

1 - Introdução

1.1 Enquadramento geral

O crescimento sustentável é o maior desafio que se coloca a qualquer gestor actual, concretamente na área da elevação pois, muito mais do que criar lucros e benefícios, é necessário que esse crescimento económico e financeiro seja conseguido através das mais recentes regras de desenvolvimento sustentável, suportadas no respeito pela condição social e ambiental, sem comprometer o futuro do negócio. Com a degradação das condições económicas e financeiras que se registam actualmente em todos os sectores da actividade e em todos os países do mundo, torna-se necessário encontrar novas respostas de gestão, face à permanente perda de competitividade que se vem registando na indústria, em particular, e na economia em geral.

Tal como seria de prever, também a indústria de elevadores não escapou a uma nova ordem mundial, uma nova ordem que se alinhou com a necessidade de arranjar maior competitividade para os seus produtos e serviços, à medida que a globalização se tornava uma realidade e havia uma procura, por parte dos accionistas, por empresas capazes de gerarem lucros imediatos, nas condições mais adversas.

Perante mercados mais competitivos, considerados mercados economicamente emergentes, capazes de colocar nesse mercado produtos e serviços a baixo custo, suportados por sistemas políticos e sociais menos desenvolvidos, a globalização veio expor, cruelmente, uma nova realidade. Uma grande diferença de exigência, por parte da sociedade, nos mercados menos desenvolvidos, principalmente no que se refere aos custos de mão-de-obra, fez com que aparecessem produtos e serviços muito competitivos, o que obrigou as empresas a procurarem soluções mais baratas, cada vez mais baratas, o que originou uma deterioração da cadeia produtiva e de prestação de serviços. Claro que a solução para este problema, a médio e longo prazo, nunca se poderá fazer pelo produto ou serviço mais barato, uma vez que isso levaria a uma espiral de cortes orçamentais sucessivos, de desinvestimento, com as consequentes implicações ao nível da qualidade dos produtos e serviços prestados. Nenhuma política de desenvolvimento sustentável pode orientar-se exclusivamente por conseguir bens mais baratos, isso não pode ser um objectivo em si.

Dado que as exigências dos vários intervenientes económicos não se coadunam com objectivos de médio e longo prazo, reclamando benefícios imediatos, a solução é encontrar formas de diferenciação dos produtos e serviços que são comercializados, que sejam capazes de competir nos vários mercados, através das suas características e performances, e que sejam uma mais-valia para quem os adquire.

1.2 Motivações e objectivos

Pelos motivos referidos anteriormente, também a indústria de elevadores tem vindo a efectuar sucessivos cortes orçamentais, muitas vezes sem qualquer critério técnico, provocando um desinvestimento nos recursos, com a consequente degradação do seu modelo organizativo. A área da manutenção, de uma forma geral, também não tem sido poupada a esta onda reformadora, pelo que se tem vindo a registar um preocupante desajustamento entre aquilo que se entende como um modelo de manutenção eficiente e eficaz, daquilo que realmente tem sido prestado aos clientes deste serviço.

O serviço de manutenção, dada a importância que assume no negócio de elevação, pelos custos que envolve e pelas mais-valias que pode originar para uma empresa, deve ser optimizado e gerido de acordo com as estratégias, políticas e objectivos dessa empresa, devendo estar em sintonia com as mais recentes técnicas e tecnologias utilizadas nesta área, bem como devendo estar adequado aos níveis de exigência dos clientes e da regulamentação em vigor.

De facto, não existem modelos rígidos ou inflexíveis, que devem ser seguidos, pelo que cada empresa deve adaptar o seu modelo de manutenção, quer aos requisitos do mercado, técnico, comercial e legal, quer aos seus próprios interesses, devendo ser baseado na experiência e resultados conseguidos. Aliás, os modelos devem ser postos em causa periodicamente, pois as constantes evoluções dos mercados, produtos e objectivos, a isso obrigam. Será pois da responsabilidade de cada gestor, perceber as variáveis que condicionam o seu negócio, em cada momento, de forma a ter que corrigir os modelos adoptados, ou mesmo substituí-los por outros que melhor defendam os interesses globais da empresa. Dessa forma, a gestão do negócio, concretamente na área de manutenção, deve ser feita com base no controlo dos procedimentos operacionais, para garantir o controlo de todos os aspectos desse negócio e o alcance dos objectivos que se pretendem atingir.

Com base nos objectivos operacionais de cada empresa que actua na área de elevação, cada uma deve montar um modelo organizativo que seja capaz de responder a esses objectivos, dimensionando os recursos necessários e constituindo processos, com base em procedimentos operacionais e instruções técnicas, planeando a actividade, quer do ponto de vista da manutenção correctiva, através da resposta a avarias, com a constituição de um centro de atendimento, quer do ponto de vista de manutenção preventiva.

Também nesta área da manutenção de elevadores, não existem verdades absolutas, muito menos métodos e modelos únicos, pelo que também aqui se requer muito bom senso e capacidade analítica para, em qualquer momento, poderem ser adoptadas as medidas que melhor defendam a qualidade do serviço a prestar aos clientes.

A realização de um serviço de manutenção, concretamente na área de elevadores, implica uma intervenção técnica, realizada mensalmente por um técnico qualificado na própria instalação do cliente, de forma preventiva, ou ocasionalmente de forma correctiva, ao abrigo de um contrato de assistência que normalmente inclui um serviço de 24 horas para a resolução de avarias e resgate de pessoas. Dada a enorme variedade de tipos de equipamentos, das mais variadas gerações tecnológicas, que fazem parte da carteira de elevadores de qualquer empresa, a intervenção técnica de manutenção é uma actividade complexa.

Existem muitos factores que condicionam a eficácia da intervenção de manutenção num elevador, que estão para além dos recursos humanos e técnicos disponíveis, e que têm a ver com a forma como o serviço de manutenção está organizado. Dados os vários factores intervenientes neste processo, é pertinente que se imponham as seguintes questões:

- *Como adequar a intervenção técnica, no âmbito da manutenção preventiva, ao tipo de elevador?*
- *Como tornar o serviço de manutenção mais eficiente e eficaz?*
- *Como planear e orientar a intervenção técnica por forma a torna-la mais eficiente e rentável?*

- *Como se pode aumentar a fiabilidade dos equipamentos?*
- *Como se podem diminuir os períodos de paragem dos equipamentos e aumentar a sua vida útil?*

A resposta a estas questões passa sobretudo por encontrar procedimentos e instruções técnicas que, suportadas num planeamento e numa metodologia, possam orientar a intervenção dos técnicos de manutenção, no sentido de lhes conferir maior eficiência, eficácia e, conseqüentemente, produtividade. Para que a intervenção não fique dependente da capacidade e competência de cada técnico, é fundamental elaborar um manual de manutenção, onde estejam definidas as áreas de intervenção, quer ao nível preventivo, com execução de tarefas de inspecção, ensaio e teste, quer ao nível correctivo, através da realização de pequenas correcções, concretamente afinações, ajustes e regulações, que deverão ser executadas de forma planificada e numa lógica de prioridades, consoante se trate do domínio da qualidade, ambiente ou segurança, incorporando as novas técnicas e metodologias de controlo de condição.

Motivado pela análise que foi necessária fazer ao serviço de manutenção que é prestado pelas várias empresas e tendo constatado que todas elas utilizam, apesar de algumas diferenças operacionais, a mesma metodologia de abordagem a esse serviço, que é baseada em práticas resultantes da experiência profissional dos técnicos, e aproveitando ainda a oportunidade de ser um dos quadros superiores da empresa Thyssenkrupp Elevadores [2], o autor entendeu que seria útil e importante elaborar um novo manual de manutenção, onde estivessem vertidas as várias políticas, os princípios, os procedimentos e as instruções técnicas necessárias à realização de um eficiente serviço de manutenção de elevadores, no seguimento das novas e modernas tendências que se praticam actualmente nesta indústria, utilizando também para isso a empresa como exercício de aplicação ou caso de estudo.

Dessa forma, o objectivo deste trabalho mestrado é precisamente o de definir a forma mais adequada de intervenção no tipo de elevador mais representativo do mercado.

Uma vez definida essa forma, pretende-se que se enumerem um conjunto de acções, procedimentos e instruções técnicas, que possam vir a ser implementadas na empresa e que venham a ser disponibilizadas aos técnicos de manutenção, em forma de manual de manutenção preventiva, no sentido de orientar a sua actividade de manutenção, numa

lógica de maior eficiência e eficácia, podendo também vir a servir de base à sua formação futura.

Finalmente, não se pretende unicamente realizar uma abordagem a este tema do ponto de vista técnico, mas também do ponto de vista comercial, logístico e organizacional, uma vez que se trata de um negócio, que está inserido num mercado, com clientes e concorrentes, onde as organizações se orientam pelas suas estratégias para alcançarem os seus objectivos.

1.3 Organização e estrutura da tese

O capítulo 1, como não podia deixar de ser, é inteiramente dedicado à introdução a este trabalho, explicando as razões para a sua elaboração, chamando a atenção para os seus aspectos mais relevantes e para a forma como ele está organizado.

No capítulo 2 procura-se dar a conhecer os vários sistemas de elevação, o seu princípio de funcionamento, fazendo uma descrição dos principais elementos que constituem um elevador, abordando as novas tecnologias e tendências futuras e terminando por fazer uma referência ao mercado nacional de elevação e à legislação que lhe é aplicável.

O capítulo 3 é inteiramente dedicado à manutenção em geral, começando por fazer uma breve descrição da sua evolução histórica, passando por apresentar o seu actual estado da arte, e concluindo com a apresentação das suas estratégias e modelos mais recentes.

No capítulo 4 faz-se a aproximação ao tema da tese ou seja, tenta-se descrever a forma como é realizada a actividade de manutenção nas empresas de elevadores, começando por fazer inicialmente o enquadramento teórico do negócio de manutenção, descrevendo os aspectos mais significativos que justificam a relevância que esta actividade assume nesse tipo de indústria, referindo as estratégias que o suportam e a forma como ele está organizado e é gerido.

O capítulo 5 é completamente dedicado ao manual de manutenção, objectivo geral deste trabalho. Começa-se primeiramente por caracterizar a empresa objecto de caso de estudo, de contextualizar a sua organização e tecnologia, bem como a sua posição no mercado nacional. Numa fase posterior, procura-se abordar o novo modelo organizativo a utilizar, o planeamento operacional e a sua metodologia, passando por apresentar os

procedimentos e as instruções técnicas e terminando por fazer uma abordagem às novas estratégias de manutenção.

No capítulo 6, de forma conclusiva, comentam-se os resultados e fazem-se as considerações finais, fazendo uma referência às limitações na pesquisa efectuada e terminando como uma alusão às perspectivas futuras nesta área de actividade.

1.4 Recolha de dados e entrevistas

A recolha de dados e documentos foi feita com recurso à empresa que foi objecto de caso de estudo, durante cerca de 1 ano em que durou a elaboração deste trabalho, através de pesquisas, reuniões, inspecções e auditorias, que foram realizadas de forma informal, junto dos seus colaboradores, instalações e arquivo bibliográfico.

Os colaboradores da empresa foram escolhidos com base no critério da experiência que possuem na área de manutenção de elevadores, desde engenheiros, encarregados, auditores, técnicos, tudo pessoas que estão muito directamente ligadas e envolvidas em todas as questões que foram levantadas no âmbito da manutenção de elevadores, sem deixar de fora os outros interlocutores desta temática, tais como os clientes e utilizadores de sistemas de elevação.

Foram feitas muitas discussões e abordagens aos vários tipos de serviço, às várias formas de o controlar e gerir a manutenção, sempre numa perspectiva de ajudar a construir o melhor modelo possível, face às limitações e circunstâncias que envolvem esta actividade. Foram também consultadas diversas publicações científicas e profissionais, na área da manutenção de elevadores, quer através de publicações internas e externas, quer através da plataforma B-On, sendo importante referir que existem muito poucos estudos científicos nesta área.

Foi ainda possível realizar algumas entrevistas, a pessoas que possuem conhecimentos alargados em manutenção de instalações, gestão de manutenção e controlo de condição, que permitiram fazer uma aproximação ao negócio de manutenção de forma mais profunda e realística, sem esquecer a componente científica que se assume como fundamental e determinante, numa tentativa de perceber as últimas técnicas e tendências tecnológicas que pudessem vir a ser implementadas nesta actividade.

1.5 Metodologia aplicada

Durante a execução do presente trabalho, foram várias as etapas seguidas, com o objectivo de conhecer melhor a empresa que foi objecto de caso de estudo, concretamente as suas capacidades, potencialidades e limitações no desempenho da sua actividade de manutenção, por forma a poder criticar e avaliar o serviço de manutenção que presta aos seus clientes.

Na etapa de entrevistas e auscultação de vários colaboradores da empresa, foram recolhidos dados e informação que foram posteriormente preparados e utilizados de acordo com o contexto em que se inseriam. Para além disso, as auditorias e inspecções realizadas às instalações, permitiram identificar a forma como os técnicos de manutenção executam o seu trabalho diário, que meios e condições de trabalho possuem, que problemas e limitações têm, por forma a identificar um conjunto de desvios, erros e omissões, que estavam presentes nas tarefas de manutenção e, com base nisso, encontrar futuras acções de melhoria a implementar.

Foram também entrevistadas algumas pessoas que, devido à experiência profissional e ao conhecimento que possuem nesta área, tais como professores do ensino superior e gestores de serviços de manutenção de grandes empresa do sector, deram o seu contributo para o presente trabalho, enriquecendo-o de forma muito significativa.

2 – Sistemas de elevação vertical para transporte de pessoas

2.1 Sistemas de elevação

De acordo com a Norma Europeia [1], os sistemas de elevação, concretamente os sistemas de transporte vertical de pessoas, como também é usual dizer, também designados por elevadores, são constituídos por ascensores, monta-cargas, monta camas, plataformas, escadas e tapetes rolantes. Quando um elevador se dedica exclusivamente ao transporte de pessoas, deve-se dizer que se trata de um ascensor.

2.1.1 Classificação de ascensores

Relativamente aos elevadores, ao longo dos anos houve vários tipos de sistemas de elevação. Actualmente, dependendo do tipo de tracção, os sistemas mais usados são classificados como:

- Elevadores eléctricos de tracção por roda de aderência;
- Elevadores hidráulicos;

Existem outros tipos de elevadores, usados como elevadores de uso especial, tais como os elevadores de minas, elevadores de obra, elevadores unifamiliares, elevadores para pessoas com mobilidade reduzida, etc., com regulamentos especiais, que são classificados como:

- Ascensores com tambor de Enrolamento;
- Ascensores de Fuso;
- Ascensores de pinhão e cremalheira;
- Ascensores de transporte de cadeiras de rodas;

Os elevadores eléctricos, sendo os mais comuns, representam a maioria do parque instalado, pelo que se fará seguidamente uma breve apresentação dos vários tipos existentes, bem como do seu modo de funcionamento.

Relativamente à localização da casa de máquina, existem 3 tipos de elevadores eléctricos:

- Com casa da máquina no topo da caixa;
- Com casa de máquina em baixo;
- Sem casa de máquina;

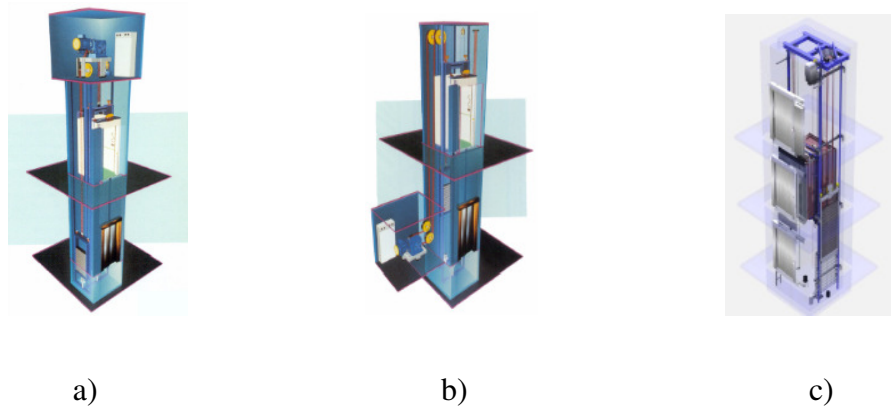


Figura 2.1: a) Elevadores com casa de máquina no topo da caixa; b) elevador com casa de máquina em baixo; c) elevador sem casa de máquina

Há uns anos atrás, todos os elevadores possuíam casa das máquinas, local onde estavam instalados os sistemas de tracção e controlo. Por razões estéticas e de poupança de espaço, espaço que é cada vez mais valorizado no mercado imobiliário, a casa das máquinas deixou de existir, passando os componentes atrás descritos a estarem instalados na parte superior da caixa. De facto, desde 1997 que o elevador sem casa de máquina tem vindo a conquistar uma quota de mercado cada vez mais significativa, sendo hoje utilizado na esmagadora maioria dos casos, com excepção para elevadores com um curso muito elevado, de grandes velocidades ou capacidade de carga.

Quanto ao tipo de suspensão, ela pode ser directa ou diferencial 2:1



Figura 2.2: a) Suspensão directa; b) Suspensão diferencial 2:1

2.1.2 Princípio de funcionamento

Resumidamente, um sistema de elevação é constituído por um conjunto moto redutor, por uma engrenagem, um freio, um motor eléctrico e uma roda de aderência, que através de um sistema de suspensão por cabos de aço, acciona uma cabina, que transporta carga ou passageiros, através de um sistema equilibrado por um contrapeso, de forma a reduzir a carga a movimentar em 50%, movimento esse que é controlado por uma manobra ou comando.

2.2 - Descrição dos elementos de um ascensor eléctrico com casa de máquina

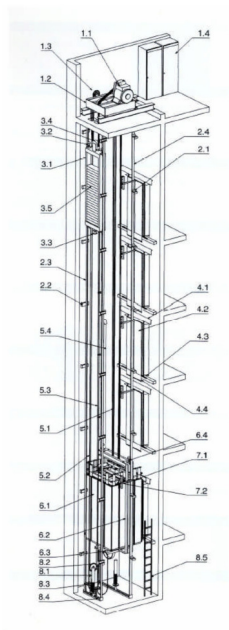


Figura 2.3: Componentes constituintes de um elevador com casa de máquina

De um ponto de vista funcional, este tipo de ascensor eléctrico é constituído por uma casa de máquina, caixa, poço e patamares de acesso.

Assim, podemos dividir a instalação de um ascensor nas seguintes partes:

Casa de máquina

- Sistema de tracção
- Sistema de controlo
- Sistemas de segurança

Caixa

- Conjunto de arcada, cabina e contrapeso
- Guias e fixações

Poço

- Amortecedores
- Sistemas de segurança

Patamares

- Portas
- Botoneiras e sinalização
- Sistemas de segurança

2.2.1 Casa de máquina

Na caixa instalam-se os seguintes elementos:

Sistema de tracção

O grupo tractor é o elemento que impulsiona a cabina, no seu movimento vertical, em que a aderência é feita por uma máquina sem redutor (Gearless), de tensão e frequência variável. É constituído por um motor eléctrico de corrente contínua, que está acoplado directamente ao eixo da roda motriz, capaz de realizar uma aceleração e desaceleração de forma suave e confortável.



a)



b)

Figura 2.4: a) Máquina com redutor; b) Máquina sem redutor (Gearless)

A precisão de nivelção da cabina, relativamente ao piso, é de + 5mm.

Sistema de controlo

O sistema de controlo, ou quadro de manobra, é o elemento onde estão instalados os aparelhos eléctricos, electrónicos com microprocessadores, ou electromecânicos, que servem para dirigir e controlar todos os movimentos da cabina, consoante os pedidos dos utentes e a situação do ascensor.



a)



b)

Figura 2.5: a) Quadro de manobra duplex; b) Quadro de manobra simplex

O quadro de manobra liga-se, através de fios condutores, ao grupo tractor, para transmitir ao motor as ordens de arranque e paragem, bem como aos elementos de sinalização, comando e segurança, situados no poço e patamares, mas também à cabina, por intermédio de um cabo suspenso flexível, chamado cabo de manobra.

Liga-se também aos elementos de sinalização, comando e segurança, situados no poço e patamares, mas também à cabina, por intermédio de um cabo suspenso flexível de manobra.

O desenvolvimento de manobras com microprocessador reduziu bastante as dimensões, e conseqüentemente, poupou espaço e energia.

Os quadros devem estar em armários fechados com chapa e com as protecções adequadas, no caso de estar instalado em ambientes agressivos.

O sistema de controlo realiza basicamente as seguintes funções:

- Dá a ordem de marcha, aceleração, desaceleração e paragem da cabina ao sistema de tracção;
- Comprova o cumprimento dos requisitos impostos pelo sistema de segurança, antes de colocar o ascensor em andamento, e detêm-no mediante uma paragem de emergência em caso de durante a viagem surgirem anomalias;
- Recolhe informação da posição do elevador no poço, (ou de vários ascensores, quando trabalham em simultâneo), para proceder à paragem no piso correspondente;
- Regista as chamadas dos utentes, (da cabina ou piso), e os patamares a que correspondem, para atendê-las na sequência determinada pelo tipo de controlo (universal, selectivo, etc.);
- Informa o utente (luz de ocupação, luz de registo de chamada, luminoso de posição, etc.);

Sistemas de segurança

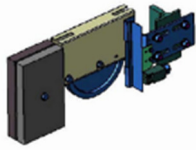
O ascensor é um veículo de transporte muito seguro, submetido a regulamentações que exigem uma protecção completa dos utentes e pessoal da manutenção.

Se considerarmos que normalmente é um veículo sem condutor, sem ascensorista, devemos prevenir que as consequências de qualquer acção anormal, por parte do usuário, possam vir a causar danos.

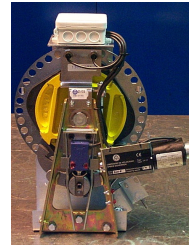
Os elementos principais que fazem parte do sistema de segurança são:

Limitador de velocidade

É o elemento que provoca a acção dos pára-quedas, quando a velocidade da cabina ultrapassa 40% da velocidade nominal. Previne os danos que podem ocorrer, por rotura dos cabos de tracção, ou excesso de velocidade da cabina.



a)



b)

Figura 2.6: a) Roda tensora; b) Limitador de velocidade

É basicamente constituído por dois elementos, um que detecta o excesso de velocidade da cabina, denominado limitador de velocidade, que está situado na parte superior da instalação e outro que provoca a paragem da cabina nas guias, denominado pára-quedas.

A detecção de excesso de velocidade da cabina pelo limitador, provoca a actuação do pára-quedas, através do cabo do limitador, arrastando um cabo de aço que se prende à alavanca do pára-quedas da cabina.

Para não provocar danos nas pessoas que viajam na cabina, existem pára-quedas de acção mecânica progressiva.

Essencialmente, consiste numa roda que gira pela acção de um cabo, unido em laço fechado ao pára-quedas, situado na cabina.

Para manter a tensão do cabo utiliza-se uma roda tensora situada no poço.

O excesso de velocidade da cabina produz um aumento da velocidade da roda do limitador, que se bloqueia e trava o cabo, que por sua vez está unido à alavanca que acciona o pára-quedas.

Bloqueia-se pela acção de uma balança que oscila numa amplitude determinada ao receber impactos durante a rotação da roda.

No momento em que aumenta a velocidade, por acção da força centrífuga, a balança prende-se num ressalto da roda, bloqueando-a, actuando um contacto eléctrico.

Travão de bloqueio

Actua automaticamente por falta de energia eléctrica, ou por ordem da manobra, ao detectar qualquer anomalia.

2.2.2 Caixa

É a zona onde se deslocam a cabina e o contrapeso.

As caixas devem ser fechadas, com paredes de superfície contínua e lisa, não devem ter mais aberturas para além das portas do acesso dos pisos à cabina e aberturas de emergência e ventilação, tal como determinam os regulamentos, não devendo ter nenhum elemento alheio ao serviço do ascensor.

As dimensões dos elementos que se instalam na caixa, cabina e contrapeso, assim como as distâncias de segurança, estão submetidos a uma regulamentação de segurança muito restrita, pelo que se deve consultar os fabricantes para a sua determinação.

Na caixa instalam-se os seguintes elementos:

Pára-quedas

O pára-quedas é um elemento complementar da arcada, que funciona como um sistema de emergência, capaz de bloquear a cabina nas guias, em caso de rotura de cabos ou de excesso de velocidade da cabina, seja no sentido ascendente ou descendente, que é accionado a uma velocidade superior à normal ou rotura de cabos segurando a cabina às guias.

Pode ser instantâneo quando atinge uma velocidade inferior a 1,0m/s, ou progressivo para uma velocidade superior a 1,0m/s.

A acção do pára-quedas começa com o início do funcionamento do limitador de velocidade, que detecta o excesso de velocidade.

Os pára-quadras devem estar desenhados para evitar que os passageiros sofram lesões devido a uma desaceleração excessiva (a máxima permitida é de 2.5G), ao mesmo tempo que deve limitar os esforços nas guias até valores admissíveis.

Assim, os pára-quadras são de acção progressiva, isto é, são compostos por uma mola que incide sobre dois calços, aumentando o esforço que aplicam sobre as guias de forma progressiva, efectuando uma paragem suave, sem perigo para os passageiros e sem danificar o equipamento.

Devem ser obrigatoriamente instalados em ascensores de velocidade nominal superior a 1m/s.



Figura 2.7: Imagem de um pára-quadras

Conjunto da arcada, cabina e contrapeso

O conjunto, também designado por veículo, é constituído pela cabina, arcada e contrapeso.

A cabina pode transportar passageiros, carga ou ambos, entre as diferentes paragens previstas, e é onde estão instalados os elementos de comunicação com o comando do ascensor.

A arcada é o chassis, ou armadura, estando suspensa nos cabos de tracção, que suporta a cabina.

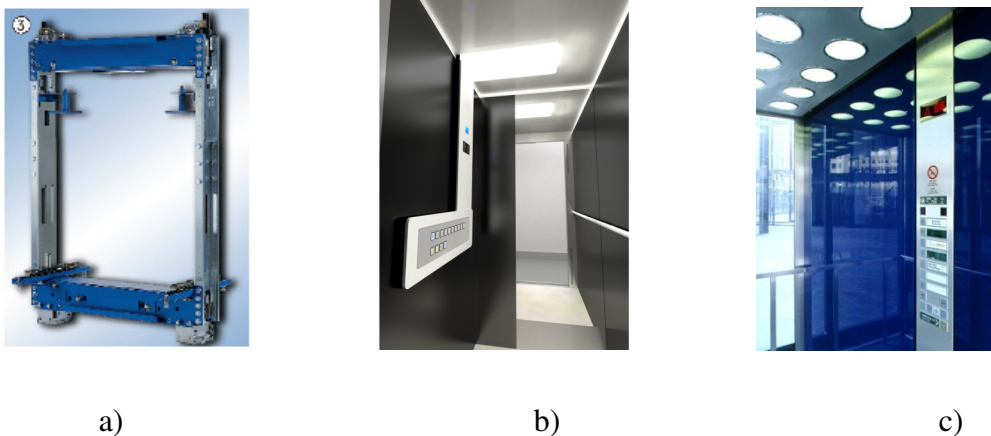


Figura 2.8: a) Arcada de cabina; b) Modelo de cabina S1; c) Modelo de cabina S2

Esta arcada é formada por perfis laminados, ou chapa dobrada, sendo conduzida verticalmente por guias, através de roçadeiras, ou rodas (rodadeiras).

A cabina está isolada da arcada por sino blocos elásticos, devendo permanecer completamente fechada com paredes, chão e tectos metálicos, sem mais aberturas, para além das portas de acesso e da ventilação.

A decoração das cabinas deve ser feita com materiais, que em caso de incêndio, não sejam perigosos devido à sua combustibilidade, ou pela natureza e volume dos gases e fumos que possam produzir.

O tipo de porta de acesso à cabina é de abertura lateral, ou central, operada automaticamente.

Os contrapesos são utilizados nos ascensores eléctricos de tracção por aderência, com o objectivo de obter a tensão necessária para provocar na roda o esforço de aderência, assim como reduzir a potência necessária para a deslocação do elevador. O contrapeso deve pesar o equivalente ao somatório do peso do veículo mais 40 a 50% da sua carga. Os contrapesos compõem-se normalmente por um chassis, ou arcada, onde se colocam blocos de cimento ou barras de aço, para que o seu manuseamento seja mais fácil.

Cabos de suspensão

Existem vários tipos de cabo de aço utilizados no elevador, com vários tipos de composição e diâmetro, e cabos com conexão eléctrica (cabos de manobra):

- Cabos de Tracção;
- Cabo de compensação ou correntes de compensação;
- Cabo de limitador;
- Cabo de Manobra;

Um cabo de tracção é um elemento metálico, composto por fios agrupados de forma a formar um cordão, que se enrolam formando um conjunto capaz de resistir a esforços de extensão.

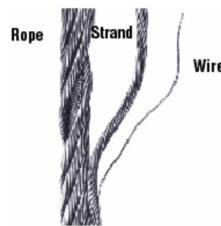


Figura 2.9: Exemplo de um cabo de aço, constituído por cordão e filamentos

Factor de Segurança dos cabos

Os factores de Segurança utilizados nos cabos de elevação, dependendo do seu uso são:

- Cabos de suspensão do elevador (com mínimo de 3 cabos) = 12

Isto significa que cada cabo que suspende a cabina (no mínimo utilizam-se 3 cabos), suporta pelo menos 12 vezes o peso que suspende.

Por exemplo um cabina que pesa 1.000Kg e tem 4 cabos, corresponde a

$250\text{Kg} \times 12 = 3000 \text{ Kg}$, antes de quebrar, o que é o mesmo que dizer, que a carga total de rotura dos cabos de suspensão para uma cabina de 1000Kg é 12.000 Kg .

- Cabo mínimo de suspensão 8 mm. (6 mm no Synergy)
- Cabo de limitador: mínimo 6 mm

Aderência dos cabos

A definição inicial de ascensores de tracção por aderência é a forma como os cabos trabalhem dentro do canal da roda.

A capacidade de aderência ou tracção depende do ângulo de ligação entre a roda e o tipo de garganta ou canal desta, designado também por ângulo de abraçamento.

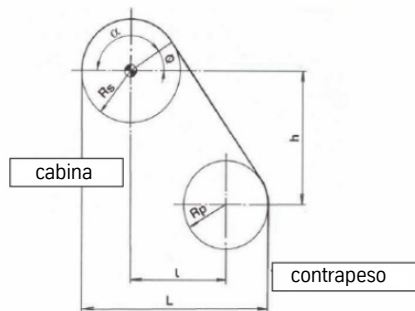


Figura 2.10: Ângulo de abraçamento de um sistema de tracção por roda de aderência

Carga do contrapeso

O contrapeso utiliza-se para equilibrar a massa da cabine (geralmente com 45-50%) para garantir a aderência necessária.

A máquina só muda com a diferença de massa.

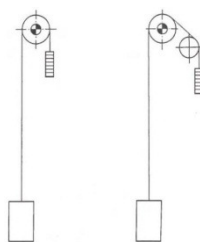
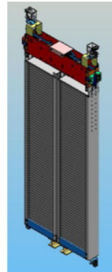


Figura 2.11: Exemplo de suspensão cabina e contrapeso, com e sem roda de desvio

O contrapeso é constituído por:

- Arcada
- Roçadeiras
- Placa de batente dos amortecedores

- Rodas de desvio
- Pesos de contrapeso



a)



b)

Figura 2.12: a) Contrapeso com para quedas; b) Peso do contrapeso

Guias e fixações

São os elementos que controlam a trajectória, ou direcção, do ascensor e do contrapeso, no interior da caixa.

