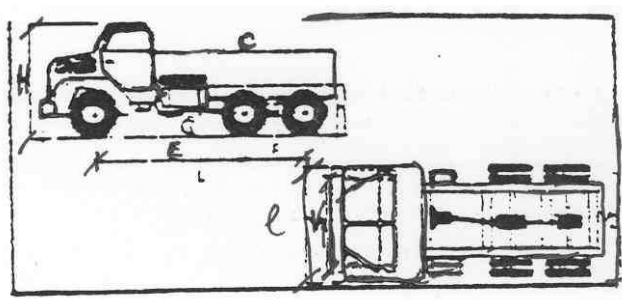
Marcas: DODGE, STAEYER-DAIMLER, UNIC, UNIMOG.

FICHA A.25**CAMIÕES**

(todo o terreno; 6x4, 6x6)

Classe 5

Equipamento para transporte terrestre

Generalidades

Comprimento	L	(m)	6,34-10,00
Largura	l	(m)	2,30-2,50
Altura	H	(m)	2,55-2,94
Distância entre os eixos			
E		(m)	3,31-5,20
F		(m)	1,22-1,52
Comprimento útil do chassis	C	(m)	3,83-7,19
Via	V1,V2	(m)	1,92-2,06
Distância ao solo, em carga	G	(m)	0,29-1,06
Altura do chassis, em carga	h	(m)	0,97-1,14
Ø de viragem		(m)	17,2-24,6
Massa em vazio		(t)	6,6-16,1
Carga útil		(t)	16,1-24,3

Motor

Potência DIN		(ch)	162-270
Regime		(rpm)	2100-2800

Velocidades

Para a frente		(nº)	5-20
Para trás		(nº)	1-4
Vida técnica	T	(horas)	8000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	20
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	20

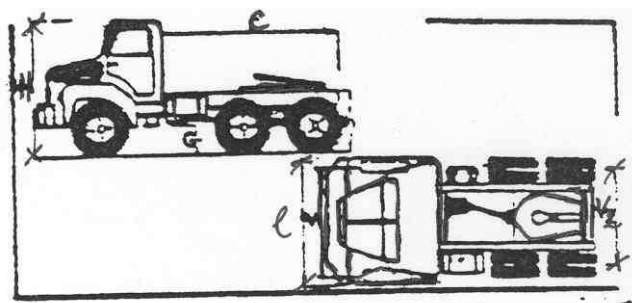
Marcas: BERLIET, DAF, DODGE, FORD, HANOMAG, MACK, MAGIRUS, DEUTZ, MERCEDES-BENZ, SAVIEM, UNIC.

FICHA A.26**VEÍCULOS TRACTORES**

(de semi-reboque; 6x4, 6x6)

Classe 5

Equipamento para transporte terrestre

Generalidades

Comprimento	L	(m)	6,25-8,02
Largura	I	(m)	2,49-2,79
Altura	H	(m)	2,70-2,94
Distância entre os eixos			
E		(m)	2,30-3,85
F		(m)	1,30-1,52
Comprimento útil do chassis	C	(m)	3,96-4,79
Via	V1,V2	(m)	1,78-2,06
Distância ao solo, em carga	G	(m)	0,19-0,35
Altura do chassis, em carga	h	(m)	0,98-1,15
Ø de viragem		(m)	13,2-21,6
Massa em vazio		(t)	7,0-12,9
Carga útil		(t)	14,2-43,0

Motor

Potência DIN	(ch)	162-270
Regime	(rpm)	2100-2800

Velocidades

Para a frente	(nº)	5-13	
Para trás	(nº)	1-2	
Vida técnica	T	(horas)	8000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	20
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	20

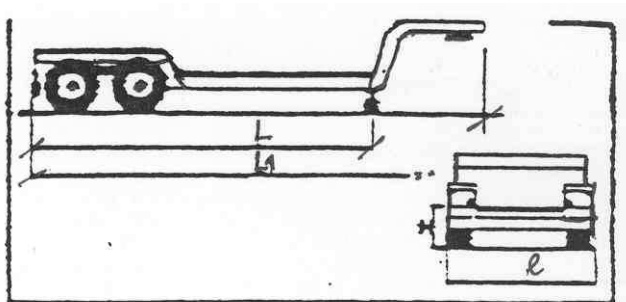
Marcas: BERLIET, FIAT, HANOMAG, MACK, MAGIRUS, DEUTZ, SAVIEM, TETRA.

FICHA A.27**SEMI-REBOQUES**

(para transporte de equipamento)

Classe 5

Equipamento para transporte terrestre

GeneralidadesNúmero de eixos
plataforma

comprimento do chassis	L	(m)	6,00-10,84
comprimento total	L1	(m)	8,38-11,56
largura	L	(m)	1,70-3,20
altura	H	(m)	0,45-1,20
Massa em vazio		(t)	2,5-18,0
Carga útil		(t)	7,3-60,0
suspensão		molas; hidráulica	

Travões

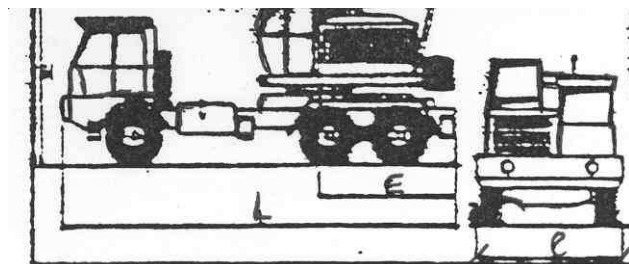
Comando pneumático

Vida técnica	T	(horas)	12000-20000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	10
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	20

Marcas: FRUKHAUF, KAISER, SIPREL.

FICHA A.28**CAMIÕES-GRUA****Classe 6**

Equipamento para elevação e manuseamento

Generalidades

Tipo de camião			4x4-12x10
Comprimento	L	(m)	7,60-18,02
Largura	l	(m)	2,46-3,66
Altura	H	(m)	3,45-4,35
Distância ao solo, em carga	G	(m)	0,17-0,39
Raio de ocupação, atrás	E	(m)	2,13-6,70
Raio de viragem exterior		(m)	7,85-20,42
Massa em ordem de marcha		(t)	11,0-160,0

Motores

Do camião	Potência DIN	(ch)	130-450
Da grua	Potência DIN	(ch)	43-300
Velocidade máxima		(Km/h)	32-98

Possibilidades

Tipo de lança			
Telescópica			Tubular; triangulada
Por elementos			
O comprimento máximo		(m)	6,2-112,0
Capacidade máxima (360° c/ macacos)		(t)	2,5-206,0
Vida técnica	T	(horas)	10000-14000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	15
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	12,5

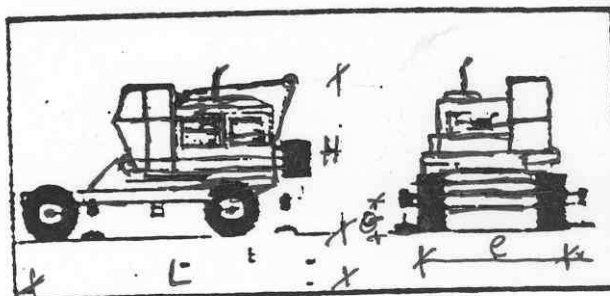
Marcas: BUCYRUS-KRIE, COLKS, GROVE, JONES, LINK-BELT, PETTIBONE, P.& H., PPM, RICHIER.

FICHA A.29**AUTO-GRUAS**

(sobre pneus)

Classe 6

Equipamento para elevação e manuseamento

Generalidades

Comprimento

Largura	L	(m)	2,84-16,50
Altura	I	(m)	1,24-3,50
Distância ao solo, em carga	H	(m)	1,78-4,24
Raio de ocupação, atrás	G	(m)	0,23-0,50
Raio de viragem exterior	E	(m)	1,27-6,00
Massa em ordem de marcha		(m)	3,05-13,30
		(t)	2,3-345,0

Motor

Potência DIN	(ch)	17-240
Velocidade máxima	(Km/h)	10-55

Possibilidades

Tipo de lança

Telescópica

Tubular; triangulada

Por elementos

O comprimento máximo

(m)

5,5-83,0

Capacidade máxima (360° c/ macacos)

(t)

2,5-400

Vida técnica

T

(horas)

10000

Taxa anual de grande conservação

m

(%)

15

Taxa anual de reintegração e amortização

(%)

12,5

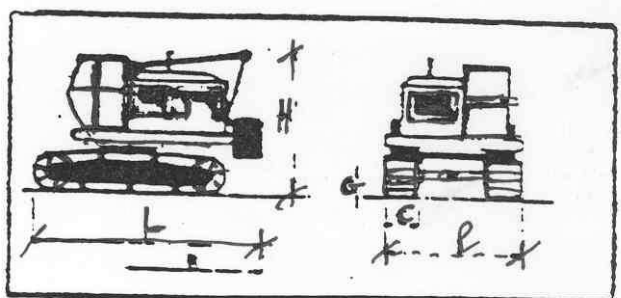
Marcas: AUSTIN-WESTERN, BONDY, FUCHS, GALION, GOTTWALD, GROVE, HAULOTTE, LABOR, LORAIN, LINK-BELT, MACH, ORMIG, P. & H., PINGUELY, RICHIER.

FICHA A.30**AUTO-GRUAS**

(sobre rasto contínuo)

Classe 6

Equipamento para elevação e manuseamento

Generalidades

Comprimento	L	(m)	5,13-11,35
Largura	l	(m)	3,48-6,40
Altura	H	(m)	3,46-5,25
Via		(m)	2,72-4,88
Distância ao solo	G	(m)	0,25-0,71
Raio de ocupação, atrás	E	(m)	3,20-7,37
Rasto			
Comprimento de contacto c/ solo		(m)	3,76-8,20
Largura (standard)		(m)	0,76-1,52
Superfície total de contacto c/ solo		(m ²)	5,64-21,1
Massa em ordem de marcha		(t)	33,0-219,0

Motor

Potência DIN		(ch)	75-570
--------------	--	------	--------

Possibilidades

Velocidade de tracção		(Km/h)	1,0-2,9
Capacidade máxima		(t)	30,9-217,0
Comprimento máximo da flecha		(m)	27,4-79,0
Vida técnica	T	(horas)	14000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	15
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	12,5

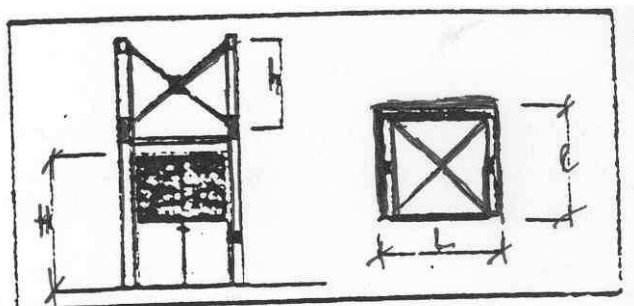
Marcas:AUSTIN-BUCYRUS ERIE, JONES, KOEHRING, LINK-BELT, LORAIN, MANITOWOC, NCK RAPIER.

FICHA A.31**ELEVADORES DE ESTALEIRO**

(sobre rasto contínuo)

Classe 6

Equipamento para elevação e manuseamento

Generalidades

Comprimento	L	(m)	1,65-4,30
Largura	l	(m)	1,12-1,82
Altura	H	(m)	-2
Altura dos elementos intermédios	h	(m)	2,00-3,00

Motor

Fonte de energia	Gasolina; diesel; eléctrico
Potência DIN	(ch) 3-70

Cabine

Curso máximo	(m)	25,0-80,0
Altura	(m)	2,4-3,0
Dimensões anteriores	(m)	1,30-3,50x130-2,10
Número máximo de pessoas	(n°)	6-36

Possibilidades

Velocidade de tracção	(t)	0,30-3,00
Capacidade máxima	(m/min)	20-100
Comprimento máximo da flecha	(m/min)	20-100

Vida técnica	T	(horas)	10000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	15
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	12,5

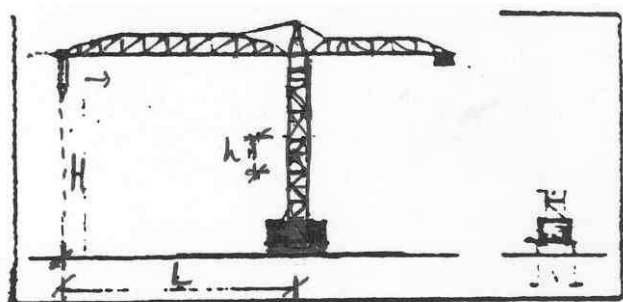
Marcas: ALIMAK, HAEMMERLIN, MULTI-LIFT.

FICHA A.32**GRUAS TORRE**

(sobre rasto contínuo)

Classe 6

Equipamento para elevação e manuseamento

Generalidades

Comprimento máximo da lança	L	(m)	3,0-63,5
Altura máxima (sem amarração)	H	(m)	9,5-70,0
Via	V	(m)	2,8-8,0
Altura dos elementos intermédios	h	(m)	2,3-7,5
Massa			
Sem lastro		(t)	0,8-130,0
Do lastro ao chassis		(t)	0,8-80,0
Do contrapeso		(t)	2,9-21,4
Processo de montagem		por elementos; auto-erigível	

Motores

Potência total		(KVA)	2,2-240,0
Potência de elevação		(KW)	2,2-110,0

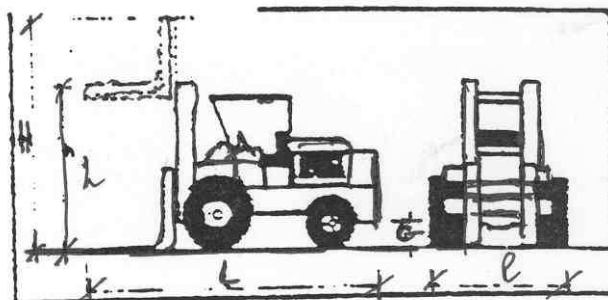
Possibilidades

Carga à ponta de lança		(Kg)	150-6250
Velocidades			
De translação da grua		(m/min)	10-30
De translação do gancho		(m/min)	0-66
De rotação		(rpm)	0,20-1,30
De elevação do gancho		(m/min)	21-280
Vida técnica	T	(horas)	14000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	15
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	12,5

Marcas: BOILOT, CADILLON, CIM, LIKBHEERR, KONIG, NOK, PINGON, POTAIN, RICHIER.

FICHA A.33**EMPILHADORES****Classe 6**

Equipamento para elevação e manuseamento

Generalidades

Comprimento	L	(m)	2,51-10,13
Largura	l	(m)	0,92-3,75
Altura de ocupação			
Mínima	h	(m)	2,00-4,98
Máxima	H	(m)	3,44-10,60
Distância ao solo	G	(m)	0,10-0,59
Número de rodas motoras		(nº)	2-4
Massa		(t)	1,8-47,6

Motor

Fonte de energia	Gasolina; diesel; gás
Potência DIN	(ch) 14-268

Possibilidades

Carga máxima	(t)	1,0-36,3
Altura máxima de elevação	(m)	2,77-8,05
Inclinação		
Para a frente	(º)	0-15
Para trás	(º)	0-15
Velocidade máxima (em carga)	(Km/h)	8,2-40,0
Raio de viragem, exterior	(m)	1,59-7,62

Vida técnica	T	(horas)	6000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	20
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	12,5

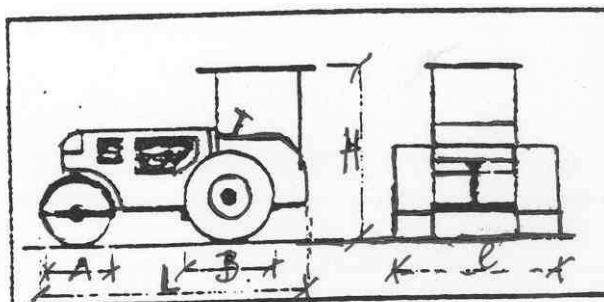
Marcas: ALLIS-CHALMERS, ARMAX, CLARK, FAUCHEUX, FENWICK, HISTER, INTERNATIONAL, MANITOU, MANOI, MF, RANSOME, SAMBRON, YALE.

FICHA A.34**CILINDROS COMPRESSORES**

(triciclos)

Classe 7

Equipamento para construção e manutenção de estradas e pistas

Generalidades

Comprimento	L	(m)	2,67-5,41
Largura	l	(m)	1,06-2,23
Altura	H	(m)	1,42-3,00
Massa, em vazio		(t)	2,5-14,0
Massa, c/ lastro		(t)	7,5-18,0
Lastro			
Natureza			água; areia
Localização			rodas; chassis
Rasto			
Dianteiro			
Diâmetro	A	(m)	0,95-1,22
Largura		(m)	1,03-1,26
Traseiro			
Diâmetro	B	(m)	1,40-1,52
largura		(m)	0,50-0,61

Motor

Potência DIN	(ch)	15-90
--------------	------	-------

Velocidades

Para a frente (gama)	(Km/h)	0-10
Para trás (gama)	(Km/h)	0-10

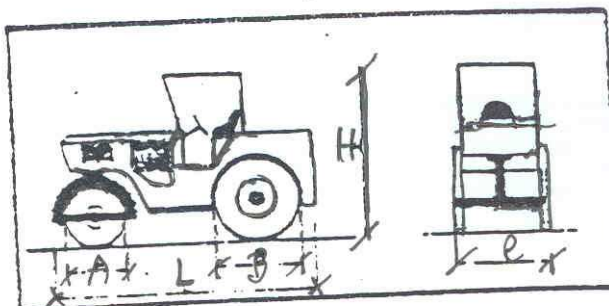
Possibilidades

Carga no solo/centímetro de geratris	(com lastro)	23,4-91,0
À frente	(Kg)	42,7-109,0
Atrás	(Kg)	16-30
Capacidade de subida	(%)	
Vida técnica	T	(horas) 20000
Taxa anual de grande conservação	m	(%) 15
Taxa anual de reintegração e amortização		(%) 16,66

Marcas: AVELLING-BARFORD, GALION, HENSCHER, RICHIER, ZETTELMEYER.

FICHA A.35**CILINDROS COMPRESSORES**
(tandem)**Classe 7**

Equipamento para construção e manutenção de estradas e pistas

Generalidades

Comprimento	L	(m)	2,67-5,19
Largura	I	(m)	1,04-1,70
Altura	H	(m)	1,42-3,25
Massa, em vazio		(t)	2,5-9,4
Massa, c/ lastro		(t)	3,8-13,0

Lastro

Natureza

água; areia

Localização

rodas

Rasto

Dianteiro

Diâmetro

A
 (m) | 0,90-1,35 || Largura | | (m) | 0,90-1,40 |
Traseiro			
Diâmetro	B	(m)	0,90-1,52
largura		(m)	1,00-1,37
Motor

Potência DIN		(ch)	18-110
--------------	--	------	--------

Velocidades

Para a frente (gama)		(Km/h)	0-14,5
Para trás (gama)		(Km/h)	0-14,5

Possibilidades

Carga no solo/centímetro de geratris		(com lastro)	19,8-54,0
À frente		(Kg)	20,2-60,0
Atrás		(Kg)	16-20
Capacidade de subida		(%)	

Vida técnica	T	(horas)	16000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	15
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	16,66

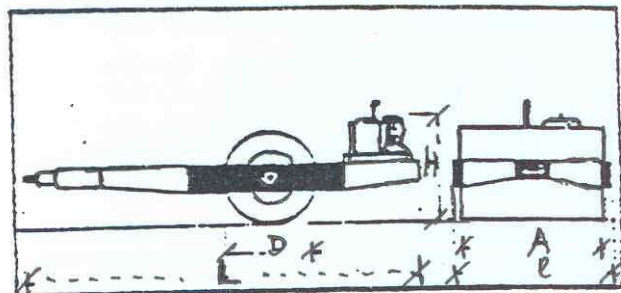
Marcas: ALBARET, A-B, CLARK-SHEID, GALION, KAELEBLE, SIMESA.

FICHA A.36**ROLOS VIBRADORES**

(atrelados)

Classe 7

Equipamento para construção e manutenção de estradas e pistas

Generalidades

Comprimento	L	(m)	3,20-6,56
Largura	l	(m)	1,70-2,82
Altura	H	(m)	0,90-2,10
Massa		(t)	1,3-16-2
Rolo			
Diâmetro	D	(m)	0,90-1,83
Largura	A	(m)	1,40-2,20
Potência DIN necessária para o reboque		(ch)	30-200

Motor

Potência DIN		(ch)	29-117
Regime		(rpm)	1465-2800

Possibilidades

Vibração			
Frequência		(nº/min)	1100-2900
Amplitude		(mm)	6,4
Força centrífuga		(Kg)	8500-32000
Velocidade de trabalho		(Km/h)	1,0-6,0

Vida técnica	T	(horas)	8000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	25
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	16,66

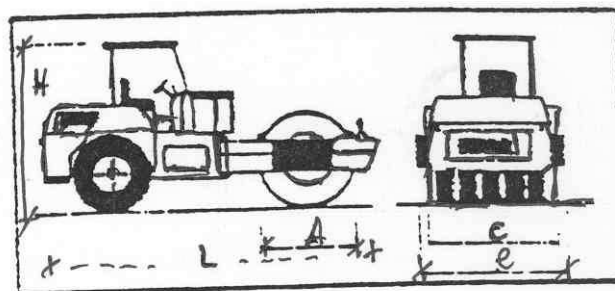
Marcas: ABG, BOMAG, BROS, DYNAPAC, HYSTER, WELLER, ZETTELMEYER.

FICHA A.37**CILINDROS VIBRADORES**

(eixo motor de pneus)

Classe 7

Equipamento para construção e manutenção de estradas e pistas

Generalidades

Comprimento	L	(m)	3,57-6,62
Largura	l	(m)	1,38-2,90
Altura	H	(m)	2,00-3,10
Massa		(t)	5,0-19,0

Motor

Potência DIN		(ch)	27-120
Regime		(rpm)	1800-2800

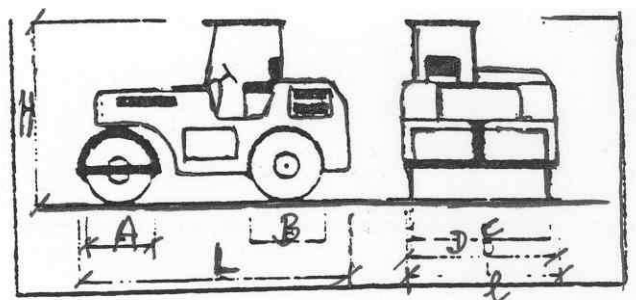
Possibilidades

Carga no solo/centímetro de geratris		(Kg)	34,0-82,6
Velocidades			
Para a frente			
Nº			2-6
Gama		(Km/h)	0-24
Para trás			
Nº			2-6
Gama		(Km/h)	0-24
Vibração			
Frequência		(nº/min)	1100-2500
Amplitude		(mm)	
Raio de viragem		(m)	3,0-9,5
Vida técnica	T	(horas)	8000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	25
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	16,66

Marcas: ABG, ALBARET, A-B, BOMAG, RICHIER, TRAMAC, WELLER.

FICHA A.38**CILINDROS VIBRADORES**
(tandem)**Classe 7**

Equipamento para construção e manutenção de estradas e pistas

Generalidades

Comprimento	L	(m)	1,73-4,69
Largura	I	(m)	0,83-1,78
Altura	H	(m)	1,08-2,95
Massa		(t)	0,7-10,3

Cilindros

Tipo

Diâmetro

Dianteiro

A (m) 0,47-1,35

Traseiro

B (m) 0,47-1,35

Comprimento

Dianteiro

C (m) 0,70-1,50

Traseiro

D (m) 0,69-1,65

Direcção

mecânica; hidráulica

Motor

Potência DIN

(ch) 4-65

Regime

(rpm) 1800-3000

Possibilidades

Carga no solo/centímetro de geratris

À frente

(Kg) 6,5-33,0

atrás

(Kg) 3,0-43,0

velocidades

para a frente

para trás

Nº

2-6 2-6

Gama

(Km/h)

0-12

0-12

Vibração

Frequência

(nº/min)

1800-4500

Amplitude

(mm)

1,2-2

Raio de viragem

(m)

(m)

2,45-9,50

Vida técnica

T

(horas)

8000

Taxa anual de grande conservação

m

(%)

30

Taxa anual de reintegração e amortização

(%)

16,66

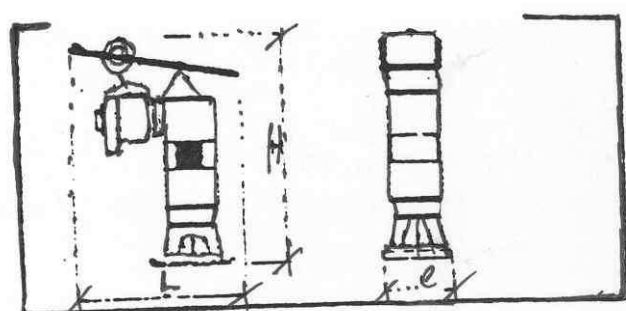
Marcas: ABG, CLARK-SHEID, DYNAPAC, RANSOME, RICHIER, VIBROMAX.

FICHA A.39**VIBRO-COMPACTADORES**

(maços mecânicos; sapos)

Classe 7

Equipamento para construção e manutenção de estradas e pistas

Generalidades

Comprimento	L	(m)	0,26-1,80
Largura	l	(m)	0,33-0,70
Altura	H	(m)	0,86-1,19
Massa		(t)	22-104

Motor

Potência DIN		(ch)	0,8-4,3
Volume da câmara de explosão		(cm ³)	33-10047

Possibilidades

Superfície de contacto com o solo		(cm ²)	72-3850
Altura de queda		(m)	0,04-0,51
Pancadas minuto		(n°)	50-1050
Energia/pancada		(Kgm)	15-175

Vida técnica	T	(horas)	6000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	25
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	16,66

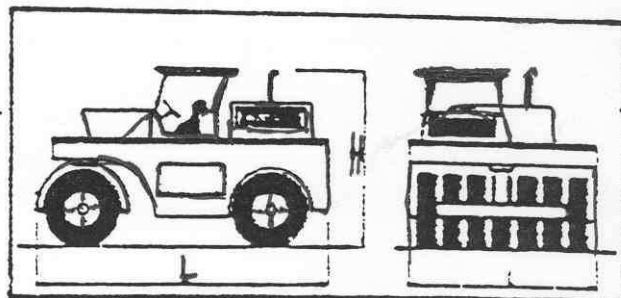
Marcas: DELMAG, PEGSON, VIBROMAX, WACKER.

FICHA A.40**AUTO-COMPACTADORES**

(sobre pneus)

Classe 7

Equipamento para construção e manutenção de estradas e pistas

Generalidades

Comprimento	L	(m)	3,81-7,60
Largura	l	(m)	1,73-2,80
Altura	H	(m)	1,98-3,60
Massa, em vazio		(t)	4,1-23,0
Massa com lastro		(t)	13,0-50,0
Natureza do lastro		ferro fundido; areia; água	
Nº de pneus, total		(nº)	7-11
Nº de pneus motores		(nº)	3-7

Motor

Potência DIN		(ch)	54-226
--------------	--	------	--------

Possibilidades

Velocidades		Para a frente	Para trás
Nº		2-4	2-4
Gama	(Km/h)	0-27	0-27
Vida técnica	T	(horas)	16000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	20
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	16,66

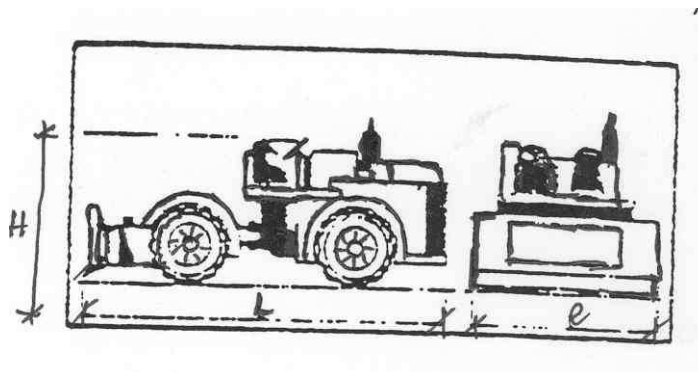
Marcas: ALBARET, A-B, BOMAG, BROS, CLARK-SHEID, GALION, HYSTER, RICHIER.

FICHA A.41**AUTO-COMPACTADORES**

(de pés de carneiro)

Classe 7

Equipamento para construção e manutenção de estradas e pistas

Generalidades

Comprimento	L	(m)	5,23-7,80
Largura	l	(m)	2,26-4,00
Altura	H	(m)	2,00-3,75
Massa		(t)	10,8-30,5

Motor

Potência DIN		(ch)	48-360
--------------	--	------	--------

Possibilidades

Velocidades		Para a frente	Para trás
Nº		2-4	2-4
Gama	(Km/h)	0-37	0-37
Nº de rodas de compactação		1-4	1-4
Nº de pés		108-384	108-384
Comprimento dos pés		(cm)	8,9-20,3
Secção dos pés		(cm ²)	77-205
Largura compactada		(m)	1,85-3,80

Vida técnica	T	(horas)	30000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	5
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	16,66

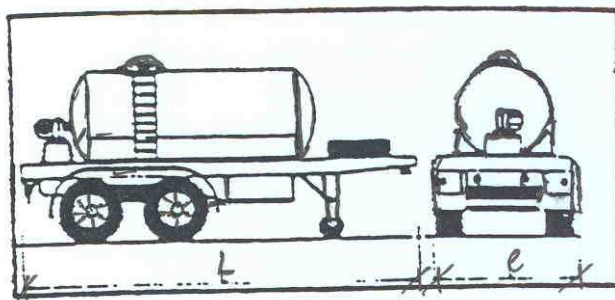
Marcas: BOMAG, CATERPILLAR, HYSTER, REX, TRAMAC, WELLER.

FICHA A.42**AUTO-CISTERNAS**

(de pés de carneiro)

Classe 7

Equipamento para construção e manutenção de estradas e pistas

Generalidades

Capacidade		(m ³)	30-100
Comprimento	L	(m)	1,37-14,50
Largura	l	(m)	1,42-3,15
Altura	H	(m)	2,50-5,20
Massa, em vazio		(t)	1,6-21,0
transporte			reboque; semi-reboque

Aquecimento

Potência de aquecimento		(Kcal/h)	150000-600000
Potência do motor		(ch)	
Vida técnica	T	(horas)	20000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	15
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	16,66

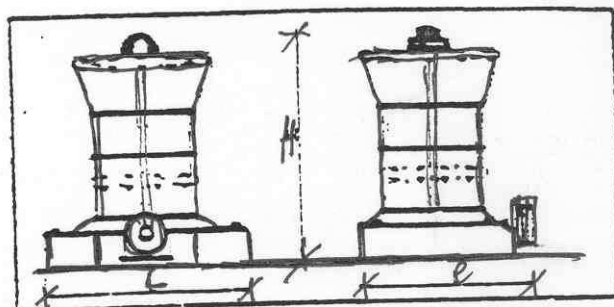
Marcas: ACMAR, ERM, MARINI, RINCHEVAL.

FICHA A.43**MOÍNHOS GIRATÓRIOS**

(primários; secundários)

Classe 8

Equipamento para preparação de inertes

Generalidades

Comprimento	L	(m)	0,56-7,20
Largura	l	(m)	0,56-7,20
Altura	H	(m)	1,16-10,70
Massa total		(t)	0,8-600,0
Velocidade do excêntrico		(rpm)	115-650

Motor recomendado

Potência DIN		(ch)	15-700
regime		(rpm)	960-1500

Possibilidades

Máx. abertura radial de entrada		(m)	50-2150
Ø de entrada da cuba trituradora		(m)	300-6400
Mín. abertura de saída		(m)	8-250
Saída	Máxima	média	mínima
Regulação (mm)	8-250	10-115	8-250
Produção horária (t/h)	8-3600	6-350	3-4000

Vida técnica	T	(horas)	14000-20000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	10
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	16,66

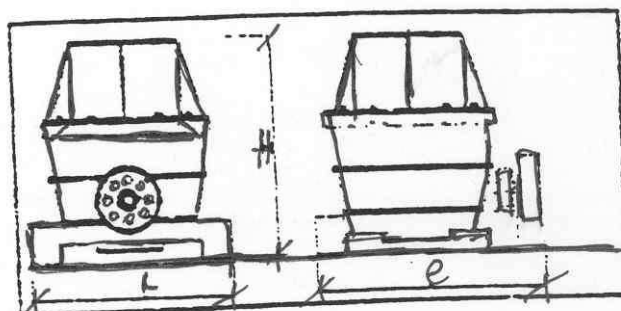
Marcas: ALLIS CHALMERS, BABBITLESS, DRAGON, NEYRPIC.

FICHA A.44**MOÍNHOS GIRATÓRIOS**

(de cone)

Classe 8

Equipamento para preparação de inertes

Generalidades

Comprimento	L	(m)	1,07-5,00
Largura	l	(m)	1,05-3,65
Altura	H	(m)	1,80-6,85
Massa total		(t)	3,0-140,0
Velocidade do excêntrico		(rpm)	237-570

Motor recomendado

Potência		(ch)	30-450
regime		(rpm)	1000-1500

Possibilidades

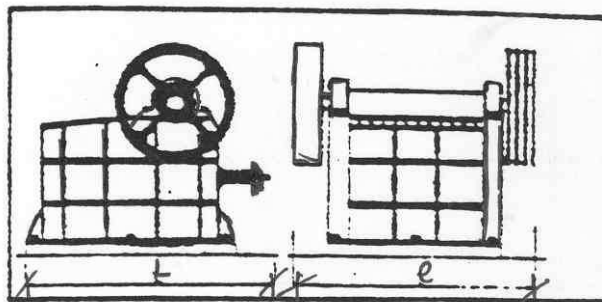
Ø de entrada do cone triturador	(mm)		
Saída		mín.	máx.
Regulação	(mm)	0-50	0-150
Produção horária	(t/h)	15-1000	35-2000

Vida técnica	T	(horas)	14000-20000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	10
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	16,66

Marcas: ALLIS CHALMERS, BABBITLESS, DRAGON, LORO & PARISINI, NORDBERG, TELSHITE.

FICHA A.45**BRITADEIRAS DE MAXILAS****Classe 8**

Equipamento para preparação de inertes

Generalidades

Comprimento	L	(m)	0,76-6,00
Largura	l	(m)	0,95-4,30
Altura	H	(m)	0,72-4,69
Massa total		(t)	0,6-250

Motor recomendado

Potência		(ch)	4-400
regime		(rpm)	960-1500

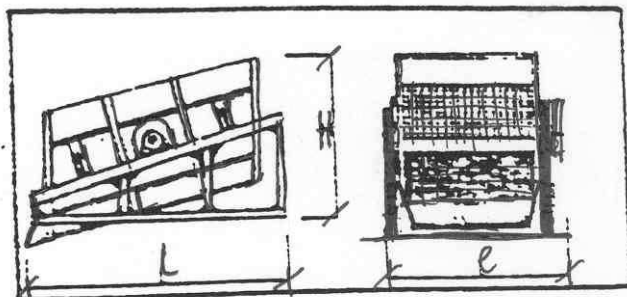
Possibilidades

Maxilas		fixa	móvel
Comprimento	(mm)	550-2860	550-2860
Largura	(mm)	340-1570	340-1480
Abertura de entrada			
Comprimento	(mm)	350-250	350-250
Largura	(mm)	225-1600	225-1600
Saída		mín.	máx.
Regulação	(mm)	6-250	20-300
Produção horária	(t/h)	1-650	2-800
Vida técnica	T	(horas)	20000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	10
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	16,66

Marcas: ABM, BABBITLESS, DRAGON, KEYRPIC, RICHIER.

FICHA A.46**CRIVOS VIBRADORES****Classe 8**

Equipamento para preparação de inertes

Generalidades

Comprimento	L	(m)	1,42-7,18
Largura	l	(m)	0,99-3,68
Altura	H	(m)	1,09-3,44
Massa total		(t)	0,4-7,4

Motor recomendado

Potência DIN		(ch)	1,5-50,5
regime		(rpm)	1450-1500

Possibilidades

Crivo

Comprimento		(m)	1,28-6,50
Largura		(m)	0,43-2,35
Área de crivo		(m ²)	0,55-15,28
Nº possível de crivos			1-4

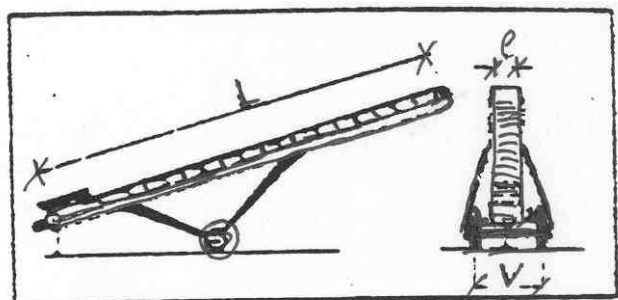
Produção horária		prod. Secos	prod. Húmidos
0-3	(t/h)	5-16	9-22
3-10	(t/h)	10-42	16-65
10-25	(t/h)	17-80	21-100
25-60	(t/h)	25-120	25-120

Vida técnica	T	(horas)	14000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	10-12
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	16,66

Marcas: ABM, BABBITLESS, HUMMER, LORO & PARISINI, RICHIER, VIBRECT.

FICHA A.47**TAPETES TRANSPORTADORES**
(móveis)**Classe 8**

Equipamento para preparação de inertes

GeneralidadesTapete

Largura	l	(mm)	400-2000
Comprimento útil	L	(m)	5,5-29,9
via	V	(m)	1,2-2,5
Massa total		(t)	0,56-7,40
Velocidade de reboque		(Km/h)	10-27

Motor

Potência DIN		(ch)	2-20
regime		(rpm)	1500

Possibilidades

Inclinação	(º)	10-35
Velocidade linear do tapete	(m/s)	0,8-5,0
Altura máxima	(m)	2,80-15,00
Alcance máximo	(m)	3,35-20,00
Débito horário	(m ³ /h)	32-6000

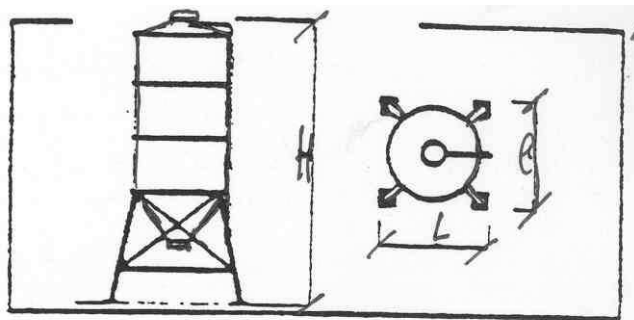
prod. Secos	prod. Húmidos
5-16	9-22
10-42	16-65
17-80	21-100
25-120	25-120

Vida técnica	T	(horas)	10000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	15
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	16,66

Marcas: BABBITLESS, BOYER, YERNAUX.

FICHA A.48**SILOS PARA CIMENTO****Classe 9**

Equipamento para fabricação, transporte e colocação de betões e argamassas

Generalidades

Comprimento	L	(m)	1,69-2,83
Largura	l	(m)	1,69-2,83
Altura	H	(m)	6,25-14,70
massa		(t)	1,45-5,50

Possibilidades

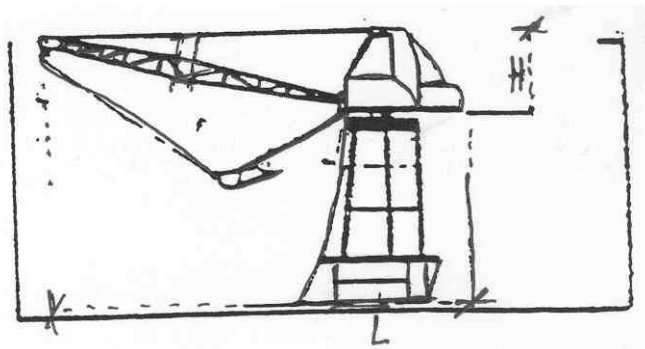
Silo

Diâmetro		(m)	2,39-3,60
Altura		(m)	4,54-13,55
Capacidade		(m ³)	26,0-83,0
Capacidade		(t de cimento)	20,0-100,0
Enchimento			
Ø da tubagem		(mm)	80-90
Altura sob o silo		(m)	0,55-1,85
Ø da boca de descarga		(mm)	220-350
Vida técnica	T	(horas)	12000-200000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	5-10
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	16,66

Marcas: ELBA, LAMBERT, RICHIER, SATECO.

FICHA A.49**PÁS DE ARRASTO**
("Draglines")**Classe 9**

Equipamento para fabricação, transporte e colocação de betões e argamassas

Generalidades

Cabine

Comprimento	L	(m)	1,21-3,03
Largura		(m)	0,99-2,12
Altura	H	(m)	0,71-1,82
Massa total		(t)	0,69-5,60
Comprimento da lança	F	(m)	8,00-20,00

Pá

Comprimento		(m)	0,82-1,90
Largura		(m)	0,80-1,80
Altura		(m)	0,51-1,01
Capacidade		(l)	65-2000
massa em vazio		(Kg)	105-2150

Motor

Potência DIN		(ch)	3-100
regime		(rpm)	1400

Possibilidades

Tração

Esforço		(Kg)	1000-4000
Velocidade		(m/s)	0,60-1,54

Arrasto

Alcance		(m)	9,7-250
Ângulo		(º)	100-360

Rendimento

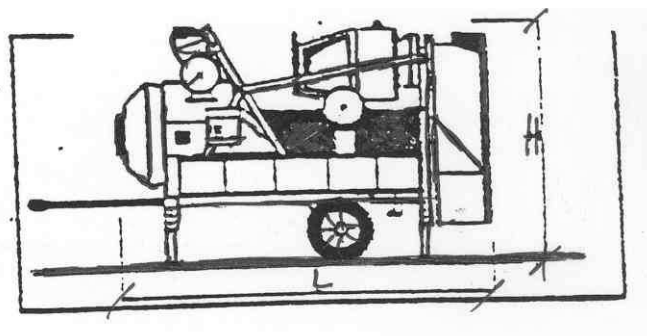
Inertes rolados		(m3/h)	-
Inertes britados		(m3/h)	-100

Vida técnica	T	(horas)	10000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	15
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	16,66

Marcas: ELBA, HAULOTTE, ROCK.

FICHA A.50**CENTRAIS DE BETÃO**
(móveis)**Classe 9**

Equipamento para fabricação, transporte e colocação de betões e argamassas

Generalidades

Comprimento	L	(m)	4,00-16,53
Largura		(m)	2,10-2,80
Altura	H	(m)	2,45-5,66
Massa total		(t)	2,58-53,00
Silo de cimento			
Capacidade		(m ³)	23-65
Diâmetro		(m)	2,4-2,5
Altura		(m)	9,24-12,00
Capacidade das balanças			
Do cimento		(Kg)	100-800
Dos inertes		(Kg)	600-4000
Nº de beias para inertes		(nº)	2-5

Motores

Tremonha de mistura		Potência DIN (ch)	Regime (rpm)
Balde de carga		4,5-80,0	1000-1500
Paarfuso para cimento		2,5-31,0	1440-1500
		2,0-7,5	1450-1500

Possibilidades

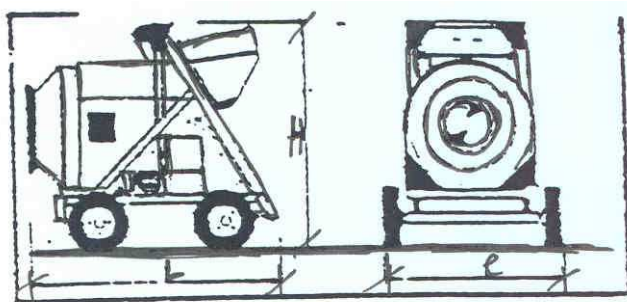
Capacidade de mistura		(l)	375-2750
Produção horária de betão (vibrado)		(m ³)	200-1830
Tempos			
De mistura		(s)	30-60
De descarga		(s)	5-45

Vida técnica	T	(horas)	8000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	15-20
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	16,66

Marcas: ARBAU, ELBA, FAURE, ICOMA, KAISER, RICHIER.

FICHA A.51**BETONEIRAS****Classe 9**

Equipamento para fabricação, transporte e colocação de betões e argamassas

Generalidades

Comprimento	L	(m)	1,45-6,14
Largura	l	(m)	0,87-2,93
Altura	H	(m)	1,35-4,80
Massa total		(t)	0,11-7,60
Balde de carga			
Capacidade		(l)	240-1650
Velocidade de subida		(m/s)	0,15-0,30
Tempo de descarga		(s)	10-50

Motor

Fonte de energia	Eléctrico; gasolina;diesel	Regime (rpm)
Potência DIN	(ch)	0,7-36
regime	(rpm)	1250-3600

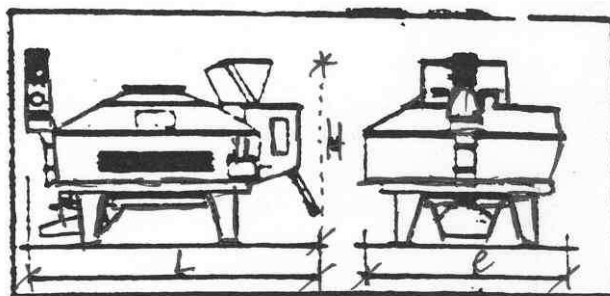
Possibilidades

Capacidade de mistura		(l)	100-1650
Produção horária de betão (vibrado)		(m3)	1,6-35
Tempos			
De mistura			
Em segundos			24-120
Em nº de voltas da cuba			7-44
De descarga			10-50
Vida técnica	T	(horas)	8000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	10-15
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	16,66

Marcas: FAURE, KAISER, POTAIN, RANSOME, RICHIER.

FICHA A.52**BETONEIRAS**
(de eixo vertical)**Classe 9**

Equipamento para fabricação, transporte e colocação de betões e argamassas

Generalidades

Comprimento	L	(m)	1,40-5,75
Largura	l	(m)	1,40-5,75
Altura	H	(m)	1,05-3,15
Massa total		(t)	0,58-20,00
Tremonha			
Tipo		giratória ; fixa	
Diâmetro		(m)	0,81-4,47
Capacidade		(l)	200-4500
descarga		pele fundo; basculante	

Motores

	Potência DIN (ch)	Regime (rpm)
De tremonha	4-125	1500
Das palhetas de mistura	4-200	730-1500
Do elevador	4-25	
Da descarga	1-2	

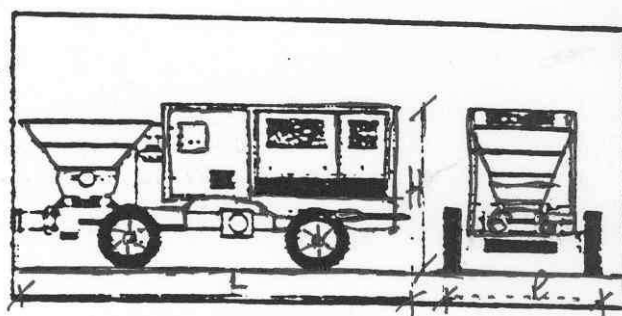
Possibilidades

Capacidade de mistura	(l)	125-6500	
Ciclos/ hora	(nº)	20-60	
Tempo de mistura	(s)	83-120	
Vida técnica	T	(horas)	8000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	25
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	16,66

Marcas: BRAUD & FAUCHEUX, EIRICH, FEIJMERT, RANSOME, ROCK, TEKA.

FICHA A.53**BOMBAS DE BETÃO****Classe 9**

Equipamento para fabricação, transporte e colocação de betões e argamassas

Generalidades

		Sobre camião; sobre reboque; sobre skis	
Modelo			
Comprimento	L	(m)	3,05-10,40
Largura	l	(m)	1,40-2,50
Altura	H	(m)	1,38-3,80
Massa total		(t)	0,7-18,0
Lança articulada			
Comprimento máximo		(m)	11,0-25,5
Altura máxima		(m)	14,0-29,0

Motor

		Diesel; eléctrico	
Tipo			
Potência DIN		(ch)	30-190
Regime		(rpm)	1450-2600

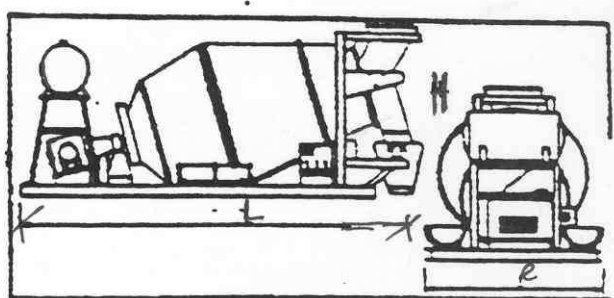
Possibilidades

Ø da tubagem		(mm)	76-400
Alcance			
Na horizontal		(m)	80-400
Na vertical		(m)	10-120
Débito máximo		(m ³ /h)	10-125
Granulometria máxima		(mm)	25-50
Dosagem mínima de cimento		(Kg)	240-300
Vida técnica	T	(horas)	6000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	20
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	16,66

Marcas: CROW, LASTEM, PUTZMEISTER, REICH, RICHIER, SHEELE, SCHWING, STETTER, TORKRETT, WIBAU.

FICHA A.54**AUTO BETONEIRAS****Classe 9**

Equipamento para fabricação, transporte e colocação de betões e argamassas

Generalidades

Comprimento	L	(m)	4,20-7,86
Largura	l	(m)	2,11-2,50
Altura	H	(m)	2,07-3,79
Massa		(t)	2,30-9,70
Tremonha			
velocidade		(rpm)	0-19
volume geométrico		(m ³)	5,7-16,2

Motor auxiliar

Potência DIN		(ch)	40-112
Regime		(rpm)	2300-3300

Possibilidades

Capacidade de mistura		(m ³)	3,0-13,0
Volume de betão vibrado		(m ³)	3,0-10,0
Tempo de descarga		(min)	1,5-15,0

Vida técnica	T	(horas)	8000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	20
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	16,66

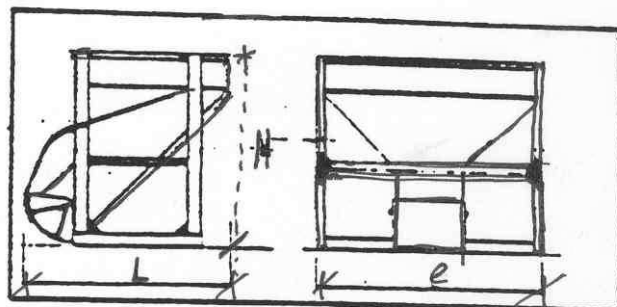
Marcas: ICOMA, MULDER, RANSOME, REICH, REX, RICHIER, SMITH, STETTER, VOGELE.

FICHA A.55**BALDES PARA BETÃO**

(de abrir pelo fundo)

Classe 9

Equipamento para fabricação, transporte e colocação de betões e argamassas

Generalidades

Modelo		Cilíndrico; tronco-cónico,...	0,59-2,53
Comprimento	L	(m)	0,65-2,53
Largura	l	(m)	0,58-3,70
Altura	H	(m)	53-2900
Massa		(Kg)	

Possibilidades

Capacidade		(l)	100-8400
Abertura			
Comprimento		(mm)	300-1100
largura		(mm)	220-1000
Vida técnica	T	(horas)	6000-8000
Taxa anual de grande conservação	m	(%)	10-15
Taxa anual de reintegração e amortização		(%)	16,66

Marcas: BLAW-KNOX, FAURE, SECATOL.

ANEXO B

Algumas fotografias seleccionadas



1 – Conjunto Industrial



2 – Conjunto Industrial



3 – Conjunto Industrial



4 – Assentador de tubos



5 – Escavadora de rastos



6 – Escavadora de rastos



7 – Escavadora de rastos



8 – Escavadora de rastos



9 – Camião Estaleiro (Dumper grande)



10 – Camião Estaleiro (Dumper grande)



11 – Camião Estaleiro



12 – Cilindro pneus



13 – Cilindro rolos lisos



14 – Cilindro para betuminoso



15 – Giratória rastos



16 – Giratória pneus



17 – Giratória rastos



18 – Giratória em pedra



19 - Giratória



20 – Giratória pneus



21 – Equipamento trabalho florestal (skidder)



22 – Moto-niveladora



23 – Moto-niveladora



24 – Pá carregadora rastros



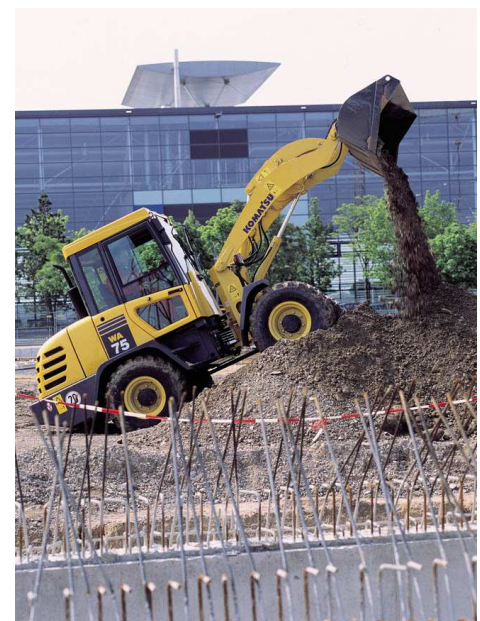
25 – Pá carregadora rastros



26 – Pá carregadora pneus



27 – Pá carregadora pneus



28 – Pá carregadora pneus



29 – Pá carregadora pneus



30 – Pá carregadora rastros



31 – Pá carregadora pneus



32 – Abre-valas de rastos



33 – Britadeira móvel



34 – Fresadora tapete betuminoso



35 – Fresadora tapete betuminoso



36 – Pavimentadora



37 – Moto-scaper



38 – Motoscrapers



39 – Pá carregadora com rastros especiais



40 – Pá carregadora ligeira pneus



41 – Grua móvel de rastos



42 – Grua móvel



43 – Grua torre



44 – Equipamento elevação



45 – Equipamento execução estacas



46 – Equipamento execução estacas



47 – Equipamento execução estacas



48 – Equipamento execução estacas



49 – Central betão



50 – Equipamento dragagem



51 – Trabalhos limpeza fluvial



52 – Draga



53 – Camião-betoneira

6 - O ARRANJO FÍSICO DE ESTALEIROS DE OBRA

JOSÉ AMORIM FARIA

VERSÃO 10 – FEVEREIRO 2014

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO	3
2.	FORMULAÇÃO E ÂMBITO DO PROBLEMA TRATADO	3
3.	PREPARAÇÃO DA OBRA. ELEMENTOS DE BASE NECESSÁRIOS AO PROCESSO DE ORGANIZAÇÃO FÍSICA DO ESTALEIRO DE OBRA	4
4.	INSTALAÇÕES FIXAS E MEIOS DE APOIO	4
4.1	Lista de serviços a instalar num estaleiro de obra	4
4.2	Lista de meios e instalações fixas necessárias a realização de um edifício de habitação com estrutura de betão armado	5
4.3	Critérios de escolha do conjunto de meios e instalações fixas	6
4.4	Critérios de atribuição de áreas de instalações fixas e de meios de apoio escolhidos para uma dada obra	6
5.	DISPOSIÇÃO FÍSICA DAS ÁREAS ESCOLHIDAS	8
5.1	Introdução	8
5.2	O método das correlações / análise por grupos	8
6.	CONCLUSÃO – COMO ORGANIZAR UM ESTALEIRO DE OBRA	11

1. INTRODUÇÃO

Um empreiteiro dispõe das seguintes fontes de produção:

- Estaleiro Central (um ou vários);
- Organizações produtivas de carácter fixo (carpintarias, centrais betão, centrais betuminoso, ...);
- Estaleiros de obra;
- Subempreitadas.

Em cada caso haverá que decidir produzir e em que datas – Isto é ORGANIZAR A PRODUÇÃO.

O arranjo físico do estaleiro de obra consiste na “Disposição das áreas de operação de homens e máquinas interessados na produção da obra em todas as fases do seu desenvolvimento”

ou seja,

escolha do tipo de instalações fixas e meios de apoio a deslocar para cada obra e respectivas áreas, respectiva localização física.

Notar que o estaleiro varia ao longo do tempo.

Para cada fase \Rightarrow um estaleiro \neq

2. FORMULAÇÃO E ÂMBITO DO PROBLEMA TRATADO

No problema do arranjo físico de um estaleiro existem muitas variáveis:

- fases da obra;
- tipo de obra;
- no caso de construção de edifícios tipo de edifício;
- área disponível para estaleiro e sua relação com o edifício;
- tipo de organização de produção.

A metodologia que vamos estudar aplica-se a qualquer tipo de estaleiro. Vamos no entanto incidir especialmente sobre o caso de edifícios em geral com muito terreno disponível para estaleiro.

A metodologia de resolução implica as seguintes operações:

1 – Definir serviços e meios a instalar (ver pontos 4.1 e 4.2 para listas serviços e meios)

2 – Atribuir áreas, tipo de construção (barraco, coberto, coberto com estrado, armazém, máquina, armazém ao ar livre) e forma geométrica quando esta for condicionante.

3 – Implantação física à escala das áreas definidas em 2) sobre planta de implantação da obra a edificar.

A metodologia deverá repetir-se para cada fase da obra. Obviamente que a fase 2 partirá do estaleiro concebido para a fase 1, a fase 3 partirá da fase 2 e assim sucessivamente. Será o planeamento da obra a definir as datas de ligação entre as fases.

Ex.: 1 edifício

fase 1 – estrutura

fase 2 – acabamentos

fase 3 – arranjos exteriores

3. PREPARAÇÃO DA OBRA. ELEMENTOS DE BASE NECESSÁRIOS AO PROCESSO DE ORGANIZAÇÃO FÍSICA DO ESTALEIRO

A preparação da obra consiste na realização de todas as tarefas necessárias ao arranque inicial da execução e seu posterior acompanhamento.

Inclui as seguintes tarefas:

- revisão do orçamento comercial;
- orçamento comercial e orçamento para a produção;
- mapa de produção;
- preparação do trabalho;
- revisão do cronograma financeiro e previsão de custos;
- programa de trabalhos;
- organização física do estaleiro de obra;
- organização da produção;
- análise do projecto – revisão do projecto – preparação técnica da obra;
- organização geral administrativa da obra;
- organização do trabalho, chefias.

Estas tarefas são explicadas e desenvolvidas em capítulo próprio (ver capítulo 2).

4. INSTALAÇÕES FIXAS E MEIOS DE APOIO

4.1 Lista de serviços a instalar num estaleiro obra

Os serviços serão os órgãos/funções a instalar no local da obra. Poderão incluir:

- a) Direcção de obra
 - Secretária
 - Arquivo

- b) Serviços técnicos e estudos
 - Preparação e estudos
 - Planeamento
 - Controlo
 - Topografia
 - Medições reais

a) e b) instalados em:

- instalações de apoio-controlo (escritório de obra para apontador, encarregado, preparador, director de obra, ...)
- c) instalações de apoio-social (refeitório, dormitório, posto primeiros socorros, sanitários, vestiários, lavatórios e duches)
- d) fiscalização
- e) outros serviços do empreiteiro
 - gestão de compras e armazém
 - gestão de transportes

Em resumo os serviços a instalar serão um sub-conjunto do sector técnico da empresa e a fiscalização. Os órgãos a instalar serão tanto mais extensos quanto mais afastada for a obra da sede ou delegações de empresa e maior for o seu valor.

4.2 Lista de meios e instalações fixas necessárias à realização de um edifício de habitação com estrutura de betão armado

A) Instalações fixas de PRODUÇÃO

- Ferramentaria;
- Carpintaria cofragens;
- Oficina de armaduras;
- Oficina mecânica para pequenas reparações;
- Armazém;
- Máquinas fixas;
- Depósitos materiais anexos às unidades de produção.

B) Meios de carga descarga e transporte interno

- Gruas fixas;
- Gruas automóveis;
- Monta-cargas;
- Outros meios de movimentação de equipamentos ou materiais pesados (tirefonds, garibaldis).

C) Depósitos de materiais directamente aplicados no edifício

- Materiais simples (cerâmicos, mármore, louça sanitária, ...);
- Pré-fabricados (placas de betão, portas, ...)

D) Vias de Comunicação

E) Instalações de apoio – controlo (ver atrás)

F) Instalações de apoio – social (ver atrás)

Normalmente agrupamos as instalações e meios de estaleiro nos seis grupos atrás referidos (A, B, C, D, E e F).

4.3 Critérios de escolha do conjunto de meios e instalações fixas

No problema do arranjo físico do estaleiro a primeira operação a realizar é a de escolher que instalações fixas e meios se irão instalar no estaleiro de obra. Normalmente procede-se a esse trabalho escolhendo de uma check-list e tendo presente a organização da produção e a preparação técnica dos trabalhos a executar no estaleiro.

Atenção aos níveis de arranjo físico:

- arranjo geral; escalas 1/100; 1/200; 1/500 só com indicação das manchas;
- concepção interna de unidades de produção (1:20; 1:50). Estudo da carpintaria, da oficina de armaduras, ...;
- definição do equipamento e ferramentas a afectar a cada instalação fixa do estaleiro (cadeiras, ferramentas, mesas, máquinas, ...)

Neste trabalho só estamos preocupados com o arranjo geral.

A lista apresentada no ponto 4.2 poderá servir de base de raciocínio – Notar que é ainda necessário definir que tipo de instalação construir (barraco, coberto, ...).

A solução habitual é a seguinte:

Armazém / Escritório / Dormitório / Refeitório – Barracos madeira prefabricados (A.M. Mesquita, SOPREM, ...) ou contentores metálicos totalmente amovíveis (A + P , ...) ou barracos construídos em madeira de pinho e não reutilizáveis.

As dimensões dos elementos reutilizáveis são as dos elementos disponíveis na empresa. São naturalmente muito variáveis. Os barracos não reutilizáveis terão a forma e dimensões que se adaptarem melhor às necessidades e à obra em questão.

Materiais não degradáveis – Áreas ao ar livre eventualmente protegidas das águas das chuvas que correm no terreno de modo a evitar lamas.

Motorizadas / Automóveis – cobertos provisórios sem estrado

Carpintarias / Armaduras – cobertos não reutilizáveis com estrado. As chapas da cobertura poderão ser de alumínio, aço, ou outros materiais reutilizáveis

Materiais sujeitos a degradação devido à chuva – armazém e/ou cobertos com estrado.

Vias de comunicação – em estaleiros implantados em terrenos difíceis é necessário assegurar a drenagem das águas das chuvas para evitar grandes zonas de lamas e assegurar caminhos de circulação com o mínimo de capacidade de suporte.

Drenagem e infra-estruturas do estaleiro – é imprescindível planear atempadamente todos os trabalhos necessários de modo a minimizar custos associados a alterações/correções.

4.4 Critérios de atribuição de áreas de instalações fixas e meios de apoio escolhidos para uma dada obra

No processo de concepção do estaleiro da obra a operação seguinte é a atribuição de áreas a cada instalação fixa ou meio a colocar no estaleiro. As áreas a atribuir variarão naturalmente com o tipo de instalação a construir.

Assim:

- 1) No caso de barracos as dimensões estarão sujeitas aos meios disponíveis no caso de serem reutilizáveis ou serão livres no caso de não serem reutilizáveis. Em qualquer dos casos será o arranjo de pormenor e a definição do mobiliário e equipamento a instalar que determinará as dimensões.

Notar que em muitas situações o problema vai sendo resolvido por aproximações sucessivas. Mandam-se barracos para a obra logo que disponíveis, enchem-se com equipamento e/ou mobiliário e se necessário constroem-se ou deslocam-se mais barracos de modo a instalar todos os serviços necessários.

- 2) No caso de materiais a área a atribuir dependerá da gestão do respectivo stock.

Define-se o prazo de fornecimento e determina-se o stock consumido nesse prazo. Adiciona-se o stock mínimo para desencadear a encomenda e define-se a quantidade máxima a armazenar a que corresponde uma determinada área. A área é definida assim para o stock mínimo adicionado do stock consumido no prazo de fornecimento.

Naturalmente que:

prazo de fornecimento = prazo entrega + margem + prazo de negociação e contrato

e a compra processa-se segundo o esquema abaixo (figura 6.1).

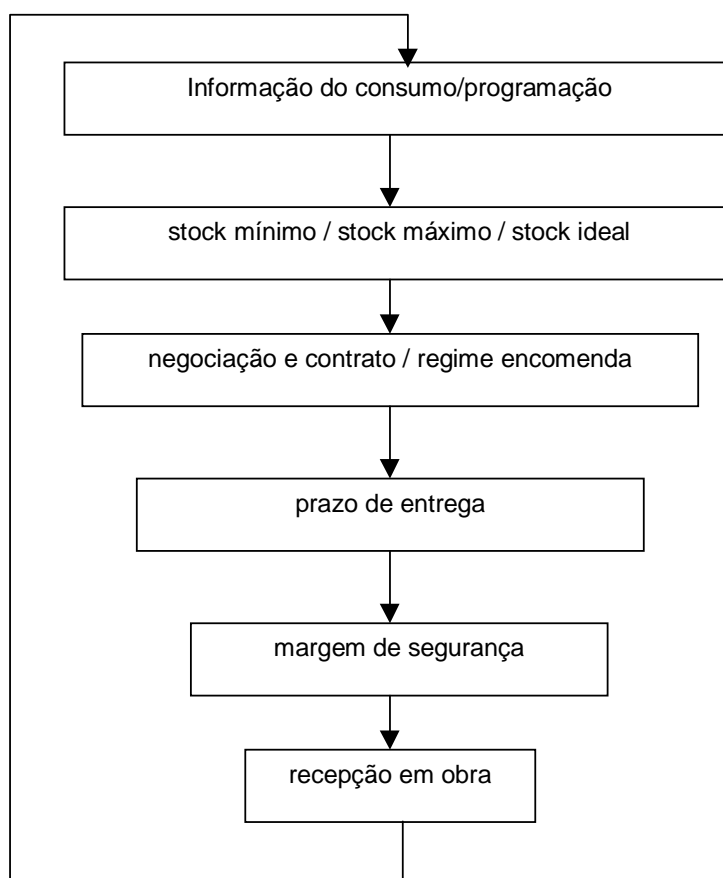


Figura 6.1 – Esquema de compra de materiais e componentes para uma obra

Para determinar áreas de armazenamento associadas a quantidades é necessário ter informação de experiência anterior.

Alguns valores a fixar:

cimento em sacos dentro de barracos: $17 \text{ m}^2 / 10$ toneladas
(pilhas até 1.5 m de altura)

cimento em silos : silos com $\varnothing \cong 3/4$ metros; cerca de 10/15 metros de altura total

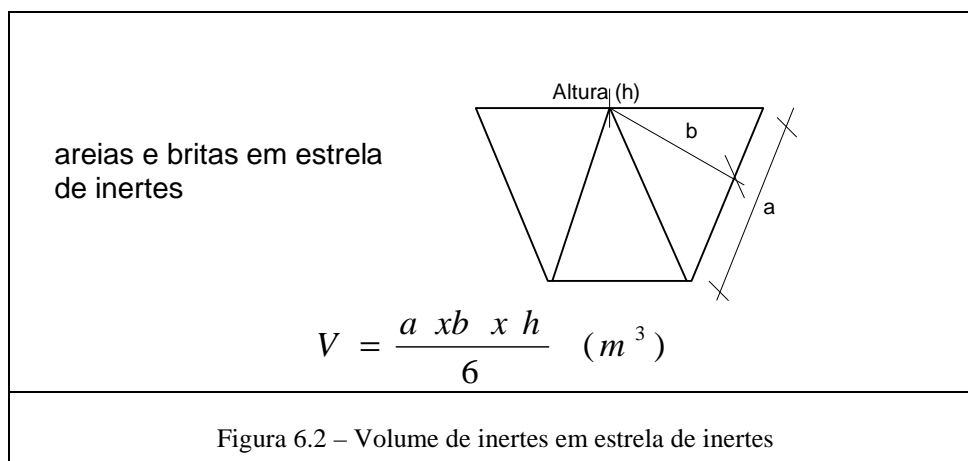
tijolos: 0.5 m^2 por m^3 de alvenaria de tijolo
(máximo 2 metros de altura)

tijolo em paletes: dimensões do fornecedor, incluindo níveis de paletização (normal / só 1)

aço em varão: altura aconselhada 0.5 m devido ao peso, não deixar o ferro tocar no terreno;
 $0.5 \text{ m}^2/\text{ton}$ mas muito variável com os diâmetros utilizados

armazém de madeira: altura máxima 2 metros
 $1.5 \text{ m}^2/\text{m}^3$ madeira

areias e britas: $2 \text{ m}^2/\text{m}^3$ de material (ver esquema figura 6.2)



5. DISPOSIÇÃO FÍSICA DAS ÁREAS ESCOLHIDAS

5.1 Introdução

A terceira e última operação consiste na implantação à escala das áreas escolhidas.

A metodologia adoptada é definida nos pontos seguintes.

5.2 O método das correlações / análise por grupos

O método das correlações / análise por grupos consiste num processo heurístico de implantação.

Não se garante o óptimo mas em cada interacção a solução deverá melhorar em relação à anterior.

A metodologia a seguir é a seguinte:

- 1) Definir grandes zonas para cada um dos grupos a partir de critérios lógicos de bom senso, custo mínimo de exploração do estaleiro ou outros (ver lista à frente)

Grupos	A – Produção
	B – Meios carga, descarga e transporte interno
	C – Depósitos
	D – Vias de comunicação
	E – Instalações apoio – controlo
	F – Instalações apoio - Social

- 2) Implantar as áreas de cada um dos grupos de uma forma ordenada (por ordem sucessiva de importância e tendo em consideração o tipo de construção)

Ordem aconselhada:

- entradas e saídas / controlo / electricidade, água, porteiro
- guias
- central betão
- instalações produção (carpintarias, armaduras, prefabricados, ...)
- depósitos / armazém / ferramentaria
- instalações sociais
- vias de comunicação

- 3) Criticar a solução implantada a partir de:

- matriz de correlações
- critérios de optimização do estaleiro

A figura abaixo (figura 6.3) define as correlações fundamentais a considerar em estaleiros de construção.

As correlações habitualmente consideradas são as seguintes:

A – Absolutamente necessária
 MI – Muito importante
 I – Importante
 C – A considerar
 U – Sem importância
 X – proximidade desaconselhável

As correlações mais importantes a estabelecer na obra de construção de um edifício são as seguintes:

grua – obra: A
 grua – armaduras: MI
 grua – cofragens: MI
 grua – depósitos: I
 grua – local descarga: A
 grua – outras unidades produtivas: I

Sectores	Correlações com																			
	Obra	Grua	Prep. de Betão	Prep. de Cofragens	Prep. de Armaduras	Arm. Geral	Dep. p/ perf.	Dep. Mat. Div.	Montacargas	Cam. de Serviço	Meios de Transporte	Direcção Obra	Entrada Obra	Estac. de Automóveis	Aloj. p/ Operários	Fiscalização	Sant. Colect.	Enfermaria	Pequena Oficina	Ferramentaria
Obra	A	I	I	I	C	I	I	MI	A	I	C				I	C	C			C
Grua		MI	I	I		MI	I	C	C	C										
Prep. de Betão			C	C	C		C	C	A	I						C				
Prep. de Cofragens				C			C	C	A	I						C	C			C
Prep. de Armaduras									MI	I						C	C			C
Arm. Geral							C	C	I	I	C	C				C			C	I
Dep. p/ perf.							C	I	MI	I										
Dep. Mat. diversos									MI	I	I									
Montacargas										I	C									
Cam. de serviço										MI	I	MI	I	C	I			I	I	C
Meios de transporte												I							I	
Direcção Obra												C	I	C	I	C	C	C	C	C
Entrada Obra													I		C					
Estacion. de Autom.															I		C	C		
Aloj. p/ Operários																C	C			
Fiscalização																C				
Sanit. Colectivo																			C	C
Enfermaria																			C	
Pequena Oficina																				I
Ferramentaria																				

LEGENDA:

A	Absolutamente necessária
---	--------------------------

MI	Muito Importante
----	------------------

I	Importante
---	------------

C	A considerar
---	--------------

Figura 6.3 – Tabela de correlações para um estaleiro obra

produção e depósitos – obra: MI
central de betão – vias: A
obra – vias: A
instalações diversas – vias: I
armazém – vias: MI

Critérios de optimização do estaleiro

- minimização da distância a percorrer em obra;
- minimização do número de operações de carga, descarga e transporte dentro de obra;
- minimização do número de montagens e desmontagens;
- isolamento das áreas sociais do local de construção;
- áreas de controlo e estacionamento junto às entradas;
- oficinas de produção em zonas recatadas mas com saídas debaixo da acção da grua ou no limite muito próximo do seu raio de acção.

E ainda:

- dar apoio ao pessoal operário de todos os materiais necessários da forma mais eficaz possível;
- programar um espaço de trabalho flexível;
- usar o espaço disponível de uma forma efectiva sem desaproveitamentos;
- reduzir o capital investido;
- proporcionar segurança no trabalho e bem estar aos trabalhadores;
- reduzir o tempo de construção;
- facilitar o “processo construtivo”;
- reduzir a “energia” consumida nas operações de construção.

6. CONCLUSÕES

A implantação física do estaleiro da obra consiste em:

Para cada fase (arranjo geral):

- definir as instalações fixas a instalar no estaleiro;
- atribuir-lhes áreas;
- implantar as áreas à escala sobre planta de implantação da obra.

O arranjo de pormenor consiste na análise detalhada de cada instalação (“ampliação” de cada zona específica).

Os aspectos mais importantes a reter são:

- o estaleiro evolui no tempo. Para cada fase é necessário estudar nova implantação;
- no arranjo físico do estaleiro o estudo das gruas e da movimentação dos materiais é a operação **essencial** e que não pode falhar;
- os critérios fundamentais de análise de cada solução de estaleiro são a minimização das distâncias a percorrer em obra, a redução do número de operações de carga/descarga com cada material ou equipamento e do número de operações de montagem/desmontagem das instalações fixas de estaleiro.

José Amorim Faria, Fevereiro de 2014

7 – NOÇÕES ELEMENTARES SOBRE ORÇAMENTOS DE OBRAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

JOSÉ AMORIM FARIA

VERSÃO 10 – FEVEREIRO 2014

ÍNDICE

1. NOÇÕES GERAIS SOBRE ORÇAMENTOS	3
O que são orçamentos	3
Como se organizam orçamentos	3
Conceitos fundamentais	3
Mapa de trabalhos e quantidades	4
Preço de venda (unitário) de tarefas	4
Realização de orçamentos	4
2. CÁLCULO DE PREÇOS DE VENDA DE ARTIGOS ORÇAMENTAIS	5
Estruturas de custos na construção civil	5
Como calcular preços de venda	5
O preço de venda em função do custo directo	5
Cálculo do preço venda – sequência de operações	6
3. CÁLCULO DE CUSTOS DIRECTOS DE TAREFAS	7
Fórmula dos custos compostos	7
Custos MO, Materiais e Equipamentos	7
Rendimentos MO, Materiais e Equipamentos	11
Fichas de custos	12
4. CÁLCULO DE CUSTOS DE ESTALEIRO PARA UMA OBRA	13
5. MEDIÇÕES	13

ANEXOS:

Anexo I – Decomposição de um mapa de trabalhos de um edifício em capítulos
– Exemplo de situação “Mista” corrente

Anexo II – Problemas simples
Exemplos resolvidos

Anexo III – Cálculo de preços de venda de tarefas necessárias à execução de
betão armado

Anexo IV – Exemplos de fichas de custos

Anexo V – Exemplos de folhas de medição

Anexo VI – Check-list de encargos de estaleiro

1. NOÇÕES GERAIS SOBRE ORÇAMENTOS

O que são orçamentos

- Forma de saber quanto custa um projecto ou obra
- Descrição de um projecto ou obra por capítulos e artigos do orçamento

Como se organizam orçamentos

- Os orçamentos organizam-se em capítulos e artigos de orçamento (ou tarefas)
- Cada capítulo agrupa artigos tecnicamente semelhantes
- Tipos de organizações de capítulos:
 - por artes
 - por elementos de construção
 - misto
- A generalidade dos orçamentos são organizados por um sistema misto (ver anexo I).

Exemplo de organização por artes:

1. Demolições
2. Mov. Terras
3. Betão armado
4. Trolha (alvenarias, rebocos, acabamentos, cantarias...)
5. Pintor
6. Serralheiro (alumínio, ferro)
7. Carpinteiro
8. Vidraceiro
9. Picheleiro
10. Funileiro
11. Electricidade
12. Mecânica
13. Gás
14. Arranjos exteriores

Conceitos fundamentais

Artigo de orçamento – Toda a actividade que é necessária executar numa obra, autónoma e que consome recursos (também designada tarefa)

Tarefa elementar – actividade técnica básica necessária à realização de uma tarefa (artigo de orçamento). O conjunto das tarefas elementares permite executar uma tarefa (também designado sub-tarefa)

Recurso – factor de produção elementar necessário à realização de uma sub-tarefa (ou tarefa)

Os recursos são a mão-de-obra (MO), os materiais (MAT), os equipamentos (EQ) e as subempreitadas (SUB). Os recursos também se designam como factores de produção.

Mapa de trabalhos e quantidades

Definição – Decomposição de uma obra ou projecto em capítulos e tarefas sem definir preços unitários e “importâncias”

Cabeçalho – tipo:

Código	Designação	Unidade	Quantidade
...

Como organizar mapas de trabalhos e quantidades:

1. Dividir a obra (ou projecto) em capítulos
2. Para cada capítulo individualizar tarefas
3. Conferir as tarefas; verificar se estão todas consideradas (orçamento antigo semelhante pode ajudar)
4. Medir quantidades sobre peças desenhadas definindo previamente a unidade de medição (seguir regras de medição LNEC).

Apresentam-se no Anexo V folhas-tipo de medição de artigos correntes e de armaduras.

Preço de venda (unitário) de tarefas

Definição - O preço de venda de uma tarefa é o preço por que o empreiteiro (ou entidade equiparada) quer vender a tarefa em questão.

- O preço de venda deve fazer reflectir os custos da empresa.
- Para cálculo de preços de venda ver 2.

Realização de orçamentos

Sequência de operações:

1. Estudar o projecto (em termos gerais)
2. Organizar o mapa de trabalhos e quantidades
3. Calcular preços de venda
4. Elaborar folha final do orçamento realizando os cálculos necessários

Cabeçalho tipo de um orçamento:

Código	Designação	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Importância	
					Parcial	Total
...

2. CÁLCULO DE PREÇOS DE VENDA DE ARTIGOS ORÇAMENTAIS

Estruturas de custos na construção civil

Definição - Forma de organizar os custos das empresas de construção de forma a que os orçamentos possam reflectir esses custos com maior rigor.

A estrutura habitual é a seguinte:

Custos	Directos
	Indirectos
	Estaleiro

Custos directos – Tudo o que é directamente imputável às obras e em particular às respectivas tarefas (tijolos, pedreiro, carpinteiro, equipamentos ...).

Custos indirectos – Custos associados à vida da empresa e que não são directamente imputáveis às obras (salários de pessoal do escritório, administração, custos com a sede, ...).

Custos de estaleiro – Custos imputáveis a uma dada obra particular mas que não podem ser imputadas às tarefas do orçamento (electricidade, água, aluguer de barracos, salários de pessoal de chefia, vedações, vias de comunicação provisórias, equipamentos não imputados aos custos directos, ...)

Como calcular preços de venda

$$P_v = C_d + C_i + C_e + l$$

P_v – preço de venda da tarefa

C_d – custo directo associado à tarefa

C_i – custo indirecto associado à tarefa

C_e – custo de estaleiro associado à tarefa

l – lucro associado à tarefa

É normal calcular P_v em função de C_d

$$P_v = K (C_i, C_e, l) \times C_d$$

O preço de venda em função de C_d – cálculo de K

Faz-se normalmente:

$$C_e = \alpha C_d \text{ sendo } \alpha = \frac{C_e}{C_d}$$

sendo:

C_E – custo total do estaleiro para a obra (montagem, desmontagem e exploração)

C_D – total de custos directos da obra

α - percentagem (cerca de 6 a 10%)

$$C_i = \beta (C_e + C_d)$$

β - parâmetro obtido para o total da empresa - cerca de 6 a 12%

$$\beta = \frac{C_i}{\Sigma(C_E + C_D)}$$

C_i - Σ custos indirectos da empresa (ano anterior)

$\Sigma (C_E + C_D)$ - custos imputáveis às obras de toda a empresa (ano anterior)

$l = \gamma P_v$; γ - parâmetro arbitrado para cada orçamento

das 3 expressões deduz-se

$$P_v = \frac{1 + \alpha + \beta + \alpha\beta}{1 - \gamma} * C_d \text{ ou seja}$$

$$K = \frac{1 + \alpha + \beta + \alpha\beta}{1 - \gamma}; P_v = K C_d$$

γ - arbitrado pela empresa (mão-de-obra)

β - dado (ano anterior)

α - calculado para cada orçamento específico

Cálculo de preços de venda – Sequência de operações

1. Analisar tecnologicamente a tarefa
2. Decompor a tarefa em sub-tarefas e/ou recursos elementares
3. Elaborar uma ficha de custos (ver 3.4)
4. Calcular o custo directo (C_d) (ver 3.)
5. Calcular o valor de K (ver 2.3)
6. Calcular o preço de venda (P_v) por

$$P_v = K \times C_d$$

3. CÁLCULO DE CUSTOS DIRECTOS DE TAREFAS

Fórmula de custos compostos

$$C_d = C_{MO} + C_{MAT} + C_{EQ}$$

Sendo:

$$c_{MO} = \sum_i c_{moi} * r_{moi}$$

$$c_{MAT} = \sum_K c_{matk} * r_{matk}$$

$$c_{EQ} = \sum_j c_{eqj} * r_{eqj}$$

C_{moi} – custo unitário da mão-de-obra “i”

R_{moi} – rendimento da mão-de-obra “i”

C_{matk} – custo unitário do material “k”

r_{matk} – rendimento do material “k”

c_{eqj} – custo unitário do equipamento “j”

r_{eqj} – rendimento do equipamento “j”

Custos de mão-de-obra, materiais e equipamentos

Custos de mão-de-obra (c_{mo})

Como obter c_{moi}

$$c_{moi} = \frac{V_{mi} * 12}{40 * 52} (1 + E)$$

sendo:

V_{mi} – vencimento mensal do tipo de mão-de-obra “i”

E - % de encargos a considerar (1,39 no CCTV de 2001 - entra como número decimal)

Para justificação de cálculo de E ver, todos os anos, estudos realizados pelas Associações de Empreiteiros (AICCOPN, AECOPS).

Custos de materiais (C_{mat})

- Custo de cada unidade de compra de um material simples (entendido como recurso)
- Também chamado por vezes “custo simples”
- Deverá atender-se ao seguinte:
 - transporte está incluído?
 - descontos (entram no orçamento ?)
 - quem paga o transporte dentro do estaleiro
 - quebras (não confundir com desperdícios; as quebras e os desperdícios devem ser incluídas no rendimento)

Custos de equipamentos (C_{eq})

Duas formas de obter custos de equipamento	Para uma dada obra Para o conjunto da empresa para um dado período (normalmente um ano)
--	--

3.2.3.1 C_{eq} para uma dada obra

$$C_{eq} = \frac{C_T}{H}$$

sendo:

C_T – custo total do equipamento para a obra

H – horas de trabalho real previsto para o equipamento na referida obra

$$C_T = C_p(1 + k) T + C_m * t + C_{CRC} * H + C_{TMD}$$

sendo:

C_p – custo unitário de posse do equipamento (€/ano)

C_m – custo unitário de manobra do equipamento = somatório dos C_{moi} dos diversos homens que trabalham com o equipamento (€/hora)

C_{CRC} – custo unitário de conservação, reparação e consumo (€/hora)

C_{TMD} – custo de transporte, montagem e desmontagem (€/ano)

T – tempo de permanência do equipamento em obra (anos)

t – tempo que os manobreadores estão afectos ao equipamento; $t = \Psi H$ sendo $\Psi \geq 1,0$

$$H \leq t \leq T$$

k – parâmetro de imobilização do equipamento em estaleiro central (normalmente avaliado para 1 ano)

$$k = \frac{\text{horas máximas de trabalho} - \text{horas previstas}}{\text{horas previstas}}$$

H é normalmente avaliado por

$$H = \frac{P}{R_m} \quad \text{sendo}$$

P – quantidade de tarefa a executar na obra

R_m – rendimento médio do equipamento na execução da tarefa

Nota: se um equipamento executar várias tarefas o custo a determinar será médio para o conjunto das tarefas.

Nota importante:

Se o manobrador do equipamento for especializado a parcela C_m * t será substituída por

C_p' * T * (1+K')

C_p' - custo com o manobrador por um ano incluindo encargos

K' - eventual parâmetro de imobilização do manobrador (normalmente K' = 0)

3.2.3.2 C_{eq} para um dado período para toda a empresa

$$C_{eq} = c.m.u.t. (T,H)$$

T – período de análise (normalmente 1 ano)

H – horas previstas (para o período T) de funcionamento do equipamento (normalmente 2000 horas para máquinas de terraplanagem)

c.m.u.t. – custo médio por unidade de tempo

$$c.m.u.t.(T, H) = \frac{C_t}{H}$$

3.2.3.3 Curvas de custo de equipamento

São curvas genéricas que permitem calcular graficamente ou analiticamente C_{eq} para as duas situações referidas.

- são de dois tipos

c.m.u.t. (T,H)
C _T (T,P)

$$c.m.u.t.(T, H) = \frac{C_T}{H} = \frac{C_p(1+K)T + c_m + C_{CRC}H + C_{TMD}}{H} = \frac{aT + c}{H} + br_m$$

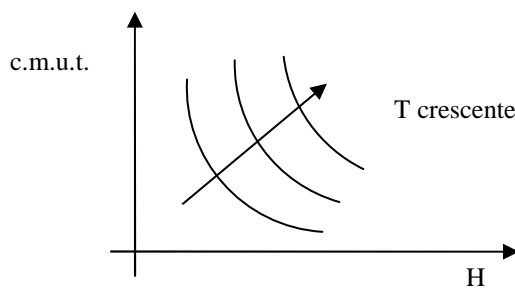
sendo

$$a = c_p(1+K)$$

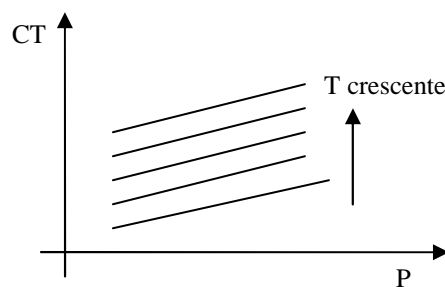
$$b = \frac{C_{CRC} + \Psi c_m}{r_m}$$

$$c = C_{TMD}$$

a, b, c – parâmetros específicos do equipamento (expressões apenas válidas para manobrador não especializado)



$C_T = aT + bP + c$ para os valores de a, b e c atrás referidos



3.2.3.4 Como calcular C_p , C_{CRC} , C_m e C_{TMD}

$$C_p = C_p(AM, J, G, A, S)$$

AM – amortização

J – juro

G – gestão

A – armazenagem

S – seguro

$$C_p = AM + J + G + A + S$$

$$AM = D_T/N$$

sendo

D_T – desvalorização total

N – vida útil do equipamento (anos)

$$D_T = V_A - V_R$$

V_A – valor de aquisição

V_R – valor residual

$$J = j \times IMA$$

Sendo j – taxa de juros (entra como decimal na expressão)

$$IMA = V_R + \frac{N+1}{2N} * D_T$$

IMA – investimento médio anual

IMA – média dos valores nominais das máquinas

Valor nominal do equipamento num dado instante – valor de aquisição menos o somatório das amortizações até à data.

$G = g \times IMA$	g – percentagem
$S = s \times IMA$	s – percentagem
$A = a' \times IMA$	a' – percentagem

gestão – encargos com pessoal e instalação que gere o equipamento

seguro – valor total dos seguros do equipamento

armazenagem – encargos com os locais e pessoas destinadas a “guardar” os equipamentos

$$C_m = \Sigma \text{salários com encargos de pessoal afecto ao equipamento}$$

$$C_{CRC} = C_c + C_{CR}$$

C_c – custos com consumo – estatísticas (óleo, gasolina, electricidade ...)

C_{CR} – custos com conservação e reparação – estatísticas

Rendimentos de mão-de-obra, materiais e equipamentos

Rendimentos de mão-de-obra (R_{mo})

| r_m – rendimento médio (Hh/...)

Tipos de rendimentos

	r_{eq}	–	rendimento	equipamento
	(heq/...)			
	r_o	–	rendimento oficial	(hof/...)
	r_s	–	rendimento servente	(hs/...)

$$r_m = r_{of} + r_s$$

r_m – horas de trabalho totais por unidade de tarefa

r_{of} – horas de oficial por unidade de tarefa

r_s – horas de servente por unidade de tarefa

$$r_m = NHE * r_{eq}$$

sendo

NHE – número de homens da equipa mínima

equipa mínima – equipa que realiza o trabalho com a máxima eficiência relativa

$$r_{of} = r_m * \frac{n^{\circ} \text{ oficiais}}{NHE}$$

$$r_s = r_m * \frac{n^{\circ} \text{ serventes}}{NHE}$$

Nota: Os $r_{m_{oi}}$ são normalmente os r_{of} e r_s

Rendimentos de materiais (rMAT)

- Os rendimentos de materiais são calculados a partir de considerações geométricas, dosagens, análises lógicas, ...
- Devem incluir quebras e sobreposições
- Devem incluir desperdícios
- Existem tabelas que já incluem os cálculos necessários para diversas situações.

Rendimentos de equipamentos (req)

Consultar o capítulo sobre “Equipamentos de Construção Civil” (cap. 5).
Normalmente em orçamentos considera-se o “rendimento para orçamentos”.

Fichas de custos

Para facilitar os cálculos, normalmente a fórmula de custos compostos organiza-se em fichas – As *Fichas de Custos*.

Para exemplos de fichas de custos ver Anexo IV.

O esquema a seguir apresenta a estrutura-tipo de uma ficha de custos simples.

Obra	Descrição do artigo			Ficha de custo nº
				Data
Designação do recurso	Unidade	Quantidade	Custo	Totais
...

Normalmente os recursos são divididos em materiais, mão-de-obra, equipamentos e subempreitadas.

4. CÁLCULO DE CUSTOS DE ESTALEIRO PARA UMA OBRA (CE)

Este cálculo é feito fazendo um orçamento para a montagem, desmontagem e exploração do estaleiro.

Apresenta-se no anexo VI um exemplo de check-list de instalações do estaleiro que pode guiar a realização desse orçamento.

5. MEDIÇÕES

Definição - Na gíria de construção civil “medir” significa determinar quantidades de tarefas (ou artigos de orçamento).

As medições podem ser efectuadas sobre o projecto ou na obra.

Normalmente quando se fala em “medir” estamos a falar da fase de projecto mas é necessário analisar a situação concreta em análise caso a caso.

A definição de uma metodologia “normalizada” de medição (critério) designa-se por “Regra de Medição”.

As regras de medição aplicáveis à construção civil de aplicação mais generalizada são as “Regras de Medição” do LNEC .

No Anexo V apresentam-se exemplos de folhas de medição.

José Amorim Faria, Fevereiro de 2014

ANEXO I

Decomposição de um mapa de trabalhos de um edifício em capítulos – exemplo de situação “mista” corrente.

- 1 – Demolições
- 2 – Movimento de terras
- 3 – Fundações e estruturas
- 4 – Construção civil
 - 4.1 Alvenarias
 - 4.2 Revestimento paredes exterior
 - 4.3 Cantarias
 - 4.4 Revestimentos tectos interiores
 - 4.5 Revestimento paredes interiores
 - 4.6 Revestimento pavimentos interiores
 - 4.7 Coberturas e impermeabilizações
 - 4.8 Carpintarias
 - 4.9 Serralharias
 - 4.10 Pinturas
 - 4.11 Vidros
 - 4.12 Móveis de cozinha
 - 4.13 Fogões de sala
 - 4.14 Equipamento sanitário
 - 4.15 Diversos
- 5 – Instalações de água e saneamento
- 6 - Instalações e equipamentos mecânicos
- 7 – Instalações e equipamentos eléctricos e telefónicos
- 8 – Instalações de gás
- 9 - Elevadores

ANEXO II – Problemas simples – exemplos resolvidos

- 1) Custo da hora de um oficial com vencimento mensal de 500 euros

$$C_{mo} = \frac{500,00 \text{ euros} \times 12}{40 \times 52} \times (1 + 1,39) = 6,89 \text{ euros} / \text{hora}$$

- 2) Vencimento mensal de um servente com $C_{mo} = 5 \text{ €/hora}$

$$V_m = \frac{C_{mo} \times 40 \times 52}{12 \times (1 + E)} = 362,62 \text{ euros} / \text{mês}$$

- 3) Custo de 1Kg de cimento sabendo que 1 saco de 40Kg custa 3.80 € (incluindo IVA) e que o comprador tem 5% de desconto.

$$C_{MAT} = \frac{3,8 \text{ euros}}{1,23 \times 40} \times (1 - 0,05) = 0,073 \text{ euros} / \text{kg}$$

Nota: os descontos e os impostos não devem ser incluídos nos custos simples.