Há alguns anos, utilizavam-se guias cilíndricas, mas estas não são compatíveis com a utilização do pára-quedas. Actualmente, só se utilizam perfis laminados, com forma especial em **T**.

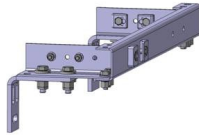
As guias e as suas fixações ao edifício, devem calcular-se de maneira a suportar os esforços transversais, provocados pela excentricidade da carga na cabina, bem como os esforços provocados pela acção do pára-quedas.



Figura 2.13: Vista do interior de uma caixa com o sistema de guiamento, de cabina e contrapeso, e respectivas fixações

Equipamento de caixa

- Fixações para guias de cabina
- Fixações para as guias de contrapeso
- Guias de contrapeso
- Guias de cabina



a)



b)

Figura 2.14: a) Fixação para guia de cabina; b) Guia de cabina ou contrapeso

2.2.3 Poço

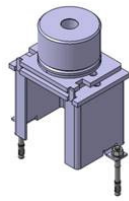
Chama-se poço, ou fosso, à parte da caixa que está abaixo do nível da última paragem inferior.

Amortecedores

São os elementos instalados no poço, de forma a absorver a energia cinética da cabina e contrapeso, no caso de o ascensor não realizar a paragem normal e se exceder o curso.

Com o objectivo de proteger as pessoas, em caso de colisão da cabina com o amortecedor, este deve ser desenhado de forma que não possam produzir desacelerações superiores a 2.5G, durante mais de 1/25 de segundo, e em nenhum caso a desaceleração média deve superar o valor da gravidade.

Os amortecedores podem ser de mola, borracha ou semelhante, ou hidráulicos, sendo a sua aplicação dependente da velocidade do elevador.



a)



b)

Figura 2.15: a) Amortecedor de contrapeso; b) Amortecedor de cabina

Sistemas de segurança - fins de Curso

Actuam, parando o ascensor, caso não tenha efectuado a sua paragem normal nos extremos, superior e/ou inferior, do trajecto.

2.2.4 - Patamares

Portas

É o lugar do edifício onde estão instaladas as portas de acesso à cabina, as botoneiras e a sinalização para uso do utente.

As portas podem ser de diferentes tipos, consoante as necessidades impostas pela utilização do edifício, possuindo um papel importantíssimo par obter um tráfego fluido e, sobretudo, para conseguir a máxima segurança dos utentes.

As portas são constituídas por:

- Mecanismo;
- Folha de porta;
- Soleira;
- Avental;

O mecanismo da porta de patamar é composto por um carril onde correm as folhas, rápida e lenta (quando é porta lateral), pelo encravamento de segurança, fechadura eléctrica de segurança, mola de bloqueio e sistema de emergência.



Figura 2.16: Mecanismo de suspensão do painel, com fechadura (a negro) incorporada

O encravamento é o elemento principal de segurança da porta.

O encravamento tem que ser homologado de acordo com a Norma EN-81, o impacto e tracção testados e certificados em laboratório reconhecido oficialmente e por um organismo notificado a nível Europeu

A homologação do encravamento é feita em conjunto com a porta, submetendo-a a uma fadiga de um milhão de operações, sem possibilidade de reparação ou substituição de qualquer dos seus componentes.

O encravamento e todos os componentes das portas são submetidos a testes de qualificação, com as mesmas especificações, mais um milhão de ciclos antes de sua comercialização.

Independentemente do tipo, todas as portas devem estar prevenidas com uma fechadura, que impeça a abertura da porta, a menos que a cabine se encontre na zona de abertura e esteja parada, ou em vias de fazê-lo.

As portas devem ter dois controlos eléctricos, um para impedir o funcionamento do ascensor, se houver alguma porta de acesso aberta, e outra que impeça o funcionamento do ascensor, enquanto os elementos macho e fêmea da fechadura não estejam encaixados.

Portas telescópicas automáticas

Este tipo de portas possui muitos modelos para se adaptar às diferentes instalações.

No entanto, todos os modelos baseiam-se em possuir uma, ou mais folhas, que se deslocam lateralmente, através de rolantes que assentam sobre uma guia, instalada no lintel, sendo guiados na parte inferior por uma ranhura, situada na soleira.

As portas telescópicas automáticas são as mais aconselháveis para os ascensores, pois facilitam o tráfego, sendo mais seguras para o utente.



Figura 2.17: Porta de patamar, telescópica e de abertura central de 2 folhas

As portas podem ser de abertura lateral, ou central, de 2, 3, ou 4 folhas, conforme a necessidade de adaptar as suas dimensões às caixas existentes.

Possuem ainda um operador, de velocidade variável, que efectua o fecho e a abertura das portas.

Botoneira de cabina

Todos os ascensores estão equipados com uma botoneira principal de cabina, que se instala, normalmente, no painel frontal adjacente à porta da mesma.

Em determinadas ocasiões, com o propósito de acelerar e facilitar aos passageiros o registo de chamadas, instala-se uma segunda botoneira que só contém os botões necessários para os passageiros



Figura 2.18: Botoneira de cabina

Esta botoneira auxiliar, só se recomenda opcionalmente, nos ascensores de grande capacidade, mais de 16 passageiros, com portas de abertura central, ou naqueles em que a cabina possui 2 acessos a 180°.

As botoneiras da cabina variam em aspecto, tipo e número de botões e técnica de fabricação utilizada, segundo o modelo do ascensor, tipo de manobra, necessidades específicas, etc.



Figura 2.19: Exemplos de botões, com micro curso e tácteis

Basicamente, todas elas são constituídas por:

- a) Um botão de chamada, por piso;
- b) Uma luz de registo de chamada, por lâmpada, ou LED, associada a cada botão de chamada;
- c) Um botão de alarme;
- d) Um interruptor de paragem de emergência: “STOP”;
- e) Um botão de “Abrir Portas”, que deve ser um botão de pressão constante, para que as portas permaneçam abertas, enquanto o botão estiver accionado.
- f) Um botão de “FECHAR AS PORTAS”;

Além disso, segundo o tipo de manobra ou características opcionais específicas, instalam-se na botoneira principal da cabina, interruptores de chave, só utilizáveis por pessoal autorizado, acesso a patamares restritos, colocação em marcha de grupos geradores, ventilador, etc.)

Sinalização da cabina

Este dispositivo luminoso, assinala os patamares que a cabina vai correndo e aqueles em que esta é detida.

Permite aos passageiros estarem atentos para saírem sem demora no respectivo patamar de destino, levando a uma maior capacidade de tráfego da instalação.

O indicador de posição digital, actualmente “standard”, é constituído por “displays” de 7 segmentos, ou LCD.



Figura 2.20: Exemplos de displays, analógico e digital

Pela conveniência de normalizar uma sinalização a nível internacional, é muito aconselhável que a denominação dos pisos seja a dos números naturais, reservando o zero para o patamar de entrada, dando números negativos aos subterrâneos: (-3; -2; -1; 0; 1; 2; 3,...)

Para além do indicador de posição, este dispositivo possui setas de sentido de marcha, que servem para indicar aos passageiros, que vão entrar na cabina, o sentido da próxima viagem do ascensor, evitando, desta forma, que o utilizador faça deslocações desnecessárias na cabina, subir quando se deseja descer, ou vice-versa.

Botoneiras de patamar

As botoneiras de patamar servem para chamar o ascensor, a partir dos patamares.

São constituídas por uma placa, geralmente de alumínio, ou aço inoxidável, sobre as quais se montam os botões de chamada e luzes de sinalização.

Nos ascensores individuais, instalam-se normalmente nos aros das portas.

Opcionalmente podem ter setas luminosas de direcção.

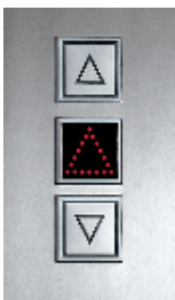


Figura 2.21: Exemplo de botoneira de patamar com indicação de sentido de marcha

Indicador de posição de patamar

Este dispositivo é do mesmo tipo que os instalados, como indicadores de posição, da cabina.

Instala-se no patamar principal dos edifícios, para indicar a posição e a direcção de viagem dos ascensores.



Figura 2.22: Exemplo de indicador de posição de patamar, com sentido de marcha

Só se deve instalar este dispositivo no patamar principal do imóvel.

Dado que as manobras selectivas em bateria devem estar programadas, de acordo com critérios de optimização do tráfego global, existem ocasiões em que uma cabina pode passar por patamares com chamadas registadas, sem parar na medida em que a racionalização do tráfego no momento assim o exige.

Se tivéssemos indicadores de posição nos patamares, o utilizador sentiria uma grande frustração, impacientado indevidamente e crendo que a instalação não estava a funcionar adequadamente.

Tal como acontecia na cabina, este dispositivo avisa o utilizador da chegada do ascensor ao patamar, indicando-lhe assim o próximo sentido de marcha.

Possui duas setas, uma para cada sentido, nos patamares intermédios e uma seta nos extremos.

Para além disso, existe um “gong” no interior que soa, avisando a chegada do elevador.

É recomendável instalá-las por cima da entrada de cada ascensor, para que sejam visíveis de todo o patamar.

É a sinalização mais adequada e que mais favorece a fluidez do tráfego, pois com o aviso sonoro e luminoso, permite ao passageiro saber qual é o próximo ascensor que parará no patamar em que se encontra e qual a direcção em que viaja.

Sistemas de segurança

Conjunto porta-fechadura

Está desenhado para impedir a abertura da porta, a menos que a cabina se encontre na zona de paragem, ou em situação de parar.

As portas dos ascensores possuem dois controlos eléctricos:

- Controlo de porta fechada, que impede o funcionamento do ascensor, se existir alguma porta de acesso aberta;
- Controlos de porta encravada, que impede o funcionamento do ascensor, enquanto os elementos macho-fêmea da fechadura não estejam encaixados.

Sensor de proximidade ou cortina de luz

Evita que sejam provocados danos nos utentes, ao fechar-se a porta automática da cabina, reabrindo-a em caso de contacto com qualquer obstáculo.

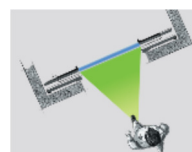


Figura 2.23: Exemplos de cortinas de luz, planar e volumétrica

2.2.5 Outros sistemas de segurança

Afrouxamento de Cabos

Detém o ascensor, caso se detecte o afrouxamento de um ou mais cabos do ascensor.

Limitação do espaço na cabina

A superfície útil da cabina é limitada por regulamentação, como medida de segurança para impossibilitar a entrada na cabina de mais pessoas que a capacidade do ascensor.

Coefficiente de Segurança

Estão regulamentados, para os diferentes componentes, sendo os mais significativos, os dos cabos de tracção, que devem ser no mínimo de 8 mm, para 3 cabos.

Interruptor de paragem

Está situado na cabina, provocando a paragem do ascensor ao ser accionado.

É um dispositivo que deve usar-se com muita prudência, pois normalmente, deixa o elevador entre dois pisos.

Pedido de Socorro

Deve ser um som de alarme, ou um telefone, situado na cabina e ligado a um lugar de onde se possa ouvir.

É muito importante a escolha do local de instalação do sinal sonoro, ou do telefone, em urbanizações utilizadas para férias, ou de fins-de-semana, que em algumas alturas do ano estão praticamente desabitadas.

2.2.6 Tracção hidráulica

Nos casos em que a tracção é feita hidraulicamente, em vez da tradicional máquina, temos um cilindro, um depósito de óleo, as electroválvulas e tubagem, formando um grupo hidráulico.

As vantagens deste tipo de tracção face à eléctrica são:

- Casa de máquina pode estar em qualquer sítio, desde que a menos de 20m da caixa e evita o facto de estar no topo do edifício, sem os inconvenientes problemas estéticos;
- Baixo nível de ruído;
- Aplicável em grandes capacidades de carga;
- Movimento no sentido de descida por gravidade, ideal para resgate de emergência;

E as desvantagens são:

- Potência instalada elevada devido a ausência de contra peso;
- Número limitado de pisos a servir (7/8), equivalente a um curso de 20m;
- Limitação no número de arranques/hora;
- A precisão de paragem depende da temperatura do óleo;
- Velocidade limitada a 1.0 m/s (máximo fixado por regulamento);
- Tempo de resposta demasiado elevado;

2.3 Novas tecnologias e tendências futuras

O sector de elevação, à semelhança de outros sectores da área electromecânica, tem registado uma enorme incorporação de novas tecnologias, com particular destaque para as melhorias que se verificaram ao nível de conforto, segurança e eficiência energética.

A partir da década de 70, à medida que se iam construindo edifícios cada vez mais altos, começaram a aparecer elevadores mais rápidos e confortáveis, com portas automáticas na cabina e no piso, com quadros de comando de microprocessadores, com sistemas de variação de velocidade por variação de tensão ou frequência, melhorando dessa forma o nível de precisão de paragem no piso e a capacidade de escoamento de tráfego.

Máquinas mais pequenas e mais eficientes, permitiram transportar mais carga, a maior velocidade e com menos consumo de energia, de tal forma que a partir de 1997 se iniciou a comercialização do elevador sem casa de máquinas, em que a máquina está instalada no topo da caixa.

O elevador passou a ser o meio de transporte mais utilizado no mundo, havendo no entanto registo de poucos acidentes, fruto do avanço verificado nos sistemas de segurança, que também acompanharam a evolução tecnológica.

Nos próximos anos vamos continuar a assistir a mais avanços na área da elevação, principalmente nos domínios da velocidade, segurança e gestão de tráfego.

Apresentam-se seguidamente, alguns dos avanços mais significativos verificados nos últimos anos e outros que estarão disponíveis num futuro muito próximo.

Controlo selectivo do destino

A Thyssenkrupp Elevator [2] desenvolveu o DSC – Destination Selection Control, que é um sistema de controlo inteligente, em que os utentes seleccionam o destino para onde querem ir, numa central de gestão de operações, antes de entrarem na cabina.

O sistema direcciona os utentes para o elevador que os vai levar para o destino escolhido, da forma mais rápida que um sistema convencional.

Este sistema aplica-se em edifícios de serviço público, com muitos pisos, com o objectivo de resolver problemas de escoamento de tráfego, principalmente nas horas críticas, de entrada e saída da população, no início e ao fim do dia.

De facto, este é hoje um grande problema que afecta muitos edifícios, que não pode ser resolvido só com o aumento da velocidade dos elevadores ou com o aumento da sua capacidade de carga, não só porque os edifícios são existentes e não é possível fazer obras que alteram a sua estrutura, mas também porque, no caso de edifícios novos que estão em fase de projecto, o preço por metro quadrado é muito elevado, o que dificulta o aumento da caixa dos elevadores.

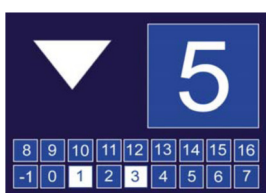


Figura 2.24: Botoneira táctil para selecção de destino

Os utentes, ao chegarem ao átrio principal do edifício, escolhem o piso de destino e consequentemente, o sentido de marcha, através de uma consola de registo.

O sistema de gestão de tráfego, DSC, recebe todos os pedidos e orienta os utentes para os vários elevadores, de acordo com as necessidades e disponibilidades, com o objectivo de aumentar a eficiência dos elevadores, evitando períodos mortos ou redundantes, que prejudicam os tempos médios de espera de cada utente, contribuindo assim para uma melhoria do serviço prestado.

Twin – O futuro dos elevadores

Até há pouco tempo atrás, possuir 2 elevadores implicava ter 2 caixas, uma para cada elevador.

Retomando uma ideia que já tinha cerca de 70 anos, a Thyssenkrupp Elevator [2] revolucionou o mercado quando anunciou ao mundo o primeiro sistema de elevação capaz de operar 2 elevadores independentes, na mesma caixa, o sistema TWIN.

Como resposta adicional ao conceito exposto anteriormente, o DSC quando combinado com o TWIN, proporciona um aumento muito significativo da capacidade de

escoamento de tráfego, pois combina um sistema de gestão inteligente com 2 elevadores na mesma caixa.

O sistema TWIN é equipado com 2 máquinas de tracção eléctrica que movimentam 2 cabinas que se deslocam nas mesmas guias, uma em cima da outra, permitindo a eliminação de uma das caixas, poupando espaço, conferindo maior liberdade aos aspectos estéticos, ao mesmo tempo que diminui os custos de construção e manutenção.

De facto, um twin equivale a ter a mesma capacidade de tráfego que um sistema convencional, mas com menos 25% de espaço ou, dizendo de outra forma, mais capacidade de tráfego para o mesmo espaço.

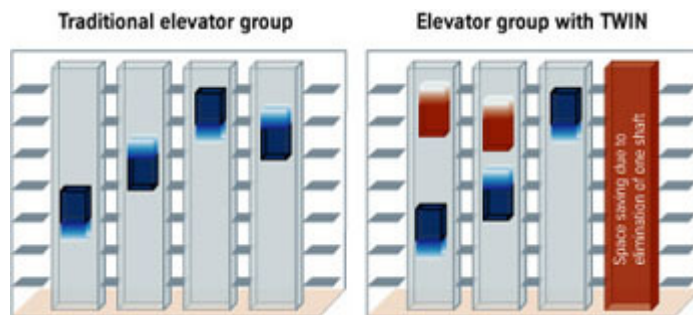


Figura 2.25: A imagem da esquerda mostra um grupo de elevadores convencionais, cada elevador na sua caixa. A imagem da direita, a figura mostra o sistema revolucionário TWIN, com um grupo de 5 elevadores, 2 TWIN e um elevador convencional.

Isto significa um incremento na capacidade de tráfego para o mesmo espaço disponível.

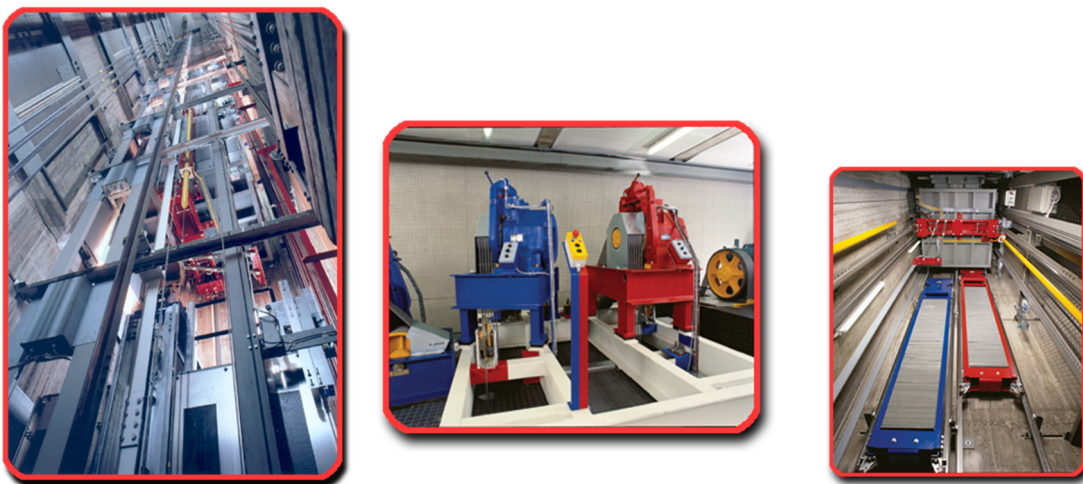


Figura 2.26: Aspecto geral de uma caixa e de uma casa de máquina do sistema Twin

Etiquetas de reconhecimento

A empresa Mitsubishi Electric Corporation [3], do Japão, está a desenvolver uma tecnologia, que pensa comercializar daqui a 5 anos, que combina “etiquetas” que podem ser coladas como um adesivo na roupa ou em qualquer outro produto e que contêm antenas de rádio, que enviam ou recebem sinal, bem como câmaras de vídeo, para fazer com que os elevadores esperem pelas pessoas, em vez de serem as pessoas a esperar pelo elevador.

Através da combinação destas etiquetas e do processamento das imagens captadas, o sistema reconhece as pessoas e consegue identificar se vão ou não usar o elevador, ou se passam apenas pelo corredor, sem intenção de o usar.

Com esta tecnologia, as pessoas com incapacidades físicas, tais como deficientes motores e idosos, podem andar de elevador sem terem que carregar no botão.

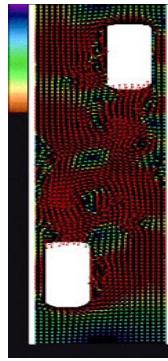
Devido à identificação das pessoas pelas etiquetas, o elevador pode levá-las directamente ao piso onde trabalham, sem ser necessário pressionar nenhum botão. Além disso, as etiquetas também podem ser usadas para prevenir que pessoas não autorizadas usem os elevadores.

Tecnologia de análise aerodinâmica

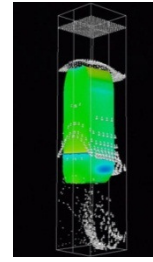
Ainda de acordo com a mesma empresa, ela está a desenvolver uma tecnologia de análise da aerodinâmica presente num elevador quando se movimenta a alta velocidade, acima dos 5 m/s, por forma a evitar vibrações e ruídos provocados pelo escoamento do ar que se verifica nas folgas entre a cabina e as paredes da caixa.

O grande volume de ar que se desloca nestes espaços de folga, bem como quando 2 elevadores passam um pelo outro a grande velocidade, provocam turbulência que gera forças que devem ser estudadas e entendidas, por forma a tornar a instalação mais eficiente.

A tecnologia de análise permite visualizar o escoamento e a distribuição da pressão nas superfícies da cabina, o que ajudará a responder às questões que se levantam quanto à performance do equipamento.



a)



b)

Figura 2.27: a) Distribuição do escoamento quando dois elevadores passam um pelo outro, na mesma caixa; b) Distribuição da pressão na superfície da cabina quando se movimenta no sentido ascendente

Sistema de rodadeiras activo

A acumulação de vibrações laterais geradas pela alta velocidade das cabinas é enorme.

Para reduzir essas vibrações, a Mitsubishi Electric Corporation [3] criou a primeira rodadeira activa.

Este sistema funciona através de um acelerómetro que detecta a vibração da cabina durante o movimento, através de actuadores que anulam a vibração por forças de controlo electromagnéticas, assegurando um maior conforto na viagem, quando comparado com o dos sistemas de guiamento convencionais.

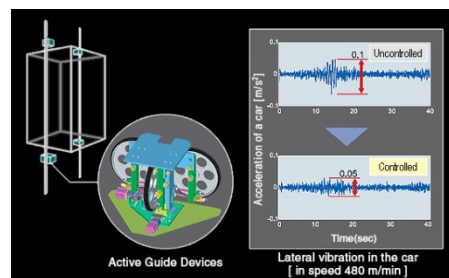


Figura 2.28: Análise vibracional de um sistema de guiamento com e sem rodadeiras activas



Figura 2.29: Exemplo de aplicação e pormenor de uma rodadeira activa

Travões de discos múltiplos

Travões mais eficientes e respostas mais rápidas são requisitos indispensáveis às máquinas de tracção para grandes velocidades e cargas elevadas.

A Hitachi Elevator [4] usa materiais de travões que são capazes de resistir a elevadas pressões que se verificam nas superfícies de contacto a altas velocidades, por forma a os níveis de potência de travagem exigidos.

Os travões convencionais operam em sistema de tambor que é accionado por 2 bobinas electromagnéticas, mas o desenvolvimento da tecnologia permitiu um controlo mais eficiente dessas bobinas, o que possibilitou a utilização de sistemas múltiplos de bobinas e discos de travagem, produzindo uma potência de travagem significativamente maior, melhorando a segurança e permitindo, ao mesmo tempo, que elas possam ser fabricadas num tamanho mais compacto.

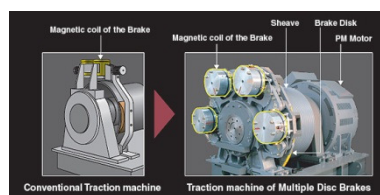


Figura 2.30: Travões de disco múltiplo

Sistemas múltiplos de paragem de emergência

Os sistemas de paragem de emergência, para altas velocidades e grandes cargas, requerem funções que tragam total segurança aos utilizadores e equipamentos.

No sentido de obter uma potência de travagem exigida por aquelas condições de funcionamento, a Hitachi Elevator [4] usa materiais de qualidade superior, em termos de resistência ao desgaste e ao calor, com um alto coeficiente de atrito nos calços de travão, que são usados nestes sistemas de paragem de emergência.

A empresa introduziu multiestruturas adicionais nos sistemas de paragem de emergência, que consistem em 2 dispositivos paralelos, em oposição aos sistemas convencionais, fornecendo uma resposta segura ao incremento da capacidade e velocidade que se verificará no futuro.

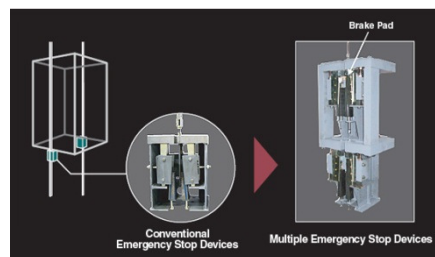


Figura 2.31: Sistema de travagem múltipla

Elevadores à prova de sismos

Os riscos decorrentes de longos períodos de actividade sísmica têm atraído recentemente muita atenção, o que fez crescer a necessidade de garantir que os edifícios muito altos sejam capazes de resistir a estes sismos.

Os métodos convencionais para lidarem com este problema impuseram a paragem obrigatória e imediata de todos os elevadores, durante e após os sismos, até as condições mínimas de segurança serem restauradas, o que requer um longo período de tempo de paragem dos elevadores.

A Hitachi Elevator [4] desenvolveu sensores que calculam a quantidade de balanço nos cabos de suspensão em tempo real, permitindo aos elevadores continuarem a operar em condições de segurança, de acordo com os resultados.

O uso desta tecnologia ajuda a restaurar o normal funcionamento, através da medição da convergência do balanço, evitando a paragem desnecessária dos elevadores.

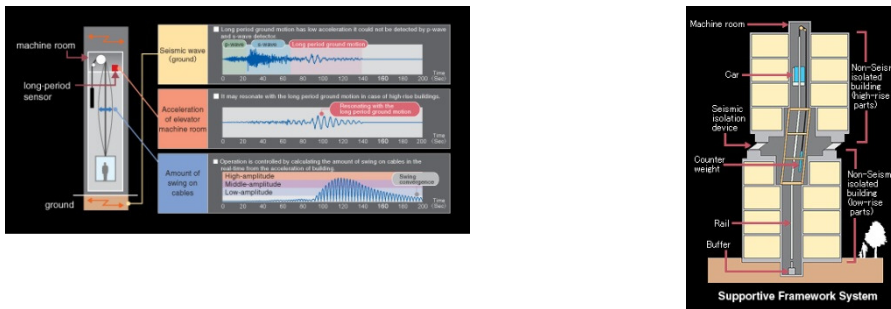


Figura 2.32: Efeito de um sismo na estrutura de um sistema de elevação

A Hitachi Elevator [4] também desenvolveu, para edifícios isolados, soluções estruturais para prevenção de riscos resultantes de actividade sísmica.

As caixas verticais dos elevadores em casas suportam o deslocamento relativo dos 2 corpos do edifício, o mais alto e o mais baixo, que contêm entre eles um dispositivo de isolamento sísmico.

Através da criação desta tecnologia, em que o elevador suporta uma boa parte da actividade sísmica intermédia, em edifícios isolados que necessitam de deslocamento estrutural, a Hitachi está a contribuir para a manutenção da infra-estrutura dentro desses edifícios.

O elevador mais rápido do mundo

O elevador mais rápido do mundo começou a funcionar em Abril 2011 numa torre de pesquisa com 213 m de altura, em Hitachinaka City, no Japão.

A construção, chamada G1Tower, foi feita pela Hitachi Elevator [4] para testar novas tecnologias que serão usadas nos elevadores do futuro.

Segundo a fabricante, a G1Tower vai permitir realizar testes de verificação do elevador mais rápido do mundo, que chega a atingir a velocidade 1.080 metros por minuto, ou 600 metros por minuto, 10 metros por segundo, com um peso de 5 toneladas.

O elevador será usado também para desenvolver sistemas de controlo e redução de vibrações, da pressão do ar e criação de novas tecnologias, que permitam reduzir o tamanho do poço dos elevadores, assim como o peso total de todo o equipamento.

A Hitachi Elevator [4] diz que investiu 6 bilhões de ienes no projeto (cerca de US\$ 66 milhões).

Até então, os testes de velocidade eram feitos numa torre de apenas 90 metros de altura, construída em 1967. Os elevadores testados na G1Tower serão usados em arranha-céus e deverão ser feitos com produtos que respeitem o ambiente.



Figura 2.33: Torre de pesquisa com 213 m de altura, em Hitachinaka City, no Japão.

Que futuro?

Chegados ao século XXI, com todos os avanços científicos e tecnológicos, perguntamos, naturalmente, qual o futuro do elevador?

Após uma história de milénios, a indústria está confrontada com um conjunto de questões de capital importância, a saber:

- **A melhoria da performance dos equipamentos** (conforto, precisão de paragem, ruído e vibração);
- **A resposta às questões da acessibilidade** (equipamentos adaptados dimensional e funcionalmente ao uso por pessoas com mobilidade condicionada, incluindo os idosos);
- **A eficiência energética** (adaptar os equipamentos às necessidades dos utilizadores, melhorando a eficiência dos sistemas de tracção e o consumo dos equipamentos em standby);
- **A melhoria de resposta às necessidades de tráfego dos edifícios** (desenvolver algoritmos mais potentes e capazes de modelar melhor a procura);

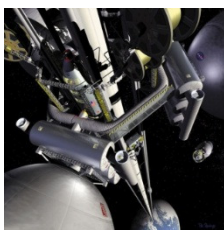


Figura 2.34: Modelo de elevador espacial (representação feita pela NASA)

2.4 Caracterização do mercado nacional

A caracterização do mercado nacional de elevação pode e deve ser abordado sob 2 pontos de vista:

- Obra Nova (ON), que representa o negócio de novas instalações;
- Pós Venda (PV), que representa o negócio de manutenção e assistência técnica.

De facto, trata-se de 2 negócios distintos, embora coexistam ambos no negócio geral que é o da elevação.

Por um lado, existe o negócio de Obra Nova, responsável por incorporar todos os anos, através da venda de uma determinada quantidade de equipamentos de elevação, que são posteriormente instalados em novos edifícios.

Por outro lado, existem também os equipamentos que estão nas carteiras de manutenção de várias empresas, aos quais são prestados serviços de manutenção, no âmbito de contratos de assistência que os clientes possuem com essas empresas.

2.4.1 Estratificação do mercado

O mercado de Obra Nova e como consequência o mercado de Pós Venda, estão divididos em especiais e normalizados, estando cada um deles, por sua vez, dividido em dois sectores, o Público e o Privado.

Mercado de especiais

Entendendo-se como especiais todos os elevadores de velocidade igual ou superior a 1,6 m/s, panorâmicos, com carga acima de 2.500 Kg e/ou escadas e tapetes rolantes.