- 4) Cálculo do rendimento dos materiais na tarefa:
“Pavimentação a cubos de granito 11x11 incluindo almofada de areia com 5cm de espessura média”

$$\text{Rendimento cubos} = \frac{1 \text{ m}^2}{0,11 \times 0,11} \times 1,05 (\text{quebras}) = 87 \text{ unidades} / \text{m}^2$$

- 5) Rendimento de oficial e servente na seguinte situação:
“Um pintor e um servente pintam uma sala que tem aproximadamente 100m² de parede para pintar em 2 dias de 9 horas”

$$r_m = \frac{2 \times (9 \times 2)}{100} = 0,36 \text{ Hh} / \text{m}^2$$

$$r_{of} = \frac{1}{2} \times 0,36 = 0,18 \text{ h}_{of} / \text{m}^2$$

$$r_s = \frac{1}{2} \times 0,36 = 0,18 \text{ h}_s / \text{m}^2$$

- 6) Custos anuais estimados de um CATERPILAR D6D:

Dados:

$V_A = 100.000 \text{ €}$

$V_R = 20\% V_A$

Vida útil – 10000 horas

Estimativa trabalho/ ano = 2000 horas

Consumo – 18 litros gasóleo/h

Reparações – rastos (9% V_A) – 1000 horas

Filtros, óleos, ... – 1.500 €/1000 horas

Reparação semestral (Mobra) – 500 €

$K = 10\%$

$S + g + a' = 3\% \text{ IMA}$

$j = 8\%$

manobrador especializado com $V_m = 600 \text{ €/mês}$

$C_{TMD} = 1.000 \text{ €/ano}$

Resolução

a) Cálculo dos custos unitários do equipamento

$$C_p = \frac{D_T}{N} + j\text{IMA} + (s+q+a) \text{ IMA} = \frac{100.000 - 20.000}{5} + 0,08 \times 68.000 + 0,03 \times 68.000 =$$

$$= 23.480 \text{ euros / ano}$$

$$N = \frac{10.000}{2.000} = 5 \text{ anos; } V_A = 100.000 \text{ euros; } V_R = 20\% \times 100.000 = 20.000 \text{ euros}$$

$$\text{IMA} = 20.000 + \frac{5+1}{2 \times 5} \times 80.000 = 68.000 \text{ euros} = V_R + \frac{N+1}{2N} \times D_T$$

$C_p = 23.480 \text{ euros / ano}$

E = 130.86% (valor da empresa - arbitrado)

$$C_p' - \text{manobrador especializado} = (1+1,3086) \times 12 \times 600 \text{ €} = 16.581,96 \text{ euros / ano}$$

$C_p' = 16.581,96 \text{ euros / ano} \cong 16.580 \text{ euros/ano}$

$$C_{CRC} = C_{CR} + C_C = 0,09 \times \frac{100.000}{1.000} + \frac{1.500}{1.000} + \frac{500}{1.000} + 18 \times 0,75 = 24,5 \text{ euros / hora}$$

(gasóleo = 0,90 / 1,20 = 0,75€/l)

$$C_{TDM} = 1.000 \text{ euros/ano}$$

b) Cálculo das equações do equipamento

$$C_T(T,P) = aT + bP + cT$$

$$a = (1+k) C_p + (1+k') C_p' = (1+0,1) \times 23.480 + 16.580 (1+0) = 42.408 \text{ €/ano}$$

$$b = \frac{C_{CRC}}{r_m} = \frac{24,50}{r_m} \text{ euros / m}^3$$

$$c = C_{TMD} = 1.000 \text{ euros / ano (mais correcto considerar c também afectado do tempo)}$$

Como desconhecemos r_m (que depende do trabalho a executar), vamos considerar $P = H \times r_m$

$$C_T = (T,H) = aT + bHr_m + cT = 43.408 T + 24,5 H$$

$$c.m.u.t.(T, H) = \frac{C_T(T, H)}{H} = \frac{43.408T}{H} + 24,5$$

c) Concretização para T = 1 ano e H = 2000 horas

$$C_T = 92.408 \text{ euros/ano}$$

c.m.u.t. = 46.2 €/hora

Nota: Manobrador especializado – fórmulas para a, b, e c recalculadas. Considerou-se também que os C_{TMD} são neste caso unitários (custo anual) e não um valor global para uma dada obra

- 7) Cálculo do preço de venda da tarefa:
“Fornecimento e assentamento de parede de tijolo de 7 em divisórias interiores (m^2)”

Dados:

Tijolo 30x20x7 – 0.17 €

Argamassa traço 1:4 – cimento/areia (betoneira 1h/ m^3 ; 2 €/h; servente 1h/ m^3 ; 5 €/h)

Água – 0.50 €/m³

Cimento – 0.07 €/Kg

Areia – 15 €/m³

Rendimento médio – 1Hh/m² (1+1) oficial – 6.50 €/h

$\alpha = \beta = \gamma = 10\%$

Resolução

- a) Análise tecnológica

Avaliação do trabalho para definição de recursos

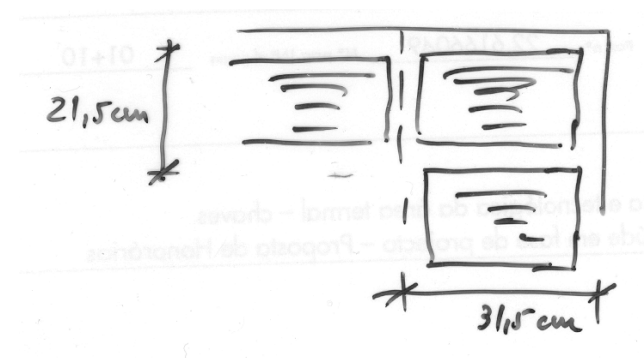
- b) Decompor recursos elementares

<u>Materiais</u>	<u>Mão-de-obra</u>	<u>Equipamento</u>
Tijolo 30x20x7 (un/m ²)	Oficial (h _{of} /m ²)	–
Argamassa (m ³ /m ²)	Servente (h _s /m ²)	–

Nota: ferramentas incluídas nos encargos

- c) Cálculo de rendimentos e custos

Rendimento de argamassa



Junta de 1,5cm

Volume associado a um tijolo =
Perímetro médio x 0,07 x 0,015 x factor
de quebras = 2 (0.315 + 0.215) x 0.07 x
0.015 x 1,10 = 0,0012 m³/tijolo = 0,0012
x 18 = 0,0022 m³/m²

$$\text{Rendimento tijolos} = \frac{1}{0,3 \times 0,2} \times 1,10 = 18,3 \cong 18 \text{ unidades/m}^2$$

↓
quebras

$$\text{rendimento oficial} = \frac{1}{2} \times 1 = 0,5 \text{ h}_{of}/\text{m}^2$$

$$\text{Rendimento servente} = \frac{1}{2} \times 1 = 0,5 \text{ h}_s/\text{m}^2$$

Custo argamassa 1 : 4

320 Kg cimento/m ³	320 x 0.07 €/Kg = 22.35 €
1,07 m ³ areia/m ³	1,07 x 15.00 €/m ³ = 16.01 €
1h _s /m ³	1 x 5.00 €/h = 5.00 €
1 h betoneira/m ³	1 x 2.00 €/h = 2.00 €
Total – 45.34 €/m³	

Nota: água desprezada

d) Ficha de custos (euros)

----- Recurso	Parede tijolo 7			Janeiro 96	
	Unidade	Quantidade	Custo	Importância	
				Parcial	Global
<u>Materiais</u>					
Tijolo 30x20x7	U	18	0.17 €	3.06 €	
argamassa	m3n.	0,022	45.34 €	1.00 €	
					4.06 €
<u>M. obra</u>					
Oficial	h	0,5	6.50 €	3.25 €	
servente	h	0,5	5.00 €	2.50 €	
					5.75 €
Total global					9.81 €

e) Valor de K:

$$K = \frac{1 + \alpha + \beta + \alpha\beta}{1 - \gamma} = \frac{1 + 0,1 + 0,1 + 0,01}{1 - 0,1} = 1,344$$

f) $P_V = 1,344 \times 9.81 \text{ €} = 13.2 \text{ €/m}^2$

$$P_V = 13.2 \text{ €/m}^2$$

ANEXO III

Cálculo de preços de venda de tarefas necessárias à execução de betão armado

III. 1 – Calcular o preço unitário da tarefa

“Fornecimento e colocação de B25 em sapatas (m³)”

1º Análise tecnológica

Fabrico de betão
Betão – pronto
Central (obra)
Betoneira (obra)

Transporte betão
Grua + balde
Dumper
Bomba
Tapete transportador
Carrinho de mão
balde

Colocação betão
Espalhamento
Vibração
Pré-acabamento ou
acabamento

Vamos admitir central + grua + vibração e espalhamento

2 – Decomposição em recursos

Materiais

Cimento 305 Kg/m³
Água 0,15 m³/m³
Areia 0,515 m³/m³
Brita 0,769 m³/m³

M_o Fabrico (incluída no custo central)

Equip. Fabrico
Central – 0,15h/m³

M_o colocação

Oficial – 0,20h/m³
Servente – 0,20h/m³

Eq. Colocação
Vibrador – 0,20h/m³

3 – Custos

Central – 20.00 €/h
Vibrador – 1.25 €/h
Oficial – 6.50 €/h
Servente – 5.00 €/h
Grua – custo de estaleiro

Cimento – 0.07 €/Kg
Água – 0.50 €/m³
Areia – 15.00 €/m³
Brita – 12.50 €/m³

4 – custo directo

$$C_d = 0.07 \text{ €} \times 305 + 0,15 \times 0.50 \text{ €} + 0,515 \times 15.00 \text{ €} + 0,769 \times 12.50 \text{ €} + 0,15 \times 20.00 \text{ €} + 0,20 \times 1.25 \text{ €} + 0,20 \times 6.50 \text{ €} + 0,20 \times 5.00 \text{ €} = 44.31 \text{ €/m}^3$$

5 – K = 1,3 (arbitrado)

$$6 - P_v = 1,3 \times C_d = 1,3 \times 44,31 \text{ €} = 57,6 \text{ €/m}^3$$

III. 2 – Calcular o preço unitário da tarefa.

“Fornecimento e colocação de aço em armaduras de sapatas” (Kg)

1 – Análise tecnológica

Fabrico: cortar ferros – máquinas cortar + mão-de-obra
dobrar ferros – máquinas dobrar + mão-de-obra
montar peças de betão armado

Colocação: mão-de-obra de colocação em sapatas
grua ou outro meio de transporte

Transporte: fábrica – obra – oficina armaduras (quem paga?)

2 – Decomposição em recursos

Materiais: aço em varão

Mão-de-obra: oficial e servente (corte + dobragem + armação + colocação)

Equipamento: Grua – vamos assumir que está incluída nos custos de estaleiro
Máquina de cortar
Máquina de dobrar

3 – Custos

aço em varão (varia com o diâmetro) – normalmente assume-se o custo de um diâmetro médio - ϕ 10(?) – 0,37 €/Kg incluindo transporte – 15% quebras, sobreposições e desperdícios

oficial – 6,50 €/h
servente – 5,00 €/h

máquina cortar 2,50 €/h
máquina dobrar 2,50 €/h

4 – Rendimentos

oficial - 0,01 h/Kg
servente - 0,01 h/Kg

máquina cortar – 0,002h/Kg
máquina dobrar – 0,002h/Kg

5 – Custo directo

$$C_d = 1,15 \times 0,37 \text{ €} + 0,01 \times 6,5 \text{ €} + 0,01 \times 5,0 \text{ €} + 0,002 \times 2,5 \text{ €} + 0,002 \times 2,5 \text{ €} = 0,55 \text{ €/Kg}$$

6 – K = 1,3 (arbitrado)

$$7 - P_v = 1,3 \times 0,55 \text{ €} = 0,72 \text{ €/kg}$$

III. 3 – Calcular o preço unitário de tarefa

“Fabrico, montagem e desmontagem de cofragem em vigas incluído escoramento” (m²)

1 – Análise tecnológica

Cofragens tradicionais: Escoramento tubos ou prumos madeira

Painéis de pinho com barrotes e tábuas de soalho

Outras cofragens: metálicas, moduladas (sistemas patenteados, tradicional melhorada (ligação macho-fêmea))

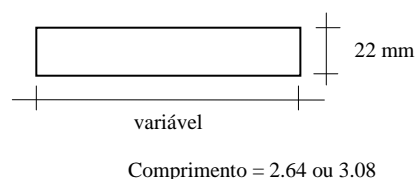
Sub-tarefas

- Fabrico de painéis (cada painel dá um determinado número de utilizações)
- Montagem de painéis
- Desmontagem de painéis (descofragem)
- Limpeza de painéis para novas utilizações (escoramento à parte)

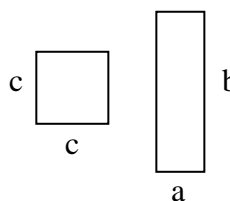
2 – Fabrico de painéis

Recursos

Materiais – Tábuas de soalho

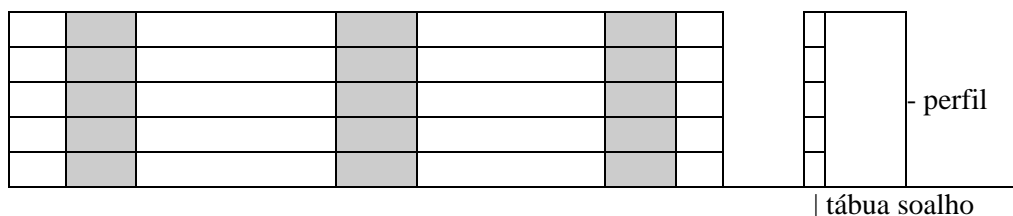


- perfis rectangulares a x b
- perfis quadrados c x c



As tábuas pregam do soalho para os perfis

Ex.



Mão-de-obra – carpinteiro e servente

Equipamentos – máquinas de carpintaria (serras, plainas, topia, ...); em estaleiro serra

Ficha de custos

Madeira de pinho	$0,030\text{m}^3/\text{m}^2 \times 175 \text{ €/m}^3 = 5.25 \text{ €}$
Pregos	$0,1 \text{ Kg/m}^2 \times 1.00 \text{ €/Kg} = 0.10 \text{ €}$
Carpinteiro	$2,0\text{h/m}^2 \times 6.50 \text{ €/h} = 13.00 \text{ €}$
Servente	$0,85\text{h/m}^2 \times 5.00 \text{ €/h} = 4.25 \text{ €}$
Máquina	(*) $= 0.05 \text{ €/m}^2$

(*) – normalmente $\frac{\text{custo total para a obra}}{\text{área total de painéis fabricados}}$ ou em custos de estaleiro

$$\text{Cd} = 5.25 \text{ €} + 0.10 \text{ €} + 13.00 \text{ €} + 4.25 \text{ €} + 0.05 \text{ €} = 22.65 \text{ €/m}^2$$

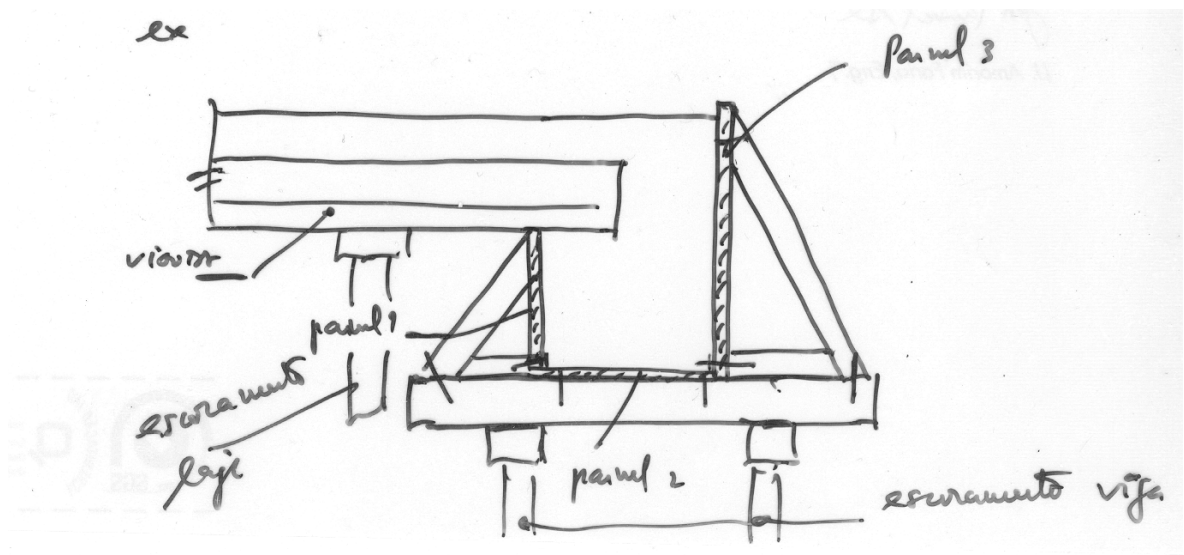
Normalmente consideram-se 5 utilizações

3 – Montagem de painéis

Recursos

- Madeira para transmitir o esforço ao escoramento e estabilizar os painéis.

Ex.



- Mão de obra

Ficha de custos

Madeira de pinho (incluída no fabrico)	
Carpinteiro	$0,4\text{h/m}^2 \times 6.50 \text{ €} = 2.60 \text{ €}$

$$\text{Servente} \quad 0,2\text{h/m}^2 \times 5.00 \text{ €} = 1.00 \text{ €}$$

$$\boxed{\text{Cd} = 3.60 \text{ €/m}^2}$$

4 – Desmontagem e limpeza de painéis

Análoga a montagem – vamos admitir:

$$\text{Carpinteiro} \quad 0,3\text{h/m}^2 \times 6.50 \text{ €} = 1.95 \text{ €}$$

$$\text{Servente} \quad 0,15\text{h/m}^2 \times 5.00 \text{ €} = 0.75 \text{ €}$$

$$\boxed{\text{Cd} = 2.70 \text{ €/m}^2}$$

5 – Escoramento

Normalmente calculado por preço global

$$\text{Cd} / \text{m}^2 = \frac{\text{custo global do escoramento para a obra}}{\text{área total de cofragem}} = 0.50 \text{ euros} / \text{m}^2 \text{ (arbitrado)}$$

6 – Custo directo de 1m² de cofragem

$$\text{Cd} = \frac{\text{custo fabrico}}{\text{n}^\circ \text{ utilizações}} + \text{custo montagem} + \text{custo desmontagem e limpeza} + \text{custo escoramento}$$

$$\text{Cd} = \frac{22.65}{5} + 3.60 + 2.70 + 0.50 = 11.33 \text{ €/m}^2$$

$$7 - \text{K} = 1,3$$

$$8 - \text{P}_V = 1,3 \times 11.33 \text{ €} = 14.7 \text{ €/m}^2$$

III. 4 – Preço de venda de 1m³ de betão armado incluindo betão, cofragem e armaduras

Em alguns projectos, as medições não separam os artigos em betão, cofragem e armaduras. Nesse caso o preço do betão armado corresponde à agregação dos 3 preços atrás determinados.

Em estimativas orçamentais é normal usar-se este preço por ser mais fácil de medir.

$$\text{P}_V (1\text{m}^3 \text{ BA}) = \text{P}_V (1\text{m}^3 \text{ B}) + d_{\text{cof}} \times \text{P}_V (1\text{m}^2 \text{ cof}) + d_{\text{arm}} \times \text{P}_V (1 \text{ kg arm}), \text{ sendo:}$$

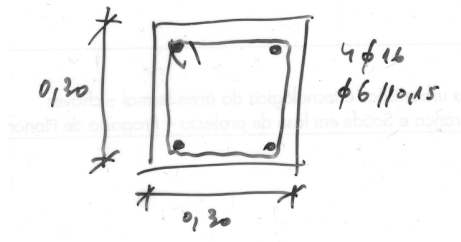
- $\text{P}_V (1\text{m}^3 \text{ BA})$ – preço de venda de 1 m³ de betão armado
- $\text{P}_V (1\text{m}^3 \text{ B})$ – preço de venda de 1 m³ de betão da classe ... (classe de betão)
- $\text{P}_V (1\text{m}^2 \text{ cof})$ – preço de venda de 1 m² de cofragem em (tipo elemento estrutural)
- $\text{P}_V (1\text{Kg arm})$ – preço de venda de 1 kg de armaduras em ... (tipo elemento estrutural)

$$- D_{\text{cof}} - \text{densidade de cofragem} = \frac{\text{área total cofragem}}{\text{volume total betão}}$$

$$- D_{\text{arm}} - \text{densidade de armaduras} = \frac{\text{massa total armaduras}}{\text{volume total betão}}$$

Exemplo:

Qual é o preço de 1m^3 de betão armado no pilar



$$\text{Ø } 16 - 1.578 \text{ kg/m}$$

$$\text{Ø } 6 - 0.222 \text{ kg/m}$$

$$d_{\text{cof}} = \frac{4 \times 0,30}{0,30 \times 0,30} = 13,3 \text{ m}^2 / \text{m}^3$$

$$d_{\text{arm}} = \frac{4 \times 1,578 + 1 / 0,15 \times 0,222}{0,30 \times 0,30} = 86,6 \text{ Kg} / \text{m}^3$$

$$P_V (1\text{m}^3\text{BA}) = 57,6 \text{ €} + 0,72 \text{ €} \times 86,6 + 14,7 \text{ €} \times 13,3 = 315, \text{ €} / \text{m}^3$$

(valores dos preços de betão, cofragem e armaduras calculados nos exemplos atrás)

ANEXO IV – Exemplos de ficha de custos

ARGAMASSA CIMENTO E AREIA AO TRAÇO 1:5 (m3)				FICHA DE CUSTO Nº EX 1	
				DATA – JAN 2004	
RECURSO	UN.	QUANT.	CUSTO SIMPLES	TOTAIS	%
<u>MATERIAIS</u>					
Cimento	Kg	270	0.07	18.90	48.75
Areia	m3	1.12	15.00	16.80	43.32
Água	M3	0.135	0.40	0.05	0.13
TOTAL MATERIAIS				35.75	92.20
<u>MÃO-DE-OBRA</u>					
Servente	H	0.55	3.75	2.06	5.31
TOTAL MÃO-DE-OBRA				2.06	5.31
<u>EQUIPAMENTOS</u>					
Betoneira 180 L	H	0.55	1.75	0.96	2.48
TOTAL EQUIPAMENTOS				0.96	2.48
TOTAL GLOBAL				38.77	100.00

PAREDES INTERIORES – ALVENARIA TIJOLO FURADO 30x20x7 ASSENTES COM ARGAMASSA CIMENTO E AREIA AO TRAÇO 1:5 (m2)				FICHA DE CUSTO Nº EX 2	
				DATA – JAN 2004	
RECURSO	UN.	QUANT.	CUSTO SIMPLES	TOTAIS	%
<u>MATERIAIS</u>					
Argamassa, cimento, areia traço 1:5	m3	0.002	38.77	0.08	1.07
Tijolo 30x20x7	un	17.5	0.16	2.80	37.43
TOTAL MATERIAIS				2.88	38.50
<u>MÃO-DE-OBRA</u>					
Trolha	H	0.4	6.50	2.60	34.76
Servente	H	0.4	5.00	2.00	26.74
TOTAL MÃO-DE-OBRA				4.60	61.50
<u>EQUIPAMENTOS</u>					
TOTAL EQUIPAMENTOS					
TOTAL GLOBAL				7.48	100.00

FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE CALÇADA DE CUBOS DE GRANITO DE 2ª ESCOLHA COM 11x11x11 SOB ALMOFADA DE AREIA (m2)				FICHA DE CUSTO Nº EX 3	
				DATA – JAN 2004	
RECURSO	UN.	QUANT.	CUSTO SIMPLES	TOTAIS	%
<u>MATERIAIS</u>					
Cubo granito 11x11x11 cm	un	90	0.08	7.20	60.50
Areia	m3	0.05	15.00	0.75	6.30
TOTAL MATERIAIS				7.95	63.80
<u>MÃO-DE-OBRA</u>					
Calceteiro	H	0.3	6.50	1.95	16.40
Servente	H	0.2	5.00	1.00	8.40
TOTAL MÃO-DE-OBRA				2.95	24.80
<u>EQUIPAMENTOS</u>					
Cilindro	H	0.10	10.00	1.00	8.40
TOTAL EQUIPAMENTOS				1.00	8.40
TOTAL GLOBAL				11.90	100.00

FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE AZULEJO BRANCO 15 x 15 CM DE 1ª ESCOLHA (m2)				FICHA DE CUSTO Nº EX 4	
				DATA – JAN 2004	
RECURSO	UN.	QUANT.	CUSTO SIMPLES	TOTAIS	%
<u>MATERIAIS</u>					
Azulejos 15 x 15	un	47	0.10	4.70	40.27
Cimento-cola	kg	1	0.07	0.07	0.60
TOTAL MATERIAIS				4.77	40.87
<u>MÃO-DE-OBRA</u>					
Trolha	H	0.6	6.50	3.90	33.42
Servente	H	0.6	5.00	3.00	25.71
TOTAL MÃO-DE-OBRA				6.90	59.13
<u>EQUIPAMENTOS</u>					
TOTAL EQUIPAMENTOS					
TOTAL GLOBAL				11.67	100.00

ANEXO V

EXEMPLOS DE FOLHAS DE MEDIÇÃO

MEDIÇÕES

Designação	Un	P.S.	Dimensões			QUANTIDADES		
						Unitárias	Parciais	Totais

FOLHA MEDIÇÃO AÇO

DESIGNAÇÃO AÇO	Núm. de Peças	<input type="checkbox"/> Ø	Compri- mento	TOTAIS							Folha nº	
				6mm	8mm	10mm	12mm	16mm	20mm	25mm	32mm	40mm
				0,22 2	0,395	0,617	0,888	1,580	2,470	3,850	6,310	9,870

ANEXO VI - Exemplo de check-list de custos de estaleiro

MONTAGEM DE ESTALEIRO

- Plataformas e Acessos
- Vedação
- Infra-estruturas
 - Rede de água
 - Rede de esgotos
 - Rede de electricidade
- Montagem de instalações
 - Alvenaria
 - Pré-fabricados
- Montagem de Equipamento
 - Grua
 - Montador
 - Grua auxiliar
 - Transporte
 - Central de betão
 - Montador
 - Material
 - Grua auxiliar
 - Transporte
 - Caminho de rolamento
- Diversos

EXPLORAÇÃO DE ESTALEIRO

- Mão-de-obra de estaleiro
 - Encarregado
 - Seguidor
 - Apontador
 - Auxiliar de apontador
 - Ferramenteiro
 - Auxiliar de ferramenteiro
 - Manobrador de grua
 - Manobrador de central
 - Manobrador de drag line
 - Manobrador de dumper
 - Manobrador de betoneira
 - Mecânico
 - Guarda
 - Cozinheiro
 - Auxiliar de cozinheiro
 - Descargas, limpezas
 - Outros

- Aluguer de instalações
 - Pré-fabricadas
 - Outras
 - Equipamento de instalações
- Aluguer de equipamento
 - Grua
 - Central de betão
 - Betoneira
 - Dumper
 - Guincho
 - Grua automóvel
 - Viatura ligeira
 - Equipamento ligeiro
 - Outros
- Despesas gerais
 - Água
 - Energia
 - Telecomunicações
 - Material de escritório
 - Outros
- Diversos

DESMONTAGEM DE ESTALEIRO

- Desmontagem de instalações
 - Alvenarias
 - Pré-fabricadas
- Desmontagem de equipamento
 - Grua
 - Montador
 - Grua auxiliar
 - Central de betão
 - Montador
 - Grua auxiliar
 - Caminho de rolamento
- Diversos

8 - TECNOLOGIA DE MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS

JOSÉ AMORIM FARIA

VERSÃO 10 – FEVEREIRO 2014

ÍNDICE:

1. INTRODUÇÃO – ASPECTOS GERAIS	3
2. MÁQUINAS TERRAPLANAGEM – BREVE DESCRIÇÃO E FUNÇÕES	3
3. TAREFAS CORRENTEMENTE CONSIDERADAS EM TRABALHOS DE MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS	6
4. ESCAVAÇÕES GERAIS – DIMENSIONAMENTO DE FROTAS DE MÁQUINAS DE TERRAPLANAGEM	8
4.1 Objectivo	8
4.2 Escavações com Pusher e Motoscrapers	8
4.3 Escavações em escavadora e camião	12
4.4 Eficiência de um conjunto de duas máquinas a trabalhar em equipa	13
4.5 Algumas regras práticas	14

1. INTRODUÇÃO – ASPECTOS GERAIS

Pode definir-se *Movimentação de Terras* como o conjunto de trabalhos executados por homens, máquinas e ferramentas destinadas à preparação dos terrenos para a implantação de estruturas, pavimentos ou outras obras de Construção Civil.

Em função da dificuldade de escavar, normalmente consideram-se três tipos de terreno:

Terra ou saibro – solo corrente (argila, areia, terra) que pode ser escavado com uma máquina escavadora de pneus ou rastos sem equipamento especial;

Rocha branda – rochas alteradas ou moderadamente alteradas, fragmentadas ou não que permitam a escavação com máquina de rasto com ripper de potência equivalente a um D₉ da CATERPILLAR ou equivalente;

Rocha dura – rocha rija, compacta ou em processo inicial de alteração; só pode ser desmontada a compressor, com explosivos, com produtos químicos expansivos ou com qualquer técnica especial a definir caso a caso.

A definição do tipo de solo em orçamentos e caderno de encargos é muito importante já que os preços da escavação podem variar entre 0.5 euros por m³ para terra branda em escavação geral até 50 ou mais euros por m³ para escavação em rocha dura em abertura de caboucos.

2. MÁQUINAS TERRAPLANAGEM – BREVE DESCRIÇÃO E FUNÇÕES

Apresenta-se na figura 8.1 a linha geral de máquinas de terraplanagem da CATERPILLAR (está desactualizada em termos de referências):

– Máquinas escavadoras de rastos:

D3B a D10 – máquinas destinadas à escavação geral de terrenos difíceis ou onde é necessário potência e tensões pequenas sobre o solo prescindindo-se da velocidade; vários tipos de lâminas e acessórios de traseira (ANGLEDZER, TILTDOZER, RIPPER...);


– Outros tractores de rastos:

D3B LGP a D7G LGP – rastos largos para terrenos pantanosos;
D4E AS a D7G AS – agricultura;


General
No. 2
(10-81)

The Caterpillar Product Line

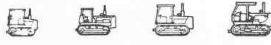
1-10 . . . TRACK-TYPE TRACTORS — Standard Models
 Flywheel power 48 to 522 kW — 65 to 700 hp
 D3B D4E D5B D6D D7G D8K D9L D10




LOW GROUND PRESSURE (LGP)
 (Wider track, longer undercarriage)
 D3B LGP D4E LGP D5B LGP D6D LGP D7G LGP




SPECIAL APPLICATION (SA)
 (Agricultural applications)
 D4E SA D5B SA D6D SA D7G SA




12-20 . . . MOTOR GRADERS
 Flywheel power 93 to 186 kW — 125 to 250 hp
 120B 140B 120G 130G 12G 140G 14G 16G




200 . . . EXCAVATORS — * Clamshell arrangements available
 Operating weight 17 280 to 63 640 kg — 38,100 to 140,300 lb
 215* 225* 235 245




FRONT SHOVELS
 42 320 to 67 680 kg — 93,300 to 149,200 lb
 235 245



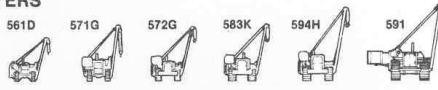
LOGGER
 31 655 kg—69,788 lb
 227




500 . . . SKIDDERS (Cable and Grapple versions)
 Flywheel power 89 to 130 kW — 120 to 175 hp
 518 528




550 . . . PIPELAYERS
 Lift capacity 18 100 to 158 760 kg — 40,000 to 350,000 lb
 561D 571G 572G 583K 594H 591




600 . . . STANDARD WHEEL TRACTOR-SCRAPERS
 Heaped capacity 15.3 to 33.6 m³ — 20 to 44 yd³
 621B 631D 651B




TANDEM POWERED ELEVATING SCRAPER
 Heaped capacity 26 m³ — 34 yd³
 639D




TANDEM POWERED SCRAPERS
 Heaped capacity 15.3 to 33.6 m³ — 20 to 44 yd³
 627B 637D 657B




ELEVATING SCRAPERS
 Heaped capacity 8.4 to 26 m³ — 11 to 34 yd³
 613B 615 623B 633D




PUSH-PULL SCRAPERS
 Heaped capacity 15.3 to 33.6 m³ — 20 to 44 yd³
 627B 637D 657B




700 . . . OFF-HIGHWAY TRUCKS
 Capacity 31.8 to 77.1 metric ton — 35 to 85 U.S. tons
 769C 35 ton 773B 50 ton 777 85 ton




OFF-HIGHWAY TRACTORS
 Flywheel power 336 to 650 kW — 450 to 870 hp
 768C 772B 776




800 . . . WHEEL TRACTORS
 Flywheel power 157 and 231 kW — 210 and 310 hp
 814B 824C




COMPACTORS
 157 and 231 kW — 210 and 310 hp
 815B 825C



LANDFILL COMPACTORS
 157 and 231 kW — 210 and 310 hp
 816B 826C



900 . . . WHEEL LOADERS
 Buckets 0.8 to 10.3 m³ — 1.0 to 13.5 yd³
 *High lift arrangement available.
 910* 920 930 950B 966D 980C 988B 992C*



TRACK-TYPE LOADERS
 Buckets 0.8 to 3.8 m³ — 1.0 to 5.0 yd³
 **LGP arrangement also available.
 †Steel mill arrangement also available.
 931B** 943** 953** 963** 977L† 983B†




Figura 8.1 – Máquinas de terraplanagem da CATERPILLAR

– Motoniveladoras

120B a 16G – destinadas a “trabalhar” terrenos já preparados de escavação e aterro; formam pendentes, regularizam terrenos, tapam buracos, espalham material britado ou areia...

– Rectro-escavadoras hidráulicas - giratórias

215 a 245 - Máquinas que trabalham sobre rastos, rodam 360° sobre os rastos com motores hidráulicos e escavadoras de lança de funcionamento *para dentro*. Executam trabalhos de:

- abertura de valas para tubagem, drenos, cabos e outros trabalhos sendo a largura da vala igual à largura do balde;
- escavação de fundações (caboucos) isoladas ou contínuas para edifícios;
- auxiliar a colocação de tubagem de grande diâmetro (substituindo os *pipelayers*);

– Shovel / Logger

227 a 245 - Máquina análoga à giratória mas de ataque frontal escavando de baixo para cima; têm baldes tipo garras (mandíbulas) mais robustos e de maior dimensão que as retro-escavadoras; o “Logger” é um Shovel para trabalho na floresta;

– Skidders

518 a 528 - Máquinas destinadas a trabalhos na floresta; grande maleabilidade e cabos de aço (tipo *jeep*) montados na frente;

– Assentadores de tubos

561D a 591 - Máquinas tipo *tractor* sobre pneus destinadas exclusivamente ao assentamento sobre valas de grandes *pipelines* isolados (ou ligados) na plataforma superior para permitir trabalho em melhores condições. Em muitos casos o trabalho na vala é mesmo impossível;

– Motoscrapers

621B a 633D - Máquinas escavo-transportadoras com diversos tipos de carregamento de caixa; trabalham *sós* ou auxiliadas por tractores do tipo *pusher* (máquina de rastos com acessório *bulldozer* na frente);

– Push – pull scrapers

627B a 657B - Conjunto de dois motoscrapers que se carregam sozinhos; a potência dos diversos motores (normalmente quatro) é suficiente para escavar o terreno sem o auxílio de *pusher*; carregam as caixas, uma de cada vez;

– Camiões de estaleiro

769C a 777 - Existem camiões de estaleiro de grande capacidade de carga que não podem circular nas estradas comuns;

– Tractores de pneus

Velocidade elevada – 768C a 776
Velocidade reduzida – 814B e 824 C

Máquinas do tipo *pusher* ou de reboque de scrapers, cilindros, escarificadores ou outras máquinas com necessidade de tracção externa destinadas a trabalhos onde a velocidade de reboque ou *empurrão* seja (ou possa ser) elevada;

– Cilindros compactadores

815B a 826C - Máquinas com *rastos* nos eixos de tracção (ou cilindros...) destinadas a compactar o terreno fornecendo-lhe energia vibratória e energia associada ao seu próprio peso;

– Pás carregadoras de pneus

910 a 992C - Máquinas de grande versatilidade e velocidade destinadas a carregar, para camião, dumper, vagão ou qualquer outra unidade de transporte, terras soltas

– Pás carregadoras de rasto

931B a 983B - Máquinas carregadoras análogas às de pneus mas com menor velocidade e maior potência; destinadas a terrenos maus, com pequena capacidade de suporte ou com grande resistência ao movimento (lamacentas, com muitas pedras soltas, ...).

3. TAREFAS CORRENTEMENTE CONSIDERADAS EM TRABALHOS DE MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS

As tarefas de movimentação de terras correntemente executadas em trabalhos de construção civil são as seguintes:

Abate de árvores

Trabalho prévio de preparação de terrenos para construção executado com ferramentas próprias (moto-serras) ou com *skidders*, máquinas especialmente vocacionadas para o trabalho na floresta.

Desmatação

Trabalho que consiste na limpeza da vegetação superficial de um terreno incluindo remoção de raízes.

Decapagem

Remoção da capa superficial de terra vegetal de um dado terreno destinado a construção.

Escavação geral – preparação de plataformas

Na construção civil de edifícios em geral é necessário preparar as superfícies onde vai assentar a construção ao nível térreo. Este trabalho designa-se por preparação de plataformas. As plataformas são executadas de modo a permitir a construção de muros de suporte e de fundações apenas com a escavação complementar de caboucos de sapatas ou de blocos de fundações.

Abertura de caboucos

Abertura de valas contínuas ou de sapatas isoladas para assentamento das fundações de um dado edifício.

Aterro geral sobre fundações – Aterro compactado em plataformas

Execução da *colmatagem* de todos os *buracos* existentes entre as plataformas e os caboucos após a conclusão da execução das fundações de um dado edifício; preparação do terreno para receber pavimentos e/ou acabamentos exteriores ou interiores.

Aterro geral para preparação de plataformas

Trabalho prévio de preparação do terreno realizado em conjunto com a escavação geral para preparação de plataformas. O aterro deve ser compactado e pode ser executado (deve) com terras provenientes da escavação geral, recorrendo-se a terras de empréstimo apenas em caso de absoluta necessidade.

Abertura de valas

Abertura com giratória ou conjunto industrial de vala destinada ao assentamento de infra-estruturas eléctricas, telefónicas, de águas, de saneamento ou de outras infra-estruturas ou trabalhos de outro teor. A largura da vala é igual à largura da pá e a profundidade e inclinação são definidas pela necessidade de garantir bom escoamento gravítico das águas das chuvas ou das tubagens ou por questões de segurança.

Aterro compactado de valas

Trabalho de *tapar* uma vala com conveniente compactação das terras após colocação das tubagens previstas em projecto.

Transporte de terras a vazadouro

Trabalho que inclui as cargas de terras soltas provenientes de uma escavação e seu posterior transporte a local onde elas possam ser depositadas com o acordo do proprietário desses locais.

Os trabalhos de movimentação de terras em obras de vias de comunicação, edifícios ou outras são no fundo todos resultantes dos trabalhos acabados de enunciar, embora possam assumir outras designações como a seguir se indicam.

Em vias de comunicação os principais trabalhos são os seguintes:

- Terraplanagem geral – escavação e aterro geral;
- Execução de perfis transversais;
- Espalhamento dos materiais de base e sub-base;
- Abertura de valas para a realização de aquedutos de passagem de águas (drenagem transversal e longitudinal);
- Transporte de terras a vazadouro;
- Aterro de valas.

Em obras diferentes de edifícios e vias de comunicação (barragens, pontes, obras especiais, obras hidráulicas, infra-estruturas, fundações especiais e sondagens) poderão aplicar-se máquinas especiais. Cada trabalho terá uma especificidade própria que justificará a utilização de técnicas e máquinas a estudar caso a caso.

4. ESCAVAÇÃO GERAL – DIMENSIONAMENTO DE FROTAS DE MÁQUINAS DE TERRAPLAGEM

Objectivo

Conhecidas características físicas de terrenos e percursos e características técnicas, económicas e de capacidade dos equipamentos, há que escolher a solução e as equipas de máquinas mais convenientes de modo a maximizar rendimentos e minimizar custos.

Escavações com pusher e motoscrapers

A figura 8.2 representa de forma esquemática os equipamentos e fluxos de carga e transporte deste tipo de escavações.

Escavação	Trajecto	Aterro
Vários Motoscrapers e 1 Pusher	Motoscrapers – ida e volta → ← Motoniveladora e Cilindro – manutenção de percursos	Pá carregadora de rastos ou pneus – <i>arrumadora de terras</i> Cilindro - compactação

Figura 8.2 – Esquema de escavação em pusher e motoscrapers

Apresenta-se em seguida o formulário principal utilizado na realização de análises técnico-económicas de dimensionamento de frotas para escavações deste tipo (1 pusher + n motoscrapers).

a) dados relativos a materiais

γ_s – baridade solta ; γ_c – baridade no corte

$$F_c - \text{factor de carga} = \frac{\gamma_s}{\gamma_c}$$

$$E = \frac{1}{F_c} - 1; \quad E = \text{empolamento}$$

V_s – volume solto

V_c – volume no corte

$$E = \frac{V_s - V_c}{V_c} = \frac{\gamma_c}{\gamma_s} - 1$$

$$V_s = V_c (1 + E)$$

b) dados relativos a percursos

P_d – potência disponível – potência que uma dada máquina pode desenvolver (diagrama de potência da máquina – ver figura 8.3)

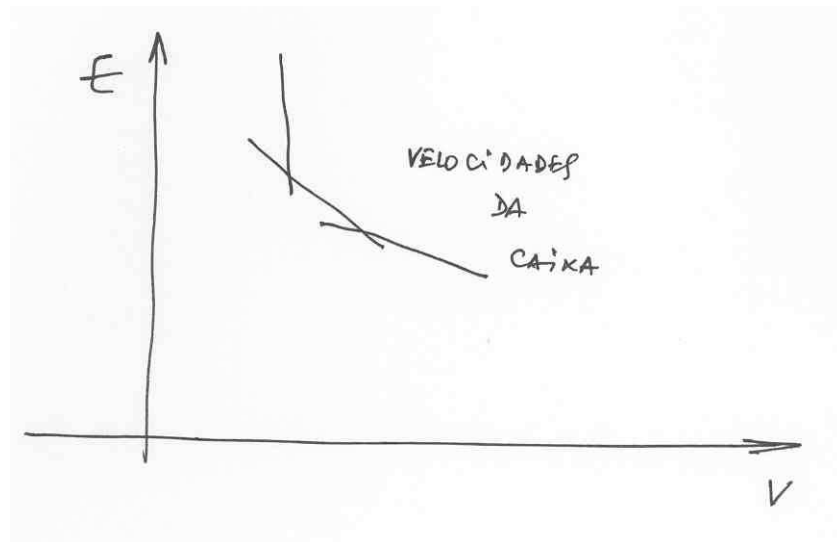


Figura 8.3 – Potência disponível de um equipamento

P_u – potência utilizável – fracção de P_d que o terreno permite que a máquina desenvolva devido a problemas de aderência

$$P_u \leq P_d \quad ; \quad P_u = F_{ad} \times P_m$$

F_{ad} – factor de aderência; $F_{ad} \in [0,1]$

P_m – peso sobre as rodas motoras = $K \times P$

$K \in [0,1]$; P – peso total da máquina

Numa máquina de rastros $K = 1$; $F_{ad} = 1$

P_r – potência requerida – resistência oferecida ao movimento – soma de todas as *forças* opostas ao movimento (rolamento, rampa, velocidade, curvas e aceleração)

Normalmente considera-se apenas rolamento e rampa. Velocidade e curvas são desprezáveis. A aceleração é considerada nos tempos fixos.

$$P_r = R_{ROL} + R_{RAM}$$

$R_{ROL} = P \times F_{RR}$ - resistência ao rolamento (Kgf)

$R_{RAM} = 10 \times P \times i$ - resistência de rampa (Kgf)

P – peso total (t)

i – inclinação (%) ; no caso de rampas muito inclinadas $i \cong \sin \alpha$; normalmente $i = \text{tg } \alpha$ desde que α seja pequeno. Nesse caso $\text{tg } \alpha \cong \sin \alpha \cong \alpha$ (radianos) $\cong i$. Entra na fórmula em percentagem.

F_{RR} – factor de resistência ao rolamento (kgf/t)

Só há movimento se $P_u \geq P_r$.

c) Produções e tempos de ciclo

Tempo de ciclo

Tempo necessário à realização de um dado ciclo de trabalho de uma dada máquina.

$$T_{\text{ciclo}} = T_{\text{fixo}} + T_{\text{variável}}$$

T_{fixo} - duração total da carga, descarga, intervalo de segurança, arranque e desaceleração.

$T_{\text{variável}}$ – duração total em regime estabilizado da viagem de ida e volta.

O tempo fixo não é calculado, não depende da distância e é estimado.

O tempo variável é calculado em função da velocidade média estimada para o trajecto.

$$T \text{ variável} = \frac{e}{v} \quad \text{sendo,}$$

e - espaço a percorrer

v - velocidade média no percurso (separar ida de volta)

Produção de uma máquina em ciclo

$$P = NVH \times \text{carga/viagem} \times \eta$$

P – produção (m³/h)

$$NVH - \text{número de viagens por hora} = \frac{60}{T_{\text{ciclo}} \text{ (minutos)}}$$

Carga/ viagem – volume (solto ou no corte) transportado pela unidade transportadora em cada viagem (m³)

η– eficiência da máquina ao longo de um período normal de trabalho.

d) sequência de operações a efectuar no cálculo

1. carga transportada em cada viagem
2. tempo de ciclo e produção do Motoscaper
3. tempo de ciclo e produção do Pusher
4. dimensionamento da frota
5. produção da frota
6. custo da frota
7. custo da solução estudada (€/m³)

Quando há várias alternativas para locais de aterro deve-se calcular para cada uma delas cada um dos pontos 1 a 7 e escolher normalmente a alternativa mais económica.

Para dimensionar frotas de máquinas a trabalhar em equipa, escolhemos o número *n* de unidades de transporte para cada unidade de carga fazendo:

$$n = \frac{\text{produção unidade carga}}{\text{produção unidade transporte}}$$

Arredonda-se para cima ou para baixo em função de critérios económicos.

A definição da frota 1P + n MS e o respectivo custo (€/m³) encontrado não inclui a utilização eventual de motoniveladora, pás carregadoras e cilindros utilizados na manutenção de percursos e nos aterros que deverão ser contabilizados à parte. O respectivo trabalho será mais esporádico e o seu estudo efectuado em conformidade com as necessidades (caso a caso).

Escavações com escavadora e camião

A figura 8.4 representa de forma esquemática os equipamentos e fluxos de carga e transporte neste tipo de escavações.

Local de escavação	Local de carga	→ Percurso(s) ←	Aterro
Escavadora	Pá carregadora + camião	Camião – ida e volta Motoniveladora e cilindro – manutenção caminhos	Pá carregadora e cilindro – arrumação dos aterros

Figura 8.4 – Escavação com escavadora (ou pá carregadora/ giratória) e camião

Cálculo de produção de escavadoras

Para todas as máquinas é possível tentar identificar um ciclo e a quantidade de trabalho efectuado em cada ciclo. É no entanto trabalhoso tentar obter rendimentos estimando para cada caso os respectivos ciclos. É normal por esse motivo recorrer a valores estatísticos dos fabricantes. Estes fornecem normalmente tabelas que consideram os diversos factores que afectam o trabalho da máquina e indicam a produção em função desses parâmetros.

Os factores mais importantes são normalmente os seguintes:

- manobrador (experiência e eficiência);
- baridade e tipo de material;
- eficiência global do trabalho;
- geometria do terreno a escavar;
- posicionamento relativo da escavadora e camião;
- profundidade média de escavação;
- ângulo de rotação para carga camião (no caso de abertura de valas);
- outros.

Normalmente os fabricantes estimam os valores da produção da seguinte forma:

$$P = P_{\max} \times \text{factores de correcção}$$

P_{\max} – produção em condições óptimas de trabalho

Factores de correcção – caso a caso

Em alguns casos é possível identificar ciclos de carga e assim calcular a produção em função do tempo de ciclo. Em geral é no entanto mais fácil recorrer directamente à informação do fabricante.

O tempo de carga dos camiões tem neste caso um peso muito significativo, contrariamente ao caso dos motoscrapers. É normal adoptar a seguinte expressão numérica para avaliar o tempo de carga T_c dos camiões:

$$T_c = \frac{\text{volume caixa camião}}{\text{produção escavadora (solta)}}$$

Ter em atenção que as terras carregadas pelo camião são soltas pelo que a produção deverá ser reduzida a solta ou as terras carregadas deverão ser *transformadas* no seu equivalente no corte.

Número de operações de carga de camiões

Em alguns casos é importante conhecer (para efeitos de controlo) em quantas *pazadas* fica cheio o camião. Deve adoptar-se a expressão:

$$\text{n}^\circ \text{ pazadas} = \frac{\text{volume solto caixa camião}}{\text{volume balde carregadora x factor enchimento}}$$

Eficiência de um conjunto de duas máquinas a trabalhar em equipa

Se a eficiência da escavadora é X% e a eficiência das transportadoras em conjunto é Y%, no limite teremos:

$$\text{Eficiência mínima} \quad \eta = X \times Y$$

$$\text{Normalmente :} \quad \eta = \min (X ; Y)$$

Para efeitos de estudo económico é aceitável calcular as produções das duas máquinas separadamente com as eficiências estimadas com valores diferentes.

Para efeitos de dimensionamento de frota será mais seguro fazer o seguinte:

Para garantir a produção da escavadora:

$$n = \frac{P \text{ escavadora } (\eta = 100\%)}{P \text{ camiões } (\eta \text{ real})}$$

em casos correntes:

$$n = \frac{P \text{ escavadora } (\eta \text{ real})}{P \text{ camiões } (\eta \text{ real})} \quad \begin{array}{l} [n] - \text{camiões condicionantes} \\ [n] + 1 - \text{escavadora condicionante} \\ [n] - \text{inteiro de } n \end{array}$$

$$P \text{ conjunto} = \begin{cases} P(1 \text{ camião}) \times [n] \text{ para a equipa (escavadora + [n] camiões)} \\ P \text{ escavadora para a equipa (escavadora + [n] + 1 camiões)} \end{cases}$$

Nesta expressão, P (1 camião) e Pescavadora são produções úteis considerando as eficiências reais de cada máquina

Algumas regras práticas

Regras para diminuir tempos fixos

- efectuar a escavação a descer;
- utilizar pushers com equipamento desagregador ou desagregar previamente o solo a escavar.

Regras para diminuir tempos variáveis

- estudar cuidadosamente os trajectos;
- manter os percursos em boas condições recorrendo a motoniveladora e cilindros compactadores a tempo parcial.

Regras para aumentar a potência utilizável

- aumentar o peso sobre as rodas motoras;
- deslocar a carga para o eixo do tractor;
- aumentar a aderência recorrendo a melhoria do terreno ou correntes.

José Amorim Faria, Fevereiro de 2014

9 - PLANEAMENTO DE OBRAS

JOSÉ AMORIM FARIA

VERSÃO 10 – FEVEREIRO 2014

ÍNDICE

1. NOÇÃO DE PLANEAMENTO	3
2. DADOS BASE	3
3. COMO OBTER OS DADOS-BASE	3
3.1 Listagem de Tarefas	3
3.2 Encadeamento de Tarefas	5
3.3 Duração das Tarefas	6
3.4 Restantes dados-base	7
4. RESULTADOS A OBTER DO PLANEAMENTO	8
4.1 Datas e margens características das tarefas	8
4.2 Tarefas Críticas	8
4.3 Cronograma Financeiro	9
4.4 Diagramas recurso-tempo	9
4.5 Gráfico custos-tempo	9
5. O PLANEAMENTO DE OBRAS – REFLEXÕES TEÓRICAS	9
6. TÉCNICAS DE PLANEAMENTO DE OBRAS	11
6.1 Gráfico de barras	11
6.2 CPM – Método do caminho crítico	12
6.3 Linhas de equilíbrio	18
6.4 CPM – Custos	18
6.5 PERT	23
7. PLANIFICAÇÃO DE RECURSOS	25
8. O PLANEAMENTO DE OBRAS UTILIZANDO PROGRAMAS INFORMÁTICOS.....	26

1. NOÇÃO DE PLANEAMENTO

O planeamento de obras de construção civil é uma das actividades que compõem a actividade mais genérica normalmente designada por preparação e controlo de obras de construção civil.

Planear obras é realizar um “plano” de actividades e indexá-las ao calendário. No fundo, é decompor a obra em “tarefas” ou “actividades” elementares e definir para cada uma, datas de início e fim e folgas de realização. Do planeamento resulta ainda muita informação marginal que adiante enumeraremos.

Não se justifica planear sem controlar. Controlar o planeamento da obra é retirar da obra em curso informação (balizamentos) que permita actualizar sucessivamente os planos em vigor e fornecer informação útil para o futuro desenvolvimento dos trabalhos.

2. DADOS-BASE

Os dados de base a determinar em qualquer planeamento são os seguintes:

- Listagem de tarefas
- Duração das tarefas
- Encadeamento das tarefas

- Para cada tarefa

{	Mão-de-obra necessária
	Equipamento necessário
	Custos ou facturação associados

3. COMO OBTER OS DADOS-BASE

3.1 Listagem de tarefas

A listagem de tarefas é a decomposição da obra em “actividades” elementares.

A listagem de tarefas faz-se a vários níveis segundo uma estrutura piramidal em que o número de actividades vai sucessivamente crescendo e a unidade de duração diminuindo.

Usualmente consideramos os seguintes níveis:

Nível 1 – programa global: unidade mês

Nível 2 – Planeamento ao nível das artes: unidade semana

Nível 3 – Planeamento de pormenor: unidade dia

Nível 4- Planeamento específico – detalhe

A listagem de tarefas é feita com base no orçamento de obra mas não é necessariamente coincidente com este. Deverá ser mais simples e agrupar todas as tarefas organicamente semelhantes ou que sejam realizadas ao mesmo tempo. A individualização excessiva complica o plano de trabalhos.

Exemplo de listagem

Obra: Edifício de cave + R/C + 3 pisos

Prazo 14 meses

Nível 1 – Geral – (Meses)

Terraplanagem geral

Estrutura

Acabamentos exteriores

Arranjos exteriores

Nível 2 – Estrutura (Semanas)

Caboucos

Fundações

Cave + R/C

1º Piso

2º Piso

3º Piso

Cobertura

Diversos

Nível 3 – 1º Piso (Dias)

Cofragem pilares R/C – 1º

Armaduras pilares R/C – 1º

Betão pilares R/C – 1º

Cofragem caixa escadas R/C – 1º

Armaduras caixa escadas R/C – 1º

Betão caixa escadas R/C – 1º

Cofragem vigas 1º Andar

Armaduras vigas 1º Andar

Betão vigas e lajes 1º Andar

Cofragem escadas R/C – 1º

Armaduras escadas R/C – 1º

Betão escadas R/C – 1º

Nível 2 – Acabamentos (Semanas)

Trolha

Serralheiro

Vidraceiro

Picheleiro

Carpinteiro

Electricista

Pintor

Funileiro

Nível 3 – Trolha (Dias)

Alvenarias interiores

Alvenarias exteriores

Rebocos tectos

Rebocos paredes interiores

Rebocos paredes exteriores

Regularização pavimentos

Coberturas

Impermeabilização zonas húmidas

Revestimentos piso

.

.

.

Nível 4 – Estruturas

Ex.: Planeamento específico de cofragens

Nº jogos, rotações jogos, rotação escoramentos, fabricos, ...

Nota muito importante: Até ao planeamento específico não se entra com tarefas de fabrico. Só consideramos tarefas de colocação ou montagem na obra.

Devemos sempre listar tarefas individualizando as diversas “artes”.

3.2 Encadeamento de tarefas

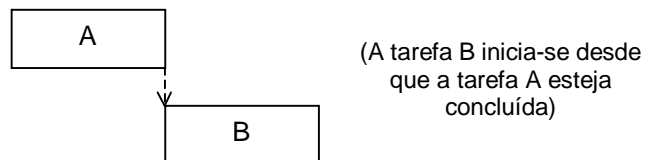
Todas as tarefas têm entre si um qualquer tipo de ligação.

A ligação mais corrente e perceptível é a ligação física (associada à impossibilidade física) mas podem existir outros tipos de ligação tais como:

- segurança;
- programáticas;
- meios (financeiros, mão-de-obra, equipamentos).

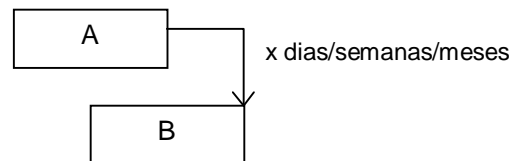
As tarefas podem estar ligadas entre si de 4 formas:

- Fim - Início

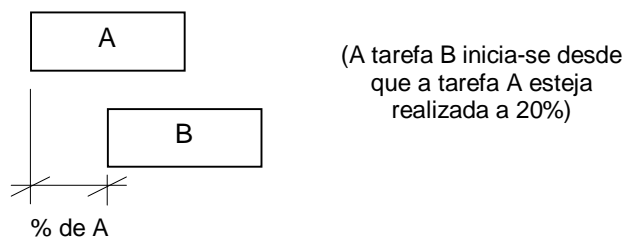


- Fim – Fim

(O fim da tarefa B deverá ocorrer x unidades de tempo após o fim da tarefa A)

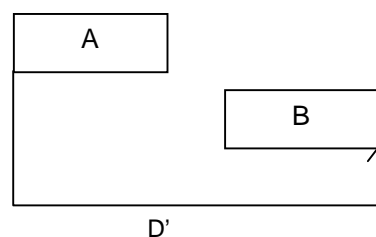


- Início - Início



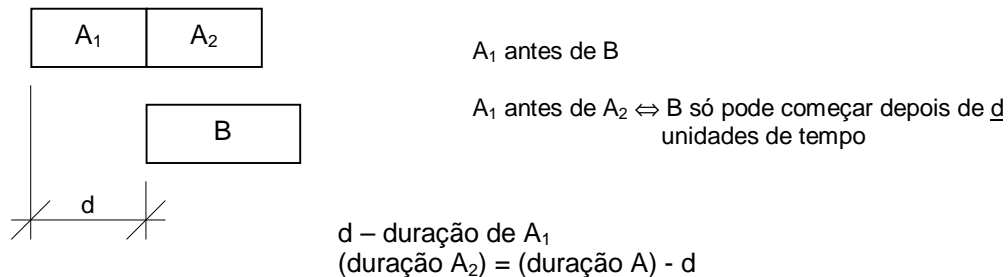
- Início – Fim

(O conjunto das tarefas A e B dura até D' unidades de tempo)

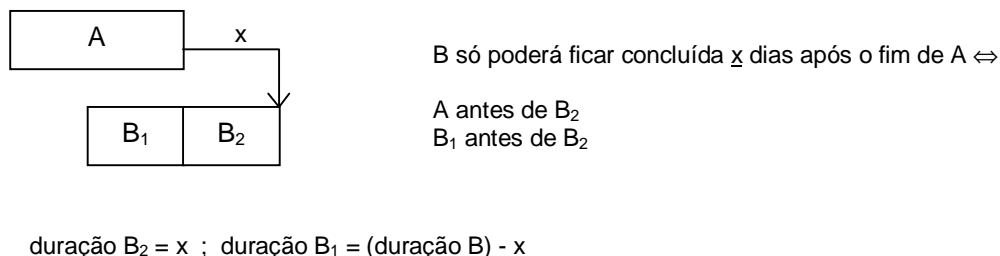


Algumas técnicas de planeamento (ver 6. à frente) só admitem ligações de tipo fim-início sendo necessário transformar todas as ligações em ligações desse tipo.

- Transformação de ligação início-início em fim-início



- Transformação de ligação fim-fim em fim-início



- A ligação início-fim tem um tratamento mais complexo pois pode envolver não duas mas várias tarefas. A sua utilização fora de programas informáticos é pouco usual.

3.3 Duração das tarefas

O pessoal que realiza tarefas de Construção Civil e Obras Públicas organiza-se normalmente em equipas de oficiais e serventes.

O cálculo da duração das tarefas é normalmente realizado a partir dos rendimentos da equipa quando se programam equipas.

Em certos casos a programação é feita com base em rendimentos de oficiais e a serventia é no final estimada em função do número de oficiais programados para a obra.

Apresentam-se em seguida fórmulas que permitem calcular as durações das tarefas em diversas situações.

- Duração para 1 equipa

$$D_1 = Q \times \text{Req} \text{ (horas)}$$

D_1 – duração para 1 equipa

Q – quantidade associada à tarefa (medições)

Req – rendimento da equipa que realiza a tarefa

- Duração para 1 oficial

$$D'_1 = Q \times r_{of} \text{ (horas)}$$

D'_1 – duração para 1 oficial

r_{of} – rendimento do oficial na realização da tarefa

A situação de D'_1 aplica-se em trabalhos em que só os oficiais trabalham ou sempre que se usam técnicas de programação em que só se contabilizam os oficiais estimando os serventes por uma fracção do número total de oficiais (feito no final da programação e para o total da obra).

- Duração programada

A duração programada é a duração associada à tarefa depois de escolhidos o número de equipas a afectar à tarefa.

$$D_p = \frac{D_1}{\text{NHTD} \times m} \text{ (dias)} \quad \text{ou} \quad D_p = \frac{D'_1}{\text{NHTD} \times m} \text{ (dias)}$$

D_p – duração programada

m – número de equipas

NHTD – número de horas de trabalho diário

D_p pode ser α , $\alpha/2$, $\alpha/3$, $\alpha/4$, $\alpha/5$... descontínuo

Existe um limite físico para D_p

Exemplo: Reboco numa sala com 100 m²

$$r_m = 1.08 \text{ Hh/m}^2 \text{ (1T + 1S)}$$

$$Q = 100 \text{ m}^2$$

$$D_1 = \frac{100 \times 1.08}{2} = 54 \text{ horas}$$

$$D_1 = \begin{array}{ll} 6 \text{ dias} & - 1 \text{ equipa} \\ 3 \text{ dias} & - 2 \text{ equipas} \\ 2 \text{ dias} & - 3 \text{ equipas} \end{array}$$

Não é possível reduzir mais porque 6 homens a rebocar numa sala de 100 m² já é “loucura”!!!

3.4 Restantes dados-base

Mão-de-obra necessária – resulta univocamente da duração programada.

Equipamento necessário – resulta do orçamento

Custo – resulta do orçamento/mapa de produção

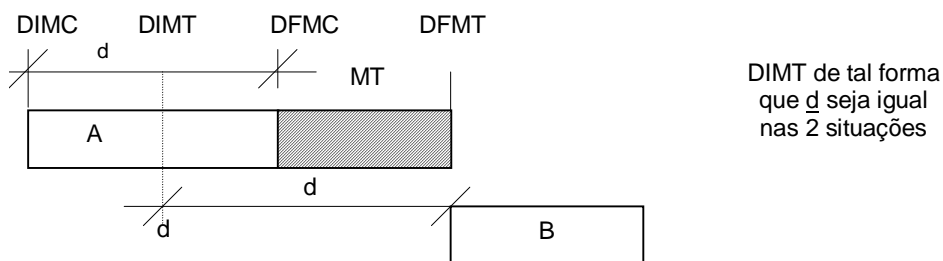
Facturação – resulta do orçamento

4. RESULTADOS A OBTER DO PLANEAMENTO

Seja qual for a técnica de planeamento utilizada os resultados a obter do planeamento são os seguintes:

- Datas e margens características das tarefas;
- Tarefas não críticas;
- Gráfico facturação-tempo (cronograma financeiro);
- Gráficos recurso-tempo;
- Gráficos custos-tempo.

4.1 Datas e margens características das tarefas



d – duração de A
D – data
I – início
F – fim
M – mais

C – cedo
T – tarde
MT – margem total
ML – margem livre
MD – margem dependente

$$\begin{aligned} DFMT &= DFMC + MT \\ DIMT &= DFMT - d \\ DFMC &= DIMC + d \\ MD &= MT - ML \end{aligned}$$

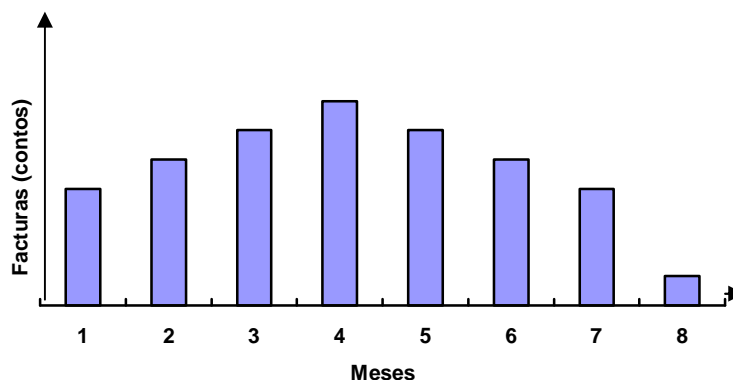
- DIMC e DFMT retiradas do planeamento
DIMT e DFMC calculadas
MT – calculada
ML – calculada ; MD calculada
- MT – máximo atraso que uma tarefa pode ter sem atrasar a realização do projecto na duração global prevista.
- ML – máximo atraso que uma tarefa pode ter sem afectar as datas início mais cedo das suas tarefas sucessoras

4.2 Tarefas críticas

Tarefas críticas são todas as tarefas que têm margem total zero.

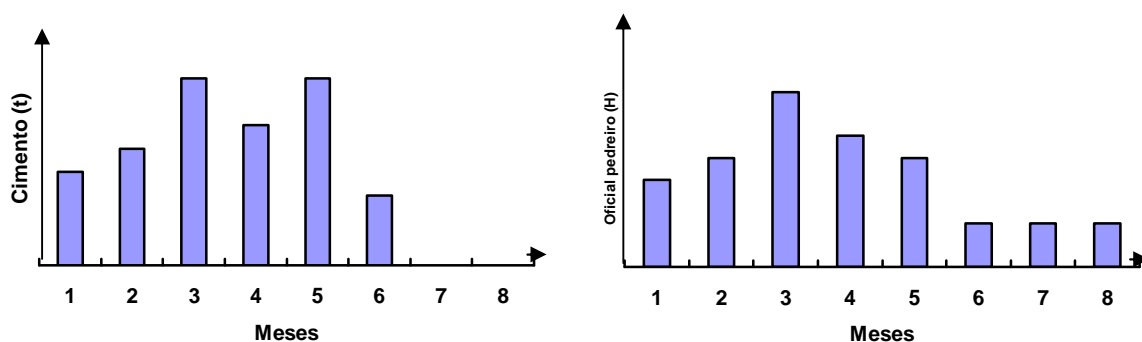
4.3 Cronograma financeiro

Definido o plano de trabalhos, escolhidas as datas características das tarefas e definido o plano a adoptar “fixando” as datas a considerar para cada tarefa, resulta univocamente um diagrama facturação/tempo.



4.4 Diagramas recurso-tempo

A partir do mapa de produção e do plano de trabalhos adoptado resulta univocamente para cada recurso um diagrama do tipo:



4.5 Gráfico custos-tempo

Análogo ao cronograma financeiro mas adoptando, para unidade de ordenadas, o custo e não a facturação.

5. O PLANEAMENTO DE OBRAS. REFLEXÕES TEÓRICAS

Vimos até agora quais os dados associados ao planeamento de obras e quais os resultados a obter.

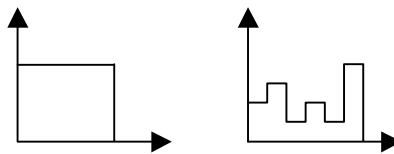
Os procedimentos adoptados para obter os resultados a partir dos dados-base serão designados por “Técnicas de Planeamento” (ver ponto 6).

Interessa no entanto antes de passar às técnicas de planeamento fazer algumas reflexões teóricas sobre os critérios a adoptar na realização do planeamento e que se associam implícita ou explicitamente à técnica utilizada.

No planeamento de obras as grandes variáveis são a duração programada e o encadeamento. A listagem de tarefas e a duração global em horas são mais ou menos fixas para cada obra (variando naturalmente com o indivíduo encarregado de planear a obra).

Os critérios globais a adoptar são normalmente os seguintes:

- duração do projecto \cong prazo
- duração mínima sem qualquer preocupação de custo
- optimização de recursos (mão-de-obra, equipamentos ou custos)



Situação ideal Mau aproveitamento

- facturação acumulada maximizada

Como facilmente se deduz as variáveis são às centenas e os critérios a respeitar são (ou poderão ser) algumas dezenas.

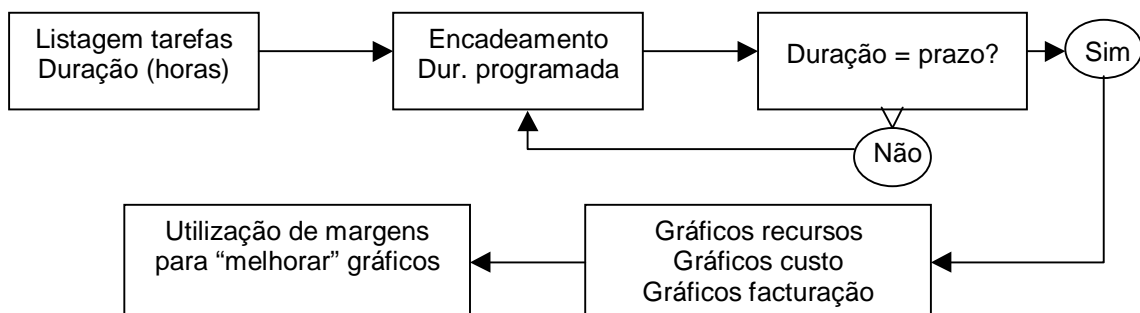
A OPTIMIZAÇÃO COMPLETA DE UM PLANO DE TRABALHOS NÃO É POSSÍVEL

Um plano de trabalhos é assim uma possível indexação das tarefas ao calendário em que se procura, na medida do possível, respeitar um ou mais critérios de optimização.

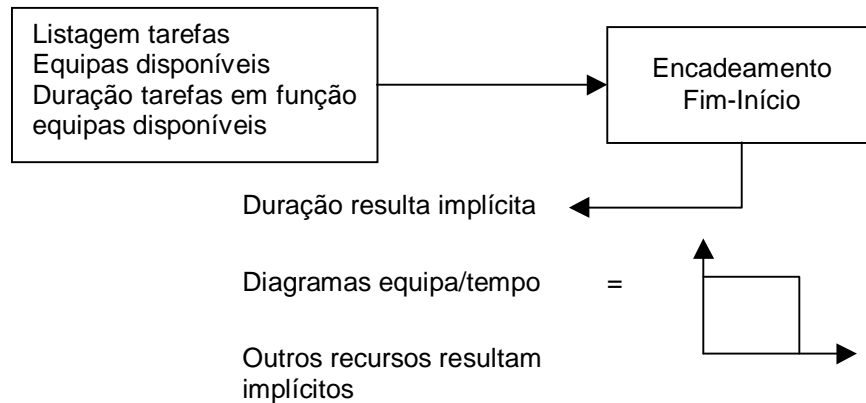
Atendendo à complexidade do problema normalmente utiliza-se apenas um critério como principal e utilizam-se os restantes critérios para melhorar o programa.

Exemplos:

Ex. 1: Duração projecto \cong prazo



Ex. 2: Optimização de mão de obra



Este procedimento é muito habitual mesmo quando não se faz plano de trabalhos.

Em qualquer plano de trabalhos haverá sempre três tipos de problemas a resolver:

- DADOS-BASE
- CRITÉRIOS E METODOLOGIAS A USAR
- TÉCNICAS DE PLANEAMENTO

6. TÉCNICAS DE PLANEAMENTO

Vamos definir “técnica de planeamento” como todo o procedimento sistematizado que se destine a realizar o plano de trabalhos de uma obra tendo presentes determinados critérios de optimização.

O planeamento de empreendimentos é um assunto que desde sempre tem merecido o interesse dos engenheiros e economistas. Em termos teóricos tem sido abordado como um assunto específico associado à Investigação Operacional.

A abordagem que vamos fazer é mais directa tendo em vista o planeamento de obras de construção civil que têm uma especificidade própria.

As técnicas de planeamento que vamos referir são:

- Gráfico de barras;
- CPM;
- PERT;
- CPM – Custos.

6.1 Gráfico de barras

Técnica de abordagem directa do problema.

Começamos por fazer a listagem de tarefas e o cálculo das durações.

O encadeamento é determinado à medida que se vai construindo o gráfico.

Os critérios de optimização podem ser os mais diversos. Nunca se chega a soluções controláveis em termos de serem boas ou más; apenas se obtêm soluções possíveis.

Não temos datas características de tarefas nem margens. O caminho crítico não é evidente.

O encadeamento também não é em muitos casos evidente.

Tem a enorme vantagem de ser de fácil leitura e utilização em obra.

Tarefas	Calendário	Meses					
		6	7	8	9	10	13 ...
		Dias úteis	1	2	3	4	5
Dias projecto	1	2	3	4	5	6 ...	
...							
M.O. Equip. Custos							

6.2 CPM – Método do caminho crítico

CPM – Critical Path Method

Características

- usado para planeamento de durações e o seu respectivo controlo
- exige a definição de uma tabela de encadeamento (só admite relações fim-início)
- as tarefas são representadas por um grafo (a rede CPM)
- os dados são os usuais (listagem, encadeamento, duração e recursos)
- os elementos a obter são:
 - rede CPM (traçado e cálculo)
 - caminho crítico
 - datas e margens características das tarefas
 - diagramas de recursos
 - gráfico de barras associado
- a duração das tarefas é a duração programada e é determinada para um dado plano.

A rede CPM pode ser representada de duas formas:

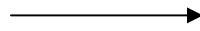
- tarefas nos nós
- acontecimentos nos nós.

Para cada uma destas duas situações existem convenções gráficas próprias.

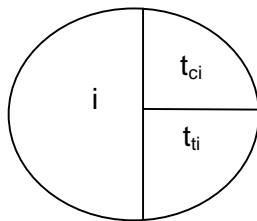
Tarefas nos nós

A	DIMC	DFMC
d	DIMT	DFMT

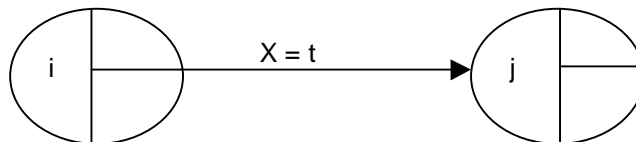
A – código de tarefa
d – duração da tarefa



As setas indicam apenas relação de encadeamento (sequência de realização)

Acontecimentos nos nós (data numa dada obra)

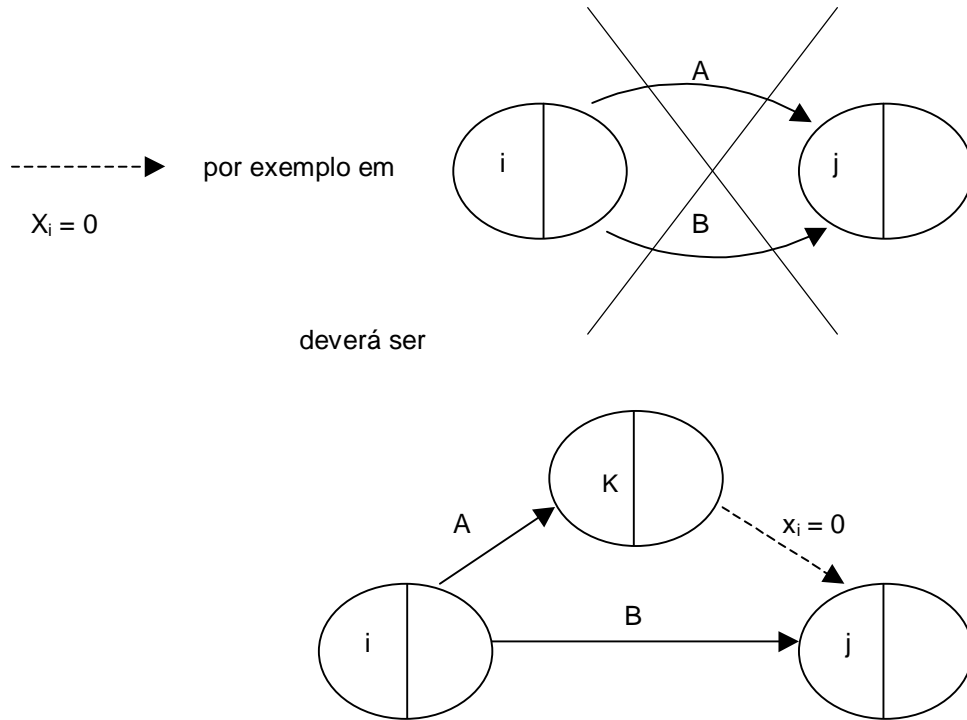
i – código de numeração do acontecimento
t_{ci} – data mais cedo de ocorrência planeada para o acontecimento i
t_{ti} – data mais tarde de ocorrência planeada para o acontecimento i



tarefa X com duração t. À tarefa X associam-se os acontecimentos i e j

$$X \Leftrightarrow (i, j)$$

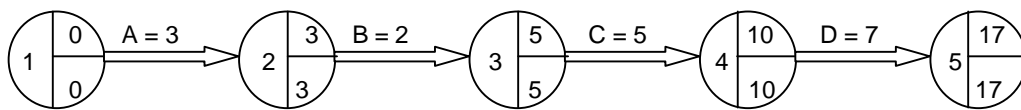
Terá de existir uma correspondência biunívoca entre tarefas e pares ordenados de acontecimentos o que obriga a que em certos casos existam TAREFAS FICTÍCIAS ($X_i = 0$).



Exemplo: Tabela de encadeamento

Tarefa	Tarefa Imed. Antecessora	Duração (Semanas)
A	-	3
B	A	2
C	B	5
D	C	7

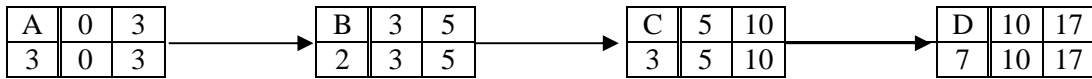
Rede CPM – Acontecimentos nos nós



Por vezes representam-se as tarefas críticas com código próprio (\Rightarrow).

Tarefas	DIMC	DFMC	DIMT	DFMT	M_T	M_L	M_D
A	0	3	0	3	0	0	0
B	3	5	3	5	0	0	0
C	5	10	5	10	0	0	0
D	10	17	10	17	0	0	0

Rede CPM – Tarefas nos nós



Traçado de Redes CPM – Acontecimentos nos nós
Método das linhas de referência

1º Atribuímos o nível 1 às tarefas que não possuem antecessora

2º Na coluna das antecessoras “cortamos” as tarefas a que acabamos de atribuir nível. Às tarefas que ficaram com todas as antecessoras cortadas atribuímos o nível seguinte. E assim sucessivamente.

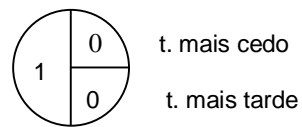
3º Os níveis atribuídos representam a linha de referência vertical onde a tarefa se inicia. As linhas de referência servem de suporte ao traçado, Marcamos numa folha de papel um número de linhas de referência igual ao número de níveis mais um. No topo da linha marcamos à direita as tarefas que aí se iniciaram e à esquerda a respectiva combinação de antecessoras retirada da tabela de encadeamento.

4º Resolvemos entre cada duas linhas o problema de lógica associado às combinações de antecessoras existentes. Introduzimos o mínimo de tarefas fictícias possível. Deixamos as tarefas “penduradas” para o nível seguinte. Preenchemos a rede da esquerda para a direita.

5º Todas as tarefas “penduradas” no final ligam ao acontecimento final na última linha de referência.

Cálculo de redes CPM – Acontecimentos nos nós

Parte-se do acontecimento inicial

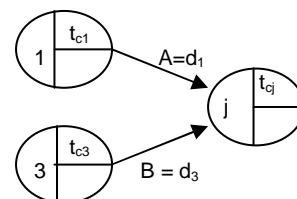


$$t_{c1} = 0$$

$$t_{cj} = \text{Maior} \left\{ (t_{cg} + d) \text{ xg ; xg} \Leftrightarrow (g, j) \right\}$$

g variável

d – duração de xg



Exemplo:

$$t_{cj} = \text{Maior } (t_{c1} + d_1 ; t_{c3} + d_3)$$

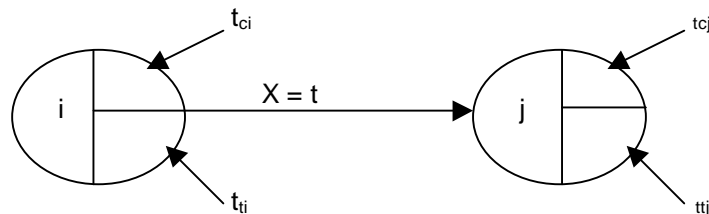
Calculam-se as datas mais tarde do fim para o início

$$t_{c\text{final}} = t_{t\text{final}}$$

$$T_{ti} = \text{Menor } \left\{ (t_{t\beta} - d') \times \beta ; \beta_{\text{variável}} \Leftrightarrow (i, \beta) \right\}$$

d' – duração de $x\beta$

Datas características das tarefas – Acontecimentos nos nós



$$\text{DIMC} = t_{ci}$$

$$\text{DFMT} = t_{tj}$$

$$\text{DFMC} = t_{ci} + t$$

$$\text{DINT} = t_{tj} - t$$

$$\text{ML} = \text{margem livre} = t_{cj} - t_{ci} - t \geq 0$$

$$\text{MT} = \text{margem total} = t_{tj} - t_{ci} - t \geq 0$$

$$\text{MT} \geq \text{ML} ; \text{MD} = \text{MT} - \text{ML} \geq 0$$

Caminho crítico

Conjunto de todas as tarefas com $\text{MT} = 0$

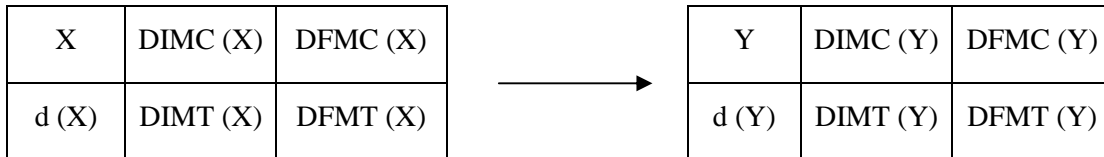
Acontecimento crítico

Acontecimento i em que $t_{ci} = t_{ti}$; a união de todos os acontecimentos críticos não é o caminho crítico mas inclui todas as tarefas críticas – pode incluir outras tarefas não críticas.

Traçado de redes CPM – Tarefas nos nós

Não existe método especial de traçado.

Poderá haver interesse em determinar os níveis de referência como no caso do método das linhas de referência pois a construção das linhas de referência poderá ajudar a encadear mais facilmente as tarefas.

Cálculo de redes CPM – Tarefas nos nós

- 1) Começa-se por calcular as datas mais cedo da seguinte forma:

$$\text{DIMC (tarefa início)} = \text{DFMC (tarefa início)} = 0$$

$$\text{Para cada tarefa X : } \text{DFMC (X)} = \text{DIMC (X)} + d(X)$$

$$\text{Para as tarefas sucessoras de X: } \text{DIMC(Y)} = \text{Maior } \left\{ \text{DFMC(X)} \wedge \text{X é antecessora de Y} \right\}$$

- 2) Na tarefa fim considera-se $\text{DIMC} = \text{DIMIT}$ e $\text{DFMC} = \text{DFMT}$

- 3) Para todas as tarefas Y : $\text{DIMIT(Y)} = \text{DFMT(Y)} - d(Y)$

Para as tarefas antecessoras de Y:

$$\text{DFMT(X)} = \text{Menor } \left\{ \text{DIMIT(Y)} \wedge \text{Y é sucessora de X} \right\}$$

Cálculo das margens das tarefas – tarefas nos nós

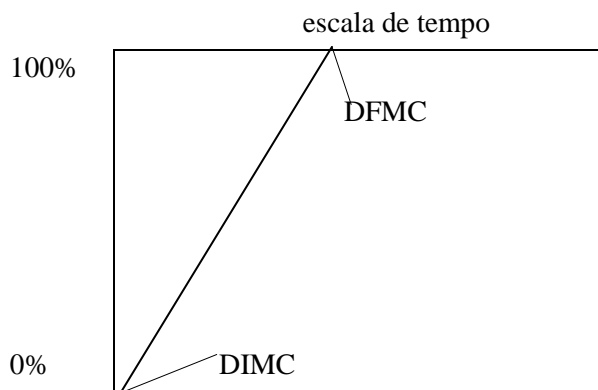
$$\text{Margem livre: } M_L(X) = \text{Min } \left\{ \text{DIMC (Y)} \wedge \text{Y sucessora de X} \right\} - \text{DFMC(X)}$$

$$\text{Margem total: } M_T(X) = \text{DFMT(X)} - \text{DFMC(X)}$$

$$\text{Margem dependente : } M_D(X) = M_T(X) - M_L(X)$$

6.3 Linhas de equilíbrio

Técnica de programação que consiste em representar as tarefas por uma linha num gráfico como a figura abaixo. É pouco usado em programação mas é muito útil para controlo dado que dá uma visão gráfica dos ritmos da obra (o declive associado a cada tarefa é uma medida do seu ritmo de execução).



Normalmente representam-se as DIMC e DFMC das tarefas mas qualquer critério é naturalmente possível (ver exemplo resolvido).

A abordagem na programação é directa e normalmente só usada em trabalhos com grande repetição e ao nível do programa global ou de nível II (meses ou semanas).

6.4 CPM – Custos

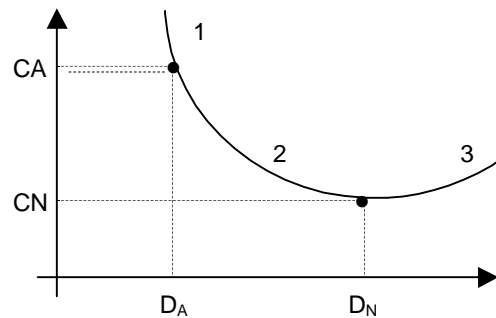
Técnica de programação usada normalmente só ao nível de programas globais e que pretende otimizar em simultâneo o custo de uma obra e a respectiva duração.

Parte do princípio que a duração das tarefas depende da tecnologia adoptada e que o seu custo varia na razão inversa da sua duração de acordo com uma determinada curva teórica.

É no fundo um problema de programação linear; para a sua resolução existem muitos algoritmos mas optaremos pela abordagem directa (encurtamentos).

Dados:

1) Curvas de custos directos de todas as tarefas



Ramo 3 – desorganização do trabalho

Ramo 2 – definido por diferentes tecnologias sucessivamente mais caras mas conduzindo a menores durações (inclui trabalho por turnos, feriados, fins-de-semana, utilização de máquinas, ...)

Ramo 1 – impossibilidade física de ir para além de DA

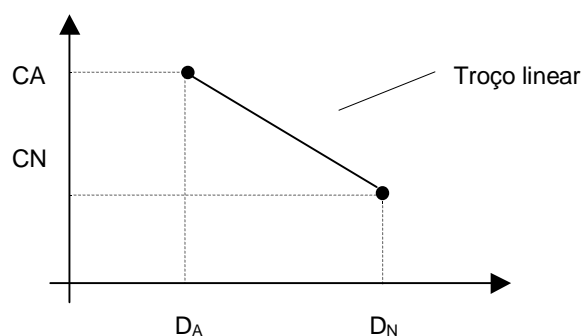
DA – duração acelerada da tarefa

CA – custo mínimo associado a DA – custo acelerado da tarefa

DN – duração normal da tarefa – duração associada ao custo mínimo da tarefa

CN – custo normal da tarefa – mínimo custo de realização de uma dada tarefa correspondente à solução tecnológica mais barata e posta em acção de forma mais eficiente possível

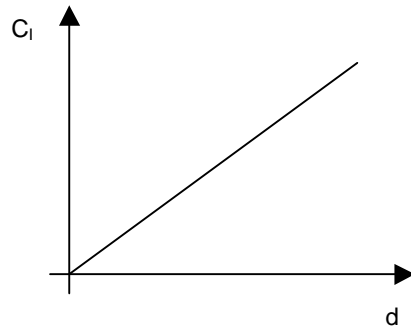
Normalmente só trabalhamos com:



$$\Delta = \frac{|C_N - C_{N_A}|}{|D_N - D_A|}$$

= variação de custo por unidade de tempo

2) Curva de custos indirectos da obra



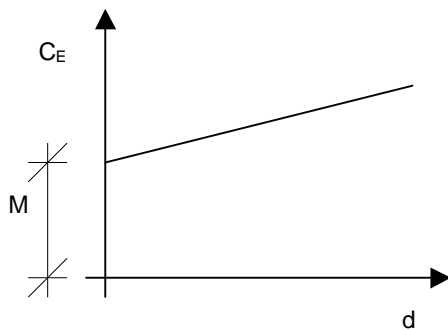
caracterizada por

$$C_I = i * d$$

i – taxa de custos indirectos
= custos indirectos/unidade tempo

d – variável tempo

3) Curva de custos do estaleiro da obra

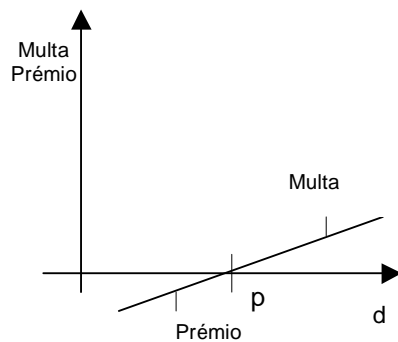


$$C_E = M + E * d$$

M – custo de montagem e desmontagem do estaleiro

E – taxa de custos estaleiro = custo estaleiro/unidade tempo

4) Curvas de multa e prémio



$$\text{Multa} = M * (d - p)$$

$$\text{Prémio} = PR * (d - p)$$

PR – taxa de prémio

M – taxa de multa

p – prazo da obra

Elementos a obter:

Curva de custos totais do projecto = C_{TP}

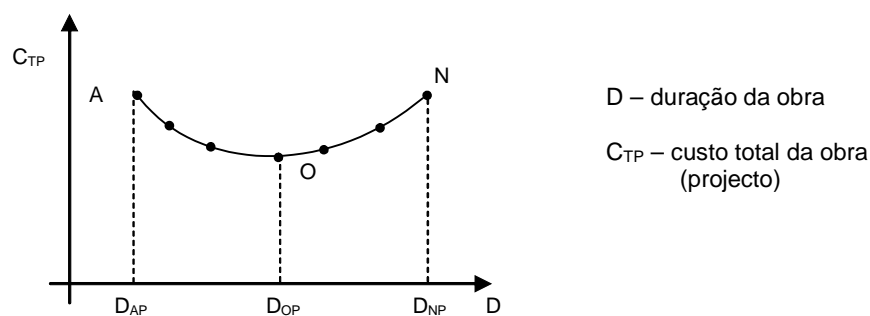
$$C_{TP} = C_{DP} + C_I + C_E + M + P$$

C_{DP} – custo directo do projecto

C_I – custo indirecto do projecto

C_E – custo estaleiro do projecto

M, P – multa e prémio da obra (P é um valor negativo)



- | | | |
|---|---|---|
| N – programa normal
(D_{NP} , C_{NP}) | – | todas as tarefas têm a duração normal |
| O – programa ótimo
(D_{OP} , C_{OP}) | – | programa a que corresponde o custo mínimo do projecto |
| A – programa acelerado
(D_{AP} , C_{AP}) | – | custo mínimo do projecto a que se associa a duração mínima para o projecto (D_{AP}) |

Metodologia a usar para obter a curva de custos totais do projecto

O problema da determinação da curva C_{TP} resume-se a obter a curva C_{DP} (custo directo do projecto) já que todas as outras são dadas.

A curva C_{DP} obtém-se por pontos procedendo a sucessivos encurtamentos na rede normal, escolhendo criteriosamente as tarefas a encurtar de modo a obter o máximo encurtamento do projecto com o recurso ao mínimo dinheiro possível.

No fundo a curva C_{DP} (e logicamente a C_{TP}) é descontínua por pontos. A cada ponto corresponde uma solução possível. Em teoria a curva poderá ser contínua se assumirmos que a duração das tarefas é também uma variável contínua.

- Traçado da curva C_{DP} – regras de encurtamento

1º Consideramos todas as tarefas com a sua duração D_N . Traçamos e calculamos a rede correspondente obtendo o primeiro ponto (DNP, CDN).

C_{DN} – custo directo normal do projecto

2º Para traçar a rede seguinte encurtamos a tarefa crítica (ou conjunto de tarefas críticas sempre que necessário) com menos Δ .

3º E assim sucessivamente tendo presente que:

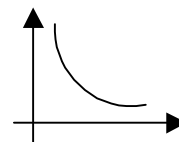
- Quando passamos de
 - $\Delta C_d < \Delta (C_I + C_E - \text{Multa})$ para
 - $\Delta C_d \geq \Delta (C_I + C_E - \text{Multa})$

obtivemos o programa óptimo

- Quando obtemos um conjunto de tarefas que liga o acontecimento inicial ao final e estão todas com a sua DA obtivemos o programa acelerado (DAP, CAP)

Notar que:

- Quando existem vários caminhos a unir dois acontecimentos e sendo um deles crítico a margem dos caminhos não críticos condiciona o número de unidades de tempo a encurtar.
- Em cada encurtamento as tarefas críticas deverão permanecer críticas
- Quando houver mais de um caminho crítico teremos de encurtar uma tarefa de cada um dos caminhos de modo a que o encurtamento do projecto seja possível.
- A curva C_{TP} deverá ser monótona decrescente com apenas uma curvatura



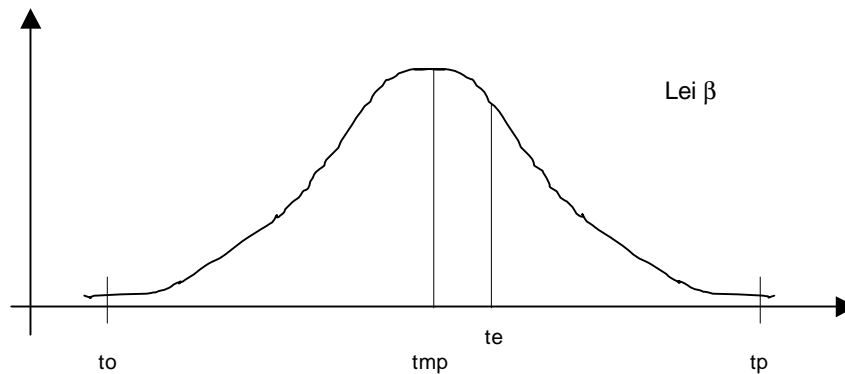
O CPM-custos apenas poderá ter interesse em grandes empreendimentos e se for aplicado por pessoa com grande experiência de programação. Pode ser bastante útil em empreendimentos onde o prazo seja fundamental (bancos, empreendimentos imobiliários, etc).

6.5 PERT

Técnica de planeamento que trata a duração das tarefas como uma variável aleatória.

A principal diferença para o CPM é o facto de por as tarefas serem variáveis aleatórias fornecer informação probabilística (às durações da obra associam-se probabilidades de ocorrência).

O PERT é usado apenas em grandes projectos (NASA, navios ou submarinos nucleares,...). Projectos de que haja pouca informação ou experiência.

Duração de uma tarefa no método PERT

tmp – duração mais provável

to – duração otimista

tp – duração pessimista

te – média da distribuição

$P(t \leq to) = 1\%$

$P(t \leq tp) = 99\%$

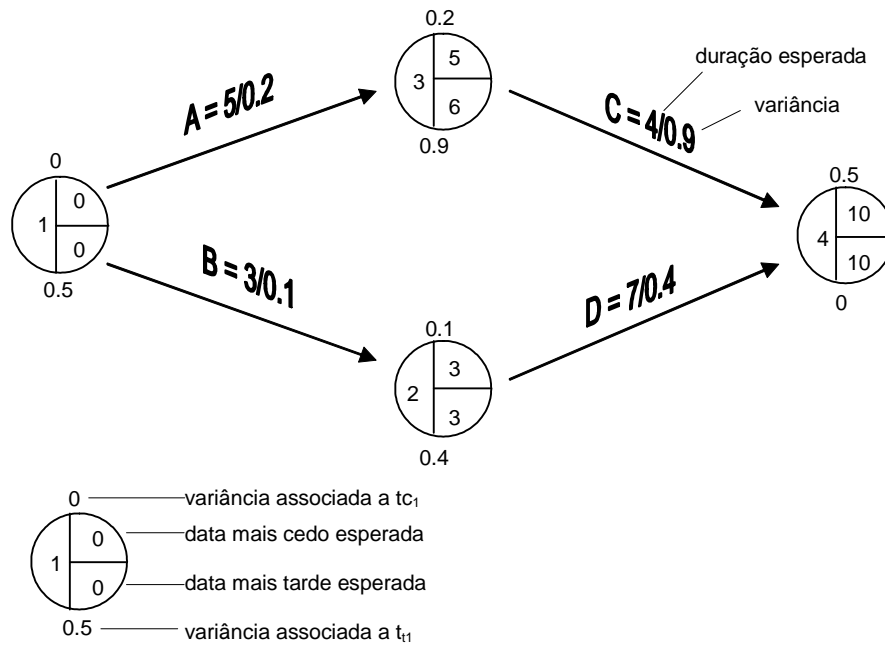
$P(t \leq te) = 50\%$

Lei β definida por dois parâmetros

$$\sigma = \text{desvio padrao} = \frac{tp - to}{6}$$

$$te = \frac{to + 4 tmp + tp}{6}$$

No PERT é tudo formalmente análogo ao CPM embora a rede traçada seja apenas a rede esperada. O traçado é igual ao CPM mas incluem-se na rede as variâncias associadas aos acontecimentos como resultado da soma das variâncias das tarefas que determinam o acontecimento.