Cada um dos sectores dividido em segmentos distintos:

Sector Público	Sector Privado
Segmento dos Transportes - Metro de Lisboa	Segmento da Habitação
Segmento dos Transportes – Refer	Segmento da Hotelaria
Segmento dos Transportes – ANA (Aeroportos de Portugal)	Segmento Espaços Comerciais
Segmento da Saúde – Hospitais	Segmento de Escritórios

Quadro 2.1: Segmentação do mercado de especiais, público e privado

Sector Público

O Segmento dos Transportes, caracteriza-se por procurar principalmente escadas e tapetes mecânicos, particularmente nos terminais de metro e caminhos-de-ferro, uma vez que normalmente estão desfasados do nível térreo.

Neste segmento, os ascensores solicitados são apenas para satisfazer necessidades das pessoas com mobilidade reduzida, não sendo a solução privilegiada para transportes de “massas”. Os ascensores são normalmente hidráulicos ou, mais recentemente, sem casa de máquinas, com cargas entre os 630 e 800 Kg e para vencerem poucos pisos.

No Segmento da Saúde, normalmente são solicitados ascensores monta-camas/macãs não inferiores a 1600 Kg/21 pessoas, com grande precisão de paragem ao piso, normalmente com velocidades entre 1,0 m/s e 1,6 m/s.

Sector Privado

O Segmento da habitação de especiais caracteriza-se por procurar apenas ascensores. As capacidades solicitadas, são normalmente de 630 kg/8 pessoas em baterias duplex, com

velocidade de 1,6 m/s, por serem edifícios muito altos e terem de cumprir regulamentação contra incêndios, que obriga a esta capacidade mínima das cabinas.

O Segmento de Hotelaria é muito diverso, sendo o equipamento solicitado dependente da tipologia do Hotel:

- Ascensores de alta velocidade – até 2,5 m/s, em baterias superiores a 2 elevadores em grupo;
- Ascensores Panorâmicos (hidráulicos e Eléctricos);
- Ascensores de serviço;
- Ascensores sem casa de máquinas, para aproveitamento das coberturas dos edifícios.

O Segmento de Espaços Comerciais, caracteriza-se por procurar escadas e tapetes mecânicos e, em menor número, ascensores.

O formato actual dos Centros Comerciais conjugam hipermercados (grandes superfícies) com lojas, sendo necessárias as escadas mecânicas para a comunicação entre o piso térreo e os pisos superiores e tapetes mecânicos para acesso aos pisos inferiores.

Os ascensores são utilizados em menor número e como complemento, principalmente para as pessoas de mobilidade reduzida e carrinhos de crianças.

Como tal, normalmente estes ascensores não ultrapassam a velocidade de 1,0 m/s, quando eléctricos e 0,6 m/s, quando são hidráulicos. As cargas podem variar entre os 630 Kg e os 1600 Kg.

O Segmento de Escritórios caracteriza-se por procurar ascensores em baterias com capacidades superiores a 630 kg/8 pessoas (normalmente triplex ou quadruplex), com velocidade até 3,5 m/s, com sistemas de gestão e monitorização complexos.

Normalizados

Entende-se como normalizados todos os elevadores eléctricos e hidráulicos até 1,0 m/s, monta-cargas e plataformas.

O mercado de Normalizados também se encontra dividido em dois sectores, o Público e o Privado.

Cada um dos sectores dividido em segmentos distintos:

Sector Público	Sector Privado
Segmento habitação – planos de realojamento social	Segmento de Habitação baixa
Segmento administração/serviços - edifícios Dir. Regionais	Segmento de Habitação média/alta
Segmento da educação – escolas, institutos e universidades	Segmento pequenos espaços Comerciais e industrial
Segmento da Saúde – centros de saúde	Segmento de Escritórios PME

Quadro 2.2: Segmentação do mercado de normalizados, público e privado

Sector Público

O Segmento de habitação, caracteriza-se por procurar principalmente elevadores de baixa gama, de custos reduzidos, normalmente comercializados em grandes quantidades, designadas por operações de multi-unidades.

Os ascensores são normalmente eléctricos, actualmente sem casa de máquinas, com velocidade de 1,0 m/s, com carga de 320 Kg e para vencerem 6/7 pisos.

Nos Segmentos da Saúde, educação e administração e serviços, normalmente são solicitados ascensores de 630 Kg, por obrigatoriedade do Dec. Lei 123, para pessoas com mobilidade reduzida, com velocidades até 1,0 m/s, podendo ser elevadores sem casa de máquina tradicionais.

Sector Privado

O Segmento da Habitação baixa de Normalizados, caracteriza-se por procurar apenas ascensores de baixa gama e de custos reduzidos. As capacidades solicitadas, são normalmente de 320 kg/4 pessoas, em baterias duplex, com velocidade de 1,0 m/s, por serem edifícios até 7/8 pisos.

O Segmento de Habitação média/alta, solicita elevadores até 630 Kg, em duplex, com velocidades de 1,0 m/s, com VVVF e acabamentos de cabinas mais nobres.

O Segmento de Pequenos Espaços Comerciais, Industriais e Escritórios, caracteriza-se por procurar ascensores para as pessoas de mobilidade reduzida ou, no caso dos industriais, velocidades baixas, cargas elevadas e índices de protecção ambiental especiais.

2.4.2 Intervenientes - interlocutores e empresas existentes

Interlocutores

Donos de Obra – são em muitos casos os decisores e simultaneamente compradores, onde se incluem alguns grupos hoteleiros. Estes preocupam-se com a qualidade dos equipamentos pois serão na maior parte dos casos os futuros exploradores/gestores dos edifícios.

Construtores - são em muitos casos os decisores e simultaneamente compradores, preocupam-se em ir de encontro das expectativas do seu dono de obra, dando principal ênfase ao custo dos mesmos, não comprando produto, mas sim, preço, desde que cumpram com os cadernos de encargos.

Promotores – são na maior parte dos casos os decisores e simultaneamente compradores do mercado de normalizados, preocupam-se em dar principal ênfase ao custo dos equipamentos, não comprando produto, mas sim, preço.

Arquitectos – São na maior parte do casos os intervenientes que iniciam os projectos, ditando as tendências dos produtos, e predefinindo uma marca de referência, muitas vezes limitando o poder negocial do dono de obra ou construtor em causa, influenciando e prescrevendo um dos concorrentes. Preocupam-se com as dimensões

necessárias para a instalação dos equipamentos e o design e acabamentos dos produtos, privilegiando os concorrentes com melhores instrumentos de marketing para divulgação dos produtos (catálogos, manuais técnicos, software, entre outros)

Gabinetes de Projecto / Engenharia – Executam os cadernos de encargos com base na tipologia do edifício, alterando muitas vezes o número de equipamentos, dimensionando as capacidades e funcionalidades dos mesmos (tecnologia, velocidades, entre outros). Preocupam-se com as dimensões necessárias para a instalação dos equipamentos e as prestações dos mesmos.

Fiscalização – Verificam se as soluções propostas são conforme o solicitado, muitas vezes influenciando a decisão, com base nas experiências passadas com os vários concorrentes.

Nos projectos de normalizados, também assumem particular importância, embora não tanto como nos projectos especiais, os arquitectos, os gabinetes de projecto / Engenharia e a fiscalização, particularmente na habitação média/alta e edifícios públicos.

Relativamente aos equipamentos especiais, as vendas por cada tipo de cliente podem ser representadas da seguinte forma:

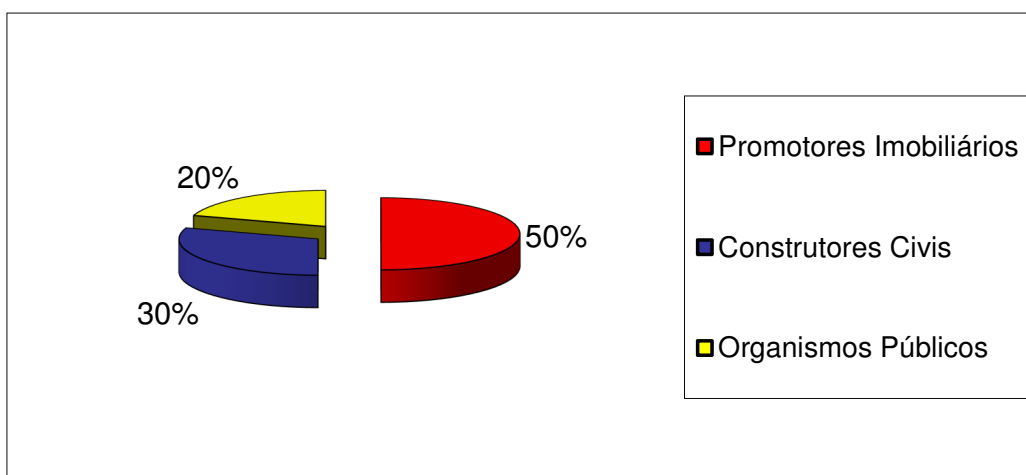


Gráfico 2.1: Distribuição do mercado de especiais

Relativamente aos equipamentos normalizados, as vendas por cada tipo de cliente podem ser representadas da seguinte forma:

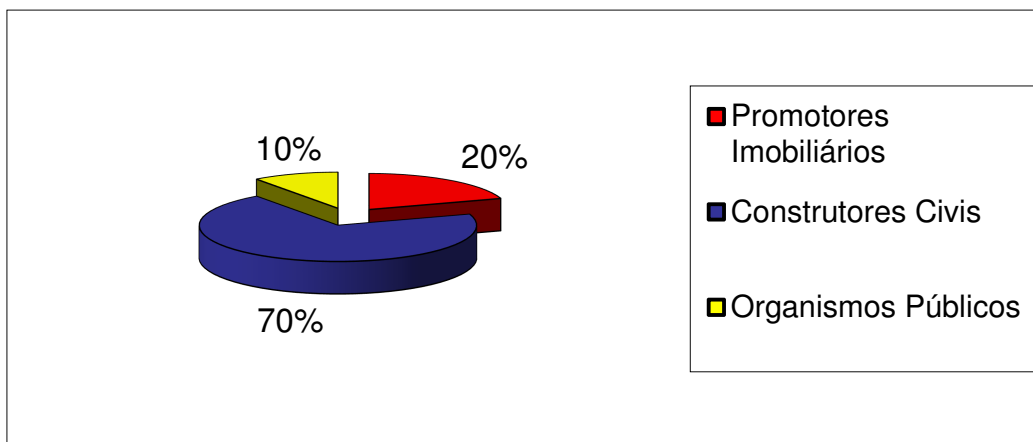


Gráfico 2.2: Distribuição do mercado de normalizados

Empresas existentes

A concorrência no mercado de especiais tem poucos intervenientes, mas comportam-se com muita agressividade, muitas vezes através de estratégias internacionais de abordagem do mercado.

As 8 principais empresas que possuem uma presença nacional, com delegações regionais espalhadas por todo o país são:

Thyssenkrupp – É a segunda maior empresa a actuar no mercado nacional de elevação.

Apesar de ter chegado ao mercado apenas em 1989, rapidamente conquistou quota de mercado, quer em especiais, quer em normalizados, fruto de uma política comercial muito agressiva e da qualidade dos seus produtos.

Em 1992 adquiriu a empresa nacional FORTIS que complementada com o elevado número de vendas novas registadas ao longo dos anos, possui actualmente uma carteira de manutenção que lhe assegura também o segundo lugar no mercado nacional.

Possui uma gama variada de produtos, para todos os segmentos de mercado, sendo de destacar as escadas e tapetes mecânicos.

Otis – Esta empresa já se encontra no mercado Português há muitos anos, sendo considerada a maior empresa de elevação a nível mundial.

Para além dos ascensores tradicionais, possui um ascensor sem casa das máquinas - “Gen 2”, com algumas inovações e vantagens competitivas, tal como a cinta ou fita, que substitui os tradicionais cabos de aço, adaptável ao mercado de normalizados e especiais, através da flexibilização na montagem de componentes, sendo o preço deste equipamento muito baixo, no mercado de normalizados, face aos equipamentos similares da concorrência.

Schindler – Encontra-se no mercado Português há largos anos, com ênfase nas instalações de alta gama.

Com o intuito de ganhar carteira de assistência, adquiriu a Efacec (divisão de Elevação).

Desde o início de implementação do elevador sem casa de máquina que foi pioneira e apostou na divulgação deste tipo de ascensores, com o “SMART”, gama 01 - para a gama de habitação normalizada, até 630 Kg e 1,0 m/s e gama - 02 para a gama média/alta de habitação e escritórios, que pode ir até 1000 Kg e 1,0 m/s.

Utilizando uma estratégia multinacional, estandardizou os seus produtos, disponibilizando uma gama e amplitude de soluções muito vasta, onde se salientam os elevadores sem casa de máquinas com muitas soluções dimensionais, cargas e velocidades, do qual destacamos para o segmento de mercado de especiais, o “EUROLIFT”.

Kone – É também uma grande multinacional Finlandesa, com uma excelente posição a nível mundial, mas com pouca relevância no mercado Português, dada a sua entrada tardia neste mercado.

Iniciou a sua actividade em Portugal em 2004, tendo até então feito uma parceria estratégica com a Schmith & Soon para a comercialização de escadas e tapetes mecânicos.

Foram os pioneiros no lançamento do elevador sem casa de máquina, através de um sistema inovador que incorpora uma máquina “gearless” de dimensão reduzida e em

forma de bolacha, solução que foi lançada no mercado com a designação de MONO SPACE.

Schmith & Soon – Anteriormente designada por Alcodi, é uma empresa sediada no norte de Portugal, apresentando-se, cada vez mais agressiva no mercado de especiais. Embora possuindo também uma rede comercial que actua em todo o território nacional, tem somente delegações no Porto (Sede), Lisboa e Algarve.

As escadas mecânicas comercializadas por esta empresa até 2004 foram fabricadas pela KONE.

Começou a ganhar quota de mercado, através de concursos públicos e espaços comerciais, apostando em preços muito mais baixos que os outros concorrentes.

Orona – Empresa de origem espanhola, que actua essencialmente no mercado Ibérico, que desenvolve e fabrica os seus próprios ascensores, sendo a empresa que está mais bem colocada no “ranking”, a seguir às multinacionais.

Enor – Trata-se de uma empresa com origem no norte do Espanha, mas sem fábricas próprias, dedicando-se apenas ao mercado de ascensores. Apesar de ter uma estrutura reduzida, evidenciou-se nos últimos anos um crescimento significativo das vendas.

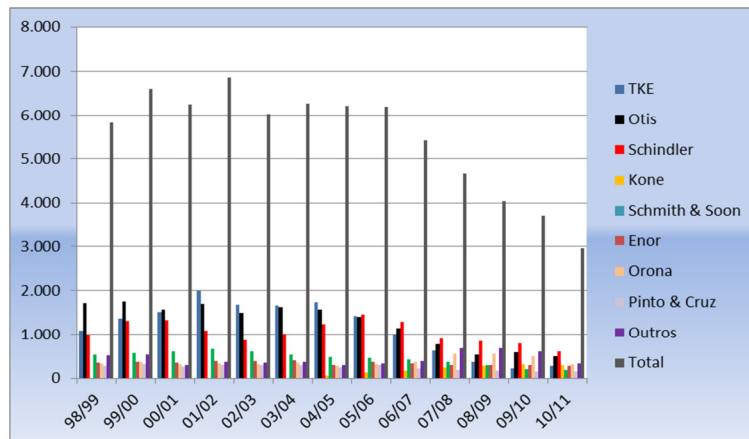
Pinto & Cruz – Trata-se de uma empresa portuguesa, que está sediada no norte do país, e que se dedica à comercialização de todo o tipo de instalações electromecânicas para edifícios comerciais, hospitalares, hotelaria e industriais, dentro dos quais estão os elevadores e as escadas e tapetes rolantes, onde representam a empresa sul coreana – SIGMA.

Possui a actividade centrada na cidade do Porto, mas está presente em todo o país, embora com mais significado em toda a região norte e centro, até Lisboa.

2.4.3 Mercado de Obra Nova

O mercado de obra nova refere-se às unidades que são vendidas para novas instalações, podendo ser representado através do seguinte gráfico:

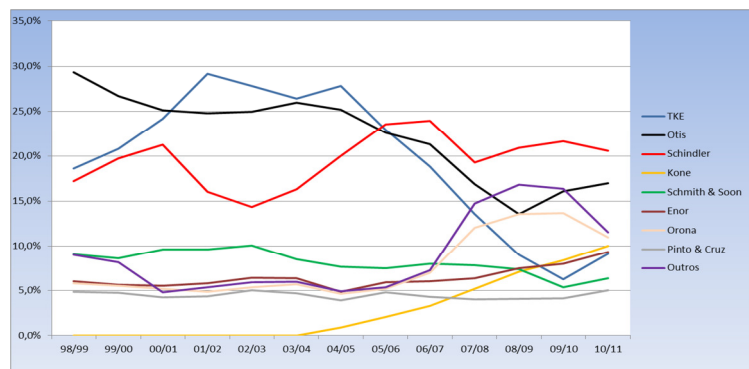
Unidades contratadas



Unidades contratadas	98/99	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11
TKE	1.085	1.376	1.510	1.998	1.677	1.659	1.727	1.420	1.023	632	364	233	271
Otis	1.711	1.763	1.571	1.700	1.502	1.632	1.566	1.398	1.154	785	547	598	502
Schindler	1.003	1.306	1.329	1.100	863	1.023	1.245	1.459	1.298	898	844	804	609
Kone	0	0	0	0	0	0	54	126	178	243	287	312	296
Schmith & Soon	530	569	603	659	609	535	478	465	433	366	298	200	189
Enor	354	375	345	398	387	401	304	366	329	298	302	298	276
Orona	338	368	325	334	325	357	289	323	379	561	548	507	325
Pinto & Cruz	285	313	267	299	304	295	243	298	233	188	165	154	149
Outros	527	540	301	369	358	377	307	333	396	688	677	608	342
Total	5.833	6.610	6.251	6.857	6.025	6.279	6.213	6.188	5.423	4.659	4.032	3.714	2.959

Gráfico 2.3: Unidades contratadas de normalizados desde 1998 e por empresas

Quota de mercado

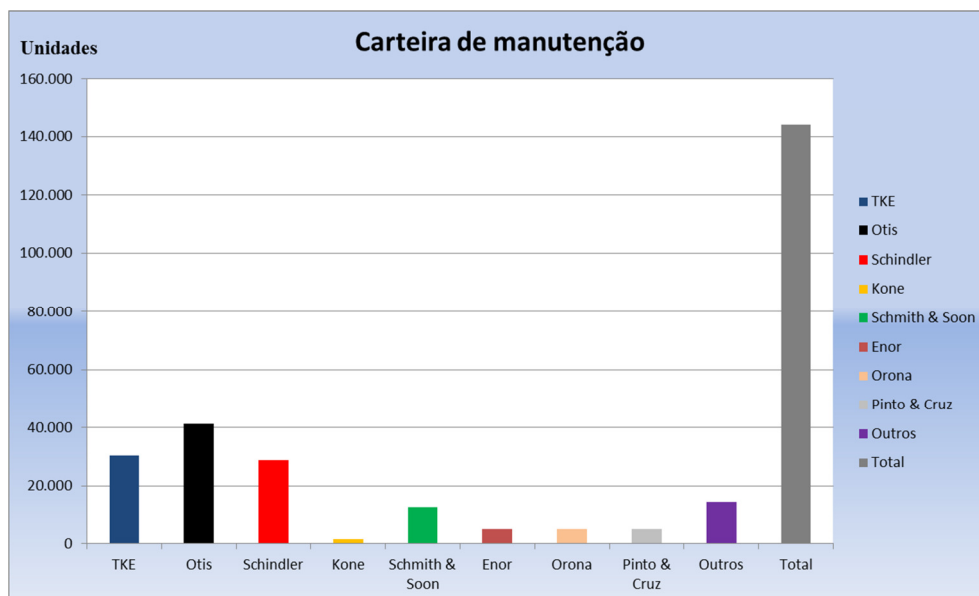


Quota de mercado	98/99	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11
TKE	18,6%	20,8%	24,2%	29,1%	27,8%	26,4%	27,8%	22,9%	18,9%	13,6%	9,0%	6,3%	9,2%
Otis	29,3%	26,7%	25,1%	24,8%	24,9%	26,0%	25,2%	22,6%	21,3%	16,8%	13,6%	16,1%	17,0%
Schindler	17,2%	19,8%	21,3%	16,0%	14,3%	16,3%	20,0%	23,6%	23,9%	19,3%	20,9%	21,6%	20,6%
Kone	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	2,0%	3,3%	5,2%	7,1%	8,4%	10,0%
Schmith & Soon	9,1%	8,6%	9,6%	9,6%	10,1%	8,5%	7,7%	7,5%	8,0%	7,9%	7,4%	5,4%	6,4%
Enor	6,1%	5,7%	5,5%	5,8%	6,4%	6,4%	4,9%	5,9%	6,1%	6,4%	7,5%	8,0%	9,3%
Orona	5,8%	5,6%	5,2%	4,9%	5,4%	5,7%	4,7%	5,2%	7,0%	12,0%	13,6%	13,7%	11,0%
Pinto & Cruz	4,9%	4,7%	4,3%	4,4%	5,0%	4,7%	3,9%	4,8%	4,3%	4,0%	4,1%	4,1%	5,0%
Outros	9,0%	8,2%	4,8%	5,4%	5,9%	6,0%	4,9%	5,4%	7,3%	14,8%	16,8%	16,4%	11,6%

Gráfico 2.4: Quotas de mercado de normalizados desde 1998 e por empresas

2.4.4 Mercado de PV

O mercado de PV é representado pelo número de unidades que cada empresa possui em carteira de manutenção, que pode ser expressa no gráfico seguinte:



Carteira de manutenção		
TKE		30.389
Otis		41.249
Schindler		28.967
Kone		1.496
Schmith & Soon		12.350
Enor		5.098
Orona		4.975
Pinto & Cruz		5.025
Outros		14.530
Total		144.079

Gráfico 2.5: Quantificação do mercado de Pós Venda por empresas

2.5 - Enquadramento legal e legislação aplicável

Para além dos requisitos técnicos, a legislação obriga a actividade da elevação a estar regulamentada, de acordo com o enquadramento jurídico existente em cada país.

Apesar das diferenças na legislação específica em vigor nos diferentes países, existem Normas que regulam a actividade dos elevadores, desde o seu fabrico, passando pela comercialização, instalação e assistência técnica, que são desenvolvidas pelos vários Organismos Nacionais de Normas.

Em Portugal, o Instituto Português de Qualidade – IPQ [5], é o organismo responsável pelo desenvolvimento, publicação e divulgação de todo o Sistema Normativo aplicável às várias actividades, sendo de destacar na área de elevação, os seguintes regulamentos principais:

- Regulamento de segurança de ascensores eléctricos, EN 81.1 de 1998;
- Regulamento de segurança de ascensores hidráulicos, EN 81.2 de 1998;
- Regulamento sobre segurança contra incêndios - D.L. 320-2008 e Portaria 1532/2008;
- Regulamento sobre acessibilidades para pessoas com mobilidade reduzida - D.L. 163/2006, Editais Camarários e EN81-70 – (carácter não obrigatório);
- Regulamento sobre edifícios existentes, EN 81.21 de 2009;
- EN-81/70 Norma para a construção de ascensores de pessoas com mobilidade reduzida;
- EN-81/71 Norma para a construção de ascensores anti vandálicos;
- EN-81/72 Norma para a construção de ascensores contra incêndios;
- EN-81/58 Norma para a construção de portas resistentes ao fogo;
- EN-81/80 Norma para a melhoria da segurança dos ascensores existentes;

Particularmente, deve ter-se sempre em consideração as seguintes normas específicas:

- Regulamento sobre a actividade e certificação das empresas prestadoras de serviço de manutenção - D.L. 320/2002 (anexo 1 para estatuto e constituição das empresa) e Normas NP ISO 9000/14000 para a certificação;
- Regulamento sobre o exercício de actividade das entidades inspectoras de elevadores - D.L. 320/2002;
- Normas relativas a vistorias, inspecções e ensaios para ascensores - D.L. 320/2002 e D.L. 295/98;
- Normas relativas a vistorias, inspecções e ensaios e colocação em serviço para plataformas - D.L. 320/2001 e directiva máquinas;

Obviamente, cada empresa deve procurar cumprir com todos os requisitos legais, bem como fazer com que os seus clientes também os cumpram. Isto levanta muitas oportunidades de negócio, que devem ser aproveitadas, resultantes da necessidade de ajustar cada equipamento à legislação em vigor, em cada país. Por exemplo, num país em que a legislação obriga a uma periodicidade da manutenção preventiva, é disponibilizada às empresas a oportunidade de possuírem um contrato de prestação de serviço de manutenção, ao abrigo do qual têm a possibilidade de identificarem não conformidades ou anomalias legais, que poderão levar à realização de reparações ou modernizações nos elevadores, com o objectivo de os colocar de acordo com o que a legislação exige. Normalmente todas estas obrigações legais, bem como os requisitos exigidos pelos clientes, estão dispostos nos termos do contrato de manutenção, que é celebrado entre o cliente e a empresa prestadora do serviço.

Assim, a manutenção é uma obrigação que as entidades conservadoras de elevadores ou prestadoras de um serviço de manutenção, têm para com os seus clientes. Existem obrigações concretas, de carácter geral, face aos regulamentos que regem a actividade da empresa e às leis em vigor em cada país. Existem também obrigações de carácter particular, face ao contrato de assistência estabelecido entre a empresa conservadora e o cliente, pelo que se aconselha, para obtenção de mais informação sobre esta matéria, uma consulta ao livro publicado por José Duarte Gamboa [6].

3 – Manutenção

3.1 Evolução histórica

Segundo Teófilo Neto [7], quando o homem começou a manusear instrumentos e desenvolver as máquinas para a produção de bens de consumo, a manutenção foi emergindo a partir do momento em que foram criadas novas necessidades, tendo acompanhado a evolução técnico-industrial da humanidade e desenvolvendo-se conforme as mudanças no perfil de mercado.

No final do século XIX, com a mecanização das indústrias, surgiu a necessidade de realizar as primeiras reparações e até 1914, a manutenção era renegada para segundo plano, sendo executada pelas mesmas pessoas que operavam as máquinas.

Com a implantação da produção em série no início do século XX, instituída por Ford, as fábricas passaram a estabelecer programas mínimos de produção e, em consequência disso, sentiram necessidade de criar equipas que pudessem efectuar reparações nas máquinas, no menor tempo possível. Assim, surgiu um órgão subordinado à operação, cujo objetivo básico era a execução da manutenção correctiva.

Segundo Marcelo Simonetti [8], desde 1930 que a evolução da manutenção pode ser rastreada através de três gerações, como se pode ver na figura seguinte:

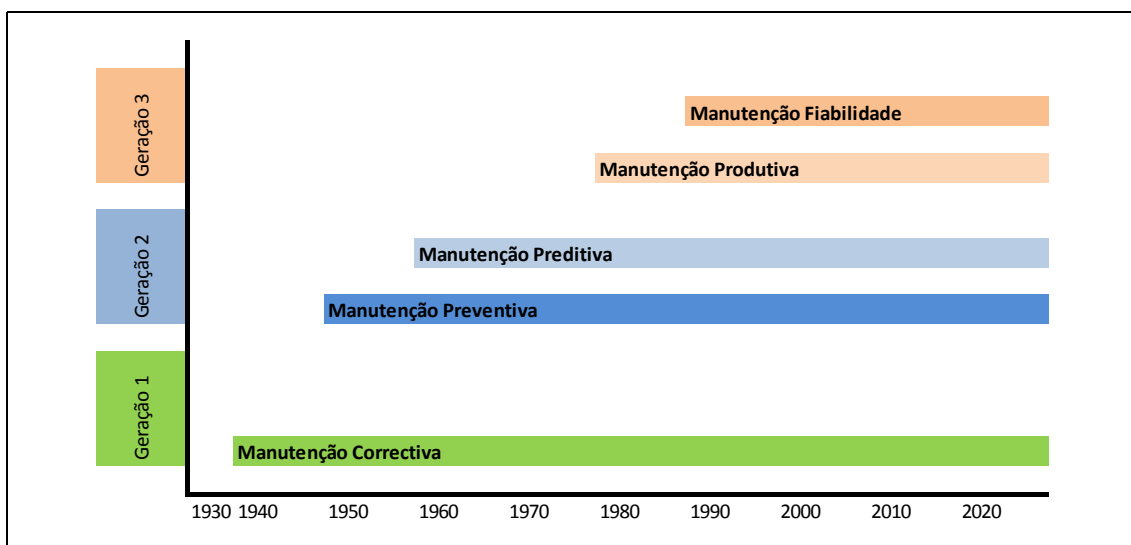


Figura 3.1 – Evolução dos sistemas de manutenção

Segundo este autor, a primeira geração dos sistemas de manutenção caracterizava-se pelo uso da manutenção correctiva. No modelo de gestão adoptado neste período, a prevenção da falha de um equipamento não era uma prioridade pois, nessa época, de uma maneira geral, os sistemas produtivos eram relativamente simples e muito bem concebidos. Isso tornava esses sistemas produtivos fiáveis e de fácil reparação. Como consequência, não havia a prática da manutenção sistemática de qualquer espécie, somente a limpeza, a manutenção, bem como rotinas de lubrificação.

Esse modelo de gestão da manutenção teve relativo sucesso até meados da II Guerra Mundial, a partir da qual, as pressões sobre o sector produtivo aumentaram, devido à procura por bens de todos os tipos. Assistiu-se nesta fase, a um aumento significativo da necessidade de uma produção mais ágil e ao mesmo tempo mais fiável ou seja, as intervenções correctivas, aquelas que ocorre após a falha do equipamento, já não eram suficientes. Além disso, a disponibilidade de mão-de-obra foi reduzida drasticamente, o que provocou um aumento da mecanização e, de forma geral, aumentou o grau de performances técnicas das máquinas, empregues nos processos de fabrico. Dessa forma, as eventuais reparações causadas por falhas inesperadas já não eram triviais e despendiam de mais tempo. Assim, o tempo de inactividade tornou-se bastante significativo, ao ponto de gerar uma ruptura com o modelo de gestão da manutenção anterior. A manutenção preventiva surgia assim não só para corrigir essas falhas, mas também para evitá-las, pelo que a manutenção tornou-se tão importante quanto a operação.

Surgiu nesse contexto, o que denominaremos de segunda geração.

Após a década de 50, surgiu uma grande evolução na aviação comercial e na indústria eletrônica. Com a manutenção preventiva baseada na análise estatística (tempo ou horas trabalhadas), observou-se que o tempo gasto para diagnosticar as falhas era maior do que o da execução da reparação. Por essa razão, resolveu-se seleccionar equipas de especialistas para implementar um órgão de assessoria, que se denominou "Engenharia de Manutenção", ficando com a responsabilidade de planear e controlar a manutenção preventiva, e analisando as causas e efeitos das avarias.

Nesse novo sistema de manutenção, passou a vigorar a ideia de que as falhas em equipamentos poderiam e deveriam ser evitadas, o que se convencionou denominar

como manutenção preventiva. Esse tipo de manutenção caracteriza-se, principalmente, pelas revisões efectuadas nos equipamentos, realizadas em intervalos fixos. Com isso, constatou-se um considerável aumento no custo da manutenção, em relação a outros custos operacionais.