Análises a fazer numa rede PERT

- Duração associada a uma dada probabilidade
- Probabilidade associada a uma dada duração da obra
- Probabilidade de caminhos paralelos se tornarem críticos

Utilizamos a lei normal reduzida admitindo que num projecto as datas dos acontecimentos são regidas por leis normais (extrapolação da lei dos grandes números).

Exemplos associados à rede anterior

$$1^\circ P(D \leq 11) = P\left(z \leq \frac{11-10}{\sqrt{0.5}}\right) = P(z \leq 1.41) = 90\% ; (\text{Tabelas}) =$$

= probabilidade associada a 11 semanas

2º Duração projecto com probabilidade 95%

$$95\% = P(z \leq 1.64) \Rightarrow P(D \leq D') \Rightarrow \frac{D' - 10}{\sqrt{0.5}} = 1.64 \Rightarrow D' = 11.2 \text{ semanas}$$

3º Probabilidade do caminho A + C se tornar crítico = ?

$$\text{caminho A + C} \quad \sigma_1^2 = \left| \begin{array}{l} D_1 = 9 \\ 1.1 \end{array} \right. \quad \text{caminho B + D} \quad \sigma_2^2 = \left| \begin{array}{l} D_2 = 10 \\ 0.5 \end{array} \right.$$

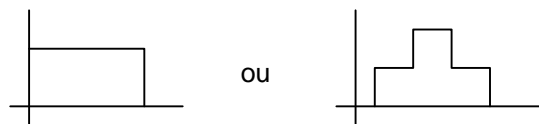
$$\text{função diferença} \quad \left| \begin{array}{l} D = D_2 - D_1 = 1 \\ \sigma^2 = 1.1 + 0.5 = 1.6 \end{array} \right.$$

$$P(\text{caminho 1 crítico}) = P(D \leq 0) = P\left(z \leq \frac{0-1}{\sqrt{1.6}}\right) = 21\% \text{ (Tabelas)}$$

7. PLANIFICAÇÃO DE RECURSOS

Entende-se por planificação de recursos a adaptação de programas de trabalhos de modo a melhorar os gráficos recurso-tempo de um ou mais recursos.

Os diagramas recurso-tempo resultam univocamente de um dado plano de trabalhos e estarão óptimos se tiverem formas regulares:



Os recursos materiais não são normalmente objecto de planificação resultando apenas como uma consequência do plano aprovado.

Já no que diz respeito à mão-de-obra e equipamentos em muitos casos é necessário respeitar certos condicionalismos o que obriga a rever o programa existente.

Planificação de recursos $\left\{ \begin{array}{l} \text{Nivelamento de recursos} \\ \text{Regularização de recursos} \end{array} \right.$

A regularização de recursos consiste na utilização das margens das tarefas não críticas de forma a melhorar os diagramas de recursos existentes. Introduzem-se novas condicionantes ao encadeamento mas a duração inicial do projecto não é alterada.

O nivelamento de recursos consiste na “relaxação” de um dado programa de trabalhos de modo a não ultrapassar determinados limites de “cargas” (MO ou equipamentos) impostos pela empresa.

A DURAÇÃO DA OBRA É ALTERADA

Não existe método organizado de regularização mas existe um método heurístico de nivelamento.

A maior parte dos programas de computador regulariza recursos recorrendo à minimização da soma do quadrado dos recursos embora não permita a optimização simultânea dos vários recursos já que o problema associado é um problema multicritério bastante complicado.

Nivelamento de recursos – Método heurístico

1º Iniciar as tarefas tão cedo quanto as restrições de recurso(s) ou de precedência por outras actividades permitam. Registrar as novas limitações de encadeamento.

2º Quando em determinado instante as restrições de recurso(s) não permitirem o arranque simultâneo de actividades que de outro modo poderiam ser iniciadas optar por:

- a que tiver menor margem total e em caso de empate a que tiver menor duração.

À medida que se vai construindo o novo gráfico as margens vão diminuindo. O método aplica-se sobre o gráfico de barras. Vai-se preenchendo um novo gráfico de barras raciocinando sobre o antigo e registando-se novos encadeamentos à medida que se vai preenchendo o diagrama novo .

8. O PLANEAMENTO DE OBRAS COM RECURSO A PROGRAMAS INFORMÁTICOS

Ao longo da década de 80 foram surgindo (e continuam a surgir) programas informáticos de planeamento de obras. A maior parte deles não se destina, especificamente á construção civil e foram concebidos para planear empreendimentos de qualquer tipo.

Esses programas são em muitos casos de difícil aplicação à construção civil.

Não cabe no âmbito deste curso a descrição sobre programas existentes e a dissertação sobre as vantagens e inconvenientes de cada um.

É no entanto importante referir que não se deve recorrer ao computador sem:

- preparar muito bem os dados-base. Admitir várias hipóteses de duração programada
- partir de um encadeamento explícito ou implícito de um gráfico de barras.

Haverá vantagens em recorrer a programas em que a edição de dados seja cómoda já que a principal vantagem do computador é:

- permitir afinar programas e reprogramar de uma forma expedita e com conhecimento das implicações ao nível de diagramas de recursos;

- permitir o cálculo muito rápido de redes, características de tarefas e diagramas de recursos.

Para além de vantagens na programação a principal utilidade da informática é a facilidade de fazer controlo.

Não é aconselhável recorrer à informática em pequenas empresas ou por pessoas com pouca experiência de programação.

José Amorim Faria, Fevereiro de 2014

10 – PRINCIPAL LEGISLAÇÃO DE CONSTRUÇÃO CIVIL

JOSÉ AMORIM FARIA

VERSÃO 11 – FEVEREIRO 2014

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO	3
2.	LEGISLAÇÃO FUNDAMENTAL	3
3.	LICENCIAMENTO DE OBRAS	3
3.1	Enquadramento legislativo	3
3.2	Aspectos fundamentais do Decreto-lei 555/1999 de 16 de Dezembro (com a actual redacção dada pela lei 60/2007)	4
4.	REGIME JURÍDICO DE EMPREITADAS DE OBRAS PÚBLICAS	6
5.	ACESSO E PERMANÊNCIA NA ACTIVIDADE DE EMPREITEIRO	7
6.	SEGURANÇA E SAÚDE	9
7.	REVISÃO DE PREÇOS	12
7.1	Enquadramento legislativo	12
7.2	Principais conceitos	13
7.3	Principais alterações introduzidas pelo Decreto-lei 6/2004	18

ANEXOS

I	Lista da principal legislação de Construção Civil associada à Gestão de obras	19
II	Índice do Decreto-lei 555/1999 de 16 de Dezembro (redacção dada pela Lei 60/07)	23

1. INTRODUÇÃO

Este capítulo destina-se a apresentar os principais conceitos associados à principal legislação nacional de Construção Civil, relacionada com a fase de execução da obra.

Deve assim ser encarado como uma primeira abordagem relativamente genérica e superficial desses documentos que poderá ser complementada, para os alunos mais interessados, pela consulta na página WEB da disciplina dos textos completos dos diplomas, disponíveis para cópia em versões *pdf*.

Os alunos devem encarar esta abordagem como um alerta para a necessidade de se manterem actualizados nas áreas temáticas apresentadas já que estas constituem os aspectos onde o envolvimento legislativo do Estado na actividade dos engenheiros civis, das empresas e de outros profissionais associados à Construção Civil tem repercussões mais significativas a vários níveis: social, remuneratório, gestão de contratos e responsabilidade civil, disciplinar, criminal, entre outros.

A abordagem resume-se aos diplomas mais directamente ligados às actividades de Gestão de Obras.

2. LEGISLAÇÃO FUNDAMENTAL

Apresenta-se no Anexo I uma lista dos principais diplomas legislativos com interesse para a actividade de Gestão de Obras na perspectiva dos seus diversos intervenientes principais: projectistas, construtores, promotores de obras e entidades públicas licenciadoras e fiscalizadoras das obras.

Divide-se a lista nas seguintes 5 áreas temáticas fundamentais:

- Licenciamento de obras;
- Regime jurídico de empreitadas;
- Acesso e permanência na actividade de empreiteiro;
- Segurança e Saúde;
- Revisão de preços.

Desenvolvem-se nos capítulos seguintes os aspectos fundamentais associados aos principais diplomas de cada uma das referidas áreas.

3. LICENCIAMENTO DE OBRAS

3.1 Enquadramento legislativo

Apresenta-se no Anexo II um índice abreviado do Decreto-lei 26/2010 de 30 de Março que representa a evolução mais recente do Regime Jurídico de Urbanização e Edificação.

O principal diploma que regula o Regime Jurídico da Urbanização e da Edificação (RJUE) foi inicialmente publicado no Decreto-lei 555/1999 de 16 de Dezembro que na altura introduziu uma alteração substancial no regime jurídico do licenciamento municipal das operações de loteamento, das obras de urbanização e das obras particulares, reunindo num só diploma o regime jurídico dessas operações urbanísticas. O Decreto-lei 177/2001 de 4 de Junho introduziu diversas alterações ao diploma original por força da evolução de diversas disposições da regulação urbanística publicadas no ano 2000 e para ter em conta outras pequenas alterações

entretanto decididas. Foi feita uma nova atualização em 2207, através da Lei 60/2007 de 4 de Setembro que entretanto foi de novo atualizada em 2010.

O Governo publicou em 30 de Março de 2010, a Lei 26/2010 que representa, como atrás se refere, a versão mais actual do RJUE, diploma fundamental que regula a actividade de licenciamento de obras privadas de Loteamentos e de Construção de Edifícios

Para permitir a correcta e total aplicação do regime de licenciamento, o Governo publicou em 3 e 11 de Março de 2008 diversas Portarias que definem modelos de requerimentos e avisos associados aos processos de licenciamento, bem como listas dos documentos a incluir no pedido de emissão de alvarás de licença de obras e de utilização das obras. Essas Portarias são a 216A/2008, 216B/2008, 216C/2008, 216D/2008, 216E/2008, 216F/2008 e 232/2008.

3.2 Aspectos fundamentais do Decreto-lei 555/1999 de 16 de Dezembro (com a actual redacção dada pela lei 26/2010)

Definições – artigo 2º

Apresenta as principais definições de termos usados no diploma: edificação; obras de construção; obras de reconstrução; obras de ampliação; obras de alteração; obras de conservação; obras de demolição; obras de urbanização; operações de loteamento; operações urbanísticas; trabalhos de remodelação dos terrenos.

Regulamentos municipais – artigo 3º

Define o conceito de Regulamento Municipal como um documento específico de cada Município ao nível de regras próprias do município e de definição de taxas.

Obras sujeitas a licença administrativa – artigo 4º - 2

Define as obras sujeitas a licença. A licença aplica-se a zonas deficientemente reguladas por instrumentos de Planeamento do Território.

Isenção e dispensa de licença ou autorização – artigo 6º, 6ºA e 7º

Define as obras isentas ou dispensadas de licenciamento: obras de conservação e alteração de interior dos edifícios e operações urbanísticas promovidas pela Administração Pública entre outras.

Termo de responsabilidade – artigo 10º

Declaração de responsabilidade dos técnicos autores dos projectos e responsáveis pela Direcção Técnica das obras e pedidos de licença associados. As falsas declarações são consideradas crime de falsificação de documentos (artigo 100º), sujeito portanto a prisão.

Saneamento e apreciação liminar – artigo 11º

Primeira informação rápida dada pelo Presidente da Câmara em prazo curto rejeitando o pedido por deficiente organização do processo ou incumprimento de posturas municipais básicas

Pedido de informação prévia – artigo 14º

Pedido de informação sobre a viabilidade de uma determinada operação urbanística. Processo de instrução simples. Resposta relativamente rápida. Abreviadamente designado na gíria dos engenheiros, por PIP.

Procedimentos para licença administrativa – artigos 18º a 27º

Define os procedimentos para licença (instrução, apreciação, discussão pública, deliberação final).

Comunicação prévia – artigos 34° a 36°A

Aplicável a obras não sujeitas a licença ou autorização.

Operações urbanísticas cujo projecto carece de aprovação da administração central – art. 37° - REVOGADO

Actual RJUE não define obras sujeitas a controlo prévio pela Administração Central.

Empreendimentos Turísticos – art. 38°

Operações especiais objecto de legislação própria.

Operações de loteamento – artigo 41° a 52°

Define os procedimentos seguidos em loteamentos.

Obras de urbanização – artigos 53° a 56°

Define os processos para urbanização, operação anterior ao loteamento. O processo de transformação de um solo não urbanizado carece de autorização pelo Plano Director Municipal e segue as seguintes fases: urbanização, loteamento; edificação; utilização. As zonas públicas dos loteamentos são entregues às Câmaras para serem geridas. Os lotes são de propriedade privada. A iniciativa de construção e ocupação dos lotes é da iniciativa privada. A rentabilidade de um loteamento será tanto maior quanto maior for o investimento público nas obras de urbanização e mais depressa as Câmaras e serviços assumirem os encargos de gestão e manutenção do espaço público urbanizado.

Obras de edificação – artigos 57° a 61°

Define os procedimentos para obras em edificações novas ou existentes.

Autorização de utilização de edifício ou fracções – artigos 62° a 66°

Procedimentos de pedido de emissão de licença de utilização (também conhecida por habitabilidade).

Nulidade de um acto de licenciamento ou autorização – artigo 68°Caducidade de licença– artigo 71°Alvará de licença– artigo 74° a 79°

Define as características do documento que autoriza o promotor a realizar as operações urbanísticas pedidas. A Portaria 1107/2001 de 18 de Setembro define o Modelo de alvará.

Recepção provisória e definitiva das obras de urbanização – artigo 87°

É da competência das Câmaras Municipais realizar vistorias às obras e passar a fazer a sua gestão e manutenção no dia-a-dia. A caução inicial é reduzida após recepção provisória e extinta com a recepção definitiva.

Dever de conservação – artigo 89°

Autoriza as Câmaras a ordenar a demolição total ou parcial das construções que ameaçam ruína e obriga os proprietários a realizar obras de conservação pelo menos de 8 em 8 anos.

Utilização e conservação do edificado – artigos 89° a 92°

Define procedimentos de relacionamento entre as Câmaras e os particulares no que diz respeito a imóveis não conservados.

Livro de obra – artigo 97º

Livro com modelo definido na Portaria 1109/2001 de preenchimento obrigatório pelo Director Técnico da obra.

Contra-ordenação e sanções acessórias – artigos 98º e 99º

Definição das principais “coimas” e outras sanções.

Responsabilidade criminal – artigo 100º

Crime de desobediência – desrespeito por actos administrativos.

Crime de falsificação de documentos – falsas declarações no livro de obra ou nos termos de responsabilidade.

Aplica-se aos directos técnicos e autores de projectos.

Responsabilidade dos funcionários públicos – artigo 101º

Responsabilidade disciplinar punível com suspensão ou demissão – informações falsas ou não participação de infracções.

Embargos – artigos 102º a 109º

Define os procedimentos associados à paragem coerciva das obras por incumprimento dos alvarás ou de posturas municipais ou outras.

Garantias dos particulares – artigo 110º a 115º

As mais importantes são o direito à informação (artº110º) e o deferimento tácito (artº 113º).

Taxas – artigo 116º e 117º

As Câmaras publicam regularmente as taxas a aplicar nos seus concelhos. Variam muito entre concelhos.

Conflitos entre particulares e Camâras Municipais – artigo 118ºRelação dos documentos a respeitar (Gestão Territorial) – artigo 119º

Define a principal legislação de carácter urbanístico a cumprir nas operações urbanísticas. Pode estar desactualizada.

3.3 Ressalva final

Convém salientar que o conceito de Director Técnico previsto no RJUE (necessidade de identificação do Director Técnico definida no artigo 61º) e nas Portarias de aplicação desapareceu na actual legislação que regula a Qualificação Profissional dos técnicos envolvidas nas actividades associadas à construção (Lei 31/2009 de 3 de Julho e Portaria 1379/2009 de 30 de Outubro) pelo que se aguarda uma nova versão actualizada do RJUE que clarifique e resolva esta incongruência legislativa.

4. REGIME JURÍDICO DE EMPREITADAS DE OBRAS PÚBLICAS

O Decreto-lei 59/99, correntemente designado por “Lei Geral de Obras Públicas”, definiu até há bem pouco tempo os procedimentos que regulavam em termos jurídicos e administrativos, os contratos de empreitada entre promotores públicos e empreiteiros. Dado que não existia um documento similar para obras privadas, este diploma foi sendo normalmente seguido nos empreendimentos não públicos sem prejuízo de cumprimento pelas partes de um contrato específico elaborado para o efeito.

O Código Civil Português define, nos seus artigos 1207º a 1230º, os aspectos fundamentais a cumprir pelas partes num contrato de empreitada.

Entrou em vigor em 29 de Janeiro de 2008 o Decreto-lei 18/2008 designado Código da Contratação Pública (CCP) que procedeu à transposição das Directivas Comunitárias 2004/17/CE e 2004/18/CE e revogou, entre outros, o Decreto-lei 59/99 de 2 de Março, o Decreto-lei 197/99 de 8 de Junho e o Decreto-lei 223/2001 de 9 de Agosto, diplomas legais que regularam, até então, os processos de contratação pública através de concursos.

O CCP pretende sistematizar, uniformizar e consolidar num só texto legal todas as matérias relativas à formação e execução de contratos públicos, designadamente os de:

- Empreitadas de Obras Públicas;
- Concessão de Obras Públicas;
- Concessão de Serviços Públicos;
- Locação ou Aquisição de Bens Móveis;
- Aquisição de Serviços.

O CCP é objecto de revisões frequentes mais ou menos desenvolvidas, consoante as alterações ocorridas na Diretiva comunitária que lhe deu origem. A última versão do CCP pode ser obtida na página WEB de GOSE, bem como informação resumida sobre os principais conceitos e problemas associados a este diploma legal.

5. ACESSO E PERMANÊNCIA NA ACTIVIDADE DE EMPREITEIRO

O diploma atualmente em vigor é o Dec.-lei 69/2011 de 15 de Junho. Apresenta-se em seguida um breve histórico da evolução da legislação neste domínio.

Decreto-lei 60/99 de 2 de Março (legislação antiga de alvarás entretanto revogada)

- Criou o IMOPPI
(Instituto dos Mercados de Obras Públicas,
Particulares e do Imobiliário)
- Substituiu os anteriores
CMOPP – Conselho de Mercados de Obras
Públicas e Particulares
CICEOPICC – Comissão de Inscrição e
Classificação de Empreiteiros de Obras Públicas e de Industriais de
Construção Civil
- Retirou poderes e deu novo nome aos seguintes organismos (novo nome):

CAEOPP – Comissão de Alvarás de Empresas de Obras Públicas e Particulares
Órgão deliberativo
CCEOPP – Comissão de Classificação de Empresas de Obras Públicas e Particulares
(órgão consultivo do IMOPPI)
- Estabeleceu os estatutos do IMOPPI, actualmente com a designação InCI – Instituto da
Construção e do Imobiliário
- Definiu regras para transferência de pessoas dos antigos organismos para o então designado
IMOPPI (função pública → instituto com estatuto semi-privado).

Decreto-lei 12/2004 de 9 de Janeiro (actual legislação – republicado em 15/6/2011 – Decreto-lei 69/2011: motivo – decreto-lei 92/2010 de 26 de Julho – transposição da Directiva Comunitária 2006/123/CE de 12 de Dezembro)

- Acabou com os certificados de classificação
- Passa a existir apenas um tipo de alvará (fundiram-se os antigos alvarás de EOP com o ICC) designado ALVARÁ DE CONSTRUÇÃO
- As Portarias enquadradoras definindo as novas classes, categorias e sub-categorias de alvará de construção são as seguintes: Portarias 14/2004, 15/2004, 16/2004, 17/2004, 18/2004 e 19/2004 de 10 de Janeiro, todas disponíveis na página WEB da disciplina.
- Reduzem-se o número de categorias (ver cópia de alvará tipo mais à frente)
- Aceitação de quadros provindos de via de formação profissional para justificação de capacidade técnica das empresas
- Acréscimo de exigências para as classes mais elevadas ao nível nomeadamente do número de quadros técnicos e de técnicos de segurança e higiene no trabalho
- Estabelecimento de um regime experimental para as empresas novas entradas no sistema
- Melhoria de definição de categoria de empreiteiro geral
- Simplificação da tramitação dos procedimentos
- Incorpora as obras particulares no sistema obrigando os promotores das obras de valor superior a 10% da classe 1 a reduzir o contrato a escrito e contratar empresas com alvará

Alguns aspectos específicos do Decreto-lei 12/2004

- Classe = montante máximo de obras que o empreiteiro pode realizar dentro da categoria e sub-categoria para que tem autorização no seu alvará
- Alvarás = válidos por 1 ano (artº 5º)
- Título de registo – válido por 5 anos (artº 6º)
- Requisitos de ingresso e permanência na actividade (artigo 7º)
 - Idoneidade (8º)
 - Capacidade técnica (9º)
 - Capacidade económica e financeira (10º)
- Condições mínimas de ingresso (artº 11º)
- Classificação em empreiteiro geral ou construtor geral (artº 12º)
- Regime Probatório (artº 13º)
- Elevação da classe (artº 14º)
- Incompatibilidade dos técnicos (artº 17º)
- Condições mínimas de permanência (artº 18º)
- Revalidação dos alvarás (artigos 19º e 20º)

- Base de dados de informações sobre as empresas - InCI (artº 23º)
- Deveres no exercício da actividade (artº 24º)
- Obrigações das entidades licenciadoras, dos donos das obras e dos técnicos (artº 31º e 32º)
- Suspensão dos títulos de registo e dos alvarás (artº 40º)
- Responsabilidade criminal – técnicos, empresários em nome individual e representantes legais de sociedades comerciais (artº 48º)
- Taxas (artº 49º e 50º)
- Entrou em vigor em 1 de Fevereiro de 2004

O antigo IMOPPI foi substituído pelo InCI (lei quadro deste organismo republicada no DL 69/2011 – disponível no site do InCI), pelo que o modelo de alvará que se reproduz nas páginas 10 e 11 seguintes (data de 2005) está desactualizado e apenas se inclui neste documento a título de exemplo. O alvará de construção de uma empresa tem de ser renovado todos os anos já que só tem a validade de um ano.

6. SEGURANÇA E SAÚDE

Aspectos mais importantes do Decreto-Lei 273/2003 de 29 de Outubro (lei fundamental da segurança)

- Sucede ao Dec-Lei nº 441/91 de 14 Abril, documento de carácter geral relativo à segurança, higiene e saúde no trabalho. Substitui Decreto-lei 155/95 de 1 de Julho
- Conceito de coordenador em matéria de segurança e saúde (projecto) – artigo 3º b)
- Conceito de coordenador em matéria de segurança e saúde (obra) – artigo 3º c)
- Princípios gerais do projecto da obra – artigo 4º
- Plano de Segurança e Saúde em projecto – artigo 6º
- A ACT pode pedir ao Dono de Obra a apresentação do Plano de Segurança e Saúde – artigo 6º-3
- Definição dos riscos especiais existentes na obra e identificação de medidas preventivas adequadas – artigo 7º
- O Plano de Segurança e Saúde em projecto deve ser incluído nos processos de concurso (público e particular) – artigo 8º
- Coordenação Segurança e Saúde em projecto – artigo 9º
- Compilação técnica – artigo 9º-1c)
- Plano de Segurança e Saúde para a execução de obras (responsabilidade da entidade executante) – artigos 11 a 14º
- Prorrogações de prazo – artigo 13º
 - Prorrogação legal – prorrogação proporcional ao saldo de trabalhos a mais e a menos numa obra

$$\text{Prorrogação legal} = \frac{\text{Saldo } (T_{\text{mais}}, T_{\text{menos}})}{\text{Valor adjudicação}} \times \text{Prazo inicial}$$

- Prorrogação graciosa – prorrogação que deriva de causas imputáveis ao empreiteiro mas que o dono de obra entenda não merecerem a aplicação de multa contratual
- Prorrogação por atrasos imputáveis ao dono da obra – dá ao empreiteiro direito a pedir indemnizações
- Atrasos imputáveis ao empreiteiro – não dão direito a pedido de prorrogação (excepto da graciosa) e podem originar multas.

IMOPPI 2ª VIA ALVARÁ DE CONSTRUÇÃO

Instituto dos Mercados de Obras Públicas e Particulares e do Imobiliário

Decreto-Lei n.º 12/2004, de 9 de Janeiro

Valido até 31-01-2005

31 de Janeiro de dois mil e cinco

Classe	Valor das obras (em euros)	NIPC / NIF		Empresa inscrita em		Número		Valido até	
		1	2	1	2	1	2	1	2
Até 140.000	Até 280.000	Até 600.000	Até 1.200.000	Até 2.240.000	Até 4.480.000	Até 8.400.000	Até 14.000.000	Até 14.000.000	Até 14.000.000

Empreiteiro Geral ou Construtor Geral de Edifícios de Construção Tradicional - Classe 3 (três)	Subcategorias										Classes									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1ª Categoria	Edifícios e Património Construído										Classes									
2ª Categoria	Vias de Comunicação, Obras de Urbanização e Outras										Classes									
3ª Categoria	Obras Hidráulicas										Classes									
4ª Categoria	Instalações Eléctricas e Mecânicas										Classes									
5ª Categoria	Outros Trabalhos										Classes									

O Presidente do C.A. *[Assinatura]*

H. PONCE DE LEÃO

As categorias e subcategorias a que se refere o n.º 4 do artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 12/2004, de 9 de Janeiro, são as seguintes:

1.ª categoria - Edifícios e património construído:

- 1.ª Estruturas e elementos de betão;
 - 2.ª Estruturas metálicas;
 - 3.ª Estruturas de madeira;
 - 4.ª Alvenarias, rebocos e assentamento de cantarias;
 - 5.ª Estuques, pinturas e outros revestimentos;
 - 6.ª Carpintarias;
 - 7.ª Trabalhos em perfis não estruturais;
 - 8.ª Canalizações e condutas em edifícios;
 - 9.ª Instalações sem qualificação específica;
 - 10.ª Restauro de bens imóveis histórico-artísticos.
- 2.ª categoria - Vias de comunicação, obras de urbanização e outras infra-estruturas:**
- 1.ª Vias de circulação rodoviária e aeródromos;
 - 2.ª Vias de circulação ferroviária;
 - 3.ª Pontes e viadutos de betão;
 - 4.ª Pontes e viadutos metálicos;
 - 5.ª Obras de arte correntes;
 - 6.ª Saneamento básico;
 - 7.ª Oleodutos e gasodutos;
 - 8.ª Calcetamentos;
 - 9.ª Ajardinamentos;
 - 10.ª Infra-estruturas de desporto e de lazer;
 - 11.ª Sinalização não eléctrica e dispositivos de protecção e segurança.
- 3.ª categoria - Obras hidráulicas:**
- 1.ª Obras fluviais e aproveitamentos hidráulicos;
 - 2.ª Obras portuárias;
 - 3.ª Obras de protecção costeira;
 - 4.ª Barragens e diques;
 - 5.ª Dragagens;
 - 6.ª Emissários.

4.ª categoria - Instalações eléctricas e mecânicas

- 1.ª Instalações eléctricas de utilização de baixa tensão;
 - 2.ª Redes eléctricas de baixa tensão e postos de transformação;
 - 3.ª Redes e instalações eléctricas de tensão de serviço até 60kV;
 - 4.ª Redes e instalações eléctricas de tensão de serviço superior a 60kV;
 - 5.ª Instalações de produção de energia eléctrica;
 - 6.ª Instalações de tracção eléctrica;
 - 7.ª Infra-estruturas de telecomunicações;
 - 8.ª Sistemas de extinção de incêndios, segurança e detecção;
 - 9.ª Ascensores, escadas mecânicas e tapetes rolantes;
 - 10.ª Aquecimento, ventilação, ar condicionado e refrigeração;
 - 11.ª Estações de tratamento ambiental;
 - 12.ª Redes de distribuição e instalações de gás;
 - 13.ª Redes de ar comprimido e vácuo;
 - 14.ª Instalações de apoio e sinalização em sistemas de transportes;
 - 15.ª Outras instalações mecânicas e electromecânicas.
- 5.ª categoria - Outros trabalhos:**
- 1.ª Demolições;
 - 2.ª Movimentação de terras;
 - 3.ª Túneis e outros trabalhos de geotecnia;
 - 4.ª Fundações especiais;
 - 5.ª Reabilitação de elementos estruturais de betão;
 - 6.ª Paredes de contenção e ancoragens;
 - 7.ª Drenagens e tratamento de taludes;
 - 8.ª Reparações e tratamentos superficiais em estruturas metálicas;
 - 9.ª Armaduras para betão armado;
 - 10.ª Cofragens;
 - 11.ª Impermeabilizações e isolamentos;
 - 12.ª Andaimos e outras estruturas provisórias;
 - 13.ª Caminhos agrícolas e florestais.

A classificação em empreiteiro geral ou construtor geral, nos termos da alínea a) do n.º 2 do artigo 12.º do Decreto-Lei n.º 12/2004, de 9 de Janeiro, depende da posse cumulativa das subcategorias determinantes, de acordo com o seguinte quadro:

Categorias	Empreiteiro geral ou construtor geral	Subcategorias determinantes
1.ª	Edifícios de construção tradicional	1.ª - Estruturas e elementos de betão 4.ª - Alvenarias, rebocos e assentamento de cantarias
1.ª	Edifícios com estrutura metálica	2.ª - Estruturas metálicas 4.ª - Alvenarias, rebocos e assentamento de cantarias
1.ª	Edifícios de madeira	3.ª - Estruturas de madeira 6.ª - Carpintarias
1.ª	Reabilitação e conservação de edifícios	4.ª - Alvenarias, rebocos e assentamento de cantarias 5.ª - Estuques, pinturas e outros revestimentos
2.ª	Obras rodoviárias	1.ª - Vias de circulação rodoviária e aeródromos 3.ª - Pontes e viadutos de betão
2.ª	Obras ferroviárias	2.ª - Vias de circulação ferroviária 3.ª - Pontes e viadutos de betão ou 4.ª - Pontes e viadutos metálicos
2.ª	Obras de urbanização	1.ª - Vias de circulação rodoviária e aeródromos 6.ª - Saneamento básico

- Comunicação de início da obra à ACT é obrigatória (comunicação prévia) – artigo 15º
- ACT pode suspender trabalhos – artigo 16º
- Obrigações do dono-da-obra – artigo 17º
- Obrigações do autor do projecto – artigo 18º
- Obrigações dos coordenadores de segurança – artigo 19º
- Obrigações da entidade executante – artigo 20º
- O registo de subempreiteiros e trabalhadores independentes é obrigatório (responsabilidade da entidades executante) – artigo 21º
- Obrigações dos empregadores – artigo 22º
- Obrigações dos trabalhadores independentes – artigo 23º
- Acidentes mortais têm de ser comunicados à ACT no prazo de 24 horas – artº 24º-1
- Se forem trabalhadores independentes a comunicação é feita pela entidade que o tiver contratado – artigo 24º-2
- ACT faz inquérito – artigo 24º-7
- Anexo I – Gestão e Organização Geral do Estaleiro a incluir no Plano de Segurança e Saúde em projecto
- Anexo II – Estrutura do Plano de Segurança e Saúde para a execução da obra
- Anexo III – Elementos a juntar ao PSS para a execução da obra

Portaria conjunta dos Ministros de Saúde e do Emprego e da Segurança Social definiu prescrições mínimas de segurança e saúde nos estaleiros (Portaria 101/96 de 3 de Abril).

Ainda se mantém em vigor o Decreto-lei nº 41821 de 11 de Agosto de 1958 – Regulamento de Segurança no Trabalho de Construção Civil.

7. REVISÃO DE PREÇOS

7.1 Enquadramento legislativo

A legislação de revisão de preços foi publicada inicialmente em 1975 para compensar o empreiteiro pelo facto de orçamentar os trabalhos muito antes de os realizar e necessitar assim de uma forma de ser compensado dos custos adicionais associados à inflação.

Em 26 de Julho de 1975 foram fixadas as fórmulas-tipo de revisão de preços (Despacho M.E.S.A. de 26 de Julho de 1975 publicado em 6 de Agosto de 1975 – revogado pelo Despacho 1592/2004 do MOPTH de 23 de Janeiro de 2004).

Em 1986 foi actualizada a legislação geral – Decreto-lei 348-A/86 de 16 de Outubro. Este diploma foi actualizado em 6 de Janeiro de 2004 (Decreto-lei 6/2004).

O Despacho 1592/2004 do MOPTH de 23 de Janeiro de 2004 publicou as novas fórmulas-tipo de revisão de preços em vigor desde 1 de Fevereiro de 2004 (ver cópia à frente).

7.2 Principais conceitos

- Mecanismo compensador da inflação.
- Destina-se a compensar o empreiteiro por comprar materiais e pagar equipamentos, mão-de-obra e sub-empregadas muito depois de ter realizado o orçamento da obra.
- Varia com regime da empreitada.
- Normalmente calcula-se por fórmula polinomial:

$$R_i = (C_i - 1) \times P_i$$

em que:

R_i = revisão de preços relativa à factura P_i

C_i = índice de actualização de preços relativo ao período i

P_i = factura relativa ao período i (i poderá não ser mensal embora o seja quase sempre)

Como obter $C_i = ?$

Obtido normalmente por fórmula polinomial – fórmula de revisão de preços (existe ainda o método da garantia de preços)

$$C_i = a \frac{S_i}{S_0} + \sum_j b_j \frac{M_{ji}}{M_{j0}} + \sum_k c_k \frac{E_{ki}}{E_{k0}} + d$$

Significado dos símbolos na fórmula-tipo:

a – coeficiente associado à mão-de-obra

S_i / S_0 – índice de mão-de-obra (período i / período base)

b_j – coeficientes associados aos materiais j

M_{ji}/M_{j0} – índice do material M_j (período i / período base)

c_k – coeficiente associado aos equipamentos de apoio

E_{ki}/E_{k0} – índice do equipamento de apoio E_k (período i / período base)

d – parcela não revisível

Como obter coeficientes e índices ?

$$a + \sum_j b_j + \sum_k c_k + d = 1$$

Os valores de a , b_j , c_k e d podem ser obtidos por fórmulas tipo publicadas no Despacho nº 1592/2004 do MOPTH de 23 de Janeiro (ver à frente - 14 fórmulas) e pelo Despacho 22637/2004 de 12 de Outubro (fórmulas 15 a 23). Existem portanto actualmente 23 fórmulas tipo.

Os índices atrás referidos são publicados mensalmente em Diário da República (ver exemplos de índices nas folhas seguintes). Os índices apresentados são os originais. Em 2004 foram substituídos. Actualmente existem 51 índices de materiais, 1 índice de equipamentos de apoio e 13 índices de mão-de-obra para profissionais de Construção Civil bem como índices gerais de mão-de-obra calculados em função do tipo de obra.

Informação permanentemente actualizada sobre este assunto (fórmulas tipo, índices, outra informação sobre revisão de preços) pode ser consultada no site do INCI (www.inci.pt).

Diário da República, 2.^a série — N.º 25 — 5 de Fevereiro de 2007

QUADRO II

Índices de custos de materiais

M01 a M41 — Base 100: Dezembro de 1991

M42 a M51 — Base 100: Janeiro de 2004

Código	Materiais	Julho 2006	Agosto 2006	Setembro 2006
M01	Britas.....	114,7	113,3	113,8
M02	Arcias.....	91,3	91,3	91,4
M03	Inertes.....	105,4	104,7	105,0
M04	Ladrilhos de calcário e granito.....	98,1	98,1	98,1
M05	Cantarias de calcário e granito.....	110,6	110,6	110,6
M06	Ladr. e cant. de calcário e granito.....	97,8	97,8	97,8
M07	Telhas cerâmicas.....	116,5	118,5	116,2
M08	Tijolos cerâmicos.....	87,2	87,4	87,3
M09	Produtos cerâmicos vermelhos.....	95,8	96,6	95,8
M10	Azulejos e mosaicos.....	109,5	109,6	109,6
M12	Aço em varão e perfilados.....	202,0	200,5	197,6
M13	Chapa de aço macio.....	147,4	147,5	147,5
M14	Rede electrossoldada.....	163,3	163,3	160,5
M15	Chapa de aço galvanizada.....	147,4	149,6	153,0
M16	Fio de cobre nu.....	291,5	295,9	289,1
M17	Fio de cobre revestido.....	241,5	245,1	239,5
M18	Betumes a granel.....	346,0	352,4	351,3
M19	Betumes em tambores.....	350,2	355,9	355,7
M20	Cimento em saco.....	133,8	133,0	127,8
M21	Explosivos.....	125,9	125,9	125,9
M22	Gasóleo.....	233,1	235,2	228,7
M23	Vidro.....	100,3	109,2	112,4
M24	Madeiras de pinho.....	134,6	134,6	134,6
M25	Madeiras especiais ou exóticas.....	132,9	132,9	132,9
M26	Derivados de madeira.....	122,6	122,6	122,6
M27	Aglomerado negro de cortiça.....	171,4	171,4	171,4
M28	Ladrilho de cortiça.....	99,9	99,9	99,9
M29	Tintas para construção civil.....	217,5	217,5	217,5
M30	Tintas para estradas.....	205,6	205,6	205,6
M31	Membrana bituminosa.....	188,4	188,4	190,1
M32	Tubo de PVC.....	112,0	110,1	110,6
M33	Tubo de PVC p/ instalações eléctricas.....	151,2	151,2	154,9
M34	Blocos de betão normal.....	118,5	119,3	118,6
M35	Manilhas de betão.....	133,9	133,9	135,7
M36	Tubagem de fibrocimento.....	154,6	154,6	154,6
M37	Chapa de fibrocimento.....	161,5	158,8	143,9
M39	Caixilharia em alumínio anodizado.....	152,7	151,7	151,0
M40	Caixilharia em alumínio termolacado.....	142,5	141,6	140,5
M41	Pavimentos aligeirados de vigotas pré-esforçadas e blocos cerâmicos.....	121,1	121,1	120,4
M42	Tubagem de aço e aparelhos para canalizações.....	98,7	98,7	98,7
M43	Aço para betão armado.....	151,4	151,9	146,8
M44	Aço para betão pré-esforçado.....	191,6	191,6	191,6
M45	Perfilados pesados e ligeiros.....	154,5	157,9	159,0
M46	Produtos para instalações eléctricas.....	168,1	169,8	167,9
M47	Produtos pré-fabricados de betão.....	99,5	100,2	99,7
M48	Produtos para ajardinamentos.....	112,8	112,9	112,9
M49	Geotêxteis.....	95,9	95,6	95,7
M50	Tubos e Acessórios de Ferro Fundido e Aço.....	131,8	132,2	133,7
M51	Tintas para Construção Metálica.....	106,1	106,1	106,1

QUADRO III

Índice de custos de equipamentos de apoio

Base 100: Janeiro de 2004

Índice	Julho 2006	Agosto 2006	Setembro 2006
Equipamentos de apoio	105,7	106,0	106,3

26 de Janeiro de 2007. — O Presidente do Conselho de Administração, *H. Ponce de Leão*.

MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES

Instituto dos Mercados de Obras Públicas
e Particulares e do Imobiliário, I. P.

Aviso n.º 1735/2007

Para efeito de aplicação das fórmulas de revisão de preços a que se refere o artigo 6.º do Decreto-Lei n.º 6/2004, de 6 de Janeiro, publica-se os valores dos índices de custos de mão-de-obra (quadro I), de materiais (quadro II) e de equipamentos de apoio (quadro III), relativos aos meses de Julho, Agosto e Setembro de 2006, fixados por despacho de 19 de Janeiro de 2007 do Secretário de Estado Adjunto, das Obras Públicas e das Comunicações.

QUADRO I

Índices de custos de mão-de-obra (continente)

Base 100: Janeiro de 2004

Índices		Julho 2006	Agosto 2006	Setembro 2006
Global		111,0	111,0	111,0
Código	por fórmula tipo (*)			
F01	Edifícios de habitação.....	110,8	110,8	110,8
F02	Edifícios administrativos.....	110,8	110,8	110,8
F03	Edifícios escolares.....	110,7	110,7	110,7
F04	Edifícios para o sector da saúde.....	110,8	110,8	110,8
F05	Reabilitação ligeira de edifícios.....	109,0	109,0	109,0
F06	Reabilitação média de edifícios.....	109,5	109,5	109,5
F07	Reabilitação profunda de edifícios.....	110,1	110,1	110,1
F08	Campos de jogos com balneários.....	110,7	110,7	110,7
F09	Arranjos exteriores.....	110,5	110,5	110,5
F10	Estradas.....	110,9	110,9	110,9
F11	Túneis.....	110,5	110,5	110,5
F12	Pontes de betão armado ou pré-esforçado.....	109,3	109,3	109,3
F13	Viadutos de betão armado ou pré-esforçado.....	109,4	109,4	109,4
F14	Passagens desniveladas de betão armado ou pré-esforçado.....	109,4	109,4	109,4
F15	Grandes reparações de estradas.....	110,6	110,6	110,6
F16	Conservação de estradas.....	111,5	111,5	111,5
F17	Pavimentação de estradas.....	110,5	110,5	110,5
F18	Estruturas de betão armado.....	110,4	110,4	110,4
F19	Estruturas metálicas.....	108,9	108,9	108,9
F20	Instalações eléctricas.....	111,2	111,2	111,2
F21	Redes de abastecimento de água e de águas residuais.....	110,1	110,1	110,1
F22	Barragens de terra.....	110,0	110,0	110,0
F23	Redes de rega e drenagem.....	109,0	109,0	109,0
Código	por profissão			
P01	Pedreiro.....	112,3	112,3	112,3
P02	Armador de ferro.....	105,9	105,9	105,9
P03	Carpinteiro.....	110,5	110,5	110,5
P04	Espalhador de betuminosos.....	107,6	107,6	107,6
P05	Ladrilhador / azulejador.....	113,8	113,8	113,8
P06	Estucador.....	111,2	111,2	111,2
P07	Canalizador.....	107,0	107,0	107,0
P08	Electricista.....	111,0	111,0	111,0
P09	Pintor.....	107,8	107,8	107,8
P10	Serralheiro.....	107,6	107,6	107,6
P11	Motorista.....	111,8	111,8	111,8
P12	Condutor de máquinas.....	111,1	111,1	111,1
P13	Servente.....	110,8	110,8	110,8

(*) As fórmulas tipo F01 a F14 são as que constam do despacho n.º 1592/2004 (2.ª série), de 8 de Janeiro, considerando a rectificação n.º 383/2004 (2.ª série), de 25 de Fevereiro; as fórmulas tipo F15 a F23 constam do despacho n.º 22 637/2004 (2.ª série), de 12 de Outubro.

Os índices ponderados de custos de mão-de-obra estão afectados de todos os encargos emergentes das disposições em vigor no período a que respeitam, pelo que compreendem: segurança social, seguro, caixa nacional de seguros de doenças profissionais, medicina no trabalho, férias, subsídio de férias, feriados, tolerância de ponto, faltas remuneradas, cessação e caducidade do contrato (indenização por cessação do contrato individual de trabalho e compensação por caducidade do contrato a termo certo e a prazo), inactividade devida ao mau tempo, subsídio de Natal e formação profissional.

2.4 — Fixar o montante das participações devidas pelos utentes ou respectivos familiares, referentes à frequência de amas, bem como anular ou reduzir os mesmos montantes com base em motivos sociais justificados, nos termos da legislação em vigor;

2.5 — Autorizar a concessão de subsídios para acção comunitária, colónias de férias e ATL, no âmbito da infância, juventude, população idosa, invalidez e reabilitação, até ao montante de € 1000;

2.6 — Conceder subsídios para a aquisição de ajudas técnicas até ao valor de € 1000;

2.7 — Despachar os pedidos de admissão ou de colocação de crianças em amas, ajudantes familiares e famílias de acolhimento;

2.8 — Autorizar o licenciamento provisório para exercício de actividade de amas, de acordo com a legislação em vigor;

2.9 — Autorizar a concessão de subsídios de retribuição, alimentação e manutenção às amas, ajudantes familiares e famílias de acolhimento, nos termos legalmente previstos;

2.10 — Despachar os pedidos de admissão ou de colocação de idosos em famílias de acolhimento;

2.11 Autorizar a realização de seguros referentes ao transporte de utentes em viaturas do serviço;

2.12 — Decidir sobre a confiança administrativa de entrega de menor a candidato a adopção ou continuação de permanência a seu cargo;

2.13 — Requerer, junto dos tribunais, os processos de confiança judicial de menor, com vista a futura adopção;

2.14 — Praticar os actos necessários à resolução dos problemas com utentes colocados pelos tribunais à responsabilidade do Centro Distrital;

2.15 — Autorizar o processamento de subsídios eventuais relativos a obras, concedidos às instituições particulares de solidariedade e segurança social (IPSSS), uma vez verificados os requisitos constantes do despacho de atribuição;

2.16 — Emitir certidões e declarações comprovativas da situação jurídica das IPSSS e dos estabelecimentos com fins lucrativos;

2.17 — Decidir sobre os pedidos de restituição de prestações de rendimento mínimo garantido e de outras prestações sociais de cidadania;

2.18 — Autorizar a concessão de apoios complementares aos titulares da prestação de rendimento mínimo garantido (RMG) e aos restantes membros dos seus agregados familiares, no âmbito do programa de inserção, até ao montante de € 1500, referentes a um único processamento, e até ao montante de € 750 mensais, durante o limite máximo de um ano, quando de carácter regular;

2.19 — Emitir certidões e declarações respeitantes a beneficiários do RMG;

2.20 — Decidir sobre a anulação de notas de reposição quando tenham sido indevidamente emitidas;

2.21 — Informar sobre os pedidos de restituição do IVA apresentados pelas IPSSS;

2.22 — Emitir declarações de situação de precariedade económica;

2.23 — Autorizar a realização de despesas no âmbito dos fundos de maneo, até ao limite de € 150;

2.24 — Decidir sobre a atribuição e cessação do subsídio de renda de casa.

3 — As seguintes competências específicas no âmbito do Gabinete de Coordenação dos Centros de Recursos e Apoio aos Estabelecimentos Integrados:

3.1 — Elaborar o relatório anual de actividades desenvolvidas;

3.2 — Autorizar as admissões, saídas e transferências de utentes;

3.3 — Fixar o montante das participações devidas pelos utentes ou respectivos familiares referentes à frequência de cada estabelecimento, nos termos da legislação em vigor;

3.4 — Autorizar a realização de despesas com a aquisição de bens de consumo corrente e reparações até ao montante de € 250, desde que estas despesas não excedam a dotação mensal do fundo de maneo;

3.5 — Visar documentos de despesa e receita;

3.6 — Autorizar o empréstimo de equipamentos no âmbito das ajudas técnicas;

3.7 — Autorizar a atribuição de compensações monetárias aos utentes do Lar Residencial de Alcobaca por trabalhos realizados nas oficinas.

4 — No uso da faculdade conferida pelo n.º 2 do artigo 36.º do Código do Procedimento Administrativo, as competências agora delegadas/subdelegadas podem ser objecto de subdelegação, com excepção das previstas nos n.ºs 1.1, 1.2, 1.3 e 1.6.

5 — A delegação e a subdelegação de poderes a que se refere o presente despacho entendem-se sempre feitas sem prejuízo dos poderes de avocação e supervisão, não sendo autorizada a subdelegação para além dos casos especificamente enunciados.

6 — Nos termos do n.º 1 do artigo 137.º do Código do Procedimento Administrativo, ficam ratificados todos os actos praticados pela licenciada Maria Lúcia Vieira dos Santos Coelho Semião, no âmbito do

presente despacho, desde 24 de Setembro de 2002, excepto no âmbito do Gabinete de Coordenação dos Centros de Recursos e Apoio aos Estabelecimentos Integrados, cujos actos se ratificam desde 1 de Abril de 2003.

7 — Com o presente fica revogado o meu despacho n.º 502/2003, publicado no *Diário da República*, 2.ª série, n.º 8, de 10 de Janeiro de 2003.

12 de Janeiro de 2004. — A Directora, *Maria da Conceição T. B. Cruz*.

MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES E HABITAÇÃO

Gabinete do Secretário de Estado das Obras Públicas

Despacho n.º 1592/2004 (2.ª série). — Com a entrada em vigor do Decreto-Lei n.º 6/2004, de 6 de Janeiro, que estabelece o regime de revisão de preços das empreitadas de obras públicas e de obras particulares e de aquisição de bens e serviços, torna-se necessário proceder à publicação de fórmulas tipo adequadas à realidade actual e que respeitem a matriz de estrutura de custos prevista no referido diploma.

Assim, ao abrigo do n.º 5 do artigo 21.º do Decreto-Lei n.º 6/2004, de 6 de Janeiro, determina-se o seguinte:

1 — Nas empreitadas postas a concurso a partir de 1 de Fevereiro de 2004 e de acordo com o n.º 2 do artigo 1.º do Decreto-Lei n.º 6/2004, de 6 de Janeiro, os donos de obra devem contemplar nos cadernos de encargos fórmulas de revisão de preços ajustadas às estruturas de custos das estimativas dos respectivos projectos.

2 — Em alternativa ao previsto no número anterior, os donos de obra podem adoptar as fórmulas tipo estabelecidas no quadro anexo ao presente despacho e que dele faz parte integrante, para obras da mesma natureza ou que mais se aproximem do objecto da empreitada.

3 — As fórmulas tipo a que se refere o número anterior, dispoem cada uma delas de índices de mão-de-obra próprios, que serão regularmente publicados no *Diário da República*, correspondem aos seguintes tipos de obras:

- F01 — edifícios de habitação;
- F02 — edifícios administrativos;
- F03 — edifícios escolares;
- F04 — edifícios para o sector da saúde;
- F05 — reabilitação ligeira de edifícios;
- F06 — reabilitação média de edifícios;
- F07 — reabilitação profunda de edifícios;
- F08 — campos de jogos com balneários;
- F09 — arranjos exteriores;
- F10 — estradas;
- F11 — túneis;
- F12 — pontes de betão armado ou pré-esforçado;
- F13 — viadutos de betão armado ou pré-esforçado;
- F14 — passagens desniveladas de betão armado ou pré-esforçado.

4 — No caso de eventual omissão do caderno de encargos relativamente à fórmula de revisão de preços e conforme o previsto no n.º 2 do artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 6/2004, de 6 de Janeiro, os concorrentes podem propor, justificadamente, em documento anexo à sua proposta base, a fórmula ou fórmulas a considerar no cálculo da revisão de preços, designadamente as fórmulas tipo agora publicadas.

5 — Outras fórmulas tipo que vierem futuramente a ser fixadas, nos termos do n.º 5 do artigo 21.º do Decreto-Lei n.º 6/2004, de 6 de Janeiro, podem ser aplicadas de acordo com o presente despacho, após a data da sua publicação no *Diário da República*.

6 — É revogado o despacho do Ministro do Equipamento Social e do Ambiente de 26 de Julho de 1975 publicado no *Diário da República*, 2.ª série, de 6 de Agosto de 1975.

8 de Janeiro de 2004. — O Secretário de Estado das Obras Públicas, *Jorge Fernando Magalhães da Costa*.

1186

DIÁRIO DA REPÚBLICA — II SÉRIE

N.º 19 — 23 de Janeiro de 2004

ANEXO
(a que se refere o n.º 2 do presente despacho)
Fórmulas tipo de revisão de preços

Estrutura de custos	Tipos de obras, nos termos do n.º 3 do presente despacho													
	F01	F02	F03	F04	F05	F06	F07	F08	F09	F10	F11	F12	F13	F14
a	Mão-de-obra	0,44	0,36	0,43	0,37	0,45	0,60	0,32	0,31	0,17	0,27	0,23	0,21	0,23
	M01 — britas	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,23	0,05
	M02 — areias	0,02	0,02	0,03	0,02	0,01	0,01	0,07	0,04	0,14	0,03	0,03	0,03	0,04
	M05 — cantarias de calcário e granito	0,01	0,06	0,03	0,02	—	0,02	0,04	0,04	—	—	—	—	—
	M06 — ladrilhos e cantarias de calcário e granito	0,05	0,03	0,03	0,02	—	0,01	0,04	—	—	—	—	—	—
	M09 — produtos cerâmicos vermelhos	0,02	0,02	0,02	0,03	0,10	0,01	—0,04	—	—	—	—	—	—
	M10 — azulejos e mosaicos	—	—	—	0,01	0,01	—0,03	—	—	—	0,04	—	—	—
	M13 — chapa de aço macio	—	—	—	—	—	—	—	—	0,02	—	0,01	0,01	0,01
	M15 — chapa de aço galvanizada	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,05	0,02	0,12	0,01	0,01	0,01	0,01
	M18 — betumes a granel	0,06	0,06	0,05	0,07	0,01	0,02	0,06	0,05	0,02	0,02	0,11	0,11	0,12
	M20 — cimento em saco	—	—	—	—	—	—	—	0,02	0,09	0,05	0,05	—	0,05
	M21 — explosivos	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	M22 — gásóleo	—	—	—	—	—	—	—	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02
	M23 — vidro	0,06	0,02	0,01	0,01	0,01	0,08	0,02	0,01	—	—	—	—	—
	M24 — madeiras de pinho	0,03	0,02	0,05	0,01	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	M25 — madeiras especiais ou exóticas	0,03	0,01	0,01	0,01	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	M26 — derivados de madeira	0,02	0,02	0,01	0,03	0,22	0,09	0,02	—	0,02	—	—	—	—
	M29 — tintas para construção civil	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	M30 — tintas para estradas	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	M31 — membranas betuminosa	0,01	0,01	—	0,02	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	M32 — tubo de PVC	—	0,02	0,02	0,03	—	—	0,02	0,02	—	0,01	—	—	0,02
	M34 — blocos de betão normal	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	M35 — manilhas de betão	—	—	—	—	—	—	—	—	0,02	—	—	—	—
	M40 — caixilharia em alumínio termolacado	0,03	0,04	0,04	0,03	—	—	0,02	—	—	—	—	—	—
	M42 — tubagem de aço e aparelhos para canalizações	0,03	0,03	0,02	0,04	0,02	0,02	0,03	0,02	—	—	0,13	0,15	0,15
	M43 — aço para betão armado	0,03	0,04	0,04	0,04	—	—	0,02	0,06	—	0,12	0,12	0,08	0,05
	M44 — aço para betão pré-esforçado	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	M45 — perfisados pesados e ligeiros	0,01	0,01	0,01	0,01	—	—	0,03	0,02	0,01	0,04	0,02	0,02	0,02
	M46 — produtos para instalações eléctricas	0,02	0,05	0,05	0,02	—	—	0,04	0,04	—	—	—	—	—
	M47 — produtos pré-fabricados de betão	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	M48 — produtos para ajardinamentos	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	M49 — geotêxteis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Equipamento de apoio	0,02	0,04	0,02	0,04	0,07	0,04	0,07	0,21	0,01	—	—	0,14	0,13
	Constante	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
b ₁	— materiais	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
c	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
d	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

A legislação de revisão de preços publicada no início de 2004 atribui aos donos de obra a responsabilidade pela emissão das fórmulas de revisão de preços nos cadernos de encargos dos processos de concurso (em vigor desde 1/2/2004). Em alternativa os promotores de obras podem adoptar as fórmulas tipo atrás referidas.

Nas 4 páginas anteriores apresentam-se exemplos de índices de materiais, equipamentos de apoio e mão-de-obra bem como o Despacho que publica as fórmulas tipo F1 a F14.

NOTA FINAL IMPORTANTE: A revisão de preços também pode ser calculada por garantia de custos (muito menos corrente).

7.3 Principais alterações introduzidas pelo Decreto-lei 6/2004

- Adaptação e compatibilização com as disposições no regime jurídico de empreitadas de obras públicas (Decreto-lei 59/99);
- Extensão do âmbito às obras particulares e aquisições de bens e serviços;
- Pequenas correcções à fórmula polimomial (ao nível da mão-de-obra);
- Alteração dos índices de mão-de-obra;
- Alteração do parâmetro d para um valor fixo que pode ser 0,10 ou superior;
- Redução do limite mínimo de variação do C_T a partir do qual há revisão de preços para 1%;
- Idem relativamente a revisão por garantia de preços passando de 4% para 2%;
- Cálculo do C_T com 6 casas decimais;
- Substituição do cronograma financeiro pelo plano de pagamentos (artigo 159º do Decreto-lei 59/99 de 2 de Março) como base de cálculo de revisão de preços;
- Possibilidade de os concorrentes apresentarem a fórmula de revisão de preços no caso de omissão no caderno de encargos.

Fevereiro de 2014

José Amorim Faria

ANEXO I

Lista da principal legislação de Construção Civil associada à Gestão de Obras

Licenciamento obras

- Decreto-lei 26/2010 de 30 de Março – actualiza o Regime Jurídico de Urbanização e da Edificação inicialmente publicado no DL 555/99 de 16 de Dezembro
- Portaria nº 216A/2008 de 3 de Março – Funcionamento do sistema informático previsto no nº2 do artigo 8º da lei 60/2007
- Portaria nº 216B/2008 de 3 de Março – Parâmetros para o dimensionamento de áreas verdes e de infra-estruturas viárias e de equipamentos públicos a integrar em processos e loteamentos
- Portaria nº 216C/2008 de 3 de Março – Modelos de avisos diversos a afixar nos locais dos pedidos de licença – Modelo de cartaz
- Portaria nº 216D/2008 de 3 de Março – Modelos de alvarás a emitir pelas Câmaras Municipais – Minutas;
- Portaria nº 216E/2008 de 3 de Março – Elementos a incluir nos diversos pedidos de licenciamento a submeter às Câmaras Municipais
- Portaria nº 216E/2008 de 3 de Março – Modelos de avisos a afixar junto aos locais das obras (obras aprovadas)
- Portaria nº 232/2008 de 11 de Março – Constituição dos processos a submeter às Câmaras Municipais com vista à obtenção dos diversos tipos de licenças (PIP urbanização, PIP edificação, obras edificação, obras demolição, etc)

Código da Contratação Pública

- Dec-Lei 18/2008 de 29 de Janeiro. Última actualização pelo Decreto-lei 149/2012 de 12 de Julho que republica o CCP na íntegra incluindo todas as alterações entretanto efectuadas (7ª alteração)
- Portaria nº 701A/2008 de 29 de Julho – Define os modelos de anúncio dos diversos tipos de concurso previstos no CCP (minutas)
- Portaria nº 701B/2008 de 29 de Julho – Nomeia e define a comissão de acompanhamento do CCP designada no documento por CA. Alterada pela Portaria 1265/2009 de 16 de Outubro.
- Portaria nº 701C/2008 de 29 de Julho – Define os valores das verbas limites associadas a concursos públicos lançados no contexto das Directivas comunitárias 2004/17/CE e 2004/18/CE, directivas base do CCP
- Portaria nº 701D/2008 de 29 de Julho – Define os modelos de dados estatísticos a submeter pelas entidades contratantes públicas ao InCI e à Agência Nacional de Compras Públicas para concursos lançados no âmbito do CCP

- Portaria nº 701E/2008 de 29 de Julho – Define os modelos de blocos de dados e de relatórios a introduzir no portal informático de apoio ao lançamento de concursos nos termos do CCP pelas entidades contratantes
- Portaria nº 701F/2008 de 29 de Julho – Regula a constituição, funcionamento e gestão do Portal dos Contratos Públicos, plataforma informática de apoio à contratação pública com recurso exclusivo a ferramentas informáticas
- Portaria nº 701G/2008 de 29 de Julho – Requisitos a que deve obedecer a utilização do Portal dos Contratos Públicos pelas entidades adjudicantes
- Portaria nº 701H/2008 de 29 de Julho – Instruções para a elaboração de projectos e obras. Define o conteúdo dos programas e projectos a incluir nos elementos base disponibilizados pelas entidades adjudicantes para efeito da preparação das propostas pelos concorrentes interessados
- Portaria nº 701I/2008 de 29 de Julho – Cria e regula os termos de funcionamento do Observatório das Obras Públicas
- Portaria nº 701J/2008 de 29 de Julho – Define o regime de fiscalização e acompanhamento dos projectos de investigação e desenvolvimento criando a CAF – Comissão de acompanhamento e fiscalização dos projectos de investigação e desenvolvimento

Acesso e permanência na actividade de empreiteiro

- Decreto-Lei 60/99 de 2 de Março – Decreto de criação do IMOPPI – organismo que regula o acesso à actividade
- Decreto-Lei 69/2011 de 15 de Junho – Regras gerais de acesso à actividade
- Portaria nº 14/2004 de 10 de Janeiro – Requisitos para obras de valor até 10% da classe 1
- Portaria nº 15/2004 de 10 de Janeiro – Taxas
- Portaria nº 16/2004 de 10 de Janeiro – Quadros mínimos de pessoal para alvarás
- Portaria nº 17/2004 de 10 de Janeiro – Valores das obras para cada classe
- Portaria nº 18/2004 de 10 de Janeiro – Documentos a incluir no pedido de alvará
- Portaria nº 19/2004 de 10 de Janeiro – Definição das categorias e sub-categorias

Revisão de preços

- Decreto-Lei 6/2004 de 6 de Janeiro – Regras gerais
- Despacho MOPTH 1592/2004 de 23 de Janeiro – Fórmulas tipo de revisão de preços F1 a F14
- Despacho MOPTH 22637/2004 de 12 de Outubro – Fórmulas tipo de revisão de preços F15 a F23

Segurança e Saúde

- Decreto-Lei nº 441/91 de 14 de Novembro – Lei-quadro de segurança, higiene e saúde no trabalho

- Decreto-Lei 273/2003 de 29 de Outubro – actualiza o Decreto-Lei 155/95 de 1 de Julho que transpôs para o Direito Português a Directiva Europeia 92/57/CEE de 24 de Junho – prescrições mínimas de segurança, saúde e ambiente em estaleiros temporários ou móveis de obras de Construção Civil
- Portaria 101/96 de 3 de Abril – Regulamenta o Dec-Lei 155/95 – Regras mínimas de concepção e exploração de estaleiros de obras
- Lei 102/2009 de 10 de Outubro – Regime jurídico da promoção da segurança e saúde no trabalho
- Lei 42/2012 de 28 de Agosto - Aprova o regime de acesso e de exercício das profissões de técnico superior de segurança no trabalho e de técnico de segurança no trabalho

Ambiente

a. Lei de Bases do Ambiente

- **Lei nº 11/87 de 7 de Abril** – Lei de Bases do Ambiente.

b. Avaliação do Impacte Ambiental

- **Decreto-lei nº 69/2000 de 3 de Maio** – Aprova o regime jurídico da avaliação de impacte ambiental, transpondo para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 85/337/CEE, com as alterações introduzidas pela Directiva n.º 97/11/CE, do Conselho, de 3 de Março de 1997; Alterado pelo **Decreto-Lei 197/2005 de 8 de Novembro**.
- **Portaria nº 330/2001 de 2 de Abril** – Fixa as normas técnicas para a estrutura da proposta de definição do âmbito do EIA (PDA) e normas técnicas para a estrutura do estudo do impacte ambiental (EIA).

c. Aterro para resíduos

- **Decreto-lei nº 152/2002 de 23 de Maio** – Estabelece o regime jurídico a que fica sujeito o procedimento para a emissão de licença, instalação, exploração, encerramento e manutenção pós-encerramento de aterros destinados à deposição de resíduos e procede à transposição para a ordem jurídica nacional da Directiva n.º 1999/31/CE, do Conselho, de 26 de Abril, relativa à deposição de resíduos em aterros.

d. Lista de Resíduos

- **Portaria 209/2004 de 3 de Março** – Aprova a Lista Europeia de Resíduos.

e. Óleos usados

- **Portaria nº 1028/92 de 5 de Novembro** – Estabelece normas de segurança e identificação para o transporte dos óleos usados.

f. Lei-Quadro de Resíduos

- **Portaria nº 178/2006 de 5 de Setembro** – Define os elementos que devem acompanhar o pedido de licenciamento das operações de armazenagem, tiragem, tratamento, valorização e eliminação de resíduos.

Caderno de Encargos tipo

Portaria 959/2009 de 21 de Agosto – Formulário de Caderno de Encargos relativo a contratos de empreitadas.

Reabilitação Urbana

Decreto-lei 307/2009 de 23 de Outubro – Regime jurídico da reabilitação urbana.

ANEXO II

Índice do Decreto-lei 26/2010 de 30 de Março

Cap. I – Disposições preliminares (Artº 1º - 3º)

Cap. II – Controlo prévio (Artº 4º - 79º)

Secção I – Âmbito e competência (Artº 4º - 7º)

Secção II – Formas de procedimento (Artº 8º - 40º)

Sub-secção I – Disposições gerais (Artº 8º - 13º)

Sub-secção II – Informação prévia (Artº 14º - 17º)

Sub-secção III – Licença (Artº 18º - 27º)

Sub-secção IV – Autorização (Secção integralmente revogada)

Sub-secção V – Comunicação prévia (Artº 34º - 36º)

Sub-secção VI – Procedimentos especiais (Artº 37º - 40º)

Secção III – Condições especiais de licenciamento ou Comunicação prévia
(Artº 41º - 66º)

Sub-secção I – Operações de loteamento (Artº 41º - 52º)

Sub-secção II – Obras de urbanização (Artº 53º - 56º)

Sub-secção III – Obras de edificação (Artº 57º - 61º)

Sub-secção IV – Utilização de edifícios ou suas fracções (Artº 62º - 66º)

Secção IV - Validade e eficácia dos actos de licenciamento, admissão da comunicação prévia ou autorização de utilização (Artº 67º - 79º)

Sub-secção I – Validade (Artº 67º - 70º)

Sub-secção II – Caducidade e revogação de licença, admissão da comunicação prévia ou autorização de utilização (Artº 71 - 73º)

Sub-secção III – Títulos das operações urbanísticas (Artº 74º - 79º)

Cap. III – Execução e fiscalização (Artº 80º - 109º)

Secção I – Início dos trabalhos (Artº 80º - 82º)

Secção II – Execução dos trabalhos (Artº 83º - 85º)

Secção III – Conclusão e recepção dos trabalhos (Artº 86º - 88º)

Secção IV – Utilização e conservação do edifício (Artº 89º - 92º)

Secção V – Fiscalização (Artº 93º - 109º)

Sub-secção I – Disposições gerais (Artº 93º - 97º)

Sub-secção II – Sanções (Artº 98º - 101ºA)

Sub-secção III – Medidas de tutela da legalidade urbanística (Artº 102 - 109º)

Cap. IV – Garantias dos particulares (Artº 110º - 115º)

Cap. V – Taxas inerentes às operações urbanísticas (Artº 116º - 117º)

Cap. VI – Disposições finais e transitórias (Artº 118 - 130º)

11 – SEGURANÇA E SAÚDE NA CONSTRUÇÃO

JOSÉ AMORIM FARIA

VERSÃO 8 – FEVEREIRO 2014

ÍNDICE

1.	ANÁLISE DETALHADA DA LEGISLAÇÃO DE SEGURANÇA E SAÚDE NA CONSTRUÇÃO	3
1.1	Regulamentação Geral do Trabalho	3
1.2	Regulamentação geral de segurança e saúde no trabalho	3
1.3	Acidentes de trabalho	3
1.4	Segurança na construção civil	3
1.5	Equipamentos de protecção individual	4
1.6	Sinalização	4
1.7	Exposição ao Ruído	4
1.8	Execução a riscos eléctricos	4
1.9	Exposição a agentes perigosos	4
2.	NORMAS DE SEGURANÇA	4
3.	COORDENAÇÃO SEGURANÇA EM PROJECTO	4
3.1	Plano de Segurança e Saúde (PSS)	5
3.2	Compilação Técnica	5
4.	COORDENAÇÃO SEGURANÇA EM OBRA	6
5.	A SEGURANÇA NAS ENTIDADES EXECUTANTES	7
5.1	Documentos a entregar pelo Empreiteiro Geral no início da obra	7
5.2	Procedimentos a adoptar pelo Empreiteiro Geral	8
5.3	Documentação a afixar em local bem visível	9
6.	PRINCÍPIOS BASE DA FISCALIZAÇÃO DE SEGURANÇA	9
6.1	Objecto	9
6.2	Intervenientes com responsabilidades na segurança	9
6.3	Modo de actuação do CSO	10
6.4	Modo de actuação dos técnicos de segurança das entidades executantes	12
6.5	Exemplos de situações com problemas	12
6.6	Exemplos de situações correctamente executadas em termos de segurança	16

ANEXOS

I	Legislação de Segurança e Saúde por Temas	20
II	Normas relativas a segurança	29
III	Exemplo de documentos	45

1. ANÁLISE DETALHADA DA LEGISLAÇÃO DE SEGURANÇA E SAÚDE NA CONSTRUÇÃO

O Anexo I apresenta uma lista de legislação de segurança em vigor em Portugal que se procurou ser a mais exaustiva possível à data da sua elaboração. Foi dividida em temas de modo a permitir a sua mais fácil interpretação e utilização.

Apresenta-se neste ponto um comentário genérico aos documentos mais importantes da lista.

1.1 Regulamentação Geral do Trabalho

Lei 7/2009 de 12 de Fevereiro

Documentos fundamentais que regulam os contratos de trabalho entre os trabalhadores e a respectiva entidade patronal. Regulamentam todos os aspectos que necessitam de regulação tais como faltas, férias, subsídios de Férias e de Natal, indemnização por despedimento, contratos a termo certo e termo indeterminado, etc. Dispõe de cláusulas de carácter geral que definem a obrigatoriedade da entidade patronal proporcionar condições adequadas de segurança no trabalho realizado pelos seus colaboradores.

1.2 Regulamentação Geral de Segurança e Saúde no Trabalho

O documento fundamental é o Decreto-lei 441/91 de 14 de Novembro que define a Lei Quadro de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho, válida para as diversas actividades económicas.

1.3 Acidentes de trabalho

O documento fundamental é a Lei nº 98/2009 de 4 de Setembro e respectivos documentos regulamentadores.

1.4 Segurança na Construção Civil

O documento fundamental é o Decreto-lei 273/2003 de 29 de Outubro que regulamenta as condições de segurança e de saúde no trabalho em estaleiros temporários ou móveis.

A Portaria 101/96 define as prescrições mínimas de carácter técnico a implementar em locais e postos de trabalho dos estaleiros temporários ou móveis de modo a assegurar condições adequadas de segurança e saúde para os trabalhadores.

Como exemplo de prescrição técnica pode referir-se a necessidade de ventilar de forma permanente os locais destinados a dormitório do pessoal ou as características gerais de salubridade a que devem obedecer as instalações sanitárias e balneários do pessoal trabalhador residente no estaleiro.

1.5 Equipamentos de protecção individual

Toda a legislação indicada no Anexo I é fundamental pois define as características a que devem obedecer os equipamentos de protecção individual (EPI) no que respeita à concepção, fabrico e modo de utilização pelos trabalhadores.

1.6 Sinalização

Toda a legislação indicada no Anexo I é fundamental. Regula e define as características a que devem obedecer os sinais de segurança em termos de desenho, modo de colocação e utilização e garantia de segurança na circulação de veículos e pessoas em trabalhos realizados junto a vias públicas.

1.7 Exposição ao Ruído

A legislação indicada no Anexo I é toda fundamental e não é completamente exaustiva.

1.8 Exposição a Riscos Eléctricos

Toda a legislação indicada no Anexo I é importante e não é completamente exaustiva.

1.9 Exposição a Agentes Perigosos

Toda a legislação indicada no Anexo I é importante e não é completamente exaustiva.

2. NORMAS DE SEGURANÇA

O Anexo II apresenta uma lista não exaustiva das principais normas portuguesas, europeias (CEN) e internacionais (ISO) directa ou indirectamente relacionadas com a segurança.

Deve ser usada como um elemento de consulta em áreas específicas.

A lista foi preparada com base em consulta no site do IPQ (www.ipq.pt). As normas específicas do sector segurança dizem respeito à CT42 e podem ser consideradas por esse motivo as mais importantes da lista.

3. COORDENAÇÃO DE SEGURANÇA EM PROJECTO

O coordenador de segurança em projecto (CSP) é um técnico que deve integrar a equipa projectista no sentido de garantir que o projecto de execução para a obra é preparado com total respeito pela segurança e saúde dos trabalhadores encarregados da construção, utilização e manutenção das obras.

A sua acção materializa-se na preparação de dois documentos fundamentais:

- o Plano de Segurança e Saúde (P.S.S.);
- a Compilação Técnica (CT).

O Decreto-lei 273/2003 de 29 de Outubro define em termos genéricos as características a que devem obedecer esses documentos e que se apresentam nos pontos seguintes.

É importante referir que o CSP não se deve limitar a preparar de forma mais ou menos isolada os documentos acima referidos.

É desejável que a sua intervenção na fase de elaboração do projecto permita indicar aos restantes projectistas todos os dados fundamentais que permitam conduzir a projectos que minimizem os riscos dos trabalhadores envolvidos nas acções atrás referidas.

O CSP deverá participar nas reuniões gerais de coordenação de projecto e ter oportunidade de analisar as peças dos projectos de Arquitectura e especialidades à medida que vão sendo preparadas, de modo a reduzir os riscos para a segurança dos trabalhadores.

3.1 Plano de Segurança e Saúde (P.S.S.)

O P.S.S. elaborado pelo CSP, antes do início da obra, é um documento genérico que serve de bitola aos documentos a preparar pelas diversas entidades executantes durante a execução da empreitada com vista a garantir a segurança dos trabalhadores. Deve ter um carácter evolutivo e ser objecto de uma profunda revisão antes da abertura do estaleiro.

O conteúdo do PSS deve incluir fundamentalmente os seguintes conteúdos:

- documentos que avaliam os riscos associados a cada uma das tarefas elementares;
- identificação de medidas preventivas dos riscos identificados.

São individualizados os riscos correntes dos riscos especiais, ou seja, discriminam-se e tratam-se com maior pormenor todos os riscos especiais associados à obra a realizar.

O PSS a elaborar seguirá a estrutura definida no Anexo II do Decreto-Lei 273/2003 e incluirá todos os elementos que será possível preparar antes da definição da entidade executante.

3.2 Compilação Técnica

A Compilação Técnica (CT) é também um documento evolutivo a preparar inicialmente pelo CSP. Define os principais cuidados a observar na fase de utilização e reparação dos edifícios de modo a garantir a segurança dos trabalhadores envolvidos na manutenção, condução corrente e reabilitação das obras na fase de utilização.

Como exemplo de disposições a incluir na CT pode indicar-se o seguinte:

- definição dos procedimentos de manutenção de equipamentos instalados na obra (geradores, elevadores, compressores, ventiladores, caldeiras, etc);
- definição dos procedimentos de intervenção de manutenção nas obras (sinalização de segurança em estradas, condições de iluminação para trabalho nocturno, contacto com substâncias perigosas, limpeza de depósitos de água, reparações em coberturas inclinadas, trabalhos em andaimes, trabalhos de pinturas de manutenção em obras de arte, trabalhos em instalações em tensão, trabalhos na vizinhança de linhas de alta tensão, inspecções subaquáticas em pilares de pontes ou muros cais de instalações portuárias, etc).

A Compilação Técnica é no fundo um Manual de Utilização da obra construída no que se refere aos aspectos relacionados com a segurança dos trabalhadores que irão operar, manter ou reabilitar as obras na fase de utilização.

É preparado pelo CSP e a sua versão final deverá incluir contribuições das diversas entidades executantes e do CSO.

4. COORDENAÇÃO DE SEGURANÇA EM OBRA

De acordo com a legislação em vigor as principais funções atribuídas ao coordenador de segurança e saúde em obra são as seguintes:

- colaborar com o Empreiteiro em todas as actividades relativas à Segurança e Saúde dos trabalhadores da obra;
- apreciar as Fichas de Segurança e Saúde elaboradas pelos Empreiteiros e ficar na posse da cópia das Fichas que sejam aprovadas e fiquem em vigor;
- solicitar a documentação técnica relativa aos trabalhos e materiais com riscos especiais;
- exigir um programa de trabalhos detalhado, que garanta de forma adequada a Segurança aos trabalhadores;
- incluir no PSS todas as informações relativas aos intervenientes na fase de execução (Entidade/ Função; Endereço; Contactos telefónicos; Representantes dos intervenientes; Bilhetes de Identidade);
- incluir no PSS cópia da Licença de Obra e anexos próprios;
- incluir no PSS cópia dos Alvarás das Empresas Intervenientes e os seus registos no InCI (Instituto da Construção e do Imobiliário);
- incluir no PSS cópia das Apólices dos Seguros de Acidentes de Trabalho que cubram todos os trabalhadores que exerçam a sua actividade produtiva dentro do Estaleiro;
- verificar ocasionalmente a validade das Apólices de Seguros de Acidentes de Trabalho;
- fazer visitas regulares à obra acompanhado dos responsáveis pela segurança das empresas intervenientes na execução da mesma para ajudar a tentar identificar/confirmar/validar todos os riscos inerentes aos trabalhos em curso;
- promover reuniões periódicas com os mesmos responsáveis para esclarecer todas as dúvidas relativas à Segurança e Saúde de cada fase (devem ser feitas actas destas reuniões que devem ser arquivadas, divulgadas pelos presentes e registadas no Diário de Segurança e Saúde integrado no P.S.S.);
- o coordenador de segurança em fase de obra deve verificar periodicamente se as empresas têm Mapa de Distribuição dos Equipamentos de Protecção Individual actualizados; se os mesmos estão em bom estado de conservação e se estão dentro dos respectivos prazos de validade; se os mesmos equipamentos são usados de acordo com as referidas instruções;
- ocasionalmente o Coordenador de Segurança em obra pode solicitar que sejam efectuados pelo médico do trabalho da empresa ou por outras empresas habilitadas para o efeito, testes de despistagem de excesso de álcool no sangue (< 0,5 g/l) dos

trabalhadores, devendo impedir de trabalhar qualquer trabalhador que evidencie quaisquer sinais de perturbação evidente que ponham em causa a sua saúde e/ou integridade física.

5. A SEGURANÇA NAS ENTIDADES EXECUTANTES

Define-se entidade executante como qualquer empresa contratada pelo promotor para realizar trabalhos numa dada obra.

Os sub-empregueiros contratados não são entidades executantes nos termos do Decreto-lei 273/2003 de 29 de Outubro. Funcionam como unidade produtivas da entidade executante, devendo assumir solidariamente com esta todas as obrigações e responsabilidades inerentes à sua actividade.

Cada entidade executante deverá nomear para a obra um Técnico de Segurança responsável. Será importante identificar o responsável geral pela segurança na empresa bem como o técnico que exerce essas funções para a obra em questão. Dado que em muitas intervenções este técnico não está permanentemente em obra é ainda importante identificar o técnico da empresa que assegura o cumprimento dos procedimentos de segurança na ausência do referido técnico responsável (normalmente o Encarregado Geral ou o Director de Obra).

Quando existe apenas um único empregueiro geral é mais fácil identificar a responsabilidade específica em cada situação que envolve segurança já que se pode classificar o empregueiro geral como a única entidade executante da obra.

Os pontos seguintes referem-se a essa situação.

5.1 Documentos a entregar pelo Empregueiro Geral no início da obra

Normalmente, o Empregueiro Geral deve entregar ao Coordenador de Segurança e Saúde em obra os seguintes documentos:

- Até 30 dias após a data de adjudicação, o P.S.S. actualizado (PSS de obra);
- cópias dos Certificados de Classificação das Empresas intervenientes, assim como o seu registo no IMOPPI (Instituto de Construção e do Imobiliário);
- cópias das Apólices de Seguro de Acidentes de Trabalho cobrindo todos os trabalhadores que intervêm na obra (incluindo os dos subempregueiros);
- um exemplar da Comunicação do Horário de trabalho, carimbado pelo ACT, para afixar no Painel de Informação de Segurança e Saúde do Estaleiro;
- um Plano de Trabalhos actualizado, suficientemente detalhado;
- um Cronograma de mão-de-obra actualizado, tendo em conta os seus modos operatórios e os equipamentos disponíveis.

Esta listagem será confrontada com o previsto no PSS elaborado pela CSP com vista a evitar esquecimentos.

5.2 Procedimentos a adoptar pelo Empregueiro Geral

O Empreiteiro deve normalmente proceder de acordo com as instruções abaixo mencionadas:

- o empreiteiro geral deve realizar um Plano de Informação/ Formação, no âmbito do Plano de Segurança e Saúde da obra, aos trabalhadores que intervenham na obra;
- satisfazer os pedidos do Coordenador de Segurança e Saúde em obra, no que respeita aos esclarecimentos por este solicitados (como sejam fichas de trabalhos e materiais com riscos especiais, etc.);
- todos os subempreiteiros devem difundir as regras aplicáveis à Segurança e Saúde aos seus colaboradores, antes de se iniciarem os trabalhos (formação mínima de cada trabalhador);
- apresentar e solicitar aprovação à Fiscalização da Planta Geral de Estaleiro (com indicação da sinalização de segurança e caminhos de circulação);
- as instalações eléctricas do estaleiro devem ser objecto de verificações periódicas pelo responsável dessas instalações (empreiteiro); após essas verificações, feitas por técnicos qualificados, devem ser registadas as alterações e arquivadas no Diário de Segurança e Saúde, normalmente incluído no PSS;
- o Empreiteiro responsável pelas Instalações Eléctricas do estaleiro deve implementar dois circuitos de iluminação independentes, sendo um deles de emergência, de modo a que, em caso de acidente, ilumine os caminhos de emergência e garanta a rápida evacuação dos trabalhadores;
- deve instalar protecções colectivas de acordo com a análise dos riscos apresentada no PSS e ainda garantir a manutenção adequada desses equipamentos;
- deve fornecer aos seus trabalhadores os equipamentos de protecção individual (EPI's) adequados a cada trabalho, dentro do prazo de validade e ainda, emitir um Mapa de Distribuição dos EPI's actualizado, de acordo com a análise de riscos indicada no PSS de obra;
- o empreiteiro geral deve dispor nas frentes de trabalhos de extintores apropriados aos riscos existentes;
- o empreiteiro geral deve disponibilizar um local denominado “Posto de Socorro”, com área mínima adequada, dotado dos equipamentos mínimos para a prestação dos primeiros socorros;
- além disso, relativamente a primeiros socorros:
 - os empreiteiros devem ter em permanência um Socorrista diplomado por cada 20 trabalhadores ou um Socorrista diplomado e pelo menos 10% dos seus trabalhadores formados em primeiros socorros (entregar a lista dos Socorristas diplomados ao Coordenador de Segurança em obra);
 - cada empresa deve ter um estojo de primeiros socorros cujo conteúdo seja adequado à obra;
- o empreiteiro geral deve realizar um Plano de Informação/ Formação, no âmbito do Plano de Segurança e Saúde da obra, aos trabalhadores que intervenham na obra.

5.3 Documentação a afixar em local bem visível

Devem ser obrigatoriamente afixados no “Painel de Informação de Segurança e Saúde do Estaleiro” os seguintes documentos:

- cópia da Comunicação do Horário de Trabalho, carimbado pela ACT – Autoridade para as Condições de Trabalho, criada pelo Decreto-lei 211/2006 de 27 de Outubro;
- Plano de Emergência, com os números de telefone dos serviços de socorro e outros considerados importantes de acordo com o PSS;
- Plano de Formação e Informação Geral em Segurança, Saúde e Ambiente do pessoal presente no estaleiro;
- outros documentos cuja divulgação junto dos trabalhadores seja julgada imprescindível pelos responsáveis pela segurança do empreiteiro.

6. PRINCÍPIOS-BASE DE FISCALIZAÇÃO DE SEGURANÇA

6.1 Objecto

Neste ponto, faz-se uma reflexão sobre os principais aspectos de segurança que importa respeitar de modo a garantir uma adequada segurança para os trabalhadores.

6.2 Intervenientes com responsabilidades na segurança

Os intervenientes com responsabilidades na segurança são os seguintes:

- Promotor;
- Empreiteiros (entidades executantes);
- CSP;
- CSO;
- Entidades fiscalizadores (ACT);
- Trabalhadores.

A figura abaixo esquematiza o problema da segurança.



Com esta figura pretende ilustrar-se que o operário é uma peça fundamental para a garantia da sua própria segurança. Não há segurança sem a colaboração consciente de cada operário.

Apresentam-se seguidamente as responsabilidades de cada um dos intervenientes na obra na área de segurança.

Responsabilidades - Promotor

- Garantir existência e actualizações de um PSS;
- Garantir existência e actualizações da Compilação Técnica;
- Garantir existência (quando aplicável) do CSO.

Empreiteiros (responsáveis pela segurança)

- Afixar documentação segurança;
- Implementar PSS de obra;
- Produzir documentos exigidos no PSS; colaborar na preparação de novas “fichas de segurança” (avaliação de riscos e definição de medidas preventivas para trabalhos específicos);
- Dar formação permanente ao pessoal operário, com especial destaque para os primeiros dias de trabalho de cada operário, e com formalismo adequado sobretudo no início do primeiro dia de trabalho na obra; pode e deve ser dada em grupo.

Trabalhadores independentes

- São responsáveis por si próprios – funcionam como entidades executantes contratadas directamente pelo promotor mas sem estrutura de prevenção de segurança;
- CSO deverá garantir a formação e informação mínimas (princípios base da segurança e conhecimento do PSS).

Coordenador Segurança em Obra

- Exigir de todos os intervenientes o cumprimento das respectivas obrigações na área de segurança;
- É o principal responsável pela implementação dos procedimentos de segurança;
- Deve avaliar antecipadamente os riscos de acidentes e exigir de todas as entidades executantes a definição e o cumprimento de medidas preventivas adequadas à prevenção desses riscos.

Autoridade para as Condições e Trabalho (ACT)

- Fazer inquérito a todos os acidentes graves ou mortais.
- Receber as comunicações prévias relativas a todos os estaleiros temporários ou móveis antes da consignação dos trabalhos.
- Fiscalizar o território de modo a verificar que não existem obras sem Comunicação Prévia e PSS.
- Fazer visitas aleatórias a obras para detectar irregularidades na área da segurança. Intervir nos termos do Decreto-lei 273/2003 de 29 de Outubro.

Operários

- Respeitar conscienciosamente os princípios gerais de segurança definidos pelas respectivas entidades empregadoras e o CSO;
- Participar nas ações de formação a que puder ter acesso;
- Realizar a sua actividade diária só após garantir que dispõe de toda a formação necessária específica para essa tarefa na área da segurança, que dispõe dos EPI's e EPC's adequados para realizar a tarefa e que a tarefa foi adequadamente preparada pelos Técnicos de Segurança afectos à obra, no que se refere aos aspectos de segurança e saúde dos trabalhadores.

6.3 Modo de actuação do CSO

As funções do CSO são genericamente atrás listadas no ponto 4.

Apresentam-se em seguida algumas reflexões sobre o modo concreto de actuação do CSO no contexto de uma obra real.

Os principais documentos a produzir pelo CSO no exercício da sua actividade diária são os seguintes:

- 1º relatório de diagnóstico do P.S.S. elaborado pelo CSP com vista à definição dos documentos a integrar de imediato pelas entidades executantes e do modo de utilização do P.S.S. (que documentos devem ser produzidos ao longo da execução da obra e em que locais do P.S.S. devem ser integrados);
- idem para a Compilação Técnica;
- relatórios de visita às obras (válido para todas as situações com CSO residente em permanência na obra ou não residente);
- relatório final.

Os relatórios de visita devem ser sucintos e objectivos e destinam-se a registar os problemas concretos de segurança detectados pelo CSO nas suas visitas à obra. Devem ser enviados de modo formal aos intervenientes identificados com responsabilidades na segurança (director do empreendimento - representante do promotor, responsáveis locais pela segurança – entidades executantes, responsável local pela segurança – entidades executantes).

Devem ser preparados relatórios diferentes para cada entidade executante para garantir alguma objectividade na relação CSO – entidade executante.

O CSO, em princípio, não deve dirigir-se directamente aos operários mas sim ao seu homólogo na entidade executante. Na ausência em obra do técnico de segurança da entidade executante deve dirigir-se ao seu substituto na ausência (normalmente o encarregado ou o director de obra, quando residente).

O CSO deve actuar de imediato apenas nas situações de óbvio risco imediato para os trabalhadores como por exemplo:

- um trabalhador alcoolizado encontra-se a efectuar trabalhos em altura; o CSO deve pedir ao operário para parar de trabalhar e arranjar forma de chamar o encarregado para este encontrar uma ocupação de menor risco para o trabalhador; chama-se a atenção para o facto de não ser constitucionalmente legal exigir de um trabalhador a realização de um teste de alcoolemia num dado momento, a menos que essa situação esteja prevista no Contrato de Trabalho Colectivo específico dessa empresa ou muito mais

raramente no Contrato individual do trabalhador; esse teste pode ser realizado pelo médico do trabalho ao serviço da empresa ou por entidade externa contratada para esse efeito com competências na área de saúde e sempre garantindo a aleatoriedade da escolha do operário envolvido no teste;

- existe um evidente risco de acidente por falta de medidas preventivas específicas para um trabalho; deve mandar para o trabalho e discutir de imediato com a entidade executante o modo de resolver o problema; esta situação deve ser evitada antecipadamente; os problemas devem ser inventariados e resolvidos antes do início da execução dos trabalhos; a suspensão de trabalhos por questões de segurança é uma medida extrema que só deve ser aplicada em situações muito graves.

Apresentam-se, no Anexo III, 3 exemplos de documentos de apoio à actividade de CSO:

- impresso base para realização de relatórios de visita e explicação do seu preenchimento;
- actuação em caso de acidente;
- exemplo de relatórios de visita.

6.4 Modo de actuação dos técnicos de segurança das entidades executantes

A principal missão dos técnicos de segurança das entidades executantes consiste na sensibilização para a segurança de todos os operários envolvidos nos trabalhos. Essa missão é implementada normalmente da seguinte forma:

- acção de formação inicial para cada trabalhador no primeiro dia de trabalho na obra;
- acções de formação de carácter mais geral para todos os trabalhadores da empresa em ambiente mais formal, fora do contexto da obra, ou para grupos de trabalhadores em ambiente de obra, sempre que necessário e conveniente;
- produção de fichas de segurança para as tarefas que envolvem maiores riscos com a seguinte estrutura:
 1. Descrição da tarefa;
 2. Identificação sumária dos recursos (MO, MAT, EQ, SUB.) e Tecnologias construtivas;
 3. Planificação da tarefa (datas; tempo de duração) quando importante;
 4. Identificação dos riscos associados à realização da tarefa;
 5. Descrição das Medidas Preventivas;
 6. Definição dos EPC's e EPI's a considerar.
- afixação da documentação identificada em 11.5.3;
- implementação de procedimentos de rotina de controlo de segurança tais como os listados em 11.5.2;
- colaboração permanente com o CSO, produzindo e discutindo todos os documentos a integrar regularmente no P.S.S. tais como os referidos em 11.5.1.

O aspecto mais importante a garantir para cada trabalhador é o seu total enquadramento no sistema nacional de saúde e segurança o que se materializa na existência para cada trabalhador:

- de um contrato de trabalho;
- do seu registo na Caixa Geral de Aposentações / Previdência;
- da existência de um seguro adequado de acidentes de trabalho.

Cada entidade executante deve ainda garantir a existência de um horário de trabalho para cada obra, validado pela ACT da região e deve possuir alvará adequado à obra em questão (exigência extensível a todos os subempreiteiros na proporção dos trabalhos realizados por cada um).

Pode afirmar-se que a segurança em obra, e sobretudo os efeitos nocivos e perversos para as famílias das vítimas, melhorará muito em Portugal quando estes aspectos acabados de enunciar forem cumpridos de forma sistemática. É fundamental ainda que exista um sistema de identificação permanente de todos os trabalhadores presentes numa obra (é fundamental a existência de cópia do Bilhete de Identidade de cada um existente em obra preferencialmente em dossiê anexo ao P.S.S. da obra, mas que em geral bastará estar incluídos na documentação gerida diariamente pelo apontador da obra).

Atendendo à importância do tema identificam-se em seguida os principais riscos associados à actividade diária dos trabalhadores num estaleiro corrente:

- queda em altura;
- esmagamento por veículo em circulação ou equipamento;
- soterramento em trabalhos com deficientes condições de segurança geotécnica;
- electrocussão;
- intoxicação, gaseamento ou inalação de gases tóxicos.

6.5 Exemplos de situações com problemas

Apresentam-se em seguida alguns exemplos comentados de situações com problemas de segurança.



Figura 1 – Péssimas condições de salubridade; localização de esquentador não cumpre regulamentação aplicável a projectos de gás



Figura 2 – Número de Circo



Figura 3 - Ausência de acesso adequado à zona de trabalho



Figura 4 – Ausência de protecção colectiva contra quedas em altura



Figura 5 – Mau acesso para trabalhos em pilares



Figura 6 – Vazadoiro de entulho em péssimas condições de segurança



Figura 7 – Máquinas e homens a trabalhar demasiado próximo



Figura 8 - Ausência de entivação



Figura 9 - Talude com inclinação excessiva; trabalhos de betão armado sem adequadas condições acesso – plataformas de trabalho



Figura 10 - Número de Circo 2



Figura 11 - Ausência de protecção contra quedas em altura



Figura 12 - Andaime não respeita norma



Figura 13 - Protecção inadequada para quedas em altura



Figura 14 - Andaime de trolha com muito más condições



Figura 15 - Ferramenta sem protecção



Figura 16 - Botas sem condições de segurança



Figura 17 - Ausência de protecção colectiva para quedas em altura



Figura 18 - Trabalhos entre talude e cofragem em más condições



Figura 19 - Ligação eléctrica em más condições

6.6 Exemplos de situações correctamente executadas em termos de segurança

Apresentam-se em seguida alguns exemplos de situações correctamente executadas em termos de segurança.



Figura 20 - Plataformas adequadas de trabalho



Figura 21 - Escoramento com projecto específico



Figura 22 - Andaime bem executado



Figura 23 - Escadas de acesso com boas condições



Figura 24 - Andaime bem executado



Figura 25 - Plataforma elevatória para boas condições de trabalho em altura



Figura 26 - Redes de protecção para evitar quedas em altura



Figura 27 - Acesso a locais elevados em boas condições

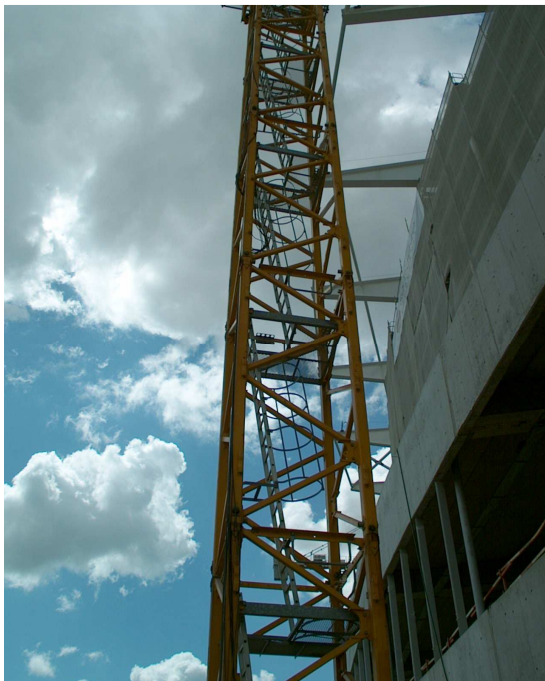


Figura 28 - Grua com acesso de manobrador adequado



Figura 29 - Escada de acesso adequada



Figura 30 - Protecção contra quedas em altura adequada



Figura 31 - Fornecimento de electricidade em boas condições

José Amorim Faria, Fevereiro de 2013

ANEXO I

LEGISLAÇÃO DE SEGURANÇA SEPARADA POR TEMAS

ANEXO I

LEGISLAÇÃO DE SEGURANÇA SEPARADA POR TEMAS

0. CCT para a Indústria da Construção Civil e Obras Públicas

- **CCT** – Contrato Colectivo de Trabalho para a Indústria da Construção Civil e Obras Públicas.