Mais tarde, com a difusão dos computadores, o fortalecimento das Associações Nacionais de Manutenção de cada país e a sofisticação da instrumentação e da metodologia de medição, a chamada Engenharia de Manutenção passou a desenvolver critérios mais sofisticados de manutenção, baseada em condições de operação, tendo sido estas complementadas com sistemas automatizados de planeamento e controlo, reduzindo os aspectos burocráticos dos executantes de manutenção. Estas actividades acarretaram o desmembramento da Engenharia de Manutenção, que passou a ter duas equipas:

- Estudos de ocorrências crónicas;
- Planeamento e Controlo de Manutenção - PCM;

Esta última, a PCM, ficou com a responsabilidade de desenvolver, implementar e analisar os resultados dos serviços de manutenção, utilizando um sistema informatizado como ferramenta de suporte. No início dos anos 70, foi levada em consideração o envolvimento dos aspectos dos custos no processo de Gestão da Manutenção, que ficou conhecido como Terotecnologia.

Esta técnica combinava os meios financeiros, os estudos de fiabilidade, as avaliações técnicas-económicas e os métodos de gestão, de modo a obter ciclos de vida dos equipamentos cada vez menos dispendiosos. O conceito de terotecnologia é a base da actual "Manutenção Centrada no Negócio", onde os aspectos dos custos norteiam as decisões da área de manutenção e sua influência nas decisões estratégicas das empresas, conferindo-lhe assim e como não podia deixar de ser, um carácter mais economicista.

Esta nova postura é fruto dos novos desafios que se apresentam às empresas neste novo cenário de uma economia globalizada e altamente competitiva, onde as mudanças se sucedem a alta velocidade e a manutenção, como uma das actividades fundamentais do processo produtivo, precisa de ser um agente proactivo.

Ainda na década de 1970, os japoneses criaram a Total Productive Maintenance, também conhecida por TPM.

A TPM ou Manutenção Produtiva Total, envolve o ciclo produtivo da operação para a execução de rotinas de manutenção, permitindo que o técnico de manutenção faça parte das análises da Engenharia de Manutenção.

Já no final da década de 1970, o processo de mudança na indústria ganhou um impulso ainda maior, pois o tempo das máquinas paradas afectava, cada vez mais a capacidade produtiva, reduzindo a produção, aumentando os custos operacionais e interferindo na prestação de serviço aos clientes. Na produção, os efeitos da paralisação eram agravados pelo movimento mundial no sentido de sistemas Just-In-Time (JIT), filosofia japonesa que combate aos desperdícios, onde uma das práticas é a redução dos stocks, o que impulsionou a filosofia da Manutenção Produtiva Total.

Ainda de acordo com o mesmo autor, com o surgimento do Boeing 747, aeronave que foi um marco, tanto em níveis de automação, como em relação ao número de passageiros transportados, com a triplicação do número de lugares, face a outras aeronaves comerciais, o modelo de certificação até então aplicado pela FAA (Federal Aviation Authority), nos Estados Unidos, mostrou-se pouco adequado, surgindo assim a necessidade de se desenvolverem novas metodologias, capazes de reduzir a probabilidade de ocorrência de uma falha significativa.

Isso motivou a criação de uma “Task Force” na United Airlines, em 1968, conhecida pela sigla de MSG-1 (Maintenance Steering Group), encarregue de rever a aplicabilidade dos métodos existentes a essas aeronaves. O relatório dessa comissão introduziu os conceitos de Manutenção Centrada na Fiabilidade (RCM), atendendo à solicitação do Departamento de Defesa Norte Americano.

Com o desenvolvimento dos microcomputadores nos anos 80, as áreas de manutenção passaram a desenvolver e a processar os seus próprios programas, melhorando o processamento das informações e diminuindo a dependência da disponibilidade humana e dos equipamentos, só possível através do processamento de toda a informação pelo computador central.

Nalgumas empresas, a manutenção tornou-se tão importante que o Planeamento e Controlo de Manutenção passou a fazer parte de uma área de consultadoria à supervisão geral de produção, uma vez que influencia também a área de componente operacional.

No final da década de 80, com as exigências de aumento da qualidade dos produtos e serviços por parte dos consumidores, a manutenção passou a ser um elemento importante no desempenho dos equipamentos, com forte impacto directo no produto final.

Finalmente, nas últimas décadas tem-se vindo a assistir ao aparecimento da terceira geração, em que a RCM, (Reliability Centered Maintenance), ou Manutenção Centrada na Fiabilidade, baseada na análise dos modos de falha dos equipamentos, tem assumido um papel fundamental no desenvolvimento da actividade de manutenção nos vários sectores industriais.

Este reconhecimento foi aceite pela ISO (International Standardization Organization), quando em 1993 reviu a Norma 9000, passando a incluir a função manutenção no processo de certificação, mostrando portanto um claro reconhecimento de que a estrutura organizacional dessa função contribui para o incremento da qualidade, para o aumento da fiabilidade operacional, para a redução de custos e redução de prazos de fabrico e entrega, garantindo ainda a segurança no trabalho e a preservação do meio ambiente.

3.2 Estado da arte

O actual estado da arte da manutenção é caracterizado por utilizar um conjunto de conceitos, métodos e técnicas que visam a optimização dos equipamentos, dos processos e dos orçamentos, de forma a alcançar a uma melhor manutenibilidade, fiabilidade e disponibilidade desses equipamentos.

De acordo com Alan Kardec [9], a engenharia de manutenção é o ramo da engenharia vocacionado para a aplicação destes conceitos, pelo que tem vindo a ganhar uma importância crescente, devido ao aumento do número de equipamentos, aparelhos, sistemas, máquinas e infra-estruturas que tem vindo a ocorrer constantemente, desde a Revolução Industrial.

O seu elevado número e tipo de aplicações, bem como a sua diversidade, requerem um conjunto crescente de profissionais e sistemas especializados na sua manutenção.

Ainda de acordo com o mesmo autor, a engenharia de manutenção é uma especialidade multidisciplinar, que para além dos conhecimentos específicos de manutenção, como os de estatística, logística, fiabilidade e previsibilidade, requer também conhecimentos mais específicos relacionados com a área de aplicação, como por exemplo, os de mecânica, electricidade e química, requerendo ainda e de forma complementar, conhecimentos gerais de higiene e segurança no trabalho, informática, gestão de recursos humanos, legislação, meio ambiente e contabilidade.

Esta área tão importante da engenharia aplica-se à quase totalidade das actividades económicas e sociais, mas torna-se mais relevante para a operação de organizações complexas. Assim, tem grande importância em áreas como os hospitais, indústria siderúrgica, indústria alimentar, indústria automóvel, indústria têxtil, extracção de petróleo, frotas automóveis, produção de energia, grandes superfícies comerciais, indústria química, marinha e aeronáutica.

3.2.1 Principais tipos de manutenção

De acordo com Alan Kardec [9], a função manutenção está organizada da seguinte forma:

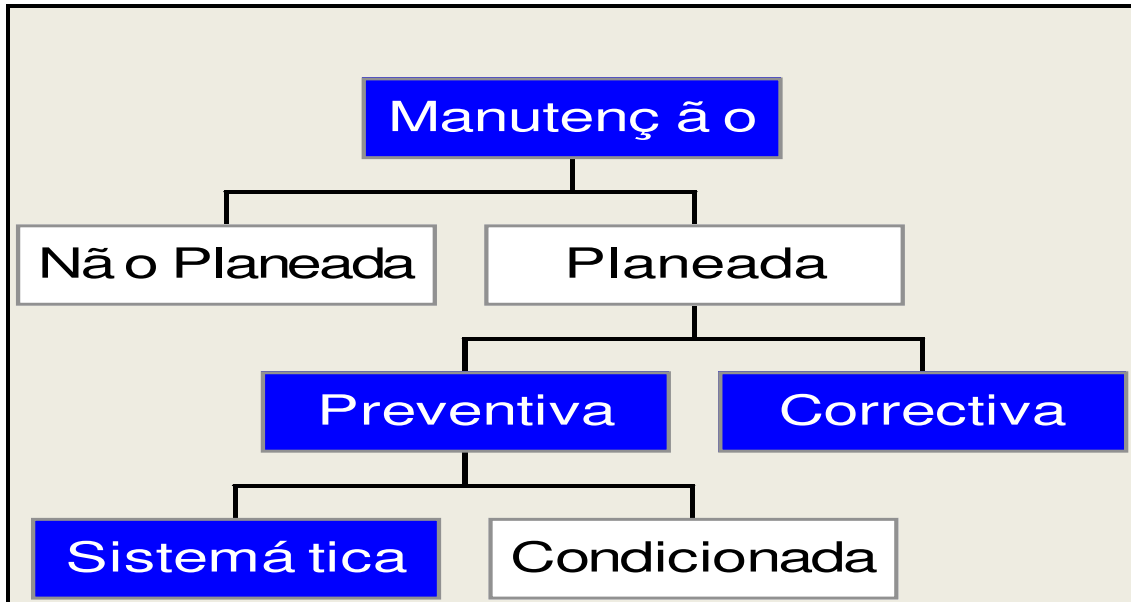


Figura 3.2: Organograma com os vários tipos de manutenção

Como podemos verificar no organograma anterior, normalmente a área de manutenção, que inclui a manutenção preventiva e correctiva, é uma manutenção planeada, salvo algumas excepções que se prendem com a urgência de proceder a uma intervenção correctiva, que pode ocorrer por vários motivos, principalmente quando há a necessidade de repor imediatamente o bom funcionamento do equipamento, pelo que nestes casos não há planeamento possível.

Segundo Chedas Sampaio [10], a manutenção preventiva sistemática baseia-se em estudos estatísticos e de fiabilidade, de periodicidade fixa, consistindo na verificação de todos os componentes, de acordo com o plano previamente estabelecido, de forma planeada, sistemática e periódica, sendo por essa razão mais dispendiosa e possuindo como objectivo a prevenção de falhas futuras.

Segundo o mesmo autor, a manutenção preventiva condicionada, também designada por predictiva, só actua após a detecção ou aparecimento de determinados indicadores, por exemplo de contaminação dos óleos de lubrificação, em que o resultado obtido determinará a necessidade de se proceder ou não, a uma intervenção.

Por outro lado, a sistemática depende muito da qualidade da operação, de quem opera ou usa, que como sabemos, pode diferir muito de equipamento para equipamento.

Como se verá mais adiante, será sempre desejável privilegiar a manutenção preventiva, como forma de evitar a intervenção correctiva, sendo fundamental ter consciência da importância de possuir um bom plano de manutenção preventiva, adequado aos equipamentos e aos clientes, que possa ser implementado através dos recursos disponíveis, com o objectivo de rentabilizar ao máximo esses recursos, em benefício da prestação de um serviço de qualidade, que leva conseqüentemente à satisfação do cliente.

Trata-se portanto, de uma ferramenta fundamental para o desempenho de um qualquer serviço de manutenção.

3.2.2 Manutenção preventiva

Existem muitas definições de manutenção preventiva.

Segundo Chedas Sampaio [11], uma das formas mais usuais de definir a manutenção preventiva é dizer que ela se baseia no tempo ou seja, no tempo gasto ou horas operacionais.

Para se perceber melhor esta definição, é necessário ter presente alguns conceitos que lhe estão directamente ligados, tais como probabilidade e taxa de falha, disponibilidade, fiabilidade, ciclo de vida, etc..

De acordo com Luciano de Oliveira Almeida [12], as falhas podem ser medidas através de três índices:

- Taxa de falhas – frequência com que uma falha ocorre;
- Fiabilidade – probabilidade de uma falha ocorrer;
- Disponibilidade – período de tempo útil para operação.

A fiabilidade mede a capacidade de um sistema, produto ou serviço operar conforme o esperado, durante um determinado intervalo de tempo. Esta habilidade está associada a dois factores:

- Intrínseco – sob condições habituais, desde que fabricado conforme o especificação no projecto;
- Extrínseco – sob condições de operações estabelecidas dentro de um período determinado de tempo;

Na maioria dos casos, as falhas são uma função do tempo, onde a probabilidade de ocorrência vai diferir entre as etapas do ciclo de vida, seja do equipamento ou de uma operação. A curva que demonstra essa probabilidade de falhas, em função do tempo, é conhecida como curva da banheira, também conhecida como Curva do Tempo Médio para Falha (CTMF), que nos indica como é que a probabilidade de falha de um componente ou de um equipamento evolui ao longo do tempo.

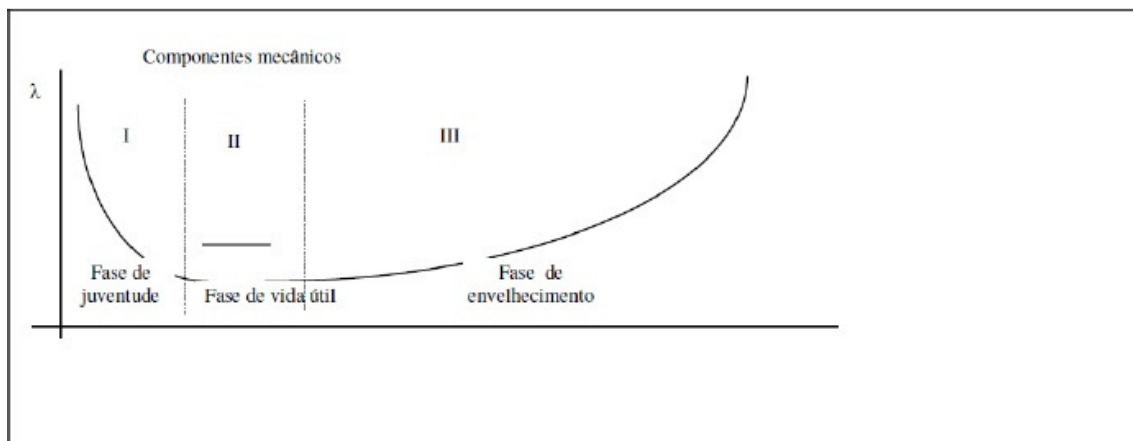


Figura 3.3: Curva da banheira ou CTMF

Segundo Sofia Marques [13], esta curva representa três fases distintas de um sistema:

1ª Fase - mortalidade infantil

As falhas ocorridas neste período inicial são consideradas falhas precoces. Estas falhas são geralmente causadas por falha de projecto, problemas de instalação, de operação inadequada ou pela utilização de peças de má qualidade. A tendência da taxa de falhas é a de diminuir com o tempo, à medida que os componentes frágeis são substituídos e os erros de projecto ou instalação são reparados.

Nesta fase inicial, é importante um forte controlo do equipamento, para minimizar os valores de taxas de falhas instantâneas. A atenção deve ser reforçada nessas falhas iniciais quando se trata de aspectos ligados à segurança, devido à alta confiança depositada pelos operadores nesta fase. A acção mais indicada é a manutenção correctiva, onde a manutenção actuará na reparação e na correcção, para que a falha não se repita.

2ª Fase - maturidade

Neste período de vida útil, a probabilidade de falha mostra-se menor e constante, por um período prolongado de tempo. As falhas ocorridas são devidas a motivos aleatórios e considerados normais, como acidentes, libertação excessiva de energia, mau uso e operação inadequada. As falhas aleatórias são oriundas de cargas externas inevitáveis e imprevisíveis. O sistema pode ser afectado por vibrações, impactos mecânicos, variação de humidade, temperatura e sobrecarga. O período de vida útil é maior para componentes electrónicos e mecânicos, como baterias e eixos, classificados como não-reparáveis. Para componentes de sistemas mais complexos, o tempo de vida útil é mais limitado. Considerando a aleatoriedade das falhas neste período e a restrição que nalguns casos é mais complexa, a melhor estratégia é a manutenção condicionada, ou a manutenção correctiva programada, acompanhando sistematicamente todas as variáveis que indicam o desempenho do equipamento, planeando uma futura intervenção.

3ª Fase - desgaste/velhice

O terceiro período representado na curva é o desgaste. É caracterizado pelo aumento abrupto da probabilidade de falhas, em função do envelhecimento e deterioração das peças, à medida que se aproxima o final de sua vida útil. A fase é marcada pelo desgaste dos componentes, onde há o aparecimento de fracturas, fadigas, corrosão, deterioração eléctrica, mecânica ou química, manutenção insuficiente, entre outros.

Sob uma perspectiva de fiabilidade, o fim da vida útil ocorre quando o componente inicia a mortalidade senil ou, dito de outra forma, quando ele perde o valor atribuído para a função que desempenha no sistema. A vida económica do componente é levada em consideração, pelo que uma análise sob esse ponto de vista, irá determinar as decisões mais viáveis quanto ao abate ou recuperação do componente.

A manutenção preventiva é a melhor opção, uma vez que a falha acabará por acontecer, mais tarde ou mais cedo, restando à manutenção substituir ou reformar o componente numa intervenção programada.

Ainda de acordo com Chedas Sampaio [10], na gestão de manutenção preventiva, as reparações ou recondiçõamentos da máquina são programados, baseados na estatística CTMF.

A implementação da manutenção preventiva real varia bastante, de caso para caso, podendo estar limitada somente a lubrificações e ajustes, como podem estender-se às reparações, numa acção planeada no tempo.

Todos os programas de gestão de manutenção preventiva assumem que as máquinas se degradam ao longo do tempo, chamado de TMF ou seja Tempo Médio de Falhas, que varia de acordo com o tipo de máquina e de uso.

O resultado normal obtido pela aplicação deste tipo de manutenção é o de poder executar uma reparação, que estava prevista e baseada numa análise estatística dos TMF, sem que na realidade se verifique que seja necessária, uma vez que o equipamento pode estar com capacidade operacional nessa altura, por mais algum tempo, havendo por isso um desperdício de tempo, mão-de-obra, etc.

O segundo cenário da manutenção preventiva é ainda mais caro, pois se o equipamento falhar antes do tempo previsto para a reparação, as equipas de manutenção ficam forçadas a repará-lo, usando técnicas correctivas.

3.2.3 Manutenção condicionada ou preditiva

Segundo Chedas Sampaio [11], sempre que se procede a uma revisão/reparação de um componente, com ou sem a sua substituição, com o objectivo de prevenir falhas futuras, está-se a agir sobre um problema de forma preventiva e condicionada, sendo por essa razão, uma intervenção menos dispendiosa que a correctiva.

Esta intervenção preventiva ocorre antes da falência total do componente ou seja, estamos a antecipar um problema e a solucioná-lo de forma preventiva, de forma planeada e condicionada.

Ao contrário da manutenção preventiva sistemática, que usa a estatística para determinar o tempo médio para falha para programar actividades de manutenção, a manutenção preditiva usa a monitorização directa das condições mecânicas, do rendimento do sistema, bem como outros indicadores para determinar o tempo médio para falha real, ou perda de rendimento para cada máquina, melhorando assim a produtividade, a qualidade do produto e o lucro.

A manutenção preditiva é um programa de manutenção preventiva, mas baseado na condição de operação dos equipamentos.

Nos últimos anos, tem-se discutido amplamente a gestão da manutenção preditiva. Tem-se definido uma variedade de técnicas que variam desde a monitorização da vibração, até às imagens por infravermelhos. A manutenção preditiva tem sido reconhecida como uma técnica eficaz de gestão da manutenção.

Conforme sabemos, os modos normais de falha mecânica degradam-se a uma velocidade que é directamente proporcional à sua severidade pelo que, quando um problema é detectado, procede-se à sua resolução, evitando dessa forma posteriores intervenções mais profundas e dispendiosas.

Este tipo de manutenção baseia-se na instrumentação de inspecção do estado dos equipamentos, com base em curvas de fiabilidade e nível de utilização dos vários componentes, através de técnicas de monitorização na manutenção preditiva ou seja, todas aquelas que são baseadas no estado de condição, que incluem:

- Análise de vibração;
- Análise de ruído;
- Termografia;
- Ultra-sons;
- Ferrografia;
- Tribologia;
- Inspeção visual;

- Análise física e química aos óleos lubrificantes;
- Outras técnicas de análise não-destrutivas;

Desde que a maioria das fábricas baseiam o seu processo produtivo em equipamentos mecânicos, a manutenção preditiva baseada na análise de vibrações, é a técnica dominante e mais usada pela maioria dos programas de gestão de manutenção.

Entretanto, a capacidade em monitorizar todas as máquinas, equipamentos e sistemas numa área industrial, não se pode limitar a uma única técnica. A combinação destas técnicas de monitorização e de análise tem permitido reduzir ou eliminar reparações desnecessárias, evitar falhas catastróficas das máquinas. Dependendo da indústria específica, os custos de manutenção podem representar entre 15% a 30% do custo dos bens produzidos.

3.2.4 Manutenção correctiva

A intervenção/resolução de uma avaria, sendo uma manutenção correctiva não planeada, implica que já se está a actuar depois da falência total de um componente ou seja, depois do equipamento ter avariado.

É a que se exerce após a ocorrência da avaria ou seja, quando o equipamento perde a aptidão para o desempenho da função para a qual foi concebido, havendo necessidade de repor o seu normal funcionamento, através de pequenas reparações, com ou sem colocação de peças.

As implicações desta situação podem ser:

- Paragem prolongada do equipamento;
- Necessidade de grandes quantidades de material em stock;
- Baixa disponibilidade dos equipamentos e da produção;
- Elevados custos de trabalho extra;
- Elevados custos de exploração;

A lógica da gestão em manutenção correctiva é simples e directa ou seja, quando uma máquina avaria, repara-se.

Este método, se não está avariada não se repara, presente na maior parte das indústrias, tem representado uma grande parte das operações de manutenção, desde que a primeira fábrica foi construída. De facto, uma empresa que use uma gestão de manutenção baseada na manutenção correctiva, não gasta qualquer dinheiro com manutenção, até que uma máquina ou sistema falhe. A manutenção correctiva é por essa razão, uma técnica de gestão reactiva, que espera pela falha da máquina ou equipamento, antes que seja tomada qualquer acção de manutenção, sendo também é o método mais caro de gestão de manutenção.

Poucas empresas usam uma filosofia verdadeira de gestão por manutenção correctiva. Na maioria dos casos, as empresas realizam tarefas preventivas básicas, como lubrificação, afinações e ajustes das máquinas, mesmo num ambiente de manutenção correctiva.

No entanto, neste tipo de gestão, as máquinas e outros equipamentos da empresa não são revistos e não são feitas grandes reparações, até que o equipamento falhe na sua operação. Por essa razão, empresa tem que ser capaz, em qualquer momento, de reagir a todas as possíveis falhas, devendo estar, preparada ao nível de stocks de componentes mais críticos, da prontidão das suas equipas de manutenção, incluindo máquinas de reserva.

Os custos inerentes a esta reacção, que acontece após a ocorrência da falha, levam a um aumento médio dos custos de manutenção, que chegam a ser cerca de 3 vezes superiores aos custos da manutenção preventiva.

Para minimizar as implicações atrás descritas, deve-se possuir um registo histórico e ajustar o plano de manutenção, tendo em conta as razões para as avarias mais repetitivas.

Talvez a diferença mais importante entre manutenção reactiva e a preditiva, seja a capacidade que a preditiva tem de poder programar a reparação quando ela tiver menor impacto sobre a produção.

Para terminar, será de referir que diante de um mercado exigente por equipamentos que operem com eficiência, a baixos custos e que garantam ao mesmo tempo qualidade, segurança e disponibilidade, a manutenção industrial tem o grande desafio de promover análises e actividades integradas, que levem à tomada de decisão sob perspectiva estratégica da organização, sendo por isso importante investir em estudos e análises no que se diz respeito às falhas, entendendo o comportamento de cada equipamento, considerando sua vida útil económica e ponderando as acções de manutenção no combate à indisponibilidade do sistema.

3.3 Estratégias e modelos mais recentes

Pelo que foi exposto anteriormente, e dada a cada vez maior importância que a manutenção tem vindo a assumir na indústria em geral, é pertinente conhecer as estratégias e modelos mais recentes, bem como quais serão as suas tendências futuras.

Segundo Marcelo Simonetti [8], o uso de técnicas avançadas na gestão da manutenção, vem proporcionando cada vez mais controlo e segurança nos processos produtivos, suportado no aumento da produtividade, uma vez que garantem uma maior disponibilidade dos equipamentos a um menor custo de manutenção. Neste sentido, a manutenção centrada na fiabilidade vem ganhando cada vez mais espaço nos diferentes sectores produtivos, tornando-se numa prática cada vez mais necessária às empresas que, num contexto de mercado extremamente competitivo, devem satisfazer seus clientes no tocante às suas expectativas de qualidade.

Actualmente, as empresas de grande dimensão têm utilizado, além das práticas já bastante difundidas, tais como o TPM, 5S, Kaizen (técnicas de melhoria em ambientes de trabalho), QFD (Desdobramento da Função da Qualidade), FMEA (Modalidade de Falha e Analise de Efeitos), têm utilizado também a prática de RCM (Reliability Centered Maintenance), ou Manutenção Centrada na Fiabilidade, contribuindo todas elas para as empresas melhorarem seus desempenhos.

A necessidade de aumentar a fiabilidade de seus meios de produção, tornou-se um atributo cada vez mais necessário e obrigatório às empresas que ambicionam atender melhor o utilizador dos seus produtos ou serviços. Por essa razão, a fiabilidade de seus meios produtivos exerce grande influência na percepção e na avaliação da qualidade, tornando-se sinónimo de sucesso no mundo globalizado de hoje.

Desde o aparecimento da RCM, vem-se confirmando como uma das mais importantes tecnologias contemporâneas de manutenção, tendo caracterizado a terceira geração.

A sua aplicação foi expandida para vários ramos de actividade humana, onde haja necessidade de manter o funcionamento dos diversos tipos de equipamentos e processos. A sua contribuição dentro de um sistema produtivo, é evidenciada por uma maior disponibilidade dos equipamentos, ao menor custo isto é, quanto maior for essa disponibilidade, menor será a procura de serviços e, conseqüentemente, a redução de custos, favorecendo o crescimento da produtividade.

Segundo o mesmo autor, para que esse acréscimo da produtividade seja atingido, os principais desafios enfrentados pelos gerentes de manutenção são:

- Seleccionar as técnicas mais adequadas para lidar com cada tipo de falha no processo, a fim de cumprir todas as expectativas dos proprietários de bens, das pessoas que utilizam do património e da sociedade como um todo;
- Estimular o apoio activo e a cooperação de todas as pessoas envolvidas no processo produtivo;

No processo de tomada de decisão, de uma maneira geral, o profissional da manutenção necessita de reunir e de organizar as informações acerca de todo um sistema de trabalho. Isto significa que, sob a óptica da RCM, a aquisição e organização das informações obtidas devem ser sistematizadas, segundo algumas das definições que se farão a seguir.

Basicamente, a manutenção centrada na fiabilidade consiste em entender as principais fontes de falhas e antecipá-las na eminência de sua ocorrência. Como já vimos anteriormente, entende-se por falha a incapacidade de um determinado equipamento desenvolver normalmente as actividades para as quais foi projectado. Esse tipo de falha, também definido como falha funcional, tem uma severidade variável, que vai do comprometimento do desempenho, até uma total incapacidade operacional. Sempre que uma falha é identificada, deve-se listar e investigar todos os eventos que a provocaram. Esses eventos são conhecidos como modos de falha e, na maioria das vezes, são organizados em listas em que, se registam apenas as falhas causadas por deterioração ou desgaste normal. No entanto, para que se tenha uma compreensão mais ampla acerca dos modos de falha, é necessário que também sejam registadas as falhas causadas por

erros humanos (por parte dos operadores e técnicos de manutenção), bem como falhas de projecto.

Para se minimizar a subjectividade na identificação dos diferentes modos de falha, é necessário que o registo dos mesmos siga, de forma sistemática, as etapas descritas a seguir:

- Constatação de que uma falha específica ocorreu;
- Como essa falha representa uma ameaça para a segurança ou para o ambiente;
- De que maneira a falha observada afecta a produção ou as operações;
- Quais os danos físicos que são causados pela falha;
- O que deve ser feito para reparar a falha;
- Qual o custo da reparação;

O registo criterioso dos modos de falhas, além de uma caracterização precisa das causas dos mesmos, fornece dados importantes para a formulação de indicadores, para a gestão da manutenção, promovendo assim, ainda de acordo com o autor, resultados surpreendentes, com os quais muitas vezes se melhora o desempenho e a segurança de todo processo produtivo. Em função das particularidades dos diferentes processos avaliados, a definição de quais os indicadores que devem ser utilizados, a fim de se conseguir uma maior eficiência na gestão da manutenção, é um assunto normalmente polémico para a maioria dos profissionais dessa área.

Entretanto, o mesmo autor afirma que os principais indicadores a utilizar são:

- Hora Parada ou Down Time - Representa o tempo entre a comunicação de indisponibilidade da máquina ou do equipamento, até a sua liberação/aprovação para funcionamento normal ou produção;
- Hora de Espera - Representa o tempo entre a comunicação da indisponibilidade da máquina ou equipamento e o momento do início do atendimento, por parte do responsável pela manutenção;

- Hora de Impedimento - Representa todo e qualquer tempo gasto com acções que não dependem directamente da acção do grupo da manutenção ou seja, que resultam de acções de outras equipas, tais como a de compras, de projectos, de laboratório, etc;
- Disponibilidade - Representa a probabilidade de num dado momento, um equipamento estar disponível. Ele é o resultado do bom acompanhamento do indicador de hora parada;
- Custo de manutenção - Representa o somatório dos custos de intervenção, custos próprios, custos de perdas de produção, entre outros;
- Tempo Médio Entre Falhas ou MTBF - Representa o tempo médio entre a ocorrência de uma falha e a próxima, representando também o tempo de funcionamento da máquina ou do equipamento, diante das necessidades de produção até a próxima falha;
- Tempo Médio para Reparação - Aponta o tempo que a equipa de manutenção necessitou para reparar e disponibilizar a máquina ou equipamento para o sistema produtivo. Nesse período, estão todas as acções envolvidas na reparação, sejam elas da equipa de compras, do laboratório ou de qualquer outra equipa de trabalho;
- Manutenibilidade - Probabilidade com que um determinado equipamento avariado possa ser colocado novamente no seu estado operacional, num período de tempo predefinido

Conjuntamente com os efeitos das falhas, os indicadores aqui descritos devem ser ponderados, no sentido de se conseguir uma gestão da manutenção mais eficiente onde, de forma objectiva, se possa estabelecer qual a fiabilidade adequada dos equipamentos ou seja, qual a probabilidade para que um equipamento funcione correctamente, nas condições esperadas, durante um determinado período de tempo.

Assim, em forma de conclusão, a importância da Manutenção Centrada na Fiabilidade tem aumentado nas últimas décadas, devido à complexidade crescente dos sistemas e às severas implicações decorrentes de eventuais falhas. Futuramente, a necessidade de

sistemas mais fiáveis está inserida num contexto de interesses conflitantes, que envolvem a minimização de custos e a maximização de lucros.

Embora esteja fortemente baseado em conceitos estatísticos e matemáticos, o sucesso da engenharia da fiabilidade, depende do profissional que actua na área de manutenção, dos seus conhecimentos e na sua capacidade de sistematizar a obtenção dos indicadores mais relevantes, a fim de se garantir a representatividade das informações adquiridas.

4. Manutenção de elevadores

No seguimento do capítulo anterior, interessa agora abordar a manutenção na óptica de uma indústria muito particular, que é a da elevação. O que a seguir se apresenta resulta de uma análise efectuada às várias empresas que operam no mercado nacional, podendo-se constatar que a maioria das empresas que estão no negócio de elevação e salvaguardando algumas diferenças entre elas ao nível operacional, procedem todas elas mais ou menos da mesma forma ou seja, utilizam o mesmo modelo no serviço de manutenção. De facto, pode-se generalizar e dizer que nesta actividade muito particular, que é a manutenção, o modelo que tem sido seguido pelas várias empresas ao longo destes últimos anos, tem sofrido poucas evoluções, não havendo ninguém que se possa destacar por uma diferenciação positiva. Com a excepção de alguns pormenores, que têm mais a ver com uma filosofia, estilo ou imagem de marca, pode-se afirmar que todas as empresas utilizam os mesmos recursos, técnicas, métodos e planos de trabalho, tudo baseado na experiência acumulada de práticas exercidas ao longo dos últimos anos e na legislação que enquadra esta actividade.

A actividade de manutenção está inserida num conceito mais alargado, chamado de Pós Venda (PV), que consiste numa prestação de um serviço de manutenção aos clientes, ao abrigo de um contrato de manutenção e regulado, como já se disse, por uma regulamentação própria e específica.

Para uma maior e mais completa percepção do que consiste este serviço, independentemente da empresa a que se refere, é fundamental referir que esta área de PV assume actualmente uma importância muito grande, devido à componente técnica e económica que incorpora, pelo que se torna necessário compreender melhor o seu enquadramento na actividade da elevação, como está organizada, em que princípios e conceitos se baseia e que estratégias e objectivos possui.

4.1 Enquadramento teórico do negócio de manutenção

Como qualquer serviço, o modelo de negócio do serviço de PV numa empresa de elevadores, assenta na captação de clientes, que vêm de ON ou de empresas concorrentes, com os quais se celebra um contrato de manutenção.

A fidelização dos clientes, através da prestação de um serviço de qualidade e de uma permanente relação de proximidade, garante um desenvolvimento sustentado do negócio, baseado numa parceria mútua, face aos compromissos e responsabilidades assumidos.

Para se poder cumprir a missão de uma empresa, é necessário estar-se organizado num modelo de negócio que permita essa fidelização, que pode ser representado graficamente da seguinte maneira:

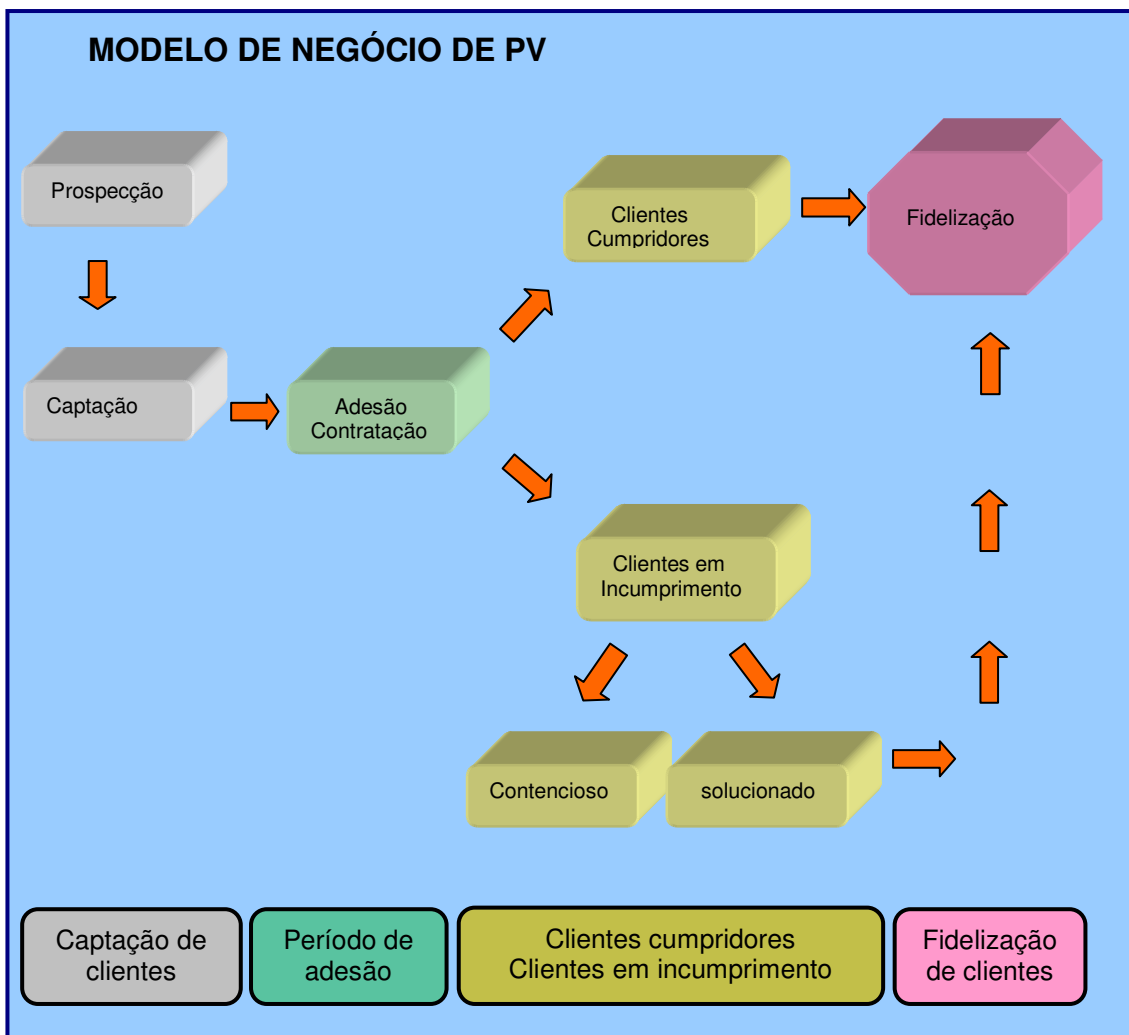


Figura 4.1: Fidelização de clientes

No passado recente, o negócio de PV era quase como se fosse um negócio “fechado”, blindado aos factores externos, uma vez que assentava numa relação comercial que estava suportada num contrato de manutenção, estabelecido entre a empresa de elevadores fornecedora do equipamento novo e o cliente, que se traduzia em prestar um serviço de manutenção ao longo do tempo, de forma a garantir a esses mesmos clientes, um conjunto de pressupostos que tinham a ver mais com a segurança dos utentes e dos equipamentos do que com a sua fiabilidade.

Actualmente, o âmbito de um serviço de PV é muito maior e mais alargado, resultado de uma constante evolução que se tem verificado, quer nos níveis de exigência da legislação e dos clientes, quer na oferta de soluções que as várias empresas têm vindo a fazer, concretamente nas áreas da qualidade, ambiente e segurança.

Ao abrigo do Decreto-lei 320/2002 [14], sobre as disposições aplicáveis à manutenção e inspecção de ascensores, refere no seu capítulo II, artigo 4º, que o proprietário de uma instalação em serviço é obrigado a celebrar um contrato de manutenção com uma EMA - Empresa de Manutenção Ascensores, devidamente inscrita, para esse efeito na Direcção Geral de Energia - DGE [15], que assumirá a responsabilidade criminal e civil, pelos acidentes causados pela deficiente manutenção das instalações, ou pelo incumprimento das normas aplicáveis, manutenção essa que será executada ao abrigo de um contrato de manutenção simples ou completo, para verificação das condições de segurança e funcionamento, com uma periodicidade mensal.

Com base nesta determinação regulamentar e ao abrigo de um contrato de manutenção, as empresas de elevação efectuam intervenções no âmbito da manutenção preventiva e correctiva, resultando desse facto inúmeras oportunidades de negócio, tais como pequenas reparações, modernizações, ou outros serviços de valor acrescentado. É normal supor que todas estas oportunidades devam ser maximizadas, para que possam ser traduzidas em lucro ou benefícios para as empresas, pelo que se impõe que esta actividade seja gerida de forma eficiente e responsável, devendo essas empresas estarem organizadas e disporem dos recursos necessários para esse efeito.

Por outro lado, vender um serviço não é o mesmo que vender um produto, uma vez que enquanto que para se vender um produto se tem que basear nas suas performances ou seja, nas suas aptidões para satisfazer os requisitos exigidos, para se vender um serviço

ter-se-á que basear na forma como ele está organizado, que metodologia é que utiliza, bem como nas performances de quem presta esse mesmo serviço, ou seja, nas pessoas (técnicos). É pois muito mais complexo abordar as performances de uma pessoa, do que as de um qualquer produto, desde logo porque as pessoas estão sujeitas a outros factores facilitadores e/ou dificultadores, que os produtos não estão, tais como factores psicológicos e emocionais.

A percepção que um cliente possui acerca de uma determinada marca, não tem que ser construída exclusivamente pela qualidade e imagem de um produto, mas também, e sobretudo, pela prestação de um serviço eficiente e diferenciador dos demais, capaz de gerar uma mais-valia em torno dessa marca.

Prestar um serviço de manutenção não pode ser só porque se está “obrigado” a fazê-lo, porque se trata de um imperativo legal, como era encarado no passado, mas sim porque é uma oportunidade de futuro, principalmente porque continua a ser a área que traz mais benefícios à actividade. No entanto, tal como existem oportunidades, resultantes do mercado aberto, também podem existir ameaças, uma vez que a carteira de elevadores em manutenção fica exposta aos ataques da concorrência, sendo necessário que se esteja consciente e preparado para resistir a essas potenciais perdas.

Sendo o serviço de PV a área de uma empresa que é, desde há muitos anos, de onde se retiram mais benefícios, faz sentido que toda a organização esteja focada no desenvolvimento dessa mesma área, quer como modelo de negócio, quer pela contínua busca incessante de novas oportunidades, para tornar o serviço mais sustentável e diferenciado. De facto, o crescimento sustentável é o maior desafio que se coloca a qualquer gestor actual, concretamente na área da elevação pois, muito mais do que criar lucros e benefícios, é necessário que esse crescimento económico e financeiro seja conseguido através das mais recentes regras de desenvolvimento, que são suportadas no respeito pela condição social e ambiental sem comprometer o futuro do negócio.

Por esta razão, dir-se-á que será na diferenciação do serviço que estará a solução, pelo que o desafio para o actual momento e principalmente para o futuro, será o de aceitar que se está perante uma nova realidade, uma nova ordem, um novo modelo de exploração da carteira de manutenção, num mercado totalmente aberto, muito agressivo e que se desenrola num ambiente económica e financeiramente adverso.

Há uma revolução em andamento no negócio de elevação, concretamente na área de PV, onde tudo se alterou, quer no teatro onde se desenrolava a acção, quer nos agentes intervenientes ou seja, podemos dizer que entramos na era da globalização.

4.1.1 O crescimento orgânico

O crescimento orgânico de um negócio de PV na área de elevação, pode ser assegurado pelas seguintes formas:

- Aquisição de carteiras de elevadores de outras empresas concorrentes;
- Recuperação de unidades às empresas da concorrência;
- Incorporação de novas unidades pela via de novas instalações, chamada também de ON - Obra Nova;

A primeira forma é talvez a mais dispendiosa e aquela que acarreta mais riscos, não só devido à possibilidade de posterior perda das unidades adquiridas, como também pela dificuldade em prestar um serviço de qualidade ao cliente, pelo facto de não se dispor de conhecimentos técnicos ao nível do produto, quer devido à tecnologia que pode ser alheia, quer devido ao facto de não se dispor de peças de reposição. Esta via obriga a um extenso, elaborado e eficiente programa de formação dos técnicos de assistência de PV, ao nível de produto, de forma a dominar a tecnologia alheia e evitar avarias e paragens sucessivas do equipamento. No entanto, apresenta um grande potencial de vendas de componentes, também chamadas de ordens de serviço, bem como de reparações e modernizações, o que a ser bem explorado, pode significar um grande e sustentado crescimento do negócio de PV para a empresa.

A segunda forma de fazer crescer organicamente o negócio de PV é através da recuperação de unidades à concorrência, normalmente conseguida através da prática de baixos preços dos contratos de manutenção.

É a forma mais barata de incorporar potencial de facturação, sobretudo pelas oportunidades que apresenta, quer pela colocação de ordens de serviço, quer pelas reparações e modernizações. Apesar de possuir os mesmos problemas da forma anterior, devido à eventual falta de peças de reposição e da necessidade de formação técnica em tecnologia que é alheia aos técnicos de manutenção, é, no entanto, a maneira que

apresenta mais vantagens e potencial de crescimento, sendo no futuro, uma das melhores apostas estratégicas.

A terceira forma de crescimento orgânico em PV é a via mais natural, pelo menos para as empresas fabricantes de elevadores e que detêm uma marca. Assiste-se todos os dias à entrada de novos elevadores no parque de assistência, através das vendas de obra nova, o que permite um continuado e sustentado crescimento da nossa empresa.

A venda de novos equipamentos, através do negócio de ON, com tecnologia própria, possui a vantagem da empresa ser a absoluta conhecedora do seu produto, de poder aumentar a sua carteira de manutenção à custa de produtos com a sua marca, de possuir todas as peças necessárias para a resolução de problemas, de possuir valores de contratos de manutenção mais actualizados e de acordo com as políticas de preço praticados pela empresa, ao mesmo tempo que garante o escoamento do produto das suas fábricas e que garante a defesa e a salvaguarda do prestígio da sua marca. Claro que tudo tem um preço, sendo necessário saber a cada momento, do que se deve prescindir, para continuar no mercado de forma sustentável e com produtos próprios.

A fronteira entre produzir e vender o que se produz, a qualquer custo, e rentabilizar ao máximo o negócio é muito ténue.

4.2.2 A importância do negócio de PV na indústria de elevadores

Hoje em dia, é cada vez mais importante o negócio da PV, não só pelo volume de facturação anual que movimenta, mas também e sobretudo, por possuir um património que é a carteira de elevadores, que garantirá a qualquer empresa, nos anos vindouros, mais facturação.

Pelas razões já enunciadas anteriormente, a prazo, qualquer mercado possuirá uma tendência para a degradação das margens de ON, em contraste com as de PV, que continuarão a possuir uma tendência de subida, ou pelo menos de consolidação. Desde logo, o negócio de PV não está sujeito a tantos factores externos, como está o de ON, pelo facto de não depender directamente de um sector da actividade económica, que pode passar por ciclos económicos de crescimento ou de recessão, fazendo com que os resultados reflectam os melhores e/ou piores desempenhos.

Este negócio encerra em si mesmo, um conjunto de múltiplas oportunidades, a saber:

- Contratos de assistência;
- Ordens de serviço;
- Reparações;
- Modernizações;
- Up grades;
- Serviços adicionais (especiais);

4.2.3 O negócio de Pós Venda funciona em anti-ciclo económico

Como já vimos, numa fase de grande recessão económica, o negócio de ON como está muito dependente de factores externos, como a actividade de construção civil, não consegue resistir e gerar os proveitos e benefícios esperados.

Ao contrário, o negócio de PV, não sendo totalmente imune aos ciclos económicos, consegue ter uma dinâmica que permite atenuar os efeitos “depressivos” de uma crise, ou de um abrandamento da actividade económica, uma vez que possui efeitos “amortecedores” dos factores que têm efeitos directos nos resultados da empresa. Hoje em dia, é cada vez mais importante o negócio da PV, não só pelo volume de facturação anual que movimenta, mas também e sobretudo, por possuir um património (carteira de elevadores), que garante, nos anos vindouros, mais facturação. Assiste-se todos os dias à entrada de novos elevadores no parque de assistência, quer seja através das vendas de obra nova, quer seja através de compras de carteiras a empresas concorrentes, ou à recuperação de contratos, o que permite um continuado e sustentado crescimento da empresa.

As razões para que tal aconteça, são as seguintes:

- A legislação, em determinados países, obriga a que todo o equipamento possua uma entidade que seja capaz de prestar um serviço de manutenção;
- A legislação continuará a ser cada vez mais exigente, no que concerne aos aspectos de segurança;

- O serviço de PV possui uma carteira de equipamentos, com contratos que geram uma facturação mensal;
- As avarias acontecem sempre, isto é, são inerentes á própria condição de equipamento electromecânico;
- O envelhecimento dos equipamentos é independente dos períodos de crise, o que significa que a necessidade de reparações e modernizações nada têm a ver com a crise, pelo menos do ponto de vista técnico, justificando-se sempre a sua aplicação;

Por estas razões, cada empresa procura rentabilizar ao máximo a sua carteira de manutenção, pelo que é natural que essas empresas possuam políticas comerciais agressivas na venda de reparações e modernizações. De facto, as reparações e modernizações, entendidas como manutenção correctiva, que visam repor a fiabilidade dos equipamentos, melhorar as suas performances, aumentar a segurança, ou melhorar o aspectos estéticos, são outro vector principal do modelo de negócio de PV, permitindo complementar um serviço que, numa primeira abordagem, é mais preventivo.

Com o envelhecimento da carteira de elevadores, é fácil prever que o futuro do negócio de PV também passa por desenvolver estratégias e políticas comerciais e técnicas, que vão ao encontro destas oportunidades que se abrem, contribuindo para a sustentabilidade operacional dos equipamentos, por um lado, e para a sustentabilidade dos resultados económicos e financeiros da empresa, por outro.

4.2 Visão estratégica da manutenção

No passado, numa perspectiva mais industrial, o que se produzia teria que ser vendido, independentemente dos requisitos do mercado, das suas expectativas e das suas necessidades, sendo uma altura em que se vendia o que se achava que era melhor para o cliente.

Posteriormente, com o aparecimento do marketing, iniciou-se uma tentativa de começar a “entender” o mercado, o cliente, o que é que ele procurava, pelo que as indústrias começaram a produzir para esse mercado, começaram a organizar os seus processos produtivos em função do mercado onde se inseriam, o que levou a desenvolverem

sistemas de auscultação do mercado, de tentarem perceber as suas tendências, numa tentativa de anteciparem, para os seus processos produtivos, essas tendências, incorporando os seus produtos de factores diferenciadores de competitividade.

Perante mercados mais competitivos, considerados mercados economicamente emergentes, capazes de colocar no mercado produtos e serviços a baixo custo, suportados por sistemas políticos e sociais menos desenvolvidos, a globalização veio expor, cruelmente, uma nova realidade.

Neste fenómeno da globalização, as empresas foram obrigadas a produzir, não só aquilo que o mercado exigia, mas também a produzir de uma forma mais barata, o mais barata possível, uma vez que o factor preço se tornou decisivo na competitividade. Há medida que a industrialização foi avançando, a capacidade de produção instalada aumentou exponencialmente, levando a uma enorme oferta, face à procura mundial, pelo que temos vindo a assistir a um decréscimo dos preços praticados no negócio de ON e PV desde então, com a conseqüente degradação das margens desse negócio.

Com a degradação das condições económicas e financeiras que se registam actualmente em todos os sectores da actividade, em todos os países do mundo, a indústria de elevação não escapou a esta nova ordem mundial, uma nova ordem que se alinhou com a necessidade de arranjar maior competitividade para os seus produtos e serviços, à medida que a globalização se tornava uma realidade e havia uma procura, por parte dos accionistas, por empresas capazes de gerarem lucros imediatos, nas condições mais adversas.

Nos últimos anos, tem-se assistido a fenómenos como o “Outsourcing”, “Downsizing” e “Deslocalization”, como tentativas de tornar esta indústria mais competitiva e adaptada ao mercado onde se insere, não sendo mais do que um fenómeno mais abrangente, que é o da globalização, que chegou, como não podia deixar de ser, ao negócio da elevação.

Uma grande diferença de exigência, por parte da sociedade, nos mercados menos desenvolvidos, principalmente no que se refere aos custos de mão-de-obra, fez com que aparecessem produtos e serviços muito competitivos, o que obrigou as empresas a procurarem soluções mais baratas, cada vez mais baratas, o que originou uma deterioração da cadeia produtiva.

Face a esta realidade e tal como noutras actividades, torna-se necessário encontrar novas respostas de gestão, face à permanente perda de competitividade que se vem registando neste tipo de indústria, em particular, e na economia em geral.

Claro que a solução para este problema, a médio e longo prazo, nunca se poderá fazer pelo produto, ou serviço mais barato, uma vez que isso levaria a uma espiral de cortes orçamentais sucessivos, de desinvestimento, com as consequentes implicações ao nível da qualidade dos produtos e serviços prestados.

Nenhuma política de desenvolvimento sustentável pode orientar-se exclusivamente por conseguir bens mais baratos, isso não pode ser um objectivo em si ou seja, o preço não pode ser a única vantagem competitiva de um bem ou serviço, pois haverá sempre que faça mais barato.

Dado que as exigências dos vários intervenientes económicos não se coadunam com objectivos de médio e longo prazo, reclamando benefícios imediatos, a solução é encontrar formas de diferenciação dos produtos e serviços que se comercializam, que sejam capazes de competirem nos vários mercados, através das suas características e performances, e que sejam uma mais-valia para quem os adquire.

No momento actual, em que o serviço de PV se continua a separar da actividade da construção civil e do imobiliário, fazendo com que o seu factor de crescimento não dependa do negócio de ON, procura estar virado para si próprio, sendo de prever que possua dentro de cada empresa, uma política comercial muito mais agressiva, não só para se diferenciar dos demais concorrentes, mas também para aproveitar todas as oportunidades que se lhe deparam e assim aumentar os seus benefícios.

Por essa razão, a noção de “marca” não deve ser só um capital a ser defendido pela ON, mas também e cada vez mais, deve ser defendido pelo serviço de PV. A percepção que um cliente possui acerca de uma determinada marca, não tem que ser construída exclusivamente pela qualidade e imagem de um produto, mas também e sobretudo, pela prestação de um serviço eficiente e diferenciador dos demais, capaz de gerar uma mais-valia em torno dessa marca.

Sendo um mercado aberto e por essa razão, cheio de oportunidades e ameaças, o número de unidades em manutenção que uma empresa possui, chamada também de carteira ou património, é determinante para a saúde económica e financeira da empresa.

De facto, a carteira de manutenção, composta por unidades activas e em facturação, dá-nos a medida certa sobre o valor da actividade. Ao contrário de outros negócios, como por exemplo na indústria automóvel, ou no ramo imobiliário, em que os activos líquidos (lucros) são iguais ao valor da empresa, no negócio dos elevadores, o valor da empresa é igual ao valor da sua carteira de manutenção.

É desta forma tão “paternal” que deve ser vista uma carteira de manutenção, como de algo que é mais do que puro património, é sobretudo um objecto que vale mais do que o que factura, uma vez que possui um enorme potencial para aumentar essa facturação e que, portanto, vale mais do que o que factura. Por essa razão, as várias empresas tentam defender a sua carteira de manutenção dos ataques de outras empresas concorrentes, utilizando para isso todos os recursos necessários, devendo ter-se presente que sempre que se perde um contrato de manutenção, se perde uma parte valiosa da empresa.

Sobretudo em momentos de crise, ou na diminuição da actividade económica, em que existe uma grande adversidade ao crescimento da carteira de manutenção, quer pela via da entrada de novas unidades por ON, as quais já não trazem lucros para a empresa, quer pela compra de outras carteiras da concorrência, porque estão cada vez mais dispendiosas, uma política comercial que vise a defesa da carteira é fundamental.

Muitas vezes, a defesa dessa carteira começa muito antes de se verificar a possibilidade de perder algum contrato de manutenção, com a permanente preocupação em prestar ao cliente um serviço de qualidade, que o deixe satisfeito, evitando assim que se crie um ambiente propício à entrada em cena de outros concorrentes.

Prestar um serviço de manutenção não pode ser só porque se está “obrigado” a fazê-lo porque se trata de um imperativo legal, como era encarado no passado, mas sim porque é uma oportunidade de futuro, principalmente porque continua a ser a área que traz mais benefícios na nossa actividade. No entanto, tal como existem oportunidades, resultantes do mercado aberto, também podem existir ameaças, uma vez que a carteira ficará exposta aos ataques da concorrência, sendo necessário estar-se consciente e preparado para resistir a essas potenciais perdas.

Sendo o serviço de PV a área da empresa que é, desde há muitos anos, onde se retiram mais benefícios, faz sentido que toda a organização esteja focada no desenvolvimento dessa mesma área, quer como modelo de negócio, quer pela contínua busca incessante de novas oportunidades, para tornar o serviço mais sustentável e diferenciado.

4.3 Modelo organizativo da manutenção

No negócio de elevadores, adoptado e praticado pela maioria das empresas do sector, a manutenção assenta num modelo de organização descentralizado, que pressupõe a existência de delegações regionais, espalhadas por todo o território de cada país.

Sendo o cliente a figura central do negócio, faz sentido que haja uma preocupação de se aproximar o serviço ao cliente, para se de estar mais perto dos locais onde realmente se faz a manutenção ou o negócio.

É necessário que uma empresa, perante os seus clientes, possua um rosto, que dê a cara perante as várias situações que se apresentam, no sentido de melhorar o nível de relacionamento entre essa empresa e os seus clientes.

Isso só se consegue, com uma estrutura local, técnica e humana, dimensionada e formada para fazer face aos desafios que se apresentam, bem como aos anseios e expectativas dos seus clientes.

4.3.1 Estrutura organizativa

Uma empresa que presta um serviço de manutenção possui normalmente modelos de delegações regionais tipo que, dependendo do local onde estão inseridas, estão devidamente dimensionadas para fazer face a esses desafios, potenciando o factor de proximidade, nas várias áreas operacionais – comercial, montagem e pós venda.

Qualquer cliente necessita de saber quem, dentro de uma empresa, lhe dá atenção, lhe resolve os problemas ou seja, quem dá a cara por qualquer necessidade que ocorra.

Faz parte das características de qualquer ser humano, sentir a necessidade de estabelecer relações interpessoais, mesmo ao nível profissional, com a empresa que lhe presta um determinado serviço.

Assim, é muito importante que, através da implementação de uma estrutura descentralizada, suportada em delegações regionais, possamos potenciar essas relações, aumentando os níveis de confiança com os clientes.

A decisão sobre a abertura de novas delegações está intimamente relacionada com dois aspectos:

- A necessidade de melhorar a cobertura numa área geográfica onde a empresa já possui uma determinada dimensão;
- A detecção do potencial de crescimento de uma dada região, que justifique a presença da empresa uma forma mais permanente;

Quanto ao seu modo de funcionamento, o conceito de delegação regional, assenta na deslocalização para o terreno, das várias áreas funcionais que a empresa possui, sendo nomeado um delegado que, na prática, se comporta como alguém que representa regionalmente a direcção geral da empresa.

Assim, embora variando consoante a dimensão de cada delegação, existe em todas um serviço comercial, uma área operativa, montagem e assistência técnica, bem como um departamento administrativo. Estes elementos reportam funcionalmente aos serviços centrais de cada empresa, possuindo no entanto, um elevado grau de autonomia e capacidade de decisão.

Esta forma de trabalhar permite uma grande flexibilidade e rapidez de resposta, sendo que a gestão da empresa, embora global, seja adaptada às necessidades e às urgências de cada uma das delegações.

As delegações regionais são responsáveis, em articulação funcional com cada uma das direcções operacionais, por:

- Planear, coordenar e dirigir a execução de todas as actividades;
- Afectar os meios humanos e técnicos adequados às actividades;

- Promover as vendas de novos aparelhos, contratos de manutenção e vendas de reparações, com base nos seus procedimentos operativos;
- Assegurar a instalação, assistência e a reparação dos elevadores, com respeito pelo total cumprimento dos procedimentos operativos e das instruções técnicas;
- Difundir internamente, ao nível da delegação, as documentações do sistema de gestão da qualidade, ambiente e segurança;
- Controlar a implementação do sistema de gestão integrado;
- Efectuar o seguimento da execução das acções, correctivas e preventivas, até à sua conclusão;
- Participar na identificação dos aspectos ambientais e dos perigos associados à sua actividade;
- Implementar as acções definidas para redução/eliminação dos impactes ambientais e riscos resultantes dos aspectos e perigos considerados significativos;
- Participar na identificação dos principais perigos presentes na actividade de manutenção e na identificação dos riscos associados;
- Difundir, junto das equipas técnicas, actos e comportamentos seguros, no respeito pelas regras da segurança;
- Assegurar que todos os técnicos utilizam os equipamentos de protecção, individuais e colectivos;

Particularmente, no caso da área operacional de PV, cada delegação regional é responsável por realizar:

- O atendimento de chamadas dos clientes;
- Um registo de todas as intervenções;
- A recuperação de contratos de manutenção;
- A defesa da carteira de manutenção;

- As manutenções preventivas a todos os elevadores;
- As manutenções correctivas necessárias;
- As inspecções, no âmbito da qualidade, ambiente e segurança, às instalações;
- As reparações e modernizações necessárias;
- A gestão da sua carteira de manutenção

Para atender a todas estas responsabilidades, a organização de uma delegação regional, em termos de gestão de manutenção, deve ter em conta o seguinte:

- **Antiguidade da carteira** - índice de avarias, reparações e modernizações necessárias, gerações tecnológicas;
- **Tipos de equipamentos** - nº de ascensores eléctricos e hidráulicos, plataformas, monta-cargas, com ou sem casa de máquina, expostos à intempérie, velocidade, carga, manobra, VVVF, etc.;
- **Tipos de clientes e centros de decisão** - gabinetes de arquitectura, de engenharia, empresas de fiscalização, construtores, donos de obra, administrações de condomínio, sejam elas entidades públicas ou privadas;
- **Extensão da área geográfica** - dimensão da área onde se desenvolve a actividade;
- **Dispersão ou densidade dos equipamentos** - tempos gastos nas deslocações entre instalações;
- **Tipos de contratos de manutenção** - condições contratuais;
- **Características dos edifícios** - tipo de utilização, nº médio de pisos, acessibilidades, localização das casas de máquina, procedimentos de segurança;
- **Crescimento orgânico esperado** - nº unidades a vender pela direcção comercial, balanço entre nº elevadores a recuperar e a perder, compras de carteiras à concorrência;

- **Requisitos especiais dos clientes** - dias de intervenção pré determinados, no dia e na hora, nº de horas para permanecer no edifício;
- **Relação entre a oferta e a procura** - características do mercado;
- **Obrigações regulamentares** - tempos gastos na preparação e na execução de vistorias e inspecções;

4.3.2 Organização de rotas de manutenção

Tomando como base o modelo tipo de uma delegação da empresa, de acordo com a sua dimensão, poderá estar dividida em zonas, que por sua vez estão divididas em rotas, que corresponde a uma determinada zona onde cada técnico exerce a sua actividade de manutenção.

Em qualquer planeamento da actividade de manutenção, a organização das rotas é fundamental, sendo um dos factores de sucesso para a correcta realização desse plano de manutenção. Periodicamente, as rotas têm que ser reorganizadas, para fazer face a uma possível alteração do número de unidades, verificada por perda ou recuperação, ou ainda resultante da entrada de novas unidades, quer pela via da obra nova, quer pela via da compra de uma qualquer carteira de uma empresa concorrente.

As rotas não possuem o mesmo índice de crescimento anual, porque dependem da zona onde se inserem, pelo que cada rota possui o seu próprio factor de crescimento, que difere de zona para zona. O balanço anual de cada rota, resulta do maior ou menor crescimento que ela obtém no final de cada ano, seja pela via de ON, seja pela via de PV, através da recuperação de contratos, perdas verificadas para a concorrência, ou compra de carteiras da concorrência.