1. Regulamentação Geral do Trabalho

- **Lei n.º 7/2009, de 12/Fev.** – Aprova o Código do Trabalho – revoga a lei n.º 99/2003, de 20/Mar. na redacção dada pela Lei n.º 59/2007, de 4/Set. e pela Lei n.º 12-A/2008, de 27/Fev.; revoga a Lei n.º 35/2004, de 29/Jul., na redacção dada pela Lei n.º 9/2006, de 20/Mar. e pelo Decreto-Lei n.º 164/2007, de 3/Mai. – Alterado pelas Leis n.ºs 105/2009, de 12/Fev., 53/2011, de 14/Out. e 23/2012, de 25/Jun.

2. Regulamentação Geral de Segurança e Saúde no Trabalho

- **Lei n.º 102/2009, de 10/Set.** – Regime jurídico da promoção da segurança e saúde no trabalho;
- **Portaria n.º 467/2002, de 23/Abr.** – Regula a instrução do requerimento de autorização de serviços externos ou de alteração de autorização, a vistoria prévia e os parâmetros a ter em conta na decisão, de acordo com o regime legal de organização e funcionamento das actividades de segurança, higiene e saúde no trabalho;
- **Decreto-Lei n.º 347/93, de 1/Out. e Portaria n.º 987/93, de 6/Out.** - Com as alterações da Lei n.º 113/99, de 3/Ago. – Prescrições mínimas de segurança e de saúde nos locais de trabalho;
- **Portaria n.º 299/2007, de 16/Mar.** – Aprova o modelo de ficha de aptidão médica. Revoga a Portaria n.º 1031/2002, de 10/Ago.;
- **Portaria n.º 55/2010, de 21/Jan.** – Regula o conteúdo do relatório anual referente à informação sobre a actividade social da empresa e o prazo da sua apresentação, por parte do empregador, ao serviço com competência inspectiva do ministério responsável pela área laboral;
- **Lei n.º 42/2012, de 28/Ago.** – Aprova o regime de acesso e de exercício das profissões de técnico superior de segurança no trabalho e de técnico de segurança no trabalho;
- **Decreto-Lei n.º 374/98, de 24/Nov.** – Altera os Decretos-lei n.º 378/93, de 5/Nov., 128/93, de 22/Abr., 383/93, de 18/Nov., 130/92, de 6/Jul., 117/88, de 12/Abr., e 113/93, de 10/Abr., que estabelecem, respectivamente, as prescrições mínimas de segurança a que devem obedecer o fabrico e comercialização de máquinas, de equipamentos de protecção individual, de instrumentos de pesagem de funcionamento não automático, de aparelhos a gás, de material eléctrico destinado a ser utilizado dentro de certos limites de tensão e de materiais de construção;
- **Lei n.º 260/2009, de 25/Set.** – Regula o regime jurídico do exercício e

licenciamento das agências privadas de colocação e das empresas de trabalho temporário;

- **Lei n.º 23/2007, de 4/Jul.** – Definição das condições e procedimentos de entrada, permanência, saída e afastamento de cidadãos estrangeiros – revoga a Lei n.º 4/2001;
- **Portaria n.º 11/2000, de 13/Jan.** – Cálculo do capital de remição das pensões de acidentes de trabalho e aos valores de caucionamento das pensões de acidentes de trabalho;
- **Decreto-Lei n.º 254/2007, de 12/Jul.** – Estabelece o regime de prevenção de acidentes graves que envolvam substâncias perigosas e a limitação das suas consequências para o homem e o ambiente;
- **Lei n.º 107/2009, de 14/Set.** – Aprova o regime processual aplicável às contra-ordenações laborais e de segurança social.

3. Acidentes de Trabalho

- **Decreto-Lei n.º 362/93, de 15/Out.** – Estabelece as regras relativas à informação estatística sobre acidentes de trabalho e doenças profissionais;
- **Lei n.º 98/2009, de 4/Set.** – Regulamenta o regime de reparação de acidentes de trabalho e de doenças profissionais, incluindo a reabilitação e reintegração profissionais, nos termos do artigo 284.º do Código do Trabalho, aprovado pela Lei n.º 7/2009, de 12/Fev.;
- **Decreto-Lei n.º 185/2007, de 19/Mai.** – Altera o regime jurídico do Fundo de Acidentes de Trabalho criado pelo Decreto-Lei n.º 142/99 de 30/Abr.;
- **Decreto-Lei n.º 159/99, de 11/Mai.** – Regulamenta o seguro de acidentes de trabalho para os trabalhadores independentes;
- **Decreto Regulamentar n.º 76/2007, de 5/Mai.** – Aprova a lista das doenças profissionais e o respectivo índice codificado;
- **Decreto-Lei n.º 352/2007, de 23/Out.** – Tabela Nacional de Incapacidade por Acidentes de Trabalho;
- **Decreto-Lei n.º 254/2007, de 12/Jul** – Estabelece o regime de prevenção de acidentes graves que envolvam substâncias perigosas e de limitação das suas consequências para o homem e o ambiente, transpondo para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2003/105/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Dezembro, que altera a Directiva n.º 96/82/CE, do Conselho, de 9 de Dezembro, relativa ao controlo dos perigos associados a acidentes graves que envolvam substâncias perigosas.

4. Segurança na Construção Civil

- **Decreto n.º 41821 de 11 de Agosto de 1958** – Regulamento de segurança no trabalho da construção civil;
- **Decreto n.º 46427 de 10 de Julho de 1965** – Regulamento das instalações provisórias destinadas ao pessoal empregado nas obras;
- **Portaria n.º 101/96, de 3/Abr.** – Prescrições mínimas de segurança e de saúde nos locais e postos de trabalho dos estaleiros temporários ou móveis;

- **Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29/Out.** – Revê e revoga o Decreto-Lei n.º 155/95 de 1/Jul. – Regulamentação das condições de segurança e de saúde no trabalho em estaleiros temporários ou móveis, mantendo as prescrições mínimas de segurança e saúde no trabalho estabelecidas pela Directiva 92/57/CEE, do Conselho, de 24/Jun.

5. Equipamentos de Protecção Individual

- **Decreto-Lei n.º 128/93, de 22/Abr.** – Com as alterações do Decreto-Lei n.º 139/95 de 14/Jun. e do Decreto-Lei n.º 374/98 de 24/Nov. – Transpõe para a ordem interna a Directiva n.º 89/686/CEE, do Conselho, de 21 de Dezembro, relativa aos equipamentos de protecção individual;
- **Decreto-Lei n.º 348/93, de 1/Out.** – Com as alterações da Lei n.º 113/99 de 3/Ago.21 – Relativo às prescrições mínimas de segurança e saúde para a utilização pelos trabalhadores de equipamentos de protecção individual no trabalho;
- **Portaria n.º 988/93, de 6/Out.** – Disposições a que devem obedecer os equipamentos de protecção individual, no que respeita à utilização pelos trabalhadores;
- **Portaria n.º 1131/93, de 4/Nov.** – Com as alterações da Portaria 109/96 de 10/Abr. e da Portaria n.º 695/97 de 19/Ago. – Estabelece as exigências essenciais relativas à saúde e segurança aplicáveis aos equipamentos de protecção individual.

6. Máquinas, Equipamentos e Materiais de Estaleiro

- **Decreto-Lei n.º 50/2005, de 25/Fev.** – Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2001/45/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de Junho, relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde para a utilização pelos trabalhadores de equipamentos de trabalho – Revoga o Decreto-Lei n.º 82/99 de 16 de Março na redacção que lhe foi dada pela Lei n.º 113/99, de 3 de Ago.;
- **Portaria n.º 172/2000, de 23/Mar.** – Define a complexidade e características das máquinas usadas que revistam especial perigosidade;
- **Decreto-Lei n.º 214/95, de 18/Ago.** – Estabelece as condições mínimas de utilização e comercialização de máquinas usadas;
- **Decreto-Lei n.º 103/2008, de 24/Jun** – Estabelece as regras a que deve obedecer a colocação no mercado e a entrada em serviço das máquinas bem como a colocação no mercado das quase -máquinas, transpondo para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2006/42/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de Maio, relativa às máquinas e que altera a Directiva n.º 95/16/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de Junho, relativa à aproximação das legislações dos Estados membros respeitantes aos ascensores;
- **Decreto n.º 513/70, de 30/Out.** – Com as alterações introduzidas pelo Decreto Regulamentar n.º 13/80 de 16/Mai. – Regulamento de Segurança dos Elevadores Eléctricos (incluindo os ascensores de estaleiro);
- **Decreto-Lei n.º 221/2006, de 8/Nov.** – Aprova o Regulamento das emissões sonoras para o ambiente de equipamento para utilização no exterior, que transpõe para o ordenamento jurídico interno a Directiva n.º 2005/88/CE, do Parlamento

Europeu e do Conselho, de 14 de Dezembro que altera a Directiva n.º 2000/14/CE, de 8 de Maio, transporta para o direito interno pelo Decreto-Lei n.º 76/2002, de 26/Mar;

- **Portaria n.º 58/2005, de 21/Jan.** – Estabelece as normas relativas às condições de emissão de certificados de aptidão profissional (CAP) e de homologação dos respectivos cursos de formação profissional, relativos aos perfis profissionais de Conductor(a)-manobrador(a) de equipamentos de movimentação de terras e de equipamentos de elevação;
- **Decreto-Lei n.º 107/2006, de 8/Jun.** – Aprova o Regulamento de Atribuição de Matrícula a Máquinas Industriais.

7. Sinalização de Segurança e Saúde no Trabalho

- **Decreto-Lei n.º 141/95, de 14/Jun.** – Estabelece as prescrições mínimas para a sinalização de segurança e saúde no trabalho;
- **Portaria n.º 1456-A/95, de 11/Dez.** – Regulamenta as prescrições mínimas de colocação e utilização da sinalização de segurança e saúde no trabalho;
- **Decreto Regulamentar n.º 22-A/98, de 1/Out.** – Com as alterações introduzidas pelo Decreto Regulamentar n.º 41/2002, de 20/Ago. – Aprova o regulamento de sinalização do trânsito / **Cap. V** – Sinalização temporária de obras e obstáculos na via pública.

8. Exposição ao Ruído

- **Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17/Jan.** – Com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1/Ago. – Aprova o regulamento geral do ruído;
- **Decreto-Lei n.º 182/2006, de 6/Set.** – Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2003/10/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 6 de Fevereiro, relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde, em matéria de exposição dos trabalhadores aos riscos devidos aos agentes físicos (ruído).

9. Exposição a Vibrações

- **Decreto-Lei n.º 46/2006, de 24/Fev.** – Relativo às prescrições mínimas de protecção da saúde e segurança dos trabalhadores em caso de exposição aos riscos devidos a agentes físicos (vibrações mecânicas).

10. Exposição a Riscos Eléctricos

- **Decreto-Lei n.º 226/2005, de 28/Dez. e Portaria n.º 949-A/2006, de 11/Set.** – Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão (RTIEBT);
- **Decreto-Lei n.º 517/80, de 31/Out.** – Com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 101/2007 de 2/Abr. – Estabelece normas a observar na elaboração dos projectos das instalações eléctricas de serviço particular;
- **Portaria n.º 37/70, de 17/Jan.** Com as rectificações introduzidas pela Declaração

- D.R. 42/70 de 19/Fev. – Aprova as instruções para os primeiros socorros em acidentes produzidos por correntes eléctricas;
- **Decreto n.º 42895 de 31 de Março de 1960** – Com as alterações introduzidas pelos Decretos Regulamentar n.º 14/77 de 26/Fev. e n.º 56/85, de 6/Set. – Regulamento de Segurança das Subestações e Postos de Transformação e de Seccionamento;
 - **Decreto Regulamentar n.º 90/84, de 26/Dez.** – Estabelece disposições relativas ao estabelecimento e à exploração das redes de distribuição de energia eléctrica em baixa tensão;
 - **Decreto Regulamentar n.º 1/92, de 18/Fev.** – Aprova o Regulamento de Segurança de Linhas Eléctricas de Alta Tensão.

11. Exposição a Agentes Perigosos

- **Decreto-Lei n.º 236/2003, de 30/Set.** – Protecção da segurança e saúde dos trabalhadores expostos a riscos de atmosferas explosivas;
- **Decreto-Lei n.º 139/2002, de 17/Mai.** – Aprova o regulamento de segurança dos estabelecimentos de fabrico e de armazenagem de produtos explosivos;
- **Decreto-Lei n.º 290/2001, de 16/Nov.** – Transpõe para o ordenamento jurídico interno a Directiva n.º 98/24/CE, do Conselho, de 7/Abr., relativa à protecção da segurança e saúde dos trabalhadores contra os riscos ligados à exposição a agentes químicos no trabalho, bem como as Directivas n.º 91/322/CEE, da Comissão, de 29/Mai., e 2000/39/CE, da Comissão, de 8/Jun., sobre valores limite de exposição profissional a agentes químicos;
- **Decreto-Lei n.º 305/2007, de 29/Ago.** – Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º [2006/15/CE](#), da Comissão, de 7 de Fevereiro, que estabelece uma segunda lista de valores limite de exposição profissional (indicativos) a agentes químicos para execução da Directiva n.º [98/24/CE](#), do Conselho, de 7 de Abril, alterando o anexo ao [Decreto-Lei n.º 290/2001](#), de 16/Nov.;
- **Decreto-Lei n.º 84/97, de 16/Abr.** – Protecção da segurança e saúde dos trabalhadores contra riscos de exposição a agentes biológicos;
- **Portaria 405/98, de 11/Jul.** – Com as alterações introduzidas pela Portaria 1036/98, de 15 de Dezembro – Aprova a classificação dos agentes biológicos;
- **Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5/Set.** – Aprova o regime geral da gestão de resíduos, transpondo para a ordem jurídica interna a Directiva n.º [2006/12/CE](#), do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de Abril, e a Directiva n.º [91/689/CEE](#), do Conselho, de 12 de Dezembro. Revoga o Decreto-Lei n.º 239/97, de 9/Set.;
- **Decreto-Lei n.º 274/89, de 21/Ago.** – Estabelece diversas medidas de protecção da saúde dos trabalhadores contra os riscos de exposição ao chumbo;
- **Decreto-Lei n.º 301/2000, de 18/Nov.** – Regula a protecção dos trabalhadores contra os riscos ligados à exposição a agentes cancerígenos ou mutagénicos durante o trabalho;
- **Decreto-Lei n.º 479/85, de 13/Nov.** – Fixa as substâncias, os agentes e os processos industriais, que comportam risco cancerígeno, efectivo ou potencial, para os trabalhadores profissionalmente expostos;

- **Decreto-Lei n.º 348/89, de 12/Out.** – Estabelece normas e directivas de protecção contra as radiações ionizantes;
- **Decreto regulamentar n.º 9/90, de 19/Abr.** – Com as alterações introduzidas pelo Decreto regulamentar n.º 3/92, de 4 de Dezembro – Estabelece a regulamentação das normas e directivas de protecção contra radiações ionizantes;
- **Lei 25/2010, de 30/Ago.** – Estabelece as prescrições mínimas para protecção dos trabalhadores contra os riscos para a saúde e a segurança devidos à exposição, durante o trabalho, a radiações ópticas de fontes artificiais, transpondo a Directiva n.º 2006/25/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de Abril.
- **Lei 30/2010, de 2/Set.** – Protecção contra a exposição aos campos eléctricos e magnéticos derivados de linhas, de instalações e de equipamentos eléctricos.
- **Decreto-Lei n.º 63/2008, de 2/Abr.** – Introduce alterações ao Decreto-Lei n.º 82/2003 – que aprova o Regulamento para a Classificação, Embalagem, Rotulagem e Fichas de Dados de Segurança de Preparações Perigosas, transpondo para a ordem jurídica interna as Directivas n.º [2004/66/CE](#), do Conselho, de 26 de Abril, 2006/8/CE, da Comissão, de 23 de Janeiro, e [2006/96/CE](#), do Conselho, de 20 de Novembro;
- **Decreto-Lei n.º 330-A/98, de 2/Nov.** – Introduce alterações à portaria 732-A/96 de 11 de Dezembro, a qual regulamenta o Decreto-Lei n.º 82/95, de 22 de Abril – Regulamento de para Notificação de Substâncias Químicas e para a Classificação, Embalagem e Rotulagem de Substâncias Perigosas;
- **Decreto-Lei n.º 264/98, de 19/Ago.** – Estabelece limitações à comercialização e utilização de substâncias e preparações perigosas. Publica em anexo as normas técnicas de execução das directivas bem como a lista das substâncias consideradas perigosas. Publica em anexo as normas técnicas de execução das directivas bem como a lista das substâncias consideradas perigosas;
- **Decreto-Lei n.º 222/2008, de 17/Nov.** – Fixa as normas de segurança de base relativas à protecção sanitária da população e dos trabalhadores contra os perigos resultantes das radiações ionizantes;
- **Decreto-Lei n.º 140/2005, de 17/Ago.** – Estabelece os valores de dispensa de declaração do exercício de práticas que impliquem risco resultante das radiações ionizantes;
- **Decreto-Lei n.º 167/2002, de 18/Jul.** – Com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 215/2008, de 10/Nov. – Estabelece o regime jurídico relativo ao licenciamento e ao funcionamento das entidades que desenvolvem actividades nas áreas de protecção radiológica e transpõe para a ordem jurídica interna disposições relativas às matérias de dosimetria e formação, da Directiva n.º 96/29/EURATOM, do Conselho, de 13 de Maio de 1996, que fixa as normas de base de segurança relativas à protecção sanitária da população e dos trabalhadores contra os perigos resultantes das radiações ionizantes;
- **Decreto-Lei n.º 165/2002, de 17/Jul.** – Com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 215/2008, de 10 de Novembro – Estabelece as competências dos organismos intervenientes na área da protecção contra radiações ionizantes, bem como os princípios gerais de protecção, e transpõe para a ordem jurídica interna as disposições correspondentes da Directiva n.º 96/29/EURATOM, do Conselho, de 13 de Maio, que fixa as normas de base de segurança relativas à protecção sanitária da população e dos trabalhadores contra os perigos resultantes das radiações

ionizantes;

- **Decreto-Lei n.º 174/2002, de 25/Jul.** – Estabelece as regras aplicáveis à intervenção em caso de emergência radiológica ou de exposição prolongada na sequência de uma emergência radiológica ou de exercício de uma prática ou actividade laboral anterior ou antiga resultantes das aplicações pacíficas da energia nuclear;
- **Decreto-Lei n.º 38/2007, de 19/Fev.** – Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2003/122/EURATOM, do Conselho, de 22 de Dezembro, relativa ao controlo de fontes radioactivas seladas, incluindo as fontes de actividade elevada e de fontes órfãs, e estabelece o regime de protecção das pessoas e do ambiente contra os riscos associados à perda de controlo, extravio, acidente ou eliminação resultantes de um inadequado controlo regulamentar das fontes radioactivas.

11.1 Exposição ao Amianto

- **Decreto-Lei n.º 266/2007, de 24/Jul.** – Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º [2003/18/CE](#), do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de Março, que altera a Directiva n.º [83/477/CEE](#), do Conselho, de 19 de Setembro, relativa à protecção sanitária dos trabalhadores contra os riscos de exposição ao amianto durante o trabalho;
- **Portaria n.º 1049/93, de 19/Out.** – Estabelece normas relativas à descarga de águas residuais aplicáveis a todas as actividades industriais que envolvam o manuseamento de amianto.

12. Proximidade de Combustíveis Líquidos

- **Decreto-Lei n.º 302/2001, de 23/Nov.** – Estabelece o novo quadro legal para a aplicação do Regulamento de Construção e Exploração de Postos de Abastecimento de Combustíveis;
- **Portaria n.º 131/2002, de 9/Fev.** – Aprova o Regulamento de Construção e Exploração de Postos de Abastecimento de Combustíveis.

13. Movimentação manual de cargas

- **Decreto-Lei n.º 330/93, de 25/Set.** – Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º [90/269/CEE](#), do Conselho, de 29 de Maio, relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde na movimentação manual de cargas.

14. Equipamentos dotados de Visor

- **Decreto-Lei n.º 349/93, de 1/Out.** – Relativo às prescrições mínimas de segurança e saúde respeitantes ao trabalho com equipamentos dotados de visor;
- **Portaria n.º 989/93, de 6/Out.** – Estabelece as prescrições mínimas de segurança e saúde respeitantes ao trabalho com equipamentos dotados de visor.

15. Trabalhos em Minas e Pedreiras

- **Decreto-Lei n.º 162/90, de 22/Mai.** – Relativo a trabalhos nas minas e pedreiras.

16. Trabalhos em Caixões de Ar Comprimido

- **Decreto-Lei n.º 49/82, de 18/Fev.** – Aprova o Regulamento de Higiene e Segurança do Trabalho nos Caixões de Ar Comprimido.

17. Sistemas Públicos de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais

- **Portaria n.º 762/2002, de 01/Jul.** – Aprova o Regulamento de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho na Exploração dos Sistemas Públicos de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais.

18. Controlo Alcoolemia

- **Portaria n.º 1556/2007, de 10/Dez.** – Aprova o Regulamento do Controlo Metrológico dos Alcoólímetros.

ANEXO II

NORMAS RELATIVAS A SEGURANÇA

ANEXO II

NORMAS RELATIVAS A SEGURANÇA

Normas portuguesas publicadas no âmbito da CT 42 – Segurança e Saúde do Trabalhador

- NP 1024:1974** (1ª Edição) pp.2, C 420 /CT 42
Poluição do meio ambiente. Chumbo. Colheita das amostras na atmosfera dos locais de trabalho.
- NP 1025:1974** (1ª Edição) pp.2, C 420 /CT 42
Poluição do meio ambiente. Chumbo. Colheita de amostras nas emissões das chaminés.
- NP 1026:1974** (1ª Edição) pp.2, C 420 /CT 42
Poluição do meio ambiente. Chumbo. Determinação qualitativa expedita pelo método de reacção de gota (comparação visual).
- NP 1027:1974** (1ª Edição) pp.3, C 420 /CT 42
Poluição do meio ambiente. Chumbo. Determinação quantitativa pelo método colorimétrico de comparação visual.
- NP 1562:1978** (1ª Edição) pp.8, C 420 /CT 42
Higiene e segurança no trabalho. Segurança na utilização de equipamentos mecânicos de transmissão de força motriz.
- NP 1563:1978** (1ª Edição) pp.6, C 420 /CT 42
Higiene e segurança no trabalho. Higiene e segurança nas operações de pintura por projecção.
- NP 1572:1978** (1ª Edição) pp.11, C 420 /CT 42
Higiene e segurança nos estabelecimentos industriais. Instalações sanitárias, vestiários e refeitórios. Dimensionamento e disposições construtivas.
- NP 1796:2004** (3ª Edição) pp.43, C 420 /CT 42
Segurança e Saúde no Trabalho. Valores limite de exposição profissional a agentes químicos.
- NP 1837:1986** (1ª Edição) pp.9, C 420 /CT 42
Higiene e segurança no trabalho. Higiene e segurança nas operações de metalização por projecção.
- NP 2036:1986** (1ª Edição) pp.2, C 420 /CT 42
Higiene e segurança no trabalho. Ferramentas portáteis. Requisitos gerais de concepção e utilização.
- NP 2198:1986** (1ª Edição) pp.2, C 420 /CT 42
Higiene e segurança no trabalho. Ferramentas portáteis manuais. Requisitos de segurança.
- NP 2199:1986** (1ª Edição) pp.17, C 420 /CT 42
Higiene e segurança no trabalho. Técnicas de colheitas de ar para análise de gases e vapores nos ambientes dos locais de trabalho.
- NP 2266:1986** (1ª Edição) pp.8, C 420 /CT 42
Higiene e segurança no trabalho. Colheitas de ar para análise de partículas sólidas e líquidas nos locais de trabalho. Método por filtração.
- NP 2310:1989** (1ª Edição) pp.7, C 420 /CT 42
Higiene e segurança no trabalho. Equipamento de protecção individual. Luvas de protecção. Definições, classificação e dimensões.
- NP 4397:2001** (1ª Edição) pp.21, C 420 /CT 42
Sistemas de gestão da segurança e saúde do trabalho. Especificações.
- NP 4410:2004** (1ª Edição) pp.50, C 420 /CT 42
Sistemas de gestão da segurança e saúde do trabalho. Linhas de orientação para a implementação da norma NP 4397.

- NP EN 132:2004** (3ª Edição) pp.23, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 132:1998 IDT
Aparelhos de protecção respiratória. Definição de termos e pictogramas.
- NP EN 134:2004** (4ª Edição) pp.27, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 134:1998 IDT
Aparelhos de protecção respiratória. Nomenclatura de componentes.
- NP EN 135:2004** (3ª Edição) pp.27, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 135:1998 IDT
Aparelhos de protecção respiratória. Lista de termos equivalentes.
- NP EN 136:1999** (2ª Edição) pp.49, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 136:1998 IDT
Aparelhos de protecção respiratória. Máscaras completas. Características, ensaios e marcação.
- NP EN 138:1997** (1ª Edição) pp.34, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 138:1994 IDT
Aparelhos de protecção respiratória. Aparelhos de protecção respiratória de ar fresco com máscara completa, semi-máscara ou corpo do conjunto bucal. Requisitos, ensaios e marcação.
- NP EN 139:1998** (1ª Edição) pp.40, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 139:1994 IDT
Aparelhos de protecção respiratória. Aparelhos de protecção respiratória de adução por ar comprimido com máscara completa, semi-máscara ou corpo do conjunto bucal. Requisitos, ensaios e marcação.
- NP EN 140:2000** (1ª Edição) pp.36, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 140:1998 IDT
Aparelhos de protecção respiratória. Semi-máscaras e quartos de máscara. Requisitos, ensaios, marcação.
- NP EN 144-2:2000** (1ª Edição) pp.15, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 144-2:1998 IDT
Aparelhos de protecção respiratória. Válvulas para garrafas de gás. Parte 2: Peças de ligação de saída.
- NP EN 145:2000** (1ª Edição) pp.40, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 145:1997 IDT
Aparelhos de protecção respiratória. Aparelhos autónomos de circuito fechado tipo oxigénio comprimido ou oxigénio-nitrogénio comprimido. Requisitos, ensaios, marcação.
- NP EN 165:1997** (1ª Edição) pp.25, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 165:1995 IDT
Protecção individual dos olhos. Vocabulário.
- NP EN 172:1997** (1ª Edição) pp.18, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 172:1994 IDT
Protecção individual dos olhos. Filtros de protecção solar para uso industrial.
- NP EN 175:2000** (1ª Edição) pp.18, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 175:1997 IDT
Protecção individual. Equipamentos de protecção dos olhos e da cara durante a soldadura e processos afins.
- NP EN 207:2000** (1ª Edição) pp.23, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 207:1998 IDT
Protecção individual dos olhos. Filtros e protectores oculares contra as radiações laser (óculos de protecção laser).
- NP EN 208:2000** (1ª Edição) pp.19, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 208:1998 IDT
Protecção individual dos olhos. Óculos de protecção para operações de regulação de lasers e sistemas laser (óculos de protecção para operações de regulação de laser).
- NP EN 269:1998** (1ª Edição) pp.35, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 269:1994 IDT
Aparelhos de protecção respiratória. Aparelhos de protecção respiratória de ar fresco de ventilação assistida com capuz. Requisitos, ensaios e marcação.
- NP EN 270:1998** (1ª Edição) pp.33, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 270:1994 IDT
Aparelhos de protecção respiratória. Aparelhos de protecção respiratória de adução de ar comprimido com capuz. Requisitos, ensaios e marcação.
- NP EN 271:1998** (1ª Edição) pp.22, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 271:1994 IDT
Aparelhos de protecção respiratória. Aparelhos de protecção respiratória isolantes de adução de ar comprimido ou de ar fresco de ventilação assistida com capuz utilizados para as operações de projecção de abrasivos. Requisitos, ensaios e marcação.
- NP EN 344-2:1999** (1ª Edição) pp.23, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 344-2:1996 IDT
Calçado de segurança, de protecção e de trabalho para uso profissional. Parte 2: Requisitos adicionais e métodos de ensaios.
- NP EN 345-2:1999** (1ª Edição) pp.14, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 345-2:1996 IDT
Calçado de segurança para uso profissional. Parte 2: Especificações adicionais.

- NP EN 346-2:1999** (1ª Edição) pp.9, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 346-2:1996 IDT Calçado de protecção para uso profissional. Parte 2: Especificações adicionais.
- NP EN 347-2:1999** (1ª Edição) pp.8, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 347-2:1996 IDT Calçado de trabalho para uso profissional. Parte 2: Especificações adicionais.
- NP EN 352-4:2003** (1ª Edição) pp.15, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 352-4:2001 IDT Protectores auditivos. Requisitos de segurança e ensaios. Parte 4: Protectores auriculares dependentes do nível sonoro.
- NP EN 371:1996** (1ª Edição) pp.11, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 371:1992 IDT Aparelhos de protecção respiratória. Filtros anti-gás do tipo AX e filtros combinados contra compostos orgânicos de baixo ponto de ebulição. Requisitos, ensaios e marcação.
- NP EN 372:1996** (1ª Edição) pp.10, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 372:1992 IDT Aparelhos de protecção respiratória. Filtros anti-gás do tipo SX e filtros combinados contra determinados compostos específicos. Requisitos, ensaios e marcação.
- NP EN 397:1997** (1ª Edição) pp.23, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 397:1995 IDT Capacetes de protecção para a indústria.
- NP EN 443:2000** (1ª Edição) pp.32, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 443:1997 IDT Capacetes para bombeiros.
- NP EN 457:1997** (1ª Edição) pp.16, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 457:1992 IDT Segurança de máquinas. Sinais auditivos de perigo. Requisitos gerais, concepção e ensaios (ISO 7731:1986, modificada).
- NP EN 458:1996** (1ª Edição) pp.30, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 458:1993 IDT Protectores auditivos. Recomendações relativas à selecção, à utilização, aos cuidados na utilização e à manutenção. Documento guia.
- NP EN 481:2004** (1ª Edição) pp.15, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 481:1993 IDT Atmosferas dos locais de trabalho. Definição do tamanho das fracções para medição das partículas em suspensão no ar.
- NP EN 482:2004** (1ª Edição) pp.14, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 482:1994 IDT Atmosferas dos locais de trabalho. Requisitos gerais do desempenho dos procedimentos de medição de agentes químicos.
- NP EN 547-1:1999** (1ª Edição) pp.18, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 547-1:1996 IDT Segurança de máquinas. Medidas do corpo humano. Parte 1: Princípios de determinação das dimensões requeridas pelas aberturas destinadas à passagem do corpo nas máquinas.
- NP EN 547-2:2000** (1ª Edição) pp.28, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 547-2:1996 IDT Segurança de máquinas. Medidas do corpo humano. Parte 2: Princípios para a determinação das dimensões exigidas para as aberturas de acesso.
- NP EN 547-3:2000** (1ª Edição) pp.10, C 420 /CT 42
Segurança de máquinas. Medidas do corpo humano. Parte 3: Dados antropométricos.
- NP EN 563:1996** (1ª Edição) pp.31, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 563:1994 IDT Segurança de máquinas. Temperaturas de superfícies acessíveis. Factores ergonómicos para a fixação dos valores-limite de temperaturas nas superfícies quentes.
- NP EN 614-1:1996** (1ª Edição) pp.21, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 614-1:1995 IDT Segurança de máquinas. Princípios de concepção ergonómica. Parte 1: Terminologia e princípios gerais.
- NP EN 614-2:2004** (1ª Edição) pp.32, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 614-2:2000 IDT Segurança de máquinas. Princípios de concepção ergonómica. Parte 2: Interações entre a concepção de máquinas e as tarefas de trabalho.
- NP EN 795:1999** (1ª Edição) pp.24, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 795:1996 IDT Protecção contra as quedas de altura. Dispositivos de amarração. Requisitos e ensaios.
- NP EN 812:2000** (1ª Edição) pp.21, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 812:1997 IDT Bonés de protecção para a indústria.

- NP EN 813:2000** (1ª Edição) pp.15, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 813:1997 IDT Equipamento de protecção individual para prevenção de quedas em altura. Arnês de cintura e pernas.
- NP EN 842:1998** (1ª Edição) pp.15, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 842:1996 IDT Segurança de máquinas. Sinais visuais de perigo. Requisitos gerais, concepção e ensaios.
- NP EN 894-1:2000** (1ª Edição) pp.25, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 894-1:1997 IDT Segurança de máquinas. Requisitos ergonómicos para a concepção de dispositivos de sinalização e órgãos de controlo. Parte 1: Princípios gerais das interacções humanas e dos dispositivos de sinalização e órgãos de controlo.
- NP EN 894-2:2000** (1ª Edição) pp.25, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 894-2:1997 IDT Segurança de máquinas. Requisitos ergonómicos para a concepção de dispositivos de sinalização e órgãos de controlo. Parte 2: Dispositivos de sinalização.
- NP EN 960:1997** (1ª Edição) pp.27, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 960:1994 IDT Cabeças de ensaio a utilizar nos ensaios dos capacetes de protecção.
- NP EN 960:1997** (1ª Edição) /**Emenda 1:2000** pp.6, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 960:1994 /A 1:1998 IDT Cabeças de ensaio a utilizar nos ensaios dos capacetes de protecção.
- NP EN 966:1998** (1ª Edição) pp.32, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 966:1996 IDT Capacetes para desportos aéreos.
- NP EN 1078:1999** (1ª Edição) pp.26, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 1078:1997 IDT Capacetes para ciclistas e para utilizadores de pranchas de rolos e patins de rodas.
- NP EN 1080:1999** (1ª Edição) pp.21, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 1080:1997 IDT Capacetes de protecção contra os choques para crianças pequenas.
- NP EN 1095:2000** (1ª Edição) pp.22, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 1095:1998 IDT Arnês de convés e cabos de segurança para uso em embarcações de recreio. Requisitos de segurança e métodos de ensaio.
- NP EN 1146:2000** (1ª Edição) pp.45, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 1146:1997 IDT Aparelhos de protecção respiratória para evacuação. Aparelhos de protecção respiratória isolantes autónomos de circuito, a ar comprimido com capuz (aparelhos de evacuação a ar comprimido com capuz). Requisitos, ensaios, marcação.
- NP EN 1146:2000** (1ª Edição) /**Emenda 1:2000** pp.4, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 1146:1997 /A 1:1998 IDT Aparelhos de protecção respiratória para evacuação. Aparelhos de protecção respiratória isolantes autónomos de circuito a ar comprimido com capuz (aparelhos de evacuação a ar comprimido com capuz). Requisitos, ensaios, marcação.
- NP EN 1384:2000** (1ª Edição) pp.22, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 1384:1996 IDT Capacetes de protecção para desportos hípicas.
- NP EN 1496:1999** (1ª Edição) pp.14, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 1496:1996 IDT Equipamento de salvamento. Dispositivos de salvamento por elevação.
- NP EN 1497:1999** (1ª Edição) pp.14, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 1497:1996 IDT Equipamento de salvamento. Arnês de salvamento.
- NP EN 1498:1999** (1ª Edição) pp.18, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 1498:1996 IDT Equipamento de salvamento. Cintas de salvamento.
- NP EN 1540:2004** (1ª Edição) pp.12, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 1540:1998 IDT Atmosferas dos locais de trabalho. Terminologia.
- NP EN 1731:1999** (1ª Edição) pp.17, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 1731:1997 IDT Protectores dos olhos e da face tipo rede, para uso industrial e não industrial, para protecção contra os riscos mecânicos e/ou contra o calor.
- NP EN 1836:1999** (1ª Edição) pp.36, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 1836:1997 IDT Protecção individual dos olhos. Óculos solares e filtros de protecção contra as radiações solares para uso geral.

- NP EN 1868:2000** (1ª Edição) pp.40, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 1868:1997 IDT
Equipamento de protecção individual contra quedas em altura. Lista de termos equivalentes.
- NP EN 1891:2000** (1ª Edição) pp.30, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 1891:1998 IDT
Protecção contra quedas em altura incluindo cintos de segurança. Cordas entrançadas com baixo coeficiente de alongamento.
- NP EN 1938:2000** (1ª Edição) pp.15, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 1938:1998 IDT
Protecção individual dos olhos. Óculos para utilizadores de motociclos e ciclomotores.
- NP EN 12021:2000** (1ª Edição) pp.10, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 12021:1998 IDT
Aparelhos de protecção respiratória. Ar comprimido para aparelhos de protecção respiratória isolantes.
- NP EN 12083:2000** (1ª Edição) pp.13, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 12083:1998 IDT
Aparelhos de protecção respiratória. Filtros com tubos de respiração, (filtros exteriores à máscara), filtros de partículas, filtros de gás e filtros combinados. Requisitos, ensaios, marcação.
- NP EN 12254:2000** (1ª Edição) pp.17, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 12254:1998 IDT
Ecrãs para postos de trabalho com laser. Requisitos e ensaios de segurança.
- NP EN 12568:2000** (1ª Edição) pp.22, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 12568:1998 IDT
Protectores dos pés e das pernas. Requisitos e métodos de ensaio para biqueiras protectoras e palmilhas metálicas resistentes à penetração.
- NP EN 12941:2000** (1ª Edição) pp.64, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 12941:1998 IDT
Aparelhos de protecção respiratória. Aparelhos filtrantes de ventilação, assistida incorporando um capacete ou capuz. Requisitos, ensaios, marcação.
- NP EN 12941:2000** (1ª Edição) /**Emenda 1:2004** pp.5, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 12941:1998 /A 1:2003 IDT
Aparelhos de protecção respiratória. Aparelhos filtrantes de ventilação, assistida incorporando um capacete ou capuz. Requisitos, ensaios, marcação.
- NP EN 12942:2000** (1ª Edição) pp.58, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 12942:1998 IDT
Aparelhos de protecção respiratória. Aparelhos filtrantes de ventilação assistida, incorporando máscaras completas, semi-máscaras ou máscaras de contacto. Requisitos, ensaios, marcação.
- NP EN 14387:2004** (1ª Edição) pp.26, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 14387:2004 IDT
Aparelhos de protecção respiratória. Filtros anti-gás e filtros combinados. Requisitos, ensaios, marcação.
- NP EN ISO 7250:2000** (1ª Edição) pp.30, C 420 /CT 42, **CORRESPONDÊNCIA:** EN ISO 7250:1997 IDT
Medições básicas do corpo humano para a concepção tecnológica (ISO 7250:1996).

Outras normas relativas a Segurança e Saúde do Trabalhador

EN 361:2002

Respeita a ensaios de sistemas de pára-quedas.

NF S 77-101

Define classes e características de óculos de protecção.

NF S 77-102

Define características de filtros para máscaras e viseiras.

HD/CEN 1000:Jun/1998

Classifica os andaimes em função das cargas de cálculo das plataformas.

**Normas portuguesas publicadas no âmbito da
CT 46 – Segurança Contra Incêndios**

- NP 1800:1981** (1ª Edição) pp.1, C 460 /CT 46
Segurança contra incêndio. Agentes extintores. Selecção segundo as classes de fogos.
- NP 1936:1983** (1ª Edição) pp.1, C 460 /CT 46
Segurança contra incêndio. Classificação de líquidos quanto ao ponto de inflamação.
- NP 3064:1988** (1ª Edição) pp.9, C 460 /CT 46
Segurança contra incêndio. Utilização dos extintores de incêndio portáteis.
- NP 3874-1:1995** (1ª Edição) pp.7, C 460 /CT 46, **CORRESPONDÊNCIA:** ISO 8421-1:1987 HAR
Segurança contra incêndio. Terminologia. Parte 1: Termos gerais. Fenómenos do fogo.
- NP 3874-2:1993** (1ª Edição) pp.5, C 460 /CT 46, **CORRESPONDÊNCIA:** ISO 8421-2:1987 HAR
Segurança contra incêndio. Terminologia. Parte 2: Protecção estrutural contra incêndio.
- NP 3874-3:1997** (2ª Edição) pp.9, C 460 /CT 46
Segurança contra incêndio. Terminologia. Parte 3: Detecção e alarme de incêndio.
- NP 3874-4:1994** (1ª Edição) pp.16, C 460 /CT 46
Segurança contra incêndios. Terminologia. Parte 4: Equipamentos e meios de extinção de incêndios.
- NP 3874-5:1994** (1ª Edição) pp.6, C 460 /CT 46
Segurança contra incêndio. Terminologia. Parte 5: Desenfumagem (controlo de fumo).
- NP 3874-6:1994** (1ª Edição) pp.7, C 460 /CT 46, **CORRESPONDÊNCIA:** ISO 8421-6:1987 HAR
Segurança contra incêndio. Terminologia. Parte 6: Meios de evacuação e salvamento.
- NP 3874-7:1994** (1ª Edição) pp.5, C 460 /CT 46, **CORRESPONDÊNCIA:** ISO 8421-7:1987 HAR
Segurança contra incêndio. Terminologia. Parte 7: Meios de detecção e supressão de explosões.
- NP 3992:1994** (1ª Edição) pp.10, C 460 /CT 46, **CORRESPONDÊNCIA:** ISO 6309:1987 HAR
Segurança contra incêndio. Sinais de segurança.
- NP 3992:1994** (1ª Edição) /**Errata :1994** pp.1, C 460 /CT 46, **CORRESPONDÊNCIA:** ISO 6309:1987 HAR
Segurança contra incêndio. Sinais de segurança.
- NP 4303:1994** (1ª Edição) pp.14, C 460 /CT 46
Equipamento de segurança e de combate a incêndio. Símbolos gráficos para as plantas de projecto de segurança contra incêndio. Especificação.
- NP 4386:2001** (1ª Edição) pp.10, C 460 /CT 46
Equipamento de segurança e de combate a incêndio. Símbolos gráficos para as plantas de emergência de segurança contra incêndio. Especificação.
- NP 4413:2003** (1ª Edição) pp.23, C 460 /CT 46
Segurança contra incêndios. Manutenção de extintores.
- NP EN 2:1993** (1ª Edição) pp.4, C 460 /CT 46, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 2:1992 IDT
Classes de fogos.
- NP EN 2:1993** (1ª Edição) /**Errata :1994** pp.1, C 460 /CT 46, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 2:1992 IDT
Classes de fogos.
- NP EN 3-1:1997** (1ª Edição) pp.15, C 460 /CT 46, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 3-1:1996 IDT
Extintores de incêndio portáteis. Parte 1: Designação, duração de funcionamento, fogos-tipo das classes A e B.
- NP EN 3-2:1997** (1ª Edição) pp.10, C 460 /CT 46, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 3-2:1996 IDT
Extintores de incêndio portáteis. Parte 2: Estanquidade, ensaio dieléctrico, ensaio de compactação, disposições especiais.
- NP EN 3-3:1994** (1ª Edição) pp.18, C 460 /CT 46, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 3-3:1994 IDT
Extintores de incêndio portáteis. Construção, resistência à pressão, ensaios mecânicos.
- NP EN 3-4:1997** (1ª Edição) pp.8, C 460 /CT 46, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 3-4:1996 IDT

Extintores de incêndio portáteis. Parte 4: Cargas, fogos-tipo mínimos exigíveis.

NP EN 3-5:1997 (1ª Edição) pp.23, C 460 /CT 46, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 3-5:1996 IDT
Extintores de incêndio portáteis. Parte 5: Especificações e ensaios complementares.

NP EN 3-6:1997 (1ª Edição) pp.25, C 460 /CT 46, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 3-6:1995 IDT
Extintores de incêndio portáteis. Parte 6: Disposições visando a avaliação da conformidade dos extintores de incêndio portáteis de acordo com a EN 3 partes 1 a 5.

NP EN 54-1:1997 (1ª Edição) pp.11, C 460 /CT 46, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 54-1:1996 IDT
Sistemas de detecção e de alarme de incêndio. Parte 1: Introdução.

NP EN 54-4:1999 (1ª Edição) pp.31, C 460 /CT 46, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 54-4:1997 IDT
Sistemas de detecção e alarme de incêndio. Parte 4: Equipamento de alimentação de energia.

NP EN 615:1995 (1ª Edição) pp.23, C 460 /CT 46, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 615:1994 IDT
Segurança contra incêndio. Agentes extintores. Especificações para os pós (distintos dos pós da classe D).

NP EN 671-1:2003 (2ª Edição) pp.30, C 460 /CT 46, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 671-1:2001 IDT
Instalações fixas de combate a incêndio. Sistemas armados com mangueiras. Parte 1: Bocas de incêndio armadas com mangueiras semi-rígidas.

NP EN 671-2:2003 (2ª Edição) pp.27, C 460 /CT 46, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 671-2:2001 IDT
Instalações fixas de combate a incêndio. Sistemas armados com mangueiras. Parte 2: Bocas de incêndio armadas com mangueiras flexíveis.

NP EN 1846-1:1999 (1ª Edição) pp.15, C 460 /CT 46, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 1846-1:1998 IDT
Viaturas de socorro e de combate a incêndio. Parte 1: Nomenclatura e designação.

NP EN 1866:2000 (1ª Edição) pp.21, C 460 /CT 46, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 1866:1998 IDT
Extintores de incêndio móveis.

NP EN 1866:2000 (1ª Edição) /**Errata Jan.:2002** pp.2, C 460 /CT 46
Extintores de incêndio móveis.

NP EN 1869:1998 (1ª Edição) pp.14, C 460 /CT 46, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 1869:1997 IDT
Mantas de incêndio.

NP EN 12094-8:2002 (1ª Edição) pp.13, C 460 /CT 46, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 12094-8:1998 IDT
Sistemas fixos de combate a incêndio. Elementos constituintes para sistemas de extinção por gás. Parte 8: Requisitos e métodos de ensaio para ligações flexíveis de sistemas de CO2.

NP EN 13238:2003 (1ª Edição) pp.11, C 460 /CT 46, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 13238:2001 IDT
Ensaio de reacção ao incêndio para produtos de construção. Procedimentos de condicionamento e regras gerais para selecção dos suportes de aplicação.

NP EN 25923:1996 (1ª Edição) pp.22, C 460 /CT 46, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 25923:1993 IDT
Segurança contra incêndio. Agentes extintores. Dióxido de carbono (ISO 5923:1989).

NP EN 26184-1:1994 (1ª Edição) pp.11, C 460 /CT 46, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 26184-1:1991 IDT
Sistemas de protecção contra explosões. Parte 1: Determinação dos índices de explosão das poeiras combustíveis no ar (ISO 6184-1:1985).

NP EN 26184-2:1994 (1ª Edição) pp.12, C 460 /CT 46, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 26184-2:1991 IDT
Sistemas de protecção contra explosões. Parte 2: Determinação dos índices de explosão dos gases combustíveis no ar (ISO 6184-2:1985).

NP EN 26184-3:1994 (1ª Edição) pp.12, C 460 /CT 46, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 26184-3:1991 IDT
Sistemas de protecção contra as explosões. Parte 3: Determinação dos índices de explosão das misturas de combustíveis no ar, distintas das misturas poeiras/ar e gases/ar (ISO 6184-3:1985).