A carteira deve ser constantemente observada com sentido crítico, para se perceber se existem situações que requeiram algum tratamento especial, tais como elevadores com características técnicas especiais (alta velocidade, grandes dimensões, ou outras características pouco comuns), elevadores implantados em edifícios especiais (industriais, hospitais, hotéis, culturais, desportivos), ou ainda elevadores de clientes que requeiram outro tratamento diferenciado. Nestes casos, deverão ser agrupados em

rotas especiais, fora de todos os outros elevadores, para que se possa diferenciar, pela positiva, o serviço a prestar, de forma a torná-lo mais personalizado.

Para os restantes elevadores, a organização de rotas, em termos de definição de quantidades, deverá levar em conta os seguintes critérios:

- Qualificações do técnico – dependendo do nível de competências e qualificações adquiridas, bem como da sua experiência;
- Densidade/área geográfica – a maior ou menor dispersão de elevadores, numa determinada área, que obriga a tempos de deslocação distintos;
- Meios de transporte a utilizar – dada a dispersão ou concentração geográfica, assim se utilizarão os meios de transporte mais adequados;
- Índice de avarias – face ao objectivo a atingir, determinados elevadores estão acima ou abaixo desse objectivo, o que requer mais ou menos cuidados, o que significa, tempos de intervenção diferentes;
- Características da instalação – O curso total dos elevadores, a velocidade, as cargas, podem condicionar as intervenções de manutenção;
- Tipo de utilização da instalação – conforme se tratem de edifícios públicos, industriais, ou habitacionais, o nível da intervenção deverá ser diferente;
- Potencial incremento de novas unidades – se estão numa área de potencial crescimento, deve-se deixar uma reserva para o crescimento de novas unidades;
- Tipo de zona em que se insere – conforme se trate de áreas com vandalismo, de luxo, ou de outro qualquer tipo de utilização, assim se deverá ajustar o nível de intervenção na manutenção;
- Tipo de cliente – conforme se trate de clientes especiais, com outros níveis de exigência, ou não;

De acordo com o modelo actual de organização, cada rota possui um técnico de manutenção, qualificado para executar tarefas de manutenção preventiva e correctiva ou

seja, capaz de assumir a responsabilidade total pela manutenção dos elevadores que estão na sua rota.

Com base nestes critérios, as rotas devem ser dimensionadas, para que o técnico possa desenvolver a sua actividade mensal, de forma sequencial, sem grandes problemas em termos de tempo, para que possa realizar uma eficiente manutenção preventiva e correctiva, face aos objectivos esperados.

Deve-se evitar também a mudança sistemática dos técnicos nas rotas, sob pena de desresponsabilizar os intervenientes e contribuir para um desconhecimento generalizado da rota, com as consequentes perdas de qualidade do serviço prestado. Um técnico presente numa rota há demasiado tempo pode ser benéfico, mas também pode ser prejudicial, pelos mecanismos de rotina adquiridos, pela falta de sentido crítico, pela habituação aos clientes, etc. Nestes casos, deve haver a preocupação, por parte do supervisor, de tentar perceber se o serviço está a ser bem executado e se as expectativas dos clientes estão a ser satisfeitas.

A rota deve estar organizada de maneira a que o técnico possa, seguindo a listagem de elevadores, executar de forma sequencial as manutenções, numa lógica geográfica, para que perca o menos tempo possível nas deslocações entre instalações. Uma vez reagrupados os elevadores em rotas, a sua dimensão deverá estar de acordo com os critérios anteriores e com a qualidade e segurança do serviço a prestar, de forma a tirar a máxima rentabilidade de todos os recursos disponíveis. De facto, quanto mais elevadores houver numa rota, maior será a sua rentabilidade, uma vez que os custos de operação são diluídos por mais elevadores. No entanto, a exigência de índices de qualidade e segurança condicionam e limitam este número de elevadores por rota, pelo que será necessário analisar periodicamente cada rota, com base nos factores descritos anteriormente, para que se possa encontrar a melhor relação de compromisso entre a optimização dos custos operacionais e os níveis de exigência reclamados pelos clientes.

Para além disso, as várias empresas têm adoptado o modelo de um técnico por cada rota, baseado no facto de que dessa forma haverá uma maior responsabilização, maior eficácia, diminuição de custos operacionais e simplificação de processos, apesar de que, como se verá mais adiante, possuir também algumas desvantagens, sob vários pontos de vista.

Dessa forma, pode-se ter rotas com rácio de 90 elevadores/técnico, ou rotas com 150 elevadores/técnico, dependendo dos critérios anteriores, sendo comum ter como referência um rácio de 120 elevadores/técnico, partindo do pressuposto que se trata de uma rota típica, a todos os níveis.

Este tipo de organização é normalmente feita por quem conhece bem a situação no terreno, por quem conhece todas as incidências que podem surgir durante a actividade de manutenção, pelo que costuma ser o supervisor que faz este trabalho de planeamento, numa primeira fase, não deixando de ter em conta a opinião dos respectivos técnicos, como os mais conhecedores da situação no terreno.

Como sempre acontece, não há receitas científicas, pelo que o bom senso é fundamental. Há que perceber, em cada momento, que cada rota é um caso, que depende de muitos factores.

Por outro lado, existem também situações especiais de serviço, isto é, situações que requerem um tipo de intervenção diferente, mais personalizado, quer seja por exigência do cliente, quer seja por exigência do tipo de elevadores, do tipo de serviço ou de instalação. É o caso, como referido anteriormente, de clientes e instalações especiais, tais como, hospitais, centros comerciais, aeroportos, estações de comboios e de metro, indústrias, onde a intervenção deve ser realizada ainda de forma mais cuidada, dedicando mais tempo nas intervenções de manutenção.

Para além disso, pode haver também a necessidade de realizar as intervenções de manutenção fora das horas normais de trabalho, dadas as características funcionais dos edifícios, o que obriga a adopção de planos de intervenção nocturna.

Será fácil perceber que, nestes casos especiais, o rácio de elevadores por técnico terá que ser menor do que noutra situação normal, uma vez que a exigência do serviço, não só requer técnicos mais qualificados, como também intervenções mais cuidadas e demoradas.

Relativamente ao corpo técnico básico de um serviço de manutenção de uma delegação, é normalmente constituído por equipas de técnicos electromecânicos qualificados, supervisionados por um encarregado.

Consoante o número de unidades de cada delegação, assim se determina a dimensão dessas equipas e do número de encarregados.

Normalmente, por cada 1.000 unidades em manutenção, existem cerca de 8 técnicos de manutenção, dependendo do tipo de elevadores, condições de utilização, do tipo de clientes, etc, factores que como vimos, condicionam a organização das rotas de manutenção.

Por sua vez, cada uma destas equipas de 8 técnicos, deverá ser supervisionada por um encarregado.

Existem no entanto, situações excepcionais e especiais, que podem obrigar a uma distribuição diferente, normalmente, menos unidades por cada técnico e por cada encarregado.

Em cada delegação deverão existir técnicos para a manutenção, que devem ter a responsabilidade de manter, correctiva e preventivamente, os equipamentos, e executar pequenas reparações, com ou sem colocação de peças, operações também designadas por ordens de serviço - OS.

Para além destes técnicos de manutenção, existem outros técnicos unicamente dedicados às reparações e modernizações.

Esta estrutura técnica terá que possuir, dentro da delegação, um suporte administrativo e comercial, para além do suporte que poderá receber dos serviços centrais, concretamente da direcção de engenharia, para apoio técnico.

Claro que este modelo descentralizado também possui desvantagens, desde logo os custos que são inerentes à montagem de toda uma estrutura técnica e humana deslocalizada, a necessidade de possuir mais mecanismos de controlo, no exercício da gestão operacional, uma vez que toda a actividade se passa fora dos serviços centrais e das delegações.

Apesar dos custos serem obviamente muito maiores do que os de um modelo centralizado, eles acabam por resultar num investimento a médio e longo prazo, desde que devidamente aproveitadas todas as sinergias que resultam de possuir equipas técnicas próximas dos clientes.

A dimensão da delegação regional e da respectiva estrutura humana deve estar de acordo com a estratégia e políticas adoptadas e com os objectivos operacionais dessa delegação, que por sua vez deverão estar articuladas com o mercado em que a mesma se insere, numa lógica de distribuir a globalidade do negócio nacional por células mais pequenas e mais fáceis de gerir, que são as delegações regionais.

Com a implementação de delegações regionais, os clientes relacionam-se com a estrutura local, seja através dos técnicos e supervisores, seja através dos técnicos comerciais e funcionários administrativos, ou do próprio delegado regional.

Existe, portanto, um retorno quase imediato do investimento, que se pode traduzir em mais vendas, mais resultados e mais clientes satisfeitos.

Tal como acontece para outras áreas, na área de PV, os recursos técnicos e humanos têm que estar dimensionados para fazer face a um serviço de manutenção eficiente.

Um serviço de manutenção eficiente requer, desde logo, técnicos qualificados, supervisores competentes, meios de transporte, sistemas de comunicação, ferramentas, armazéns, ou seja, um conjunto de requisitos mínimos, sem os quais não seria possível prestar um serviço com qualidade.

No entanto, nada disto estará operacional, sem que estejam definidos objectivos, estratégias, políticas, procedimentos operacionais e sobretudo, quem oriente e decida o que fazer a cada momento.

É aqui que aparece a figura do delegado regional, como a pessoa mandatada pela empresa para a representar localmente.

Esta função de delegado, que é o nível máximo hierárquico dentro de cada delegação, reporta directamente e hierarquicamente ao director geral da empresa e funcionalmente a cada um dos directores das várias áreas operacionais.

Um delegado deve ter uma boa capacidade de liderança, de gestão de equipas, bem como uma boa capacidade para prever, estimar e antecipar os factores que determinam o mercado onde se insere, ou seja, uma boa capacidade para ler as tendências desse mercado.

Assim, numa delegação regional, o delegado, para além de ser responsável pelas áreas operacionais de obra nova e montagem, ele é ainda responsável, concretamente na área de PV, por:

- Preservação e crescimento da carteira de manutenção;
- Gestão da manutenção;
- Reparções e modernizações;
- Organização interna da delegação;
- Facturação e cobranças;
- Gestão dos recursos técnicos e humanos;
- Relacionamento com os clientes;
- Resultados operacionais – POA;
- Controlo da documentação para auditorias internas e externas;

Em resumo, um delegado tem que possuir o controlo total do negócio, que é o mesmo que dizer que ele tem que perceber todos os factores e parâmetros que condicionam o seu negócio.

Quanto ao perfil e à forma de como se deve gerir o negócio, do ponto de vista de um delegado regional, dada a importância que reveste esta função, será assunto a abordar exclusivamente noutra oportunidade.

4.3.3 Prestação de um serviço

Como vimos anteriormente, um serviço de manutenção pode ser entendido como o acto de manter um determinado equipamento no estado de funcionamento para o qual foi concebido, através de acções preventivas ou correctivas, no sentido de prevenir ou reparar avarias que resultam da sua deterioração natural.

Chama-se a atenção para o facto de que uma empresa que esteja presente no negócio de elevadores, como fabricante, vendedora, montadora a prestadora de assistência aos

equipamentos que instala, presta também assistência a equipamentos fabricados e instalados por outras empresas concorrentes, o que requer desde logo, componentes para substituição e conhecimento das várias tecnologias em causa.

À semelhança do que foi dito anteriormente, os principais objectivos do serviço de manutenção de elevadores, são:

Os principais objectivos são:

- Aumentar o tempo de vida útil dos equipamentos;
- Reduzir a probabilidade de avaria em serviço;
- Reduzir os tempos de imobilização dos elevadores;
- Aumentar a operacionalidade e disponibilidade dos equipamentos;
- Reduzir os custos de manutenção;
- Aumentar a segurança dos equipamentos e das pessoas;
- Evitar e/ou prever (planear) intervenções de manutenção correctiva;
- Evitar a quebra na qualidade do serviço de manutenção;
- Garantir a qualidade dos equipamentos e a satisfação dos clientes;
- Optimizar recursos técnicos e humanos;

No caso dos elevadores, ao contrário do que acontece com outras áreas industriais, a manutenção é executada na própria instalação onde se encontra ou seja, nos edifícios, pelo que se torna necessário deslocar todos os meios, humanos e técnicos, para essas instalações, para que se possa desempenhar o serviço de manutenção.

Como já foi dito anteriormente, a legislação em vigor determina a existência de um contrato de manutenção, que as várias empresas estabelecem com os seus clientes, ficando as empresas obrigadas a realizarem intervenções nas instalações, por forma a assegurar a sua funcionalidade e segurança, com uma periodicidade mínima mensal, através das tarefas seguintes:

- Inspeções;
- Ensaios;
- Testes;
- Limpezas;
- Lubrificações;
- Afições;
- Ajustes;
- Revisões;
- Reparações pequenas, através da substituição de pequenos componentes – OS;
- Relatórios para os clientes;

O âmbito destas intervenções consiste portanto numa manutenção planeada e preventiva, realizada de forma sistemática e condicionada.

Sendo a manutenção preventiva a combinação de acções planeadas, executadas para prevenir avarias ou seja, para detectar antecipadamente essas avarias, consistindo em verificar sistematicamente todos os órgãos electromecânicos, em função do tempo de funcionamento, do tipo de elevador, ou do tipo de utilização do elevador, segundo um plano previamente estabelecido e com a preocupação especial de realizar todas as operações necessárias (lubrificações, limpezas, afinações, substituição de peças, testes, ensaios, etc., envolve meios de diagnóstico e análise que permitem programar e realizar intervenções, em intervalos de tempo predeterminado, para que se reduza a probabilidade da avaria voltar a acontecer.



Figura 4.2: Intervenção de manutenção

Neste tipo de manutenção, sempre que se procede a uma reparação de um componente, com ou sem a sua substituição, está-se a agir sobre um problema de forma condicionada e não de forma correctiva, uma vez que isso acontece antes da falência total desse componente ou seja, está-se a antecipar um problema e a solucioná-lo de forma preventiva, de forma planeada e condicionada.

Quando existem avarias ou mau funcionamento, procede-se a uma intervenção correctiva, através de um serviço 24 horas, visando a resolução dessas avarias ou outras anomalias, incluindo situações de emergência e operações de resgate, não estando por isso planeadas ou previstas, pelo que as intervenções podem incluir:

- Afições;
- Reparções ou substituição de pequenos componentes – OS;
- Reparções de maior dimensão, de órgãos electromecânicos;
- Relatórios para os clientes;

Na manutenção correctiva, implica que já se está a actuar depois da falência de um componente ou seja, depois do equipamento ter avariado ou estar com alguma anomalia que o impeça de estar a funcionar normalmente.

Sendo o elevador um tipo de máquina que normalmente é utilizada por muitas pessoas, para vários tipos de serviço, torna a correcta utilização destes aparelhos muito mais difícil de conseguir. São muito frequentes os actos de vandalismo, a obstrução de portas, o carregar em todos os botões, sem qualquer lógica de uso eficiente, o que leva à falência prematura dos vários componentes e sistemas que constituem o elevador.

Por estas razões, a manutenção tem que ser suficientemente versátil para que se ajuste às várias situações que se deparam. Existem avarias urgentes, mas que não implicam a paragem do elevador, nem a perda da sua qualidade e avarias que requerem uma intervenção imediata, pois são determinantes na imobilização ou no mau funcionamento do elevador, pelo que se devem possuir os procedimentos operacionais que melhores respostas dão a essas necessidades.

Concluindo, no modelo de manutenção que é adoptado pelas várias empresas em Portugal, a manutenção é, por norma, obrigatória e sistemática, planeada de forma preventiva e condicionada e periódica, normalmente mensal, obedecendo a critérios regulamentares e que fazem parte do âmbito dos vários contratos de manutenção.

4.3.4 Tipos de contratos de manutenção

Como já foi dito anteriormente, para a prestação do serviço de manutenção, estabelece-se entre a empresa e o cliente um contrato de manutenção, com determinadas condições, funcionando como um vínculo legal entre a empresa e o cliente.

No fundo, trata-se de um conjunto de direitos e deveres para ambas as partes.

Trata-se também do elemento essencial para garantir a manutenção e crescimento da carteira. A qualidade no serviço e a assinatura de contratos de longa duração são factores importantes para a fidelização dos clientes.

Ao nível de produto, uma empresa possui normalmente os seguintes tipos de equipamentos:

- Ascensores;
- Monta-cargas;
- Plataformas;
- Escadas e tapetes mecânicos;

Os contratos de assistência que são feitos com os clientes cobrem qualquer um destes produtos, respeitando as especificidades de cada um.

De acordo com o modelo organizativo da manutenção de uma qualquer empresa, existem vários tipos de contrato de manutenção que se podem estabelecer entre a empresa e os seus clientes, tentando responder a todos os segmentos do mercado onde se inserem, por forma a adequar o serviço de manutenção ao tipo de equipamento, ao tipo de instalação e ao tipo de serviço que o cliente requer.

No mínimo, as empresas devem possuir 2 tipos tipo de contrato de manutenção, o simples e o completo. No entanto, a maior parte das empresas apresentam

alternativamente um outro tipo de contrato, com um âmbito intermédio, designado de contrato de manutenção com consumíveis.

4.3.4.1 Contrato de manutenção simples - CMS

O contrato de manutenção simples é o mais limitado, cujo único princípio é manter a instalação em boas condições de funcionamento, com o mínimo de intervenções. É o tipo de contrato que oferece menos serviço, sendo por isso o mais barato.

O âmbito deste contrato compreende normalmente a conservação, a inspecção mensal e a revisão semestral, o atendimento de avarias e ainda a execução de pequenas reparações (OS), sendo estas facturadas posteriormente ao cliente.

Inclui, no âmbito da manutenção preventiva e correctiva, a seguinte prestação de serviços:

- Realização de uma inspecção mensal;
- Realização de uma revisão semestral;
- Atendimento para reparação de avarias dentro do horário normal de trabalho;
- Opcionalmente, existe a possibilidade de adesão ao serviço 24 Horas;
- Seguros;

Este tipo de contrato exclui:

- Quaisquer reparações ou substituições de componentes;
- Danos e prejuízos decorrentes de deficiências ou alterações de construção;
- Alterações das características iniciais através de substituição de acessórios por outros de diferentes tipos, nomeadamente as decorrentes do cumprimento de obrigações legais ou impostas por actos administrativos e eventuais exigências da empresa seguradora;
- Qualquer perda, dano, prejuízo, ou demora ocorridos quando se verificarem situações de greve, lock-out, incêndio, falha geral de energia, explosão, roubo, inundação, guerra, motins, danos intencionados, ou de qualquer outro motivo de força maior e contingência que escape ao seu controlo;

- Manutenção ou substituição de peças ou órgãos deteriorados por vandalismo ou uso anormal ou para fim diverso daquele para o qual o(s) elevador(es) foram concebidos;
- Qualquer perda, dano, prejuízo que ocorra por manipulação ou intervenção de pessoas alheias aos seus serviços em qualquer parte do(s) seu(s) elevador(es);
- A imputação de responsabilidade à empresa, por prejuízos decorrentes de quaisquer acidentes ou prejuízos indirectamente emergentes de avarias relacionadas com o funcionamento dos elevadores;

4.3.4.2 Contrato de manutenção simples com consumíveis CMSCC

Trata-se de um contrato em que o seu âmbito é o de manter a instalação em boas condições de funcionamento, incluindo a substituição ou a substituição/reparação de alguns componentes consumíveis, previstos nas condições contratuais, designada de lista de componentes de desgaste rápido, que não são objecto de facturação.

Inclui, no âmbito da manutenção preventiva e correctiva, a seguinte prestação de serviços, dentro do horário normal de trabalho:

- Realização de uma inspecção mensal;
- Realização de uma revisão semestral;
- Atendimento para reparação de avarias dentro do horário normal de trabalho;
- Opcionalmente, existe a possibilidade de adesão ao serviço 24 Horas;
- Reparação ou substituição dos seguintes consumíveis:

Fusíveis, guarnições de travão, calços do travão, óleo para o cárter do redutor, lâmpadas de sinalização, guarnições das roçadeiras, óleo e massas para lubrificação das guias, lâmpadas de iluminação de caixa, roçadeiras, cinta de frenagem, cabo de aço de transmissão de folhas, fusíveis e livro de manutenção.

- Seguros;

Este tipo de contrato exclui:

- Quaisquer reparações ou substituições de componentes não especificados anteriormente;
- Danos e prejuízos decorrentes de deficiências ou alterações de construção;
- Alterações das características iniciais através de substituição de acessórios por outros de diferentes tipos, nomeadamente as decorrentes do cumprimento de obrigações legais ou impostas por actos administrativos e eventuais exigências da empresa seguradora;
- Qualquer perda, dano, prejuízo, ou demora ocorridos quando se verificarem situações de greve, lock-out, incêndio, falha geral de energia, explosão, roubo, inundação, guerra, motins, danos intencionados, ou de qualquer outro motivo de força maior e contingência que escape ao seu controlo;
- Manutenção ou substituição de peças ou órgãos deteriorados por vandalismo ou uso anormal ou para fim diverso daquele para o qual o(s) elevador(es) foram concebidos;
- Qualquer perda, dano, prejuízo que ocorra por manipulação ou intervenção de pessoas alheias aos seus serviços em qualquer parte do(s) seu(s) elevador(es);
- A imputação de responsabilidade à empresa, por prejuízos decorrentes de quaisquer acidentes ou prejuízos indirectamente emergentes de avarias relacionadas com o funcionamento dos elevadores;

4.3.4.3 Contrato de manutenção completa CMC

Este é o tipo de contrato em que a empresa assegura a completa funcionalidade e segurança do equipamento, possuindo tudo incluído. Como veremos mais à frente, devido aos serviços que oferece, este é o contrato considerado pela empresa como prioritário na apresentação aos seus clientes.

Inclui, no âmbito da manutenção preventiva e correctiva, a seguinte prestação de serviços:

- Realização de uma inspecção mensal;
- Realização de uma revisão semestral;
- Atendimento para reparação de avarias;

- Opcionalmente, existe a possibilidade de adesão ao serviço 24 Horas;
- Reparação ou substituição de qualquer peça do ascensor;
- Seguros;

Este tipo de contrato exclui:

- Manutenção das instalações do edifício, mesmo que estas hajam sido executadas especialmente para a instalação dos elevadores, tais como circuitos de força motriz, de iluminação, de terra, de alimentação ao quadro da casa das máquinas e respectiva protecção, dispositivo de antiparasitagem, alvenaria e pinturas, ainda que em consequência de trabalhos de reparação;
- Conservação ou substituição dos elementos decorativos, nomeadamente, das portas e da cabina;
- Danos e prejuízos decorrentes de deficiências ou alterações de construção, alterações das características iniciais através de substituição de acessórios por outros de diferentes tipos, com melhoria no desempenho, alterações decorrentes do cumprimento de obrigações legais ou impostas por actos administrativos e eventuais exigências da empresa seguradora;
- Qualquer perda, dano, prejuízo, ou demora ocorridos quando se verificarem situações de greve, lock-out, incêndio, falha geral de energia, explosão, roubo, inundação, guerra, motins, danos intencionados, ou de qualquer outro motivo de força maior e contingência que escape ao seu controlo;
- Manutenção ou substituição de peças ou órgãos deteriorados por vandalismo, ou utilização indevida, ou para fim diverso daquele para o qual o(s) elevador(es) foram concebidos;
- Qualquer perda, dano, prejuízo que ocorra por manipulação ou intervenção de pessoas alheias aos seus serviços em qualquer parte do(s) seu(s) elevador(es);
- A imputação de responsabilidade à empresa, por prejuízos decorrentes de quaisquer acidentes ou prejuízos indirectamente emergentes de avarias relacionadas com o funcionamento dos elevadores;

Em resumo, este contrato fornece todos os serviços e cobre todo o material, de forma a assegurar a completa funcionalidade e segurança dos equipamentos.

Ele atribui toda a actividade de manutenção e responsabilidade à empresa, libertando o cliente de todos os assuntos relacionados com a manutenção e funcionamento do ascensor, mantendo o equipamento nas suas condições iniciais de funcionalidade.

4.3.5 Âmbito de intervenção básica

Em qualquer um destes tipos de contrato, as visitas efectuadas pelos técnicos, no âmbito da manutenção preventiva, são fundamentais e necessárias para manter o elevador em perfeito estado de funcionamento e segurança, pelo que é necessário detectar falhas e executar as devidas acções de correcção. Estas inspecções e revisões devem fazer parte do plano de manutenção preventiva, que é protocolado e publicado pelos serviços de manutenção da empresa, para cada elevador, onde estão detalhados todas as tarefas que o técnico de manutenção deverá fazer em cada visita à instalação.

Como vimos anteriormente, ao abrigo da legislação em vigor, estas visitas são obrigatórias e periódicas, normalmente mensais, pelo que os técnicos de manutenção executarão as tarefas de manutenção mais adequadas.

Estas tarefas podem ser feitas aquando da visita do técnico, se estiverem dentro do plano, ou poderão ser executados mais tarde, caso sejam mais demoradas, ou haja necessidade de aprovisionar algum componente.

Com base nos relatórios dos técnicos e nas notificações registadas nos seus registos internos, estas tarefas devem ser executadas com conhecimento e acordo do responsável/supervisor.

Como referido anteriormente, a manutenção correctiva visa a resolução de avarias, ou outras anomalias que impeçam o elevador de estar a funcionar normalmente.

Este processo é muito usual na maioria das empresas, mas envolve custos, directos e indirectos muito elevados, implicando sobretudo uma maior inoperacionalidade dos equipamentos, comparativamente com outros processos de manutenção planeada, chegando segundo Chedas Sampaio [8], o seu custo a ser três vezes superior ao da manutenção preventiva.

Assim, sempre que existe necessidade de executar uma operação de manutenção correctiva, torna-se necessário ter a consciência das suas implicações:

- Maior inoperacionalidade dos equipamentos;
- Maior necessidade de stock de peças de reposição;
- Mais deslocações dos técnicos às instalações;
- Maior necessidade de horas para resolução das anomalias – improdutividade;
- Maiores custos de exploração;

A intervenção pode ser imediata ou pode ter que ser programada no tempo, de acordo com as condições que são necessárias reunir, tais como propostas comerciais, autorizações, aprovisionamento de materiais, ferramentas e tempos de intervenção.

Por vezes, é possível que o cliente detecte a necessidade de uma intervenção correctiva, de uma reparação, antes de receber qualquer proposta da empresa, o que poderá originar uma grande insatisfação, uma vez que pode colocar em causa a qualidade do serviço de manutenção que se presta.

Mas nem sempre isso é possível, pelo que sempre que haja a necessidade de utilizar, em maior ou menor grau, a manutenção correctiva, é um mal que deverá ser minimizado, através de uma boa capacidade de intervenção imediata e através da resolução definitiva do problema.

Se possível e necessário, através da colocação de pequenas reparações, colocando pequenas componentes, como formas de poderemos rentabilizar a intervenção correctiva, concretamente nos contratos que não possuem manutenção completa.

Os contratos de manutenção simples, em princípio, não prevêm a colocação gratuita de qualquer peça, pelo que se pode facturar um valor adicional e absorver parte dos custos que a intervenção implica.

Nalguns casos, tal como vimos anteriormente, pode existir um tipo de contrato intermédio, designado contrato de manutenção com consumíveis. Nestes casos, existem peças que podem ser colocadas por ordens de serviço, que posteriormente serão

facturadas, enquanto que outras terão que ser substituídas gratuitamente, de acordo com as condições contratuais.

Para além da colocação de OS, existem outras formas de minimizar as implicações negativas deste tipo de manutenção, tais como:

- Possuir um eficiente registo histórico técnico, de cada elevador, que permita um melhor relacionamento entre sintomas e causas das avarias, permitindo a optimização das intervenções;
- Dispor de conjuntos de peças novos, ou reparados, para substituir os conjuntos avariados, reduzindo os tempos de paragem;
- Possuir os recursos humanos técnicos qualificados e devidamente formados, para que possam ser produtivos e eficientes;

Em ambos os casos, nas intervenções preventivas, condicionadas ou correctivas, os técnicos decidem se são necessários trabalhos adicionais de afinação, reparação, com ou sem substituição de componentes, com base no tipo de contrato, no sentido de saber o que é que está incluído e o que é necessário facturar adicionalmente.

4.3.6 Inspeções periódicas internas

As inspeções destinam-se a avaliar as conformidades de cada instalação, recorrendo a ensaios e testes, baseando-se na observação dos vários componentes e análise das suas condições de funcionamento.

Com o objectivo de controlar a qualidade e segurança do serviço de assistência, cada delegação possui um plano de inspeções periódicas, normalmente mensais, que deve ser elaborado no início de cada mês, pelo encarregado e pelo delegado, sendo preferencialmente feito com base nas seguintes informações:

- Reclamações dos clientes;
- Aparelhos com maior número de avarias;
- Propostas de reparações apresentadas ou a apresentar;

O número mínimo de inspecções mensais a realizar deverá ser, no mínimo, de 10 elevadores por rota.

As inspecções planeadas são realizadas com a participação do encarregado e do técnico de manutenção respectivo. Sempre que possível o delegado também deve acompanhar e estar presente.

As inspecções têm o objectivo de identificar anomalias e desvios nos seguintes domínios:

- **Manutenção** – analisar e avaliar o estado do aparelho, no que diz respeito à qualidade do trabalho realizado pelo técnico de rota. Esta análise deve ter em conta o tipo e idade do aparelho;
- **Intervenção** – analisar os componentes do aparelho, no que diz respeito à necessidade e pertinência, técnica e regulamentar, das propostas de substituição, reparação ou modernização apresentadas, tratando as anomalias detectadas como oportunidades de negócio;
- **Satisfação do cliente** – abordagem ao cliente ou na sua ausência, a um utilizador do equipamento, sobre o serviço prestado e o estado de conservação do aparelho;

É necessário que haja uma definição clara de responsabilidades, quer relativamente ao técnico, quer relativamente ao encarregado, para que eles percebam a importância de possuir um sistema de controlo, de qualidade e segurança, da actividade de manutenção.

Este sistema existe porque se sabe que, apesar dos esforços de todos os intervenientes, durante o desempenho da actividade de manutenção, existem sempre desvios, pelas mais variadas razões, pelo que tem que haver um controlo, que funciona a jusante, que possa garantir a conformidade do serviço prestado.

Posteriormente à realização das inspecções, devem desenvolver-se as acções correctivas consideradas necessárias, para corrigir as situações anómalas identificadas.

4.3.7 Inspeções periódicas externas

De acordo com o D.L. 320/2002, de 28 de Dezembro [14], sobre o regulamento de manutenção e Inspeções de ascensores, monta-cargas, escadas e tapetes rolantes, as instalações devem ser sujeitas a inspeções periódicas, que deverão ser efectuadas por Entidades Inspectoras - EI, reconhecidas pela Direcção-Geral de Energia [15], preferencialmente acreditadas para o efeito pelo Instituto Português de Qualidade com a seguinte periodicidade:

a) Ascensores:

- a1) Dois anos, quando situados em edifícios comerciais ou de prestação de serviços, abertos ao público;
- a2) Quatro anos, quando situados em edifícios mistos, de habitação e comerciais ou de prestação de serviços;
- a3) Quatro anos, quando situados em edifícios habitacionais com mais de 32 fogos ou mais de oito pisos;
- a4) Seis anos, quando situados em edifícios habitacionais não incluídos no número anterior;
- a5) Seis anos, quando situados em estabelecimentos industriais;
- a6) Seis anos, nos casos não previstos nos números anteriores.

b) Escadas mecânicas e tapetes rolantes:

Dois anos;

c) Monta cargas:

Seis anos;

4.3.8 Serviço de manutenção alargado

O conceito de serviço de manutenção alargado surge pela necessidade de adaptar esse serviço às necessidades dos clientes.

Mesmo nas pequenas empresas, ele tem que existir, ainda que de forma mais primária, por vezes executado pelo próprio dono da empresa, ou por um técnico mais qualificado, para fazer face a situações de emergência, quando existem pessoas retidas na cabina de um elevador, ou por razões de urgência, quando se torna necessário resolver uma avaria que está a obrigar à paragem de um qualquer elevador, cuja utilização seja importante.

É com base nestas situações que exigem uma intervenção imediata, que se organiza um serviço 24 horas, o “golden service” e o teleserviço.

4.3.8.1 Serviço 24 horas

Em qualquer empresa, o “serviço 24 horas” está disponível para todos os clientes que queiram aderir, sabendo que desde há uns anos para cá, todos os novos contratos que são assinados entre as empresas e os seus clientes, este serviço já está incluído.

As vantagens comerciais que se podem retirar de possuir um serviço de manutenção alargado às 24 horas do dia são óbvias, quanto mais não seja porque, actualmente, qualquer empresa o tem que possuir, por exigência da legislação em vigor, não podendo prescindir que os seus clientes não possam usufruir desse serviço.

Quanto mais bem organizado estiver esse serviço, melhor resposta poderá dar, quer em tempo de intervenção, quer na solução de qualquer falha ou avaria dos equipamentos, fora do período normal de trabalho.

É precisamente fora das horas normais de trabalho que a maior parte dos clientes, particularmente nos edifícios de habitação, utilizam os elevadores.

Dependendo da realidade de cada mercado e de cada empresa, podem existir clientes mais antigos que ainda não possuam este serviço 24 horas, no âmbito do contrato de manutenção que estabeleceram com a empresa, constituindo-se assim como uma fonte potencial de acções ou campanhas comerciais, que futuramente poderão vir a ser lançadas.

No entanto, normalmente, os novos contratos de manutenção já incluem este serviço de 24 horas, sendo por isso mais caros.

A implementação e gestão de um “serviço 24 horas” deve orientar-se por 2 vectores distintos:

- Os contratos de manutenção que ainda não incluem este serviço;
- Os novos contratos de manutenção que serão realizados no futuro;

A forma como este serviço deve estar organizado, depende muito da realidade local da empresa e, em particular, de cada delegação.

Em primeiro lugar, deve estar claro, analisando a carteira actual de clientes, sobre quais são os clientes que normalmente exigem da empresa este tipo de serviço, particularmente nos casos em que os elevadores estão instalados em edifícios que funcionam durante todo o dia, tais como, hospitais, hotéis, indústrias, edifícios públicos, etc.

Para além destes clientes, devem também ser identificados outros que, por razões de qualidade, conforto ou segurança, poderão valorizar este serviço, sendo de prever uma fácil adesão.

Uma vez identificados os clientes potenciais, inicia-se a abordagem comercial e a contratualização deste serviço, fazendo uma adenda ao contrato já existente, onde estão reflectidas as condições em que esse serviço é prestado, bem como o seu custo adicional.

Dependendo da política comercial que vigora em cada empresa, faz sentido que todos os contratos novos que entretanto se estabeleçam, incluam já o serviço de manutenção 24 horas, fazendo parte da normal apresentação comercial que se faz, quando se apresenta o contrato de manutenção ao cliente pela primeira vez, a propósito do pedido de ligação de um elevador.

Dependendo da dimensão, ou do número de adesões em causa, da dispersão dos elevadores e das características, técnicas e funcionais de cada instalação, assim se

dimensiona a estrutura, humana e técnica, para fazer face às condições que estão previstas no contrato de manutenção.

Normalmente, os recursos que deverão estar disponíveis para a implementação de um serviço 24 horas, são:

- Espaço e pessoal administrativo para receber as chamadas dos clientes 24 horas por dia;
- Equipas técnicas de manutenção disponíveis 24 horas por dia;
- Ferramentas de software para gerir as chamadas dos clientes;
- Sistemas de comunicação para transmissão de voz e dados;
 - Canal de comunicações disponível 24 horas para os clientes (sistema de comunicação bi-direccional entre a cabina e a central de atendimento, telemóvel, e-mail, SMS);
 - Comunicação interna com os técnicos (telemóveis, SMS, PDA, etc.);

Os recursos necessários deverão, por norma, ser dimensionados para responder, em qualquer altura do dia, a situações de emergência em primeiro lugar, num período de tempo que normalmente não deve exceder os 15 minutos.

Refira-se que, nestes casos, o factor tempo é determinante para se disponibilizar um serviço de qualidade e seguro, pelo que tudo o que ultrapasse os 15 minutos, implica um sério desconforto para o cliente que está retido num qualquer elevador.



Figura 4.3: Serviço de assistência de emergência para resgate de pessoas presas

De facto, como é fácil de entender, é muito importante para qualquer cliente, o tempo que uma empresa demora a responder a uma situação de emergência, pelas razões de confiança que isso inspira, sendo por essa razão um indicador-chave fundamental.

Um dos princípios que normalmente é aplicado nos centros de atendimento 24 horas, e que é um factor diferenciador, é o facto de que ninguém, nenhum cliente, deve ficar sem resposta a uma situação de emergência, independentemente de possuir este serviço no seu contrato de manutenção, ou não.

Como por regra, um serviço de emergência não se deve negar a ninguém, percebe-se que seja esta a principal condição que deve estar presente nas condições contratualizadas e que podem fazer a diferença competitiva, entre os vários serviços que se prestam.

De facto, apesar do serviço de 24 horas estar actualmente bastante difundido e generalizado aos novos contratos que se estabelecem, existem ainda muitos clientes, nas várias empresas, que possuem contratos de manutenção mais antigos, onde este serviço não estava incluído, situação de não adesão que ainda hoje se mantém.

A partir daqui, dependendo do índice de avarias que cada elevador apresente, do tipo de edifícios e de utilização, poder-se-á estimar o número de intervenções que poderão resultar para o serviço 24 horas, algumas delas oriundas do período normal de trabalho e que poderão ter ficado por resolver, embora isso não deva acontecer.

4.3.8.2 Golden service

Adicionalmente, o cliente pode contratar ainda um serviço, que nalgumas empresas é designado por “Golden Service”, para assistência personalizada, incluindo a manutenção preventiva, que pode ser realizada fora das horas normais de trabalho.

Como exemplo, é o caso da necessidade de fazer as manutenções preventivas aos equipamentos instalados num centro comercial ou numa estação do Metro, em que só é possível e desejável fazê-lo quando o centro ou a estação estiverem encerrados ao público.

4.3.8.3 Teleserviço

Outra forma de alargar o serviço de manutenção, é através do teleserviço ou também designado de telemanutenção.

As empresas já possuem este conceito disponível para alguns dos seus grandes clientes, concretamente para hotéis, hospitais, edifícios de escritórios e estações de metropolitano e comboio.

A disponibilização deste novo conceito de serviço implica que o elevador esteja preparado para o receber ou seja, que possua uma tecnologia, concretamente ao nível da manobra, que permita a sua utilização. Por isso, este sistema só está disponível para clientes especiais, detentores de instalações também especiais.

Trata-se de um sistema que opera a partir de uma ligação em rede, entre o elevador e um computador central, que através de um software próprio, permite uma elevada taxa de transmissão de dados, utilizando uma comunicação bidireccional. O sistema permite o comando remoto do elevador, a partir dos serviços centrais, podendo o técnico operá-lo e colocar o elevador em funcionamento, ou imobilizá-lo, sendo possível proceder à resolução de avarias, operações de manutenção e reparação.

Trata-se por isso, de um complemento ao serviço normal de manutenção, permitindo um serviço mais rápido, reparações em menor tempo, menos tempo de paragem dos elevadores, aumentando a sua disponibilidade, bem como uma redução de custos.

Complementarmente, é possível obter um conjunto de dados estatísticos sobre o elevador, para análise posterior, permitindo adequar o serviço de manutenção às características desse elevador e das suas condições de utilização, disponibilizando ao mesmo tempo ao cliente toda a informação requerida.

Nota: É costume confundir teleserviço com outros sistemas disponíveis, que se designam por “monitoring”. Não é a mesma coisa, uma vez que o “monitoring” é um sistema unicamente de gestão estatística, onde são recolhidos um conjunto de dados acerca de elevador, mas que não permite operar esse elevador.

4.4 Gestão da manutenção

Todos os anos, devem ser definidos os objectivos operacionais a serem atingidos por cada delegação regional, nas vertentes operacional, económica e financeira, bem como os objectivos de melhoria a serem implementados do serviço de PV.

4.4.1 Objectivos operacionais de PV

Estes objectivos estão reunidos num único documento, designado nalgumas empresas por Plano Operacional Anual - POA, de acordo com a missão, valores, estratégias e políticas de cada empresa.

A elaboração deste plano está organizada por áreas funcionais, e tem como linha de orientação, as estratégias e políticas traçadas, contemplando:

Os indicadores que permitem avaliar a conformidade do desempenho de cada área operacional:

- Objectivos operacionais - para cada processo;
- Objectivos de melhoria – gerais e por processo;

Os recursos necessários para a realização e monitorização dos mesmos:

- Plano de Investimentos;
- Plano Social;
- Plano de Formação;

O seu seguimento faz-se através do desdobramento em planos parciais, para os vários indicadores dos processos.

Existe um documento que reúne e actualiza o ponto da situação dos vários indicadores referidos mensalmente, permitindo a monitorização da evolução do cumprimento dos objectivos.

Por outro lado, os principais indicadores a serem controlados na PV, por parte de quem tem responsabilidades na gestão da delegação regional, são:

Contratos novos

- Quantidade; Preço médio; Tipo de contrato; Periodicidade; Duração do contrato; Manutenção gratuita;

Contratos recuperados

- Quantidade; Preço médio; Tipo de contrato; Periodicidade; Duração do contrato; Antiga EMA;

Contratos cancelados

- Quantidade; Preço médio; Tipo de contrato; Nova EMA;

Seguimento dos elevadores em “situação F”

- Número de perdidos; Estado em que se encontra (ligado/desligado);

Reclamações

– Factores; Tempo de fecho;

Não Conformidades

– Número de NC na área;

Manutenções

- Controlo do número de manutenções efectuadas em cada mês;

Ordens de Serviço

- Valor;

Índice de Avarias

- Valor do índice;

Inspeções Mensais

- Número de Inspeções realizadas;

Contratação de reparações e modernizações

- Valor; Margem;

Fechos (conclusões) de reparações e modernizações

- Valor; Margem;

Eficiência dos Fechos de reparações e modernizações

- Percentagem de eficiência;

Atraso na execução de reparações e modernizações

- Semanas de atraso;

Cobranças

- Valor cobrado pela Delegação regional, face aos objectivos (valor e antiguidade do saldo);
- Valor cobrado por tipo de negócio (assistência, ordens de serviço e reparações);

Orçamento

- Controlo do nível de cumprimento das várias despesas correntes de exploração (despesas com pessoal, deslocações e estadias, comissões e prémios extraordinários, comunicações, viaturas, ...);

4.4.2 Controlo operacional

Sendo a actividade de manutenção um serviço, interessa perceber que se está a vender horas. De facto, o serviço que é prestado pode ser traduzido em horas gastas pelo técnico de manutenção, sejam elas gastas em transporte de uma instalação para outra ou gasto na realização das várias tarefas de manutenção.

Sendo assim, será de esperar que haja um controlo muito apertado dos tempos gastos nesta actividade, em cada mês, podendo ser apresentados na seguinte forma:

Técnico de manutenção preventiva e correctiva

- N° de técnicos por rota: 1
- Dimensão da rota (média): 120 elevadores
- Horas teóricas disponíveis por técnico e por mês: 160 horas
- Horas gastas em transportes e absentismo: 40 horas
- Horas reais disponíveis por técnico e por mês: 120 horas
- Índice de avarias: 4 avarias/elevador/ano
- N° avarias por rota e por ano: 480 avarias
- N° avarias por rota e por mês: 40 avarias
- Tempo médio despendido na resolução de uma avaria (manutenção correctiva): 1h30
- Tempo gasto na resolução de avarias por mês: 60 horas
- Tempo médio despendido na execução de tarefas de manutenção, preventiva e condicionada/elevador: 30 minutos
- Tempo gasto na execução de tarefas de manutenção, preventiva e condicionada/mês: 60 horas

Será fácil concluir que apesar das vantagens referidas anteriormente, relativamente ao facto de haver um técnico responsável por todas as tarefas de manutenção de uma rota, obriga ao dispêndio de pouco tempo nessas tarefas, uma vez que ele perde bastante tempo em deslocações entre instalações, o equivalente a uma semana de trabalho de 40 horas.

De facto, muitas vezes o técnico tem de interromper a sequência planeada para a execução das tarefas de manutenção, em detrimento de ter que ir a uma outra instalação, que pode estar geograficamente no lado oposto da sua rota, para atender uma chamada de avaria.

Por outro lado, será ainda de realçar que, com base nesta organização, cada técnico possui 1 mês de férias, pelo que esse período tem que ser coberto por outro técnico, o que pressupõe um planeamento adicional para fazer face a esta situação.

5 – Caso de estudo

Tal como foi referido na introdução, a presente tese de mestrado baseia-se na experiência que o autor possui na área da elevação, enquanto colaborador da empresa Thyssenkrupp Elevadores [2], tendo esta sido escolhida como caso de estudo.

Estando no mercado português há já alguns anos, esta empresa adquiriu um estatuto que lhe permite liderar e ser uma “opinion maker” nesta actividade, respeitada por todo o tipo de profissionais que estão ligados ao negócio, tais como arquitectos, engenheiros, promotores, consultores, construtores civis, fiscalizadores, auditores, inspectores e até mesmo concorrentes.

Será pois, com base na experiência desta empresa, que procurarei abordar e suportar a temática da tese, importando referir que muito do conteúdo aqui recolhido foi disponibilizado pela organização, pelo que será objecto do caso de estudo.

5.1 - Caracterização da empresa

A Thyssenkrupp Elevadores [2], abreviadamente TKE-P, é uma empresa de sociedade anónima, que tem como actividade a comercialização, montagem e assistência a ascensores, escadas mecânicas, tapetes rolantes, monta-cargas, plataformas e outros equipamentos de elevação.

A TKE-P iniciou a sua actividade em Portugal no ano de 1989, através da aquisição pela Thyssen Boeticher, S.A. (Espanha) das empresas SNEL - Sociedade Nacional de Elevadores, Lda. e SILPAR - Silva e Gaspar, Lda., por escritura pública de 30 de Março. A sua primeira firma em Portugal denominou-se Thyssen Snel, S.A.

Em 1993 o Grupo Thyssen adquire outra empresa nacional, a FORTIS – Elevadores, Lda.. Após consumado o processo de fusão em 1994, deu origem à Thyssen Elevatec – Elevadores e Tecnologia, S.A..

Em 1997 a Thyssen Elevatec obteve a Certificação do Sistema de Garantia da Qualidade pela Norma ISO 9001, a qual compreende as actividades de concepção, desenvolvimento, instalação e assistência pós-venda. Em 1998 a Thyssen Elevatec foi Empresa Associada da Expo'98. Na sequência da fusão dos Grupos alemães Fried Krupp AG Hoesch-Krupp e da Thyssen AG a 17 de Março de 1999, dando origem ao

Grupo Thyssenkrupp, AG, a empresa passa a denominar-se Thyssenkrupp Elevadores, S.A..

5.1.1 – Contexto ambiental, organizacional, mercado e tecnológico

Segundo Eduardo Ferraz [16], as empresas inovadoras são aquelas que possuem um estado de espírito voltado para a inovação, o que só é possível com uma filosofia empresarial inovadora.

Por outro lado, o estado de espírito inovador nas empresas é alcançado, através das seguintes motivações:

- Busca de novas oportunidades de mercado e negócios;
- Desenvolvimento de capacitação tecnológica própria;
- Elevação dos padrões de qualidade dos seus produtos e serviços;
- Racionalização e modernização de seu parque industrial e serviços;
- Capacitação técnica e gestão do seu pessoal especializado e dos recursos humanos;

Porém, o espírito inovador da empresa estará condicionado aos contextos em que ela opera e que são:

- Contexto ambiental;
- Contexto organizacional;
- Contexto tecnológico;

Estes contextos poderão facilitar ou refrear o ímpeto inovador da empresa.

Ainda segundo o mesmo autor, as empresas que pretendem ser inovadoras devem poder lograr obter um ambiente organizacional inovador, o qual com certeza deverá ultrapassar as barreiras citadas anteriormente, além de trabalhar com ferramentas que facilitem a inovação.

De facto, a inovação é elemento essencial aos negócios.

Citando ainda o mesmo autor, "Uma empresa não consegue criar mais lucro sem criar novas receitas. Se quiser gerar riqueza, a empresa tem que inovar".

Entre os elementos que mais favorecem a inovação podem destacar-se os seguintes:

- Ambiente de trabalho para que haja confiança entre os funcionários;
- A cultura da empresa que promova uma filosofia de tolerância a erros e que as ideias sejam reconhecidas, avaliadas e implementadas.

Com base nestes últimos pressupostos, será pois interessante verificar os vários contextos em que a empresa, objecto de caso de estudo, desenvolve a sua actividade.

A Thyssenkrupp Elevadores insere-se num mercado muito competitivo e em recessão desde há alguns anos, pelo que se tem organizado de forma a ser cada vez mais competitiva e diferenciada, e que pode ser apresentada da seguinte forma:

Contexto ambiental

Nas últimas décadas, assistimos à falência do modelo de desenvolvimento social e económico, que esteve suportado numa constante agressão ao meio ambiente.

O futuro da humanidade está em encontrar uma solução de compromisso que deve assentar em três pilares: o ambiental, o social e o económico.

O desenvolvimento económico e social pode ser alcançado pelo respeito e preservação do ambiente, promovendo a biodiversidade, de forma a garantir uma qualidade de vida melhor às gerações vindouras.

Chama-se a esta nova atitude responsável, desenvolvimento sustentável.

Cada vez mais, há pressão para a adopção da responsabilidade social empresarial e da sustentabilidade, como estratégia organizacional.

A pressão vem da sociedade civil organizada, dos consumidores conscientes, de alguns governos e dos próprios agentes económicos.

Trata-se de uma responsabilidade de cada um de nós, mas também das organizações onde estamos inseridos.

Tal como diz Michael E. Porter [17], assumir uma política “verde” significa que se pode ser mais competitivo, aumentando a produtividade, ao mesmo tempo que se reduzem os custos operacionais, concretamente através da redução do consumo de energia e dos recursos naturais, da optimização dos transportes, da reciclagem, ou reutilização e do tratamento de resíduos.

É fundamental que as empresas tomem consciência que o ambiente não é um entrave à sua modernização e à obtenção de bons resultados económico-financeiros, muito pelo contrário.

Uma empresa saudável, do ponto de vista económico-financeiro, é aquela que integra as questões ambientais na sua gestão global, com boas práticas de gestão, pelo que pode ser designada como uma “empresa verde”.

Num mercado cada vez mais global, as empresas só obterão ganhos de produtividade se a sua estratégia de produção contribuir para a defesa e promoção do meio ambiente.

As empresas devem ser socialmente responsáveis, ou seja, possuírem consciência social, serem responsáveis pelo bem-estar dos seus colaboradores e da sociedade em geral, serem capazes de produzirem produtos e serviços com um bom desempenho ambiental.

Existem hoje, um conjunto de instrumentos para apoiarem as empresas na sua luta pela competitividade:

- A pressão de grupos ambientalistas e de organizações não-governamentais;
- Os acordos internacionais para a redução de emissões de CO₂;
- A existência de legislação ambiental e de organismos reguladores do impacto da actividade empresarial sobre o meio ambiente;
- Fundos governamentais para aquisição de novas tecnologias e processos produtivos;
- A crescente consciência dos consumidores para os efeitos nocivos de determinadas práticas de produção, optando por produtos e serviços que respeitem o ambiente;

Estes instrumentos, uns orientados para os produtos, outros para as organizações, visam a melhoria contínua do desempenho ambiental.

Para que os objectivos ambientais estejam integrados nos objectivos gerais de uma qualquer organização, é necessário que haja um planeamento estratégico e operacional que tenha em consideração um sistema de gestão ambiental, que deve estar integrado com os demais sistemas.

Estamos no limiar de uma nova era de inovação e competência, com o início de um outro ciclo de produção e de consumo sustentáveis, ambientalmente equilibrado e socialmente inclusivo.

Contexto organizacional

A Thyssenkrupp Elevadores [2] está actualmente integrada na Unidade de Negócios SEAME (Southern Europe, Africa & Middle East), estando a sua actividade focada na comercialização, instalação e serviço de assistência técnica a todo o tipo de equipamentos de elevação. De modo a proporcionar uma eficaz cobertura do território nacional, a Thyssenkrupp Elevadores tem 20 delegações, espalhadas pelo continente e ilhas, apetrechadas com os meios técnicos e humanos capazes de prestar qualquer tipo de serviço ou consultadoria no âmbito da sua área de negócios, possuindo um quadro permanente com cerca de 570 colaboradores.

Uma estrutura tão grande e espalhada por todo o território nacional levanta problemas de gestão, sobretudo de gestão operacional. Para não correr o risco de ficar muito longe das chefias intermédias, a direcção da empresa decidiu optar por uma estrutura menos vertical e mais horizontal, de forma a aproximar as chefias de topo dos centros de decisão, aumentando a eficiência, a descentralização e a autoridade, dando mais autonomia e responsabilidade às várias áreas funcionais.

Por essa razão, a organização é do tipo matricial, havendo dependências hierárquicas e funcionais, não havendo mais que 5 linhas de hierarquia entre as chefias de topo e a rede técnica.

Contexto de mercado

A Thyssenkrupp Elevadores [2], insere-se num mercado muito competitivo e em recessão desde há alguns anos, pelo que se tem organizado de forma a ser cada vez mais competitiva e diferenciada, possuindo um estado de espírito voltado para a inovação, o que só é possível com uma filosofia empresarial inovadora.

Por outro lado, com o objectivo de transformar uma ameaça numa oportunidade, esse estado de espírito inovador é alcançado, através das seguintes motivações:

- Busca de novas oportunidades de mercado e negócios;
- Desenvolvimento de tecnologia própria;
- Elevação dos padrões de qualidade dos seus produtos e serviços;
- Racionalização da carteira de manutenção;
- Qualificação técnica e gestão dos recursos humanos;
- Capacidade de comunicação com os stakeholders;

Apesar do espírito inovador da empresa estar condicionado aos contextos em que ela opera, tais como, o contexto ambiental, organizacional e tecnológico, muitas vezes adversos, tem conseguido ultrapassar as várias barreiras que se colocam no dia-a-dia.

De acordo com o autor Eduardo Ferraz [16], “uma empresa não consegue criar mais lucro sem criar novas receitas. Se quiser gerar riqueza, a empresa tem que inovar”, em que o elemento que mais favorece a inovação é o ambiente de trabalho, para que haja confiança entre os funcionários, e a cultura da empresa, de forma a promover uma filosofia de tolerância aos erros, fazendo com que as ideias sejam reconhecidas, avaliadas e implementadas”.

Pegando nas palavras deste autor, e relativamente à Thyssenkrupp Elevadores [2], é de referir que se trata de uma empresa que tem sabido acompanhar as mudanças e de estar à altura dos desafios que se colocam em cada instante, sendo uma empresa que aposta nas pessoas, na sua capacidade de acrescentar mais-valias e fazer a diferença, relativamente aos seus concorrentes.

Para isso, tem apostado numa boa estratégia de comunicação com os stakeholders e num forte investimento na formação dos seus colaboradores, no sentido de aumentar as suas qualificações e competências, ao mesmo tempo que promove uma cultura informal, pouco hierarquizada e com uma organização mais horizontal, incentivando a responsabilização e concedendo mais autonomia a todos os colaboradores.

A inovação, dos serviços e produtos é assegurada pelos centros de inovação e desenvolvimento, que o Grupo possui espalhados por vários países, em parceria com muitas das melhores Universidades, consolidando assim uma filosofia que lhe tem permitido estar na vanguarda e na liderança de muitos dos avanços tecnológicos que se têm verificado no sector da elevação, de forma sustentável.

Assim, entende-se que um dos seus lemas da empresa seja:

"Sempre nos comportamos visando à liderança do mercado. Nunca quisemos ser seguidores!"

Contexto tecnológico

Segundo alguns autores, o contexto tecnológico designa um grupo de variáveis contextuais com influência no desempenho e na actividade de uma empresa ou organização e traduz o progresso técnico da sociedade, o qual condiciona as inovações ao nível dos processos produtivos e dos produtos.

São exemplos de variáveis do contexto tecnológico as seguintes:

- Inovações tecnológicas: Podem constituir importantes fontes de diferenciação no mercado, se as organizações souberem explorar o potencial das novas tecnologias. As inovações de processos são igualmente importantes, uma vez que não basta introduzir novos produtos, é também preciso saber melhorar os processos de fabrico e comercialização da actual linha de produtos;
- Aspectos legais nos países ou mercados geográficos onde a organização opera, nomeadamente: legislação e protecção de patentes; programas de incentivo à investigação e desenvolvimento; adopção ou não de normas internacionais de qualidade. Qualquer uma destas variáveis tem, sem dúvida, uma forte influência

no dia-a-dia das organizações, condicionando a sua estratégia e os seus objectivos;

Relativamente à Thyssenkrupp Elevadores [2], tratando-se de um Grupo multinacional, possui uma forte estratégia de diferenciação, o que implica a necessidade de conceber e desenvolver novos produtos que incorporam novas tecnologias, pelo que podemos dizer que se trata de uma empresa que tem sabido acompanhar as mudanças e de estar à altura dos desafios que se colocam em cada instante.

A inovação, dos serviços e produtos, é assegurada pelos centros de inovação e desenvolvimento que o Grupo possui espalhados por vários países, em parceria com muitas das melhores Universidades, consolidando assim uma filosofia que lhe tem permitido estar na vanguarda e na liderança de muitos dos avanços tecnológicos que se têm verificado no sector da elevação, de forma sustentável.

Para além disso, trata-se de uma empresa que aposta nas pessoas, na sua capacidade de acrescentar mais-valias e fazer a diferença, pelo que tem também apostado num forte investimento em formação, no sentido de aumentar as qualificações e competências de todos os seus colaboradores, promove uma cultura informal, pouco hierarquizada e com uma organização mais horizontal, ao mesmo tempo que incentiva a responsabilização, concedendo autonomia a todos os colaboradores.

5.2 Manual de manutenção

O modelo de gestão da manutenção é actualmente uma área fundamental em qualquer serviço de pós venda de uma empresa.

Sendo até há pouco tempo um mal necessário, as empresas estão hoje muito mais conscientes de que um correcto e eficiente serviço de manutenção, pode trazer mais-valias importantes para o exercício da sua actividade.

Nenhuma empresa que preste serviços no âmbito da manutenção poderá obter bons resultados, económicos e financeiros, se não possuir um método planificado, organizado e adequado, para prestar a assistência técnica aos equipamentos dos seus clientes.

A capacidade de prevenir e planear deve ser uma constante, sendo indispensável procurar os ajustamentos que são necessários efectuar, a cada momento, aos métodos e

processos utilizados, de forma a adequar as intervenções às reais necessidades dos equipamentos e dos clientes. Por outro lado, o serviço de manutenção tem que integrar as questões relacionadas com a qualidade, ambiente e segurança, numa perspectiva de melhoria contínua e desenvolvimento sustentável.

No entanto, não são somente questões técnicas que são colocadas aos profissionais que executam as tarefas de manutenção. Hoje em dia, como serviço que é, a actividade de manutenção tem que dar especial enfoque aos clientes, procurando perceber quais são os seus principais anseios e necessidades, obrigando a complementar a acção técnica com a comunicação, no sentido de tornar mais perceptível, por parte dos clientes, o que se faz, porque se faz e como se faz.

Como vimos no capítulo anterior, as empresas de elevação prestam um serviço de manutenção muito centrado nos aspectos de segurança, de atendimento às necessidades básicas da instalação e dos clientes, de acordo com a lei em vigor, mas não incorporam metodologias e planos, de acordo com os vários tipos de instalação, conforme seria de supor.

Apesar de estarem focadas na manutenção preventiva e condicionada, fazem-no de forma pouco eficiente e recomendável, sem qualquer adesão à realidade ou seja, sem diferenciar os vários tipos de instalação. A intervenção condicionada resulta unicamente de inspecção visual, não utilizando outras técnicas e tecnologias que estão hoje disponíveis e que seriam tão úteis ao seu desempenho.

Por essa razão, as intervenções acabam por ser muito mais correctivas do que seria desejável, com os consequentes prejuízos que daí advém, ao contrário do que seria de esperar, atendendo ao actual estado da arte.

Assim, o novo manual de manutenção de elevadores, que deverá ser adoptado pela empresa objecto de caso de estudo, teve em conta tudo o que foi dito anteriormente, mas também deverá atender às últimas tendências e práticas que estão a ser utilizadas pelas principais marcas de referência neste sector de actividade, incorporando os procedimentos e instruções técnicas e em conformidade com a legislação actualizada, no sentido de dar resposta aos últimos avanços verificados nesta área e cumprindo dessa forma, aquele que era o objectivo geral deste trabalho, o de elaborar um futuro manual de manutenção,

5.2.1 Modelo organizativo

Com o objectivo de encontrar o modelo organizativo do serviço de manutenção que melhor se adequasse à realidade empresarial da empresa, objecto de caso de estudo, foi fundamental conhecer os vários conceitos e princípios que estão actualmente a ser praticados nas indústrias mais desenvolvidas deste sector.

Dessa forma, antes de iniciar a elaboração de um novo modelo, foi possível reunir alguns conteúdos, oriundos de várias fontes de consulta, que expressam práticas e conceitos que, baseados na opinião e na experiência que algumas personalidades deste sector possuem neste domínio, deverão estar na essência e na base de um qualquer modelo organizativo que venha a ser implementado.

5.2.1.1 Opiniões de especialistas deste sector

Segundo o artigo de Karen Kroll [18], em que faz uma abordagem à importância do serviço de manutenção para minimizar os “Down Time”, refere que mesmo que a actual economia de crise esteja a forçar muitas empresas a baixarem os seus custos de manutenção, manter os elevadores a funcionar correctamente é muitas vezes uma prioridade, o que requer um programa abrangente de manutenção preventiva;

Também de acordo com Jack Tornquist [19], os elevadores, embora incorporando cada vez mais tecnologia electrónica de processamento, ainda são na sua essência, dispositivos mecânicos, pelo que exigem uma manutenção contínua e consistente para serem seguros, para além de em muitos casos, um programa de manutenção ser exigido pela legislação de cada país;

Os clientes e donos da instalação vão querer acompanhar regularmente o desempenho de seus elevadores. Por exemplo, observando os tempos de espera, os inquilinos estão a experimentar e a avaliar o desempenho do elevador, a partir do momento em que eles carregam no botão de chamada;

Segundo Glenn Rodenheiser [20], director de vendas da Schindler Elevador Corporation., na maioria dos edifícios de escritórios, hotéis e edifícios públicos, os tempos de espera não devem ultrapassar os 20 a 30 segundos, desde o momento em que a chamada é activada.