NP EN 26184-4:1995 (1ª Edição) pp.10, C 460 /CT 46, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 26184-4:1991 IDT
Sistemas de protecção contra explosões. Parte 4: Determinação da eficácia dos sistemas de supressão das explosões (ISO 6184-4:1985).

NP EN 27201-1:1995 (1ª Edição) pp.9, C 460 /CT 46, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 27201-1:1994 IDT
Segurança contra incêndio. Agentes extintores. Hidrocarbonetos halogenados. Parte 1: Especificações para halons 1211 e 1301 (ISO 7201-1:1989).

NP EN 27201-2:1995 (1ª Edição) pp.9, C 460 /CT 46, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 27201-2:1994 IDT Segurança contra incêndio. Agentes extintores. Hidrocarbonetos halogenados. Parte 2: Especificações para a manipulação de segurança e métodos de transferência (ISO 7201-2:1991).

**Normas portuguesas publicadas no âmbito da
CT 40 – Máquinas-ferramentas**

NP EN 294:1996 (1ª Edição) pp.16, C 400 /CT 40, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 294:1992 IDT Segurança de máquinas. Distâncias de segurança para impedir que os membros superiores alcancem zonas perigosas.

NP EN 349:1996 (1ª Edição) pp.10, C 400 /CT 40, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 349:1993 IDT Segurança de máquinas. Distâncias mínimas para evitar o esmagamento de partes do corpo humano.

NP EN 418:1996 (1ª Edição) pp.12, C 400 /CT 40, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 418:1992 IDT Segurança de máquinas. Equipamento de paragem de emergência, aspectos funcionais. Princípios de concepção.

NP EN 418:1996 (1ª Edição) /**Errata :1997** pp.1, C 400 /CT 40 Segurança de máquinas. Equipamento de paragem de emergência, aspectos funcionais. Princípios de concepção.

NP EN 531:1997 (1ª Edição) pp.12, C 400 /CT 40, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 531:1995 IDT Vestuário de protecção para trabalhadores expostos ao calor (excluindo vestuário para bombeiros e soldadores).

NP EN 574:2000 (1ª Edição) pp.31, C 400 /CT 40, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 574:1996 IDT Segurança de máquinas. Dispositivos de comando bimanual Aspectos funcionais. Princípios de concepção.

NP EN 626-2:2000 (1ª Edição) pp.11, C 400 /CT 40, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 626-2:1996 IDT Segurança de máquinas. Redução do risco para a saúde proveniente de substâncias perigosas emitidas pela máquina. Parte 2: Metodologia para procedimentos de verificação.

NP EN 692:1999 (1ª Edição) pp.75, C 400 /CT 40, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 692:1996 IDT Prensas mecânicas. Segurança.

NP EN 811:2000 (1ª Edição) pp.11, C 400 /CT 40, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 811:1996 IDT Segurança de máquinas. Distâncias de segurança para evitar que as zonas perigosas possam ser alcançadas pelos membros inferiores.

NP EN 848-2:2000 (1ª Edição) pp.39, C 400 /CT 40, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 848-2:1998 IDT Segurança de máquinas para o trabalho da madeira. Máquinas de fresar sobre uma face com ferramenta rotativa. Parte 2: Fresadora monoárvore de alimentação manual/mecanizada.

NP EN 859:2000 (1ª Edição) pp.56, C 400 /CT 40, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 859:1997 IDT Segurança de máquinas para trabalhar madeira. Máquinas de aplainar com avanço manual.

NP EN 861:2000 (1ª Edição) pp.61, C 400 /CT 40, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 861:1997 IDT Segurança de máquinas para trabalhar madeira. Máquinas combinadas de aplainar e desengrossar.

NP EN 953:2000 (1ª Edição) pp.31, C 400 /CT 40, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 953:1997 IDT Segurança de máquinas. Protectores. Exigências gerais para a concepção e fabrico de protectores fixos e móveis.

NP EN 999:2000 (1ª Edição) pp.24, C 400 /CT 40, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 999:1998 IDT Segurança de máquinas. Posicionamento de equipamento de protecção em relação às velocidades de aproximação das partes do corpo humano.

NP EN 1037:1998 (1ª Edição) pp.18, C 400 /CT 40, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 1037:1995 IDT Segurança de máquinas. Prevenção a um arranque inesperado.

NP EN 1070:2000 (1ª Edição) pp.39, C 400 /CT 40, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 1070:1998 IDT Segurança de máquinas. Terminologia.

NP EN 1093-1:2000 (1ª Edição) pp.15, C 400 /CT 40, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 1093-1:1998 IDT

Segurança de máquinas. Avaliação da emissão de substâncias propagadas pelo ar. Parte 1: Seleção dos métodos de ensaio.

NP EN 1093-6:2000 (1ª Edição) pp.12, C 400 /CT 40, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 1093-6:1998 IDT
Segurança de máquinas. Avaliação da emissão de substâncias propagadas pelo ar. Parte 6: Eficácia de separação por massa, saída livre.

NP EN 1093-7:2000 (1ª Edição) pp.11, C 400 /CT 40, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 1093-7:1998 IDT
Segurança de máquinas. Avaliação da emissão de substâncias propagadas pelo ar. Parte 7: Eficácia de separação por massa, descarga canalizada.

NP EN 1093-8:2000 (1ª Edição) pp.11, C 400 /CT 40, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 1093-8:1998 IDT
Segurança de máquinas. Avaliação da emissão de substâncias propagadas pelo ar. Parte 8: Parâmetro de concentração de poluente, método de ensaio em bancada.

NP EN 1093-9:2000 (1ª Edição) pp.10, C 400 /CT 40, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 1093-9:1998 IDT
Segurança de máquinas. Avaliação da emissão de substâncias propagadas pelo ar. Parte 9: Parâmetro de concentração de poluente, método de ensaio em sala.

NP EN 1127-1:2000 (1ª Edição) pp.54, C 400 /CT 40, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 1127-1:1997 IDT
Atmosferas explosivas. Prevenção de explosões e protecção. Parte 1: Conceitos básicos e metodologia.

NP EN 1550:2000 (1ª Edição) pp.11, C 400 /CT 40, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 1550:1997 IDT
Segurança de máquinas ferramentas. Requisitos de segurança para a concepção e o fabrico de buchas.

NP EN 1760-1:2000 (1ª Edição) pp.50, C 400 /CT 40, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 1760-1:1997 IDT
Segurança de máquinas. Dispositivos de protecção com sensores de pressão. Parte 1: Princípios gerais de concepção e ensaio para tapetes sensores à pressão e pisos sensores à pressão.

Normas portuguesas publicadas no âmbito da CT 81 – Aparelhos de elevação e movimentação

NP 1748:1985 (1ª Edição) pp.23, C 810 /CT 81
Aparelhos de elevação e movimentação. Aparelhos de elevação de série. Terminologia ilustrada. Lista de termos equivalentes.

NP 1939:1988 (1ª Edição) pp.20, C 810 /CT 81
Aparelhos de elevação e movimentação. Aparelhos pesados. Regras de segurança.

NP 1939:1988 (1ª Edição) /**Emenda 1:1996** pp.1, C 810 /CT 81
Aparelhos de elevação e movimentação. Aparelhos pesados. Regras de segurança.

NP 3460:1990 (1ª Edição) pp.10, C 810 /CT 81
Aparelhos de elevação e movimentação. Verificações e ensaios.

NP 3846:1992 (1ª Edição) pp.10, C 810 /CT 81
Aparelhos de elevação. Pontes rolantes e pórticos. Tolerâncias dos aparelhos de elevação e dos caminhos de rolamento.

NP 3847:1992 (1ª Edição) pp.4, C 810 /CT 81
Aparelhos de elevação e movimentação. Gama de cargas nominais para os modelos de base.

NP 3848:1992 (1ª Edição) pp.14, C 810 /CT 81
Gruas e aparelhos de elevação. Características técnicas e documentos de aceitação.

NP EN 12077-2:2000 (1ª Edição) pp.21, C 810 /CT 81, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 12077-2:1998 IDT
Segurança de aparelhos de elevação de carga suspensa. Requisitos para higiene e segurança. Parte 2: Dispositivos limitadores e indicadores.

Normas ISO relativas a gruas

ISO 4310:1981

Estabelece os procedimentos de teste para gruas.

ISO 9927-1:1994

Estabelece os procedimentos de inspeção para guas.

ISO 12482-1:1995

Estabelece as condições de monitorização de guas.

ISO 13200:1995

Estabelece as regras e princípios gerais da sinalização de segurança a utilizar na movimentação de cargas através de guas.

ISO/DIS 12485

Estabelece os requisitos de estabilidade para guas torre.

ISO/DIS 12478-1

Estabelece os requisitos de manutenção das guas.

ISO/DIS 12480-1

Estabelece os requisitos para as regras de utilização das guas de forma segura.

**Normas portuguesas publicadas no âmbito da
CT 130 – Plataformas elevatórias**

NP EN 1495:2000 (1ª Edição) pp.75, C 130 /CT 130, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 1495:1997 IDT
Plataformas elevatórias. Plataformas de trabalho de elevação em colunas.

NP EN 1570:2000 (1ª Edição) pp.45, C 130 /CT 130, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 1570:1998 IDT
Requisitos de segurança para mesas elevatórias.

**Normas portuguesas publicadas no âmbito da
CT 63 – Elevadores, escadas mecânicas e tapetes rolantes**

NP EN 81-1:2000 (1ª Edição) pp.192, C 630 /CT 63, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 81-1:1998 IDT
Regras de segurança para o fabrico e instalação de ascensores. Parte 1: Ascensores eléctricos.

NP EN 81-2:2000 (2ª Edição) pp.200, C 630 /CT 63, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 81-2:1998 IDT
Regras de segurança para o fabrico e instalação de ascensores. Parte 1: Ascensores hidráulicos.

NP EN 115:1996 (1ª Edição) pp.57, C 630 /CT 63, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 115:1995 IDT
Regras de segurança para o fabrico e instalação de escadas mecânicas e tapetes rolantes.

NP EN 115:1996 (1ª Edição) /**Emenda 1:1999** pp.5, C 630 /CT 63, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 115:1995 IDT; EN 115:1995 /A 1:1998 IDT
Regras de segurança para o fabrico e instalação de escadas mecânicas e tapetes rolantes.

NP EN 627:1996 (1ª Edição) pp.11, C 630 /CT 63, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 627:1995 IDT
Regras para o registo de ocorrências e vigilância de ascensores, escadas mecânicas e tapetes rolantes.

NP EN 13015:2004 (1ª Edição) pp.27, C 630 /CT 63, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 13015:2001 IDT
Manutenção de elevadores e de escadas mecânicas. Regras para as instruções de manutenção.

**Normas portuguesas publicadas no âmbito da
CTE 61 – Segurança eléctrica dos aparelhos electrodomésticos e análogos**

NP EN 50144-2-6:2002 (1ª Edição) pp.21, E 6100 /CTE 61, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 50144-2-6:2000 IDT

Segurança das ferramentas eléctricas portáteis a motor. Parte 2-6: Regras particulares para martelos.

NP EN 50144-2-7:2002 (1ª Edição) pp.12, E 6100 /CTE 61, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 50144-2-7:2000 IDT

Segurança das ferramentas eléctricas portáteis a motor. Parte 2-7: Regras particulares para pistolas de vaporizar.

NP EN 50144-2-7:2002 (1ª Edição) /**Errata Nov.:2003** pp.1, E 6100 /CTE 61, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 50144-2-7:2000 /CORRIGENDUM Jul:2003 IDT

Segurança das ferramentas eléctricas portáteis a motor. Parte 2-7: Regras particulares para pistolas de vaporizar.

NP EN 50144-2-17:2002 (1ª Edição) pp.15, E 6100 /CTE 61, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 50144-2-17:2000 IDT

Segurança das ferramentas eléctricas portáteis a motor. Parte 2-17: Regras particulares para as tupias.

NP EN 50144-2-18:2002 (1ª Edição) pp.13, E 6100 /CTE 61, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 50144-2-18:2000 IDT

Segurança das ferramentas eléctricas portáteis a motor. Parte 2-18: Regras particulares para as plainas.

EN 50144-1:1995

Segurança de ferramentas eléctricas portáteis com motor. Parte 1:Regras gerais.

EN 50144-2-1:1995

Segurança de ferramentas eléctricas portáteis com motor. Parte 2-1: Regras particulares para máquinas de furar.

EN 50144-2-2:1995

Segurança de ferramentas eléctricas portáteis com motor. Parte 2-2: Regras particulares para chaves de parafusos e chaves de impacto.

EN 50144-2-3:2002

Segurança de ferramentas eléctricas portáteis com motor. Parte 2-3: Regras particulares para máquinas de amolar, máquinas de lixar tipo disco e máquinas de polir.

EN 50144-2-3:2002 /A1:2002

Segurança de ferramentas eléctricas portáteis com motor. Parte 2-3: Regras particulares para máquinas de amolar, máquinas de lixar tipo disco e máquinas de polir.

EN 50144-2-3:2002 /A2:2003

Segurança de ferramentas eléctricas portáteis com motor. Parte 2-3: Regras particulares para máquinas de amolar, máquinas de lixar tipo disco e máquinas de polir.

EN 50144-2-4:1995

Segurança de ferramentas eléctricas portáteis com motor. Parte 2-4: Regras particulares para máquinas de lixar de fita e oscilantes.

EN 50144-2-5:1996

Segurança de ferramentas eléctricas portáteis com motor. Parte 2-5: Regras particulares para serras circulares e cutelos circulares.

EN 50144-2-6:1996

Segurança de ferramentas eléctricas portáteis com motor. Parte 2-6: Regras particulares para martelos.

EN 50144-2-6:2000 /A1:2001

Segurança de ferramentas eléctricas portáteis com motor. Parte 2-6: Regras particulares para martelos.

EN 50144-2-7:1996

Segurança de ferramentas eléctricas portáteis com motor. Parte 2-7: Regras particulares para pistolas pulverizadoras.

EN 50144-2-10:1996

Segurança de ferramentas eléctricas portáteis com motor. Parte 2-10: Regras particulares para serras de vai-vem.

EN 50144-2-10:2001

Segurança de ferramentas eléctricas portáteis com motor. Parte 2-10: Regras particulares para serras de vai-vem.

EN 50144-2-11:1996

Segurança de ferramentas eléctricas portáteis com motor. Parte 2-11: Regras particulares para vibradores para betão.

EN 50144-2-13:2002

Segurança de ferramentas eléctricas portáteis com motor. Parte 2-13: Regras particulares para serras de corrente.

EN 50144-2-14:2001

Segurança de ferramentas eléctricas portáteis com motor. Parte 2-14: Regras particulares para plainas.

EN 50144-2-15:2001

Segurança de ferramentas eléctricas portáteis com motor. Parte 2-15: Regras particulares para aparadores de sebes.

EN 50144-2-16:2003

Segurança de ferramentas eléctricas portáteis com motor. Parte 2: Regras particulares para máquinas de agrafar.

EN 50260-2-6:2002

Segurança de ferramentas eléctricas portáteis alimentadas por bateria e por grupos de baterias. Parte 2-6: Regras particulares para martelos.

EN 50260-2-7:2002

Segurança de ferramentas eléctricas portáteis alimentadas por bateria e por grupos de baterias. Parte 2-7: Regras particulares para pistolas pulverizadoras.

EN 50260-2-10:2002

Segurança de ferramentas eléctricas portáteis alimentadas por bateria e por grupos de baterias. Parte 2-10: Regras particulares para serras de vai-vem.

EN 50260-2-14:2002

Segurança de ferramentas eléctricas portáteis alimentadas por bateria e por grupos de baterias. Parte 2-14: Regras particulares para máquinas de escatelar e fresas para materiais laminados.

EN 60335-2-45:1996, CORRESPONDÊNCIA: IEC 60335-2-45:1996 IDT

Segurança de aparelhos electrodomésticos e análogos. Parte 2: Regras particulares para ferramentas eléctricas portáteis de aquecimento e aparelhos análogos.

EN 60335-2-45:2002, CORRESPONDÊNCIA: IEC 60335-2-45:2002 IDT

Aparelhos electrodomésticos e análogos - Segurança. Parte 2-45: Regras particulares para ferramentas eléctricas portáteis de aquecimento e aparelhos análogos.

EN 61029-1:2000, CORRESPONDÊNCIA: IEC 61029-1:1990 MOD

Segurança de ferramentas eléctricas transportáveis com motor. Parte 1: Regras gerais.

EN 61029-1:2000 /A11:2003

Segurança de ferramentas eléctricas transportáveis com motor. Parte 1: Regras gerais.

EN 61029-1:2000 /A12:2003

Segurança de ferramentas eléctricas transportáveis com motor. Parte 1: Regras gerais.

EN 61029-2-1:2002, CORRESPONDÊNCIA: IEC 61029-2-1:1993 MOD; IEC 61029-2-1:1993 /A 1:1999 MOD; IEC 61029-2-1:1993 /A 2:2001 MOD

Segurança de ferramentas eléctricas transportáveis com motor. Parte 2: Regras particulares para serras circulares de bancada.

EN 61029-2-4:2003, CORRESPONDÊNCIA: IEC 61029-2-4:1993 MOD

Segurança de ferramentas eléctricas transportáveis com motor. Parte 2-4: regras particulares para máquinas de amolar de bancada.

EN 61029-2-4:2003 /A1:2003, CORRESPONDÊNCIA: IEC 61029-2-4:1993 /A 1:2001 MOD

Segurança de ferramentas eléctricas transportáveis com motor. Parte 2-4: Regras particulares para máquinas de amolar de bancada.

EN 61029-2-5:2002, CORRESPONDÊNCIA: IEC 61029-2-5:1993 MOD; IEC 61029-2-5:1993 /A 1:2001 MOD

Segurança de ferramentas eléctricas transportáveis com motor. Parte 2: Regras particulares para serras de

fita.

EN 61029-2-9:2002, CORRESPONDÊNCIA: IEC 61029-2-9:1995 MOD

Segurança de ferramentas eléctricas transportáveis com motor. Parte 2: Regras particulares para serras de meia esquadria.

EN 61029-2-11:2003, CORRESPONDÊNCIA: IEC 61029-2-11:2001 MOD

Segurança de ferramentas eléctricas transportáveis com motor. Parte 2-11: Regras particulares para serras de meia esquadria de bancada.

**Normas portuguesas publicadas no âmbito da
CT 28 – Acústica, vibrações e choques**

NP 1730-1:1996 (1ª Edição) pp.11, C 280 /CT 28

Acústica. Descrição e medição do ruído ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e procedimentos.

NP 1730-2:1996 (1ª Edição) pp.12, C 280 /CT 28

Acústica. Descrição e medição do ruído ambiente. Parte 2: Recolha de dados relevantes para uso do solo.

NP 1730-3:1996 (1ª Edição) pp.6, C 280 /CT 28

Acústica. Descrição e medição do ruído ambiente. Parte 3: Aplicação aos limites de ruído.

NP 1733:1981 (1ª Edição) pp.5, C 280 /CT 28

Acústica. Higiene e segurança no trabalho. Estimativa da exposição ao ruído durante o exercício de uma actividade profissional, com vista à protecção da audição.

NP 2041:1986 (1ª Edição) pp.4, C 280 /CT 28

Acústica. Higiene e segurança no trabalho. Limites de exposição do sistema braço-mão às vibrações.

NP 2069:1983 (1ª Edição) pp.6, C 280 /CT 28

Acústica. Ruído aéreo emitido pelas máquinas de terraplanagem. Medição com o veículo parado.

NP 2070:1983 (1ª Edição) pp.4, C 280 /CT 28

Acústica. Ruído aéreo emitido pelas máquinas de terraplanagem. Medição no posto de condução com o veículo parado.

NP 2071:1983 (1ª Edição) pp.2, C 280 /CT 28

Acústica. Ruído emitido por serras de cadeia portáteis. Medição na posição do operador.

NP 2074:1983 (1ª Edição) pp.3, C 280 /CT 28

Avaliação da influência em construções de vibrações provocadas por explosões ou solicitações similares.

NP 2239:1986 (1ª Edição) pp.29, C 280 /CT 28

Acústica. Audiómetros.

NP 3222:1989 (1ª Edição) pp.10, C 280 /CT 28

Acústica. Caracterização do ruído aéreo emitido pelas máquinas e aparelhos de construção destinados a serem utilizados ao ar livre.

NP 3225-1:1986 (1ª Edição) pp.10, C 280 /CT 28

Acústica. Vocabulário. Parte 1: Definições gerais.

NP 3225-2:1986 (1ª Edição) pp.6, C 280 /CT 28

Acústica. Vocabulário. Parte 2: Propagação do som.

NP 3225-3:1986 (1ª Edição) pp.7, C 280 /CT 28

Acústica. Vocabulário. Parte 3: Audição.

NP 3496:1988 (1ª Edição) pp.29, C 280 /CT 28

Acústica. Sonómetros.

NP 3499:1996 (1ª Edição) pp.7, C 280 /CT 28

Acústica. Caracterização do ruído emitido pelos grupos electrogéneos de soldadura.

NP 3500:1996 (1ª Edição) pp.7, C 280 /CT 28

Acústica. Caracterização do ruído emitido pelos grupos electrogéneos de potência.

NP 4076:1996 (1ª Edição) pp.14, C 280 /CT 28

Acústica. Caracterização do ruído emitido pelos motocompressores.

NP 4334:1997 (1ª Edição) pp.7, C 280 /CT 28

Acústica. Caracterização do ruído emitido pelas máquinas de cortar relva.

NP 4357:1997 (1ª Edição) pp.24, C 280 /CT 28

Acústica. Regras para ensaios de recepção das engrenagens. Parte 1: Determinação do nível de potência sonora do ruído aéreo emitido pelas transmissões por engrenagens.

NP 4361-1:1997 (1ª Edição) pp.33, C 280 /CT 28, **CORRESPONDÊNCIA:** ISO 9613-1:1993 HAR

Acústica. Atenuação do som na sua propagação ao ar livre. Parte 1: Cálculo da absorção atmosférica.

NP 4361-2:2001 (1ª Edição) pp.28, C 280 /CT 28

Acústica. Atenuação do som na sua propagação ao ar livre. Parte 2: Método geral de cálculo.

NP 4365:1998 (1ª Edição) pp.14, C 280 /CT 28

Acústica. Método de caracterização do ruído aéreo emitido por martelos-demolidores e martelos-perfuradores manuais.

NP 4365:1998 (1ª Edição) /**Errata Fev.:1999** pp.1, C 280 /CT 28

Acústica. Método de caracterização do ruído aéreo emitido por martelos-demolidores e martelos-perfuradores manuais.

NP EN 1299:2002 (1ª Edição) pp.21, C 280 /CT 28, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 1299:1997 IDT

Vibrações mecânicas e choque. Isolamento de vibrações em máquinas. Informações sobre a aplicação do isolamento de fontes.

NP EN 1746:2000 (1ª Edição) pp.13, C 280 /CT 28, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 1746:1998 IDT

Segurança de máquinas. Guia para a preparação das secções de ruído das normas de segurança.

NP EN 21683:1997 (1ª Edição) pp.7, C 280 /CT 28, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 21683:1994 IDT

Acústica. Grandezas preferenciais de referência para os níveis sonoros (ISO 1683:1983).

NP EN 24869-1:1994 (1ª Edição) pp.14, C 280 /CT 28, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 24869-1:1992 IDT

Acústica. Protectores auditivos. Parte 1: Método subjectivo para a medição da atenuação sonora (ISO 4869-1:1990).

NP EN 26189:1996 (1ª Edição) pp.17, C 280 /CT 28, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 26189:1991 IDT

Acústica. Audiometria tonal liminar por condução aérea para efeitos de preservação da audição (ISO 6189:1983).

NP EN 27574-1:1994 (1ª Edição) pp.12, C 280 /CT 28, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 27574-1:1988 IDT

Acústica. Métodos estatísticos para determinação e controlo dos valores declarados de emissão sonora das máquinas e equipamentos. Parte 1: Generalidades e definições (ISO 7574/1, edição de 1985).

NP EN 27574-1:1994 (1ª Edição) /**Errata Jul:1997** pp.1, C 280 /CT 28

Acústica. Métodos estatísticos para determinação e controlo dos valores declarados de emissão sonora das máquinas e equipamentos. Parte 1: Generalidades e definições (ISO 7574/1, edição de 1985).

NP EN 27574-2:1994 (1ª Edição) pp.7, C 280 /CT 28, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 27574-2:1988 IDT

Acústica. Métodos estatísticos para determinação e controlo dos valores declarados de emissão sonora das máquinas e equipamentos. Parte 2: Métodos para valores declarados de máquinas individuais (ISO 7574-2:1985).

NP EN 27574-3:1994 (1ª Edição) pp.8, C 280 /CT 28, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 27574-3:1988 IDT

Acústica. Métodos estatísticos para determinação e controlo dos valores declarados de emissão sonora das máquinas e equipamentos. Parte 3: Método simplificado (transitório) para a determinação e controlo de valores indicados relativamente a lotes (...).

NP EN 27574-4:1994 (1ª Edição) pp.26, C 280 /CT 28, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 27574-4:1988 IDT

Acústica. Métodos estatísticos para a determinação e controlo dos valores declarados de emissão sonora de máquinas e equipamentos. Parte 4: Métodos para valores declarados de lotes de máquinas (ISO 7574-4:1985).

NP EN ISO 389-4:2000 (1ª Edição) pp.12, C 280 /CT 28, **CORRESPONDÊNCIA:** EN ISO 389-4:1998 IDT

Acústica. Zero de referência para a calibração de equipamento audiométrico. Parte 4: Níveis de referência

para ruído mascarador de banda estreita (ISO 389-4:1994).

NP EN ISO 8662-7:2001 (1ª Edição) pp.31, C 280 /CT 28, **CORRESPONDÊNCIA:** EN ISO 8662-7:1997 IDT

Ferramentas motorizadas manuais e portáteis. Medição de vibrações no punho. Parte 7: Aparafusadoras, chaves de aperto por percussão, por impulso ou através de roquete (ISO 8662-7:1997).

NP EN ISO 8662-8:2001 (1ª Edição) pp.15, C 280 /CT 28, **CORRESPONDÊNCIA:** EN ISO 8662-8:1997 IDT

Ferramentas motorizadas manuais e portáteis. Medição de vibrações no punho. Parte 8: Polidoras e lixadeiras rotativas, orbitais e orbitais aleatórias (ISO 8662-8:1997).

NP EN ISO 8662-10:2000 (1ª Edição) pp.13, C 280 /CT 28, **CORRESPONDÊNCIA:** EN ISO 8662-10:1998 IDT

Ferramentas motorizadas manuais e portáteis. Medição de vibrações no punho. Parte 10: Cortadores e tesouras (ISO 8662-10:1998).

NP EN ISO 11200:1999 (1ª Edição) pp.21, C 280 /CT 28, **CORRESPONDÊNCIA:** EN ISO 11200:1995 IDT

Acústica. Ruído emitido por máquinas e equipamentos. Guia de utilização das normas de base para determinação dos níveis de pressão sonora de emissão no posto de trabalho e noutras posições especificadas (ISO 11200:1995).

Normas portuguesas publicadas no âmbito da CT 56 – Frio e ar condicionado

NP EN 378-1:2001 (1ª Edição) pp.58, C 560 /CT 56, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 378-1:2000 IDT
Sistemas frigoríficos e bombas de calor. Requisitos de segurança e protecção ambiental. Parte 1: Requisitos básicos, definições, classificação e critérios de escolha.

NP EN 378-2:2001 (1ª Edição) pp.43, C 560 /CT 56, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 378-2:2000 IDT
Sistemas frigoríficos e bombas de calor. Requisitos de segurança e protecção ambiental. Parte 2: Projecto, construção, ensaios, marcação e documentação.

NP EN 378-3:2002 (1ª Edição) pp.21, C 560 /CT 56, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 378-3:2000 IDT
Sistemas frigoríficos e bombas de calor. Requisitos de segurança e protecção ambiental. Parte 3: Instalação no local e protecção das pessoas.

Normas portuguesas publicadas no âmbito da CT 90 – Sistemas de saneamento básico

NP 4215:1993 (1ª Edição) pp.6, C 900 /CT 90
Sistemas de saneamento básico. Sinalização de infra-estruturas de subsolo.

NP 4280:1995 (1ª Edição) pp.5, C 900 /CT 90
Segurança contra incêndio. Sinalização de dispositivos de combate a incêndio.

NP EN 124:1995 (2ª Edição) pp.34, C 900 /CT 90, **CORRESPONDÊNCIA:** EN 124:1994 IDT
Dispositivos de entrada de sumidouros e dispositivos de fecho de câmaras de visita, para zonas de circulação de peões e veículos. Princípios construtivos, ensaios, marcação, controlo de qualidade.

ANEXO III

EXEMPLO DE DOCUMENTOS

- **CSO – Registo de anomalias/recomendações (impresso base e explicação de preenchimento)**
- **Actuação em caso de acidente**
- **Exemplo de relatório de visita**

CSO – REGISTO DE ANOMALIAS/RECOMENDAÇÕES

Encomenda _____ Obra _____

Dono de obra _____ Adjudicatário _____

pg _____

Nº	Anomalias/Recomendações	Acção Correctiva	Risco	R/N	Prazo
Comentário Final					
Anexos			Entrega		
			Entidade		Data
			Ass.		Hora

CSO – REGISTO DE ANOMALIAS/RECOMENDAÇÕES

Encomenda _____ Obra _____

Dono de obra _____ Adjudicatário _____

pg _____

Nº	Anomalias/Recomendações	Acção Correctiva	Risco	R/N	Prazo
<i>Indicação do n.º de ordem das anomalias (A1, A2, ...) e das recomendações (R1, R2, ...) registadas na visita</i>	<p>Registo de anomalias (A) de segurança, verificadas durante a visita à obra e referentes a incumprimento de regras de segurança ou das directivas traçadas pelo PSS da obra.</p> <p>Registo de recomendações (R) relativas a melhorias de segurança que devem ser implementadas.</p>	<p><i>Medidas destinadas a corrigir cada uma das anomalias e recomendações registadas.</i></p>	<p><i>Indicação dos riscos inerentes à anomalia ou recomendação registada.</i></p>	<p><i>Informação se a anomalia ou recomendação é repetida ou nova, se é repetida deve ser apresentada também a data em que foi anotada pela 1ª vez.</i></p>	<p><i>Prazo acordado ou imposto ao empreiteiro para corrigir a anomalia ou implementar as recomendações.</i></p>
<p>Comentário Final <i>Comentário geral ao estado da obra e comentários específicos sobre situações que não estejam enquadradas nos registos de anomalias e recomendações</i></p>					
<p>Anexos <i>Indicação dos anexos que acompanham este registo, como fichas de visita/vistoria e registo fotográfico</i></p>			<p>Entrega</p>		<p>Data</p>
			<p>Entidade</p>		<p>Hora</p>
			<p>Ass.</p>		

ACTUAÇÃO EM CASO DE ACIDENTE

1. Medidas prévias para possibilitar a prestação dos primeiros socorros e evacuação dos sinistrados

O empreiteiro deve estabelecer e implementar previamente medidas que permitam em caso de acidente a prestação dos primeiros socorros e evacuação dos sinistrados:

Medidas
prévias

- Afixar o Plano de Emergência em local bem visível e de fácil acesso;
- Nomeação eventual de socorrista (de acordo com o PSS);
- Solicitar os meios de socorros externos adequados;
- Colocar em obra meios de primeira intervenção em perfeitas condições de funcionalidade e de conservação (meios de combate a incêndio, mala de primeiros socorros, etc.) que possam ser facilmente localizados e do conhecimento de todos;
- Proceder à sinalização de segurança do estaleiro (incluindo a localização dos meios de combate a incêndios e mala de primeiros socorros);
- Definir e manter livres caminhos que conduzam a locais seguros garantindo, em caso de acidente, a possibilidade de fuga dos trabalhadores que se encontrem na zona.

2. Comunicação e registo do acidente de trabalho

- Quando ocorrer em obra um acidente de trabalho, qualquer que seja a sua gravidade, o empreiteiro deverá comunicar à Coordenação de Segurança e em fase de Execução de Obra (CSO) preenchendo o impresso “Registo de Acidente” (ver modelo no PSS) ou equivalente. Deve comunicar também aos restantes intervenientes em obra (Direcção de Obra, Fiscalização) a ocorrência do sinistro.
- Se o empreiteiro não preencher qualquer impresso, deverá o CSO fazer o levantamento do sinistro e acompanhar e/ou arquivar essa informação.
- De acordo com o Decreto-Lei 273/2003 de 29 de Outubro, Art.24º, um acidente, que resulte na morte do trabalhador acidentado ou lesão grave para o mesmo, deve ser comunicado, pelo respectivo empregador, ao ISHST – IGT no prazo máximo de 24 horas.
- Entende-se por acidente de trabalho susceptível de ser comunicado ao ISHST, qualquer sinistro que resulte na morte do trabalhador ou lesão que implique internamento, sendo que internamento significa que o acidentado irá permanecer no hospital, presumivelmente pelo menos 3 dias.
- Deverá ser o empregador do acidentado a proceder à Comunicação ao ISHST - IGT da ocorrência do acidente de trabalho, devendo dar conhecimento ao CSO.

Registo de
acidente

- No caso do trabalhador acidentado ser trabalhador independente deverá ser a entidade contratante do mesmo a comunicar ao ISHST – IGT.
- O Coordenador de Segurança deverá dar notícia verbal e escrita ao dono de obra sobre a ocorrência, sendo que na ausência deste deverá ser a informação dada pela Fiscalização no próprio dia do acidente.
- No caso do acidente não ser comunicado ao ISHST – IGT nas primeiras 24 horas após o acidente, deverá ser o dono de obra a efectuar a comunicação nas 24 horas seguintes.

3. Outros procedimentos

- Se ocorrer uma acidente de trabalho em que o acidentado possa retomar o trabalho e ser socorrido no estaleiro, este deve-se dirigir ao posto de primeiros socorros existente em obra de modo a receber os tratamentos necessários com recurso à mala dos primeiros socorros.
- O CSO deve obrigar a entidade executante, após a ocorrência de um acidente, de impedir o acesso de pessoas, máquinas e materiais ao local do acidente com excepção dos meios de socorro. Garantindo ao mesmo tempo que o local onde se verificou o acidente não sofre modificações para além daquelas que resultem do socorro prestado ao acidentado.
- Após o inquérito do ISHST, quando aplicável, o mesmo dará indicações sobre o levantamento da interdição.

4. Acções correctivas e preventivas

- Devem ser definidas e implementadas as acções correctivas e preventivas que se considerem necessárias para a minimizar ou eliminar os riscos que deram origem ao acidente de trabalho de forma à não repetição do mesmo tipo de acidente.

EXEMPLO DE RELATÓRIO DE VISITA

Encomenda _____ Obra _____

Dono de obra _____ Adjudicatário _____

Nº	Anomalias/Recomendações	Acção Correctiva	Risco	R/N	Prazo
A1	Operário dependurado nas guardas das varandas para executar trabalhos no topo dos tapa-vistas entre varandas.	Deveria ser montado outro piso de andaime em toda a fachada. Garantir a adopção de comportamentos adequados dos operários.	Queda em altura.	N	I
A2	Operários a trabalharem nas varandas sem acessos. Operários a treparem pelas varandas.	Colocação de escadas entre a varanda e a plataforma do andaime.	Queda em altura.	N	I
A3	Andaime na fachada nascente do conjunto 4 sem as protecções completas.	Aplicação de guarda-corpos nos topos do andaime.	Queda em altura.	N	I
A4	Plataformas de trabalho nos pilares e bordadura da laje sem as protecções completas.	Aplicação de guarda-corpos a 45 e 90 cm e de rodapés.	Queda em altura.	N	I
A5	Plataforma em muro de betão improvisada com duas vigas DOKA sem qualquer protecção no edifício do café.	Execução de plataformas devidamente protegidas.	Queda em altura.	N	I
A6	Plataforma na parede de betão dos depósitos sem guarda-corpos nem acessos.	Execução de plataforma devidamente protegida.	Queda em altura.	R	I
A7	Desorganização na área de materiais do estaleiro com misturas de materiais, equipamentos e detritos das coberturas.	Separação dos materiais por categorias e remoção dos resíduos.	Quedas. Acidentes vários.	N	I
A8	Operador da betoneira sem EPI's e portão aberto sem controlo de acessos.	A pessoa responsável por abrir o portão tem de o fechar após entrada da betoneira, já que este acesso não é vigiado e tem de garantir o uso de EPI's pelo operador.	Entrada de pessoas estranhas. Lesões várias.	N	I

Comentário Final

Deve haver um maior empenho da entidade executante na aplicação de medidas preventivas relativas aos riscos de queda, principalmente associados aos trabalhos de estrutura de betão (periferia das lajes, plataformas de trabalho em muros e pilares).

A C.S.O. continua a achar que a solução adoptada nos andaimes da fachada nascente do conjunto 4 não foi suficiente para a prevenção dos riscos, o que é visível no comportamento dos operários que se encontram a trabalhar nas varandas desse edifício.

A C.S.O. alerta mais uma vez para a necessidade de adoptar medidas de contenção do talude no topo norte do conjunto 4. As características deste talude não garantem a estabilidade do mesmo, podem ocorrer novas derrocadas.

O estaleiro deve ser organizado de modo a separar os materiais e equipamentos dos resíduos e permitir o acesso aos mesmos.

O procedimento de execução das lajes prefabricadas não está finalizado, no entanto constata-se que não foram cumpridas as medidas propostas pela entidade executante no procedimento enviado para aprovação. A C.S.O. considera esta situação muito grave, uma vez que os trabalhos foram executados sem o procedimento concluído, nem foram cumpridas as medidas propostas.

Anexos

Entrega

I – Registo fotográfico

Entidade

Data

Ass.

Hora

REGISTO FOTOGRÁFICO



Foto nº 1: Operário a trabalhar no topo da parede para vistas dependurado na varanda



Foto nº 2: Exemplo de andaime que devia existir em toda a fachada para executar os trabalhos. Ausência de guarda-corpos nos topos e de rodapés



Foto nº 3: Plataforma de trabalho sem protecções e soalho com aberturas



Foto nº 4: Plataforma nos pilares sem guarda-corpos intermédio e sem rodapés essenciais devido à proximidade da rua. Periferia da laje sem protecção



Foto nº 5: Periferia da laje sem protecção. Plataforma de trabalho por terminar, sem qualquer protecção



Foto nº 6: Plataforma de trabalho na parede de betão totalmente inadequada



Foto nº 7: Plataforma de trabalho sem protecções nem acessos nas paredes de betão dos depósitos

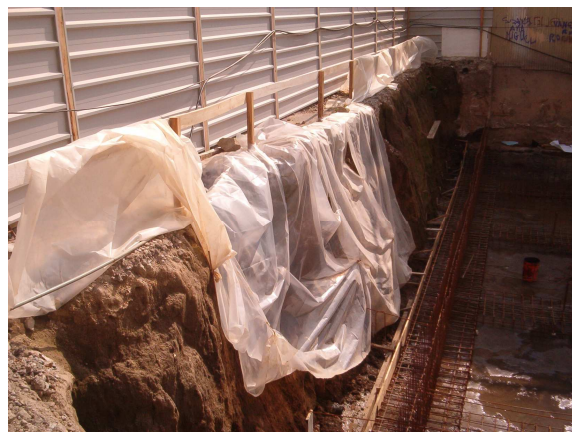


Foto nº 8: O talude de escavação no topo norte do conjunto 4 continua a apresentar más condições de estabilidade



Foto nº 9: Zona do estaleiro desorganizada com materiais misturados com equipamentos, garrafas de gás e detritos das coberturas



Foto nº 10: Após entrada do camião betoneira deve ser fechado o portão não vigiado. O operador da betoneira tem que usar os EPI's adequados (capacete e botas)

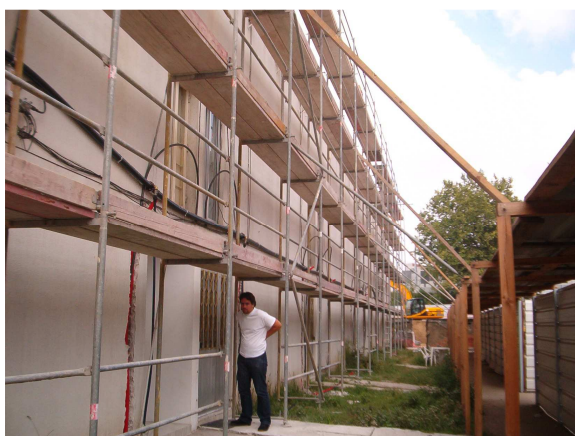


Foto nº 11: O andaime vai ser escorado ao edifício através ligações com buchas metálicas, para anular os escoramentos improvisados em madeira



Foto nº 12: Nas entradas das habitações vão ser colocadas coberturas de protecção contra queda de objectos ou materiais

BIBLIOGRAFIA GERAL

A.COSTA MANSO;M. SANTOS FONSECA;J. CARVALHO ESPADA "**Informação sobre custos. Fichas de rendimentos**" (2 volumes). LNEC, ref. NS77, Lisboa , 2004 (1262p)

A. CORREIA DOS REIS "**Organização e Gestão de Obras**", Edições Técnicas ETL, Lda, Lisboa, 2013 (510p)

AECOPS "**Organização do estaleiro - Sinalização de obras - Segurança na construção**". Lisboa, 1989 (210 pág.)

ALFREDO SOEIRO "**Segurança na Construção**" (e-book) – Edições FEUP, 2005

ARTUR RAVARA E NANDIM DE CARVALHO "**Guia para a utilização de serviços dos consultores técnicos na gestão de empreendimentos**" - APPC , Lisboa ,1994 (95 pág.)

BURKE, R. – **Project Management: Planning and control techniques**. ((Bib FEUP nº 64804)

BARANGER, P.; HELFER, J. ;BRUSLERIE, H.; ORSONI, J.; PERETTI, J. – **Gestão. As funções da empresa**. Edições Sílabo, Lisboa, 1993, 430 p. (Bib FEUP nº 54419)

CHAROENNGAM, C.; POPESCU, C. – **Project planning, scheduling and control in construction: an encyclopedia of terms and applications**. (Bib FEUP nº 59453)

DANIEL W. HALPIN; RONALD W. WOODHEAD "**Construction Management**". (BibFEUP nº31458). John Wiley

DONALD S. BARRIE; BOYD S. PAULSON "**Professional Construction Management**". (BibFEUP nº45742). Mac-Graw-Hill

GAROLD D. OBERLENDER "**Project Management for Engineering and Construction**". (BibFEUP nº45743). Mac-Graw-Hill

J. MOTA CARDOSO "**Direcção de Obra. Organização e Controlo**". AECOPS, Lisboa, 1985 – 3ª edição (125p)

J. PAZ BRANCO; J.S. BRAZÃO FARINHA "**Manual de Estaleiros de Construção de Edifícios**. LNEC, Lisboa, 1980 (Ivol-210p; IIvol-252p;IIIvol-66p)

LAVENDER, S. – **Management for the construction industry** (Bib FEUP nº 54837)

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE – **Enseigner la qualité BTP: Agence Qualité Construction**. (Bib FEUP nº 21816)

RICHARD CLOUGH; GLENN A. SEARS "Construction Project Management". (BibFEUP nº45836).

RITZ, G. – “Total construction Project management” (Bib FEUP nº 66701)

Tradução 459 "Estudo da Implantação e Organização de Estaleiros". LNEC, Lisboa, 1971 (220p)

VICTOR SEQUEIRA ROLDÃO "Gestão de Projectos. Uma perspectiva integrada". (BibFEUP nº45837). Ed. Monitor, 2000, ISBN 972-9413-40-1 (192 p)

VOLPE, S.; PETER, J. – “Construction Business Management” (Bib FEUP nº 55636)

WOODHARD, J. – “Project Management: Getting it right first time”. (Bib FEUP nº 21764)

BIBLIOGRAFIA DE SEGURANÇA

ABEL PINTO – **Manual de Segurança – Construção, Conservação e Restauro de Edifícios** – Edições Sílabo

ALBERTO SÉRGIO S.R. MIGUEL - **Manual de Higiene e Segurança no Trabalho**. 2002: Porto Editora, Lisboa. ISBN 972-0-45100-9 (527 pag.)

ALBERTO SÉRGIO MIGUEL - **Sinopse de Legislação sobre Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho**. 2003: Ordem dos Engenheiros - Região Norte, Porto. ISBN 972-95646-3-9

FERNANDO A CABRAL / MANUEL M. ROXO - **Construção Civil e Obras Públicas - A Coordenação de Segurança**. 1996: Idict, Lisboa. ISBN 972-8321-06-6 (76 pag.)

FERNANDO CABRAL / RUI VEIGA - **Higiene, Segurança, Saúde e Prevenção de Acidentes de Trabalho - 3 volumes (1-15)**.2000: Verlag Dashöfer. ISBN 972-98385-2-6

FRANCISCO JOSÉ FREIRE LUCAS - **Construção Civil e Obras Públicas - Escavações em Solos e sua Estabilidade**. 1996: IPCB - Instituto Politécnico Castelo Branco & Idict, Castelo Branco. ISBN 972-17167-0-0 (94 pag.)

IDICT - **Coordenação de Segurança na Construção - Perspectivas de Desenvolvimento**. 1999: Idict, Lisboa. ISBN 972-8321-26-0 (263 pag.)

JOSÉ GANDRA DO AMARAL - **Construção Civil e Obras Públicas - Manual de Segurança no Estaleiro**. 1996:Apet & Idict, Lisboa (123 pag.)

JOSÉ M.SANTOS; MARIA A BAPTISTA; FÁTIMA PALOS; MANUEL ROXO - **Coordenação de Segurança na Construção: Que Rumo?** 2003: IGT-Inspeção Geral Do Trabalho, Lisboa. ISBN 972-9071-14-4 (130 pág.)

L. M. ALVES DIAS, JORGE M. H. PIRES - **Construção - Qualidade e Segurança no Trabalho**. 1998: Idict, Lisboa. ISBN 972-8321-20-1 (177 pag.)

L. M. ALVES DIAS; M. SANTOS FONSECA - **Construção Civil - Plano de Segurança e de Saúde na Construção**. 1996: Idict & Ist Decivil, Lisboa. ISBN 972-97174-0-0 (112 pag.)

LUIS FONTES MACHADO - **Construção Civil - Manual de Segurança no Estaleiro**. 1996: Idict & Aecops, Lisboa. ISBN 972-8197-09-8 (218 pag.)

MANUEL BOUZA SERRANO / MANUEL BACELAR BEGONHA - **ONS - Normalização em Segurança**. 2001: Certitecna - Engenheiros Consultores, Lda., Lisboa. ISBN 972-97818-O-X (84 pag.)

MATT SEAVER E LIAM O'MAHANY - **Gestão de Sistemas de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho (ISA 2000)**. 2003: Monitor - Edições para Profissionais, Lisboa. ISBN 972-9413-55-X (264 pag.)

3º Colóquio Internacional sobre Segurança e Higiene do Trabalho. 6 e 7 de Março de 2003: Ordem dos Engenheiros - Região Norte. ISBN 972-95646-4-7 (125 pag.)

SITES

www.inci.pt – Site do Instituto da Construção e do Imobiliário – com muita informação útil sobre a Construção nomeadamente sobre alvarás de construção;

www.base.gov.pt – Site do Governo com a principal base de dados de contratos de obras públicas lançados pelos diversos órgãos e setores do Estado; Inclui informação importante no separador “Observatório de Obras Públicas”;

www.ptpc.pt – Site da Plataforma Tecnológica Portuguesa da Construção, principal organismo que atualmente tenta dinamizar a atividade da Construção nomeadamente ao nível da preparação da exportação de serviços;

www.aecops.pt – Site da Associação de Empresas de Construção Civil e Obras Públicas – Sul e Ilhas

www.aiccopn.pt – Site da Associação de Industriais de Construção Civil e Obras Públicas do Norte

www.aneop.pt – Site da Associação Nacional de Empreiteiros de Obras Públicas

www.econstroi.com – Site pioneiro de e-business na área da Construção