Ainda segundo este responsável, outro atributo que deve ser verificado é o da precisão de paragem do elevador no piso, para minimizar o risco dos ocupantes tropeçarem ao entrarem ou saírem do elevador, bem como a verificação da funcionalidade do sistema de comunicação da cabina com o exterior, a suavidade com que as portas operam o seu fecho ou abertura.

Segundo João Craveiro [21], é fundamental ter muito claro o conceito de Disponibilidade, em que uma máquina só satisfaz o mercado se se retirar dela um determinado benefício, sendo fundamental perceber o contexto em que uma qualquer máquina está a funcionar ou seja, qual é o seu enquadramento.

De facto, a título de exemplo e no caso concreto da indústria de elevação, é muito diferente um elevador estar a ser operado sempre pela mesma pessoa do que por várias pessoas diferentes. Será também diferente um elevador operar em condições de ambiente agressivo do que num edifício de habitação.

Assim, podemos afirmar que a performance de um elevador depende dos seguintes factores:

- Tipo de equipamento;
- Condições de utilização;
- Condições ambientais ou operacionais;
- Qualidade do serviço de manutenção (qualificação do pessoal, métodos, ferramentas, técnicas, reposição de componentes, etc.);

Por outro lado, a manutenção depende também dos mesmos factores, pois eles são decisivos para adequar o serviço de manutenção, quer às condições disponibilizadas, quer aos requisitos exigidos pelos clientes, por forma a aumentar a disponibilidade dos equipamentos.

É pois fundamental, quando se está a “desenhar” um novo modelo de manutenção, perceber em primeiro lugar qual o tipo de equipamento, quais são as suas condições de operacionalidade, qual a sua função para, partir daí, determinarmos a sua disponibilidade.

No sentido de se perceber um pouco melhor este conceito de disponibilidade, convém informar que a disponibilidade condiciona a operacionalidade do equipamento, uma vez que se ele não está disponível durante algumas horas, por uma qualquer razão, não vai poder ser utilizado ou operado, durante esse período.

Quando se compra um equipamento está-se a comprar uma disponibilidade ou seja, está-se logo à partida a determinar um tempo aceitável de paragem do equipamento.

Por outro lado, a disponibilidade depende da fiabilidade do equipamento, devendo estar de acordo com a taxa de ocupação ou utilização do equipamento, pelo que será com base nela que se definirá uma estratégia de manutenção.

Se um equipamento é pouco utilizado, não deve ter uma disponibilidade muito alta, pois assim estaremos a deitar dinheiro fora.

A disponibilidade óptima implica a implementação de um plano de manutenção, bem como a sua materialização e controlo.

Como não podia deixar de ser, deve-se ter também em consideração, o enquadramento económico, sem o qual, nenhum modelo poderá vir a ser bem sucedido, desde logo porque não será exequível.

O enquadramento é sempre económico, o que implica que é necessário traduzir as coisas em dinheiro.

Associado a este conceito economicista, convém igualmente ter a noção de ciclo de vida de um equipamento, por forma a calcularem-se os custos inerentes a esse ciclo e decidir o custo do investimento a ser efectuado.

De facto, ainda segundo Sofia Marques [13], a Manutenção Industrial é normalmente encarada pelas organizações como uma actividade geradora de custos. Deste modo, é necessário desenvolver-se metodologias de apoio à tomada de decisão na Manutenção, que permitam uma gestão eficiente da mesma. Neste sentido, a aplicação integrada do Custo do Ciclo de Vida (CCV) e de métodos de análise estatística da fiabilidade, são uma importante ferramenta de apoio à tomada de decisão na Manutenção Industrial. Esta metodologia permite não só a comparação de diferentes alternativas de investimento, como também tem como output a solução que apresenta menor custo

global, que permite minimizar custos e maximizar a eficiência do sistema. A importância da aplicação desta metodologia reside no facto de a estimativa do CCV, que corresponde ao custo total durante o período de vida útil do equipamento, ter como base uma justificação económica centrada na fiabilidade. O principal objectivo consistia na identificação da família de equipamentos mais crítica, do ponto de vista da função de risco e optar por uma das alternativas de investimento: continuar a fazer manutenção ao actual equipamento, ou investir num equipamento novo. Foi aplicada uma metodologia baseada na fiabilidade e no risco de falha dos equipamentos reparáveis, para avaliar qual o que apresentava menor fiabilidade. Tendo este sido analisado do ponto de vista económico, através do cálculo do CCV. Pelo que através da metodologia proposta, é possível tomar decisões correctas a longo prazo, que aumentem a rentabilidade da empresa.

Ainda segundo a mesma autora, existem ferramentas de apoio à tomada de decisão em projectos de investimento, tendo como base uma análise económica centrada na estimativa de todos os custos do ciclo de vida do equipamento, na avaliação e comparação de diferentes planos estratégicos de manutenção a utilizar, bem como na análise económico/financeira de investimentos.

Os custos de um equipamento podem ser os seguintes:

- Custos de investimento;
- Custos de operação;
- Custo de não operação;
- **Custos de manutenção;**
- **Custos de não manutenção – Down Time (DT);**
- Custos de abate;

Dá-se especial destaque aos custos de manutenção e de DT, uma vez que são aqueles que mais nos interessam analisar, no âmbito deste trabalho.

Os custos de manutenção dependem do contexto económico ou seja, se se está num contexto de crescimento ou de recessão económica, pelo que a aproximação analítica permite quantificar os custos do ciclo de vida do equipamento.

Por outro lado, o enquadramento externo influencia a disponibilidade que temos do equipamento.

De facto, se estamos num clima de crescimento económico, em que se requer a maior disponibilidade possível por parte dos equipamentos, os custos DT serão muito maiores, quando comparados com aqueles que resultariam num contexto de recessão.

Será também fácil de perceber que esses custos DT também variam ao longo do dia pois para determinados clientes ou equipamentos, podendo ser mais altos ou mais baixos, de acordo com a disponibilidade que esses clientes requerem dos equipamentos.

Os custos de DT podem ser caracterizados pela perda de tempo nos seguintes parâmetros:

- Reacção (tempo gasto desde que recebeu o pedido de intervenção até à chegada ao local da instalação);
- Diagnóstico (tempo gasto no diagnóstico da causa de falha);
- Intervenção (tempo gasto na correcção da anomalia);
- Teste (tempo gasto em ensaios e testes);
- Reporting (tempo gasto a elaborar o relatório e os registos);

Há por isso que perceber quais são as causas que provocam os DT.

No actual momento que atravessamos, em que estamos perante uma recessão económica profunda e que veio para durar, leva a concluir que estamos perante um novo paradigma, pelo que o desafio que se coloca é o de ajustar o serviço de manutenção ao contexto actual.

Ainda segundo Chedas Sampaio [11], um programa de manutenção condicionada não pode ser considerado isoladamente. A avaliação de estado de uma máquina não se pode

basear só nas medições resultantes da implementação de determinadas técnicas de controlo de condição, sob pena de se cometerem erros enormes.

Na verdade, o historial de manutenção da máquina (relatórios de reparações e manutenções preventivas sistemáticas, registos de funcionamento, relatórios da produção, tipo de condução praticado, etc...), a informação disponibilizada pelo fabricante, bem como muitos outros factores, devem fazer parte da avaliação do estado de uma máquina e da tomada de decisão.

Assim, o sucesso de um programa de manutenção condicionada depende dos seguintes factores:

- Organização da manutenção;
- Documentação;
- Conhecimento das máquinas e sistemas controlados;
- Monitorização de parâmetros chave indicadores de alterações na condição das máquinas;
- Critérios de Severidade;
- Pessoal (meios humanos);
- Sistema Implementado (meios técnicos);

Devendo as fichas de trabalho do programa obedecer à seguinte estrutura:

- Identificação do equipamento de medida (transdutor, medidor, colector,...);
- Localização do ponto de medida (identificar no desenho da máquina);
- Direcção (Horizontal, Vertical, Axial);
- Unidade de medida (Aceleração, Velocidade ou Deslocação);
- Tipo de amplitude (Pico, Pico-Pico, RMS);
- Tipo de montagem do transdutor;

- Banda de frequência;
- Alarmes (alerta e perigo);

Ainda segundo o mesmo autor, para se estabelecer um método de controlo de condição, deve-se inicialmente estabelecer as prioridades ou seja, definir quais são os componentes ou órgãos que serão alvo dessa aplicação.

Essa prioridade deve ser estabelecida de acordo com os seguintes factores:

- Componentes relacionados com a segurança de pessoas e bens;
- Componentes que se avariaram provocam danos económicos;
- Disponibilidade da instalação;
- Fiabilidade dos sistemas no seu conjunto ou dos componentes em particular;
- Manutibilidade dos equipamentos;
- Viabilidade económica;
- Legislação em vigor;

Há que avaliar permanentemente o estado dos componentes, como se manifestam as avarias, devendo ter-se em conta a informação disponibilizada pelos fabricantes, por forma a se poder aplicar as técnicas de controlo de condição mais adequadas, sendo necessário também conhecer todos os parâmetros do processo para podermos saber onde intervir.

Na manutenção de elevadores, o sistema que as empresas utilizam é misto ou seja, utilizam a manutenção preventiva sistemática e a manutenção condicionada.

De facto, a título de exemplo, quando o plano prevê uma observação das portas, dos cabos de suspensão ou da máquina, para verificar o seu estado de funcionamento, estaremos a realizar uma manutenção condicionada, se a seguir realizarmos ajustes ou afinações, uma vez que é condicionada se o que fazemos depender do que verificamos.

Assim, tendo em consideração tudo o que anteriormente foi dito, na manutenção de elevadores será fundamental ter um controlo muito eficiente e eficaz dos seguintes componentes:

- Motores eléctricos – Análise da corrente eléctrica (resistência de isolamento e consumo), em carga e em vazio;
- Máquina de tracção – Análise de vibrações (desequilíbrio, desalinhamento, desapertos), para evitar toques e necessidade de rebobinagens;
- Manobra – Termografia (desapertos);
- Sistema de suspensão – Acelerómetro triaxial e inspecção visual (oscilações, alongamento de cabos, folgas, pequenos bloqueamentos mecânicos);

Após a definição dos componentes em que é necessário controlar a sua condição de funcionamento, torna-se necessário estabelecer as técnicas de medição, que no caso concreto dos elevadores, como vimos anteriormente, deve ser adoptada a combinação de várias técnicas, sendo fundamental conhecer o modo de falha de cada componente.

Normalmente, a análise de vibrações é a técnica principal, uma vez que através dela se podem ver quase todos os problemas do sistema.

Ainda segundo Chedas Sampaio [11], a selecção de muitas técnicas implica um investimento inicial muito grande e formação de pessoal especializado, bem como a aquisição automatizada de dados, directamente a partir dos diferentes sensores ou transdutores, integrando as várias técnicas na mesma base de dados, de forma a retirarem-se fácil e rapidamente, relatórios e análise de tendências.

Tudo isto pressupõe a existência de um programa, capaz de incorporar e integrar todas as técnicas seleccionadas, planear as inspecções periódicas, definir circuitos de informação, criar fichas de trabalho (periodicidade, condições de funcionamento, meios humanos e materiais, como executar, onde medir), definir valores de referência e definir alarmes de alerta e perigo.

A selecção dos sensores a utilizar, o seu local de montagem, a direcção da medida e realizar, se essa medição é feita segundo o deslocamento, velocidade ou aceleração,

quais são os valores de alerta ou perigo, bem como a escolha do parâmetro sensível ao dano, tais como:

- Níveis Globais em Velocidade RMS (Severidade)
- Pico-Pico em Deslocamento (Severidade run-out)
- Aceleração nas altas frequências (Rolamentos)
- Factor de Crista (Rolamentos)
- Espectros de Frequência PBC com perfis de alarme (Geral)

São dependentes de:

- Importância da máquina (segurança de pessoal, material e instalações, custos de manutenção, acessibilidade,...)
- Historial da máquina e estado actual
- Tempo de evolução das avarias que se pretendem detectar
- Disponibilidade de pessoal e acessibilidade da máquina
- Tipo de exploração

Pelo que a sua de determinação não faz parte do objectivo deste trabalho.

De acordo com Jay Dietz [22], director de serviços da KONE e Clemense Ehoff Jr. [23], os clientes também vão querer verificar o registo de chamadas por avarias, designadas também por “callbacks”, no seu detalhe, ou o número de interrupções de serviço não planeado, durante um período de tempo definido. Isso pode ser expresso como o número de chamadas efectuado durante um trimestre ou num ano, ou como o "tempo médio entre chamadas ou em inglês, MTBF (Mean Time Between Failurs), o que na indústria de elevadores significa MTBC (Mean Time Betwwen Callbacks). Assim, se um elevador requerer uma manutenção correctiva uma vez em cada trimestre, isso significará um tempo médio entre falhas de 90 dias.

A eficácia da manutenção preventiva é determinada comparando o MTBC real com o MTBC padrão. A manutenção preventiva será considerada satisfatória se exceder o valor referenciado como valor padrão e considerada insatisfatória se a MTBC real estiver abaixo desse padrão.

Estas comparações MTBC são geralmente reservadas apenas para fins de gestão operacional. Uma das razões para muitas vezes se restringir o uso deste tipo de informação é que as medições de eficiência "interna" de produtividade dos funcionários não são medidas unicamente pelo desempenho operacional dos elevadores, pelo que essas medições poderiam vir a ser mal interpretadas.

No entanto, o que distingue um serviço de qualidade de um outro tipo de serviço, do ponto de vista do cliente, são obviamente os MTBC, mas também o tempo de resposta ou seja, o período de tempo que demora desde o atendimento da chamada até ao início da intervenção, bem como o tempo que demora a intervenção propriamente dita, ou resolução da avaria.

Todos estes indicadores são importantes factores que os clientes consideram na avaliação da manutenção preventiva.

Infelizmente não parece haver um valor ou desempenho padrão que as empresas de elevadores e os clientes usem para avaliar a manutenção preventiva.

Assim, sem um padrão geralmente aceite, a medição de desempenho da manutenção foi deixada ao critério de quem está a realizar essa avaliação. Sabendo que existem centenas de empresas de serviço de elevadores ansiosas para recuperarem os clientes da concorrência que estejam insatisfeitos com sua empresa de serviço existente, o modelo MTBC tem vindo a ganhar mais aceitação dentro da indústria de elevação, fundamentalmente por três razões:

- Em primeiro lugar, o processamento do MTBC para um determinado período de tempo é relativamente simples – N° unidades/ N° chamadas e multiplicados pelo período de tempo;
- Em segundo lugar, a estatística é facilmente compreensível, mesmo por aqueles que estão pouco familiarizados com o sector de elevadores;

- Em terceiro lugar e talvez a razão mais significativa, é que o MTBC é principalmente uma função de manutenção preventiva. Este aspecto pode ser mostrado, examinando MTBC de outra perspectiva Clemense Ehoff Jr. [22], em que o MTBC aparece representado da seguinte forma:

$$\text{MTBC} = f(\text{D}, \text{A}, \text{U}, \text{M}, \text{L}, \text{S})$$

Esta equação define o MTBC como uma função de desenho (D), idade do equipamento (A), uso (U), material (M), trabalho (L) e supervisão (S).

Estes factores podem ser subdivididos em dois grupos:

- Grupo 1 (projecto, idade e uso);
- Grupo 2 (material, mão de obra e supervisão).

O Grupo 1 consiste em factores que não podem ser alterados directamente pela empresa de manutenção de elevadores. Cada projecto de elevador (D) tem um conjunto exclusivo de requisitos de peças de manutenção, lubrificação e substituição. Alterações de design normalmente envolvem grandes modernizações, que ocorrem com pouca frequência, pelo que para efeitos práticos, o factor de projecto em relação ao MTBC é considerado constante.

No entanto, o factor idade (A) tem um efeito dramático sobre MTBC.

De facto, os elevadores são como os automóveis e outras peças de equipamentos mecânicos, uma vez que requerem uma manutenção periódica, consistindo em ajustes, afinações e substituição de peças desgastadas. Como o equipamento envelhece, aumenta a frequência dos ajustes e substituições de peças, tendo como implicação na diminuição do MTBC ao longo do tempo, considerando constantes todos os outros factores.

Quanto ao factor de uso (U), este depende do tipo de actividades que ocorrem no edifício onde o elevador se encontra instalado. Qualquer alteração no uso dependerá do critério do proprietário ou administrador do edifício, não podendo por isso ser alterado pela empresa de manutenção de elevadores.

Ao contrário, o Grupo 2 é constituído por factores que podem ser alterados directamente pela empresa de manutenção de elevadores.

Então, resumindo, a idade e os factores de uso implicam uma pressão descendente no MTBC. A empresa de manutenção de elevador, incapaz de alterar directamente esses factores, tenta atenuar os efeitos dos factores Grupo 1 através dos factores do Grupo 1 (material, mão de obra e supervisão).

O modelo MTBC tem também valor para a empresa de elevadores por ser usado como uma ferramenta analítica para objectivos de desempenho de manutenção de elevadores. Na definição de um objectivo de custo de manutenção, a empresa deve levar em conta que seus elevadores existentes irão envelhecendo todos os anos, colocando por esse motivo mais pressão sobre o MTBC e conseqüentemente, mais pressão ascendente sobre os custos de manutenção.

Portanto, é razoável supor que se a média de idade de manutenção base aumenta, os resultados serão provavelmente os seguintes:

- 1) O MTBC aumentará e aumentarão os custos de manutenção;
- 2) O MTBC permanecerá o mesmo e aumentarão os custos de manutenção;
- 3) O MTBC irá diminuir e os custos de manutenção permanecerão os mesmos;

O controlo de gestão deverá perseguir um objectivo em que haja um aumento do MTBC a que corresponderá uma diminuição dos custos de manutenção.

Ainda segundo Jay Dietz [22], faz sentido que haja uma separação das chamadas de serviço efectivo das chamadas solicitadas pelo uso inadequado do elevador, ou de uma chamada para reparar uma porta devido ao mau uso de um inquilino, sendo que o objectivo da empresa de elevadores deve ser o de reduzir a taxa de interrupções controláveis. Um serviço de chamadas frequente para o mesmo elevador é normalmente um sinal de problemas mais profundos, que devem ser geridos pela empresa que presta o serviço. Da mesma forma, os tempos de espera que estão a crescer implicarão uma investigação. A razão pode ser tão simples como um inquilino de grande dimensão que mudou o seu horário de trabalho, afectando o fluxo de tráfego no edifício. Enquanto a monitorização do desempenho dos elevadores é fundamental, a manutenção adequada requer geralmente uma assistência profissional.

Ainda de acordo com outros especialistas que publicam artigos nesta área [24], o foco deve ser a manutenção preventiva, sistemática e condicionada, ao invés da intervenção correctiva, originada pela chamada por avaria. A manutenção preventiva consiste em intervenções planeadas e agendadas, durante a qual os técnicos de elevadores podem verificar se ele está a funcionar como devia. A manutenção baseada na chamada por avaria, como seu nome indica, ocorre quando o cliente chama a empresa de manutenção, porque um determinado elevador não está a funcionar adequadamente, ou por estar parado.

5.2.1.2 Avaliação dos contratos de manutenção

Até à década de 90, a manutenção de elevadores foi tratada pelas empresas que realmente fabricavam esses elevadores. No entanto, actualmente existem muitas mais empresas que prestam um serviço de manutenção nesta área, muitas delas entraram no mercado unicamente como prestadores de serviço e não como fabricantes, aumentando dessa forma a concorrência. Apesar de isso implicar para os clientes mais oportunidade de escolha e provavelmente preços mais baixos, é importante perceber se esses clientes estão a receber um serviço pelo mesmo valor que pagam.

Se o contrato de prestação de um serviço que o fabricante propõe for competitivo, geralmente faz sentido que o cliente o adopte, uma vez que a empresa que projectou e construiu o elevador, conhece e domina a tecnologia, pelo que os seus funcionários são susceptíveis de serem especialistas.

O contrato deve possuir um período de duração de pelo menos 5 anos, devendo estar adaptado ao tipo de equipamento, à idade e aos padrões de consumo, em vez de simplesmente seguir um plano de manutenção genérico.

Actualmente, muitos contratos de manutenção estão a ser estruturados e renegociados com base no desempenho dos equipamentos. Noutras palavras, a eficácia da equipa de manutenção é medida pelo número de chamadas de avarias ou de paragens não programadas, que ocorrem ao longo de um determinado período de tempo. Por exemplo, o contrato pode indicar quais são os compromissos de chamadas de avarias, que normalmente são limitadas a três por ano, não deixando de ter como referência que o óptimo seriam duas por ano. Se os resultados forem melhores, a empresa de manutenção pode receber um bónus e se os resultados forem mais pobres, a empresa

pode incorrer numa penalidade. Claro que deverão ser salvaguardadas, tal como se disse anteriormente, todas as chamadas efectuadas durante esse período, mas sem responsabilidade imputável à empresa prestadora do serviço.

Outra tendência actual é de colocar um foco maior no tempo de funcionamento dos elevadores, ou na percentagem de tempo em que estão a funcionar como deveriam. Idealmente, os elevadores deveriam atingir uma disponibilidade de 95%, com os restantes 5% do tempo dedicado à manutenção. Trata-se de um objectivo muito ambicioso, tendo em conta que alguns elevadores possuem décadas de idade e que operam em condições muito desvantajosas, pelo que isso deverá ser considerado, exigindo uma manutenção mais frequente.

Tal como se disse anteriormente, para além do tipo e da idade do elevador, da sua geração tecnológica, do tipo de utilização, do tipo de edifício, etc., a escolha da manutenção adequada pode variar com o tipo de requisitos legais aplicáveis em diferentes países ou regiões, estando normalmente definidas as periodicidades e os testes que deverão ser realizados aos vários componentes.

Como parte integrante dos seus serviços, o fornecedor deve desenvolver e manter um banco de dados onde estão identificados todos os equipamentos, juntamente com a sua idade, condição, padrões de utilização e registos de manutenção, por forma a ser disponibilizada aos clientes regular e periodicamente.

Um plano de serviço abrangente deve identificar o número de horas de manutenção que cada elevador deve receber em cada mês, bem como quais são os seus componentes ou sistemas críticos, que estão na base da maior parte das imobilizações ou mau funcionamento, por forma a poder baixar o índice de avarias e aumentar, por consequência, a disponibilidade do equipamento.

Dependendo da idade e do tipo de elevador, isso pode variar entre uma a quatro horas.

O plano deve descrever as tarefas que serão executadas, em cada uma das partes fundamentais do sistema: casa de máquina, caixa do elevador, cabina, máquina, manobra, etc., bem como incluir a descrição dos diferentes tipos de testes a efectuar ao funcionamento do elevador.

O objectivo, ao analisar um contrato de manutenção, é o de se concentrar no seu valor, e não no seu preço. Desta forma, as empresas que oferecem preços muito baixos, podem exigir mais supervisão por parte dos clientes, por forma a garantir que eles não estão a fugir às suas obrigações.

Um outro aspecto a ter em conta é o de verificar a quantidade, a qualidade e a disponibilidade dos recursos locais da empresa que presta o serviço de manutenção. Como se referiu anteriormente, este serviço de manutenção de elevadores é prestado nas instalações do cliente, através dos recursos locais que cada empresa disponibiliza. Uma empresa pode possuir recursos bem dimensionados e qualificados num determinado local, mas isso pode não ser verdade noutra local, pelo que os clientes devem procurar saber e conhecer todos os recursos disponibilizados, incluindo técnicos mais especializados que deverão rapidamente acudir a problemas mais complicados, por forma a terem uma ideia do processo que cada empresa utiliza para distribuir os seus técnicos e para saber se a empresa garante uma resposta rápida e adequada a uma chamada de avaria.

Para além disso, deve também ser uma preocupação dos clientes, descobrir se há um centro de logística de peças locais, para que dessa forma, se possa proceder a substituições que são necessárias, num período de tempo curto.

5.2.1.3 Protocolo de prestação de um serviço de manutenção

O processo de manutenção utilizado pelos técnicos deve ser "industrial e repetitivo" ou seja, o prestador de serviços deve estabelecer um processo em que cada técnico possui uma "check list" de tarefas de manutenção a serem executadas.

Dessa forma, a qualidade do trabalho será muito maior, uma vez que não dependerá da maior ou menor qualificação do técnico.

Sendo um processo repetitivo, ajuda a assegurar uma qualidade consistente, para além de gerar uma homogeneidade de procedimentos dentro da empresa, conseguindo-se com isso assegurar que o serviço de manutenção é todo ele prestado da mesma forma e sem erros e omissões consideráveis.

No caso de existir um provedor de serviço na empresa, que normalmente é assegurado internamente por uma equipa de auditores, que inspeccionam regularmente os seus

técnicos e supervisores, os clientes devem ser informados sobre os resultados dessas auditorias, por forma a criar um clima de confiança e de segurança.

No final, o maior património que um prestador de serviços pode oferecer aos seus clientes são os seus próprios funcionários, que para além de técnicos qualificados, acrescentam uma mais-valia que é a de prestarem um serviço de atendimento ao cliente, na sua plenitude e com tudo o que isso implica, atenção, simpatia, disponibilidade, empatia e muito bom senso.

5.2.1.4 Tangibilização do serviço de manutenção

Com base nos resultados verificados em vários inquéritos realizados aos seus clientes nos últimos anos (ver anexo 03), inquéritos esses que tiveram como finalidade identificar falhas na prestação do serviço, foi possível encontrar acções de melhoria, por forma a aumentar ainda mais a satisfação desses clientes, procurando dessa forma oferecer um serviço de excelência.

Os resultados desses inquéritos foram discutidos exaustivamente, com diversos colaboradores envolvidos no serviço de manutenção, de diferentes valências técnicas e funcionais, por forma a encontrar-se uma estratégia de melhoria que fosse exequível e adequada.

Numa primeira fase, foi necessário ter claro que tipo de serviço se queria prestar e onde é que ele se poderia diferenciar daquele que é prestado pela concorrência.

Só após esta discussão ter sido finalizada é que começou a montar-se a seguinte estratégia para aumentar a eficiência e eficácia do serviço de manutenção:

- Melhoraria da comunicação com os clientes;
- Implementação de indicadores-chave de desempenho
- Certificação do serviço integrado de manutenção;

Melhoria da comunicação com os clientes

Há um factor determinante para implementar uma estratégia de serviço excelente, que é o da comunicação.

Cada vez mais, a importância da comunicação é fundamental para difundir e divulgar os produtos e serviços, no sentido de manter e melhorar o relacionamento com os clientes.

Sem uma boa comunicação entre a empresa e os clientes, não será possível garantir que o serviço prestado seja devidamente percebido pelos clientes.

No negócio de PV, como veremos mais adiante, existem vários tipos de clientes, que valorizam o serviço também de forma diferente, seja pelo atendimento, pela imagem e prestígio da empresa, pela segurança, ou pela eficácia das intervenções.

É comum dizer-se que o cliente, num determinado edifício de habitação, é a administração de condomínio.

É muito redutor ver as coisas dessa maneira, uma vez que todas as pessoas que habitam no edifício são potenciais clientes, uma vez que avaliam o serviço prestado.

O grande desafio que hoje se nos depara é o de encontrar uma forma de comunicar, de uma forma eficiente e assertiva, com todos os nossos clientes, ou seja, com todos aqueles que utilizam os nossos elevadores.

Existem actualmente disponíveis, tecnologias de comunicação que podem aproximar a empresa dos seus clientes.

Uma dessas formas é a Internet, que permite comunicar através de plataformas, com disponibilização de conteúdos, que deve ser potenciada, sendo necessário para isso constituir uma forte base de dados.

É mais fácil e rápido comunicar através destas plataformas, pelo que se torna fundamental constituir uma base de dados com todos os potenciais utilizadores/clientes, para que num futuro próximo, a empresa possa comunicar mais assertivamente com os seus clientes.

No entanto, tais plataformas não podem substituir aquela que é a mais normal e notável de todas, que é a do contacto pessoal, através da qual é possível estabelecer relações interpessoais muito fortes, pelo que não é substituível.

O objectivo final que se quer com a aproximação aos clientes é o de os fidelizar ou seja, estreitar a relação da empresa com eles, através de acções periódicas, tais como:

- Intensificar as visitas às instalações e aos clientes;
- Participar em reuniões, onde seja possível informar e sermos informados;

- Fazer apresentações de produtos e serviços novos;
- Fomentar o culto da imagem da empresa, como factor de prestígio;
- Consolidar e melhorar as relações interpessoais com todos os clientes (utilizadores dos elevadores);
- Desenvolver acções combinadas de questionários e auditorias aos serviços prestados;

Estas acções deverão ser complementadas com acções de formação em “atendimento ao cliente”, que deverão ser ministradas a todos os colaboradores que possuem contacto directo com os clientes, nomeadamente os colaboradores que trabalham nos centros de atendimento telefónico, os supervisores/encarregados e os técnicos de manutenção.

Implementação de indicadores-chave de desempenho

De acordo com a EN 15341:2007 [25], Norma Europeia que regulamenta os indicadores-chave de manutenção, um Indicador-chave de desempenho, em inglês *Key Performance Indicator* (KPI), mede o nível de desempenho de um processo, estando focado no “como” e indicando quão bem os processos de tecnologia da informação permitem que o objectivo seja alcançado.

As KPIs são “veículos de comunicação”, permitindo que as chefias de topo comuniquem a missão e a visão da empresa aos mais baixos níveis hierárquicos, envolvendo directamente todos os colaboradores na realização dos objectivos estratégicos da empresa.

Com os recursos disponíveis de tecnologia de informação, *hardware* e *software*, podem-se gerar indicadores para qualquer etapa de um processo e medir o seu resultado. As empresas devem trabalhar com KPIs como instrumentos de navegação, passando a medir o sucesso dos processos nas organizações. A combinação de indicadores pode apontar o sucesso e a conclusão de um objectivo estratégico numa empresa.

Cabe às chefias e às suas equipas, definirem quais serão os indicadores-chave de desempenho mais adequados ao fim em vista, pois numa empresa podem existir diversos indicadores que de alguma forma apontam resultados e apoiam diagnósticos.

Devem ser eleitos como KPIs, apenas aqueles que, uma vez alcançados, sejam capazes de alinhar a empresa com a sua visão e objectivos estratégicos.

Os indicadores chave estão associados a processos e iniciativas de melhoria, sendo um dos métodos mais utilizados pelas organizações para a escolha dos indicadores-chave, o Balance Scorecard, BSC.

Segundo Kaplan e Norton [26] e [27], o *Balanced Scorecard é uma técnica que visa a integração e balanceamento de todos os principais indicadores de desempenho existentes em uma empresa, desde os financeiros/administrativos até os relativos aos processos internos, estabelecendo objectivos da qualidade (indicadores) para funções e níveis relevantes dentro da organização, ou seja, desdobramento dos indicadores corporativos em sectores, com metas claramente definidas.*

Assim, esse modelo traduz a missão e a estratégia de uma empresa em objectivos e medidas tangíveis.

As medidas representam o equilíbrio entre os diversos indicadores externos (voltados para accionistas e clientes), e as medidas internas dos processos críticos de negócios (como a inovação, o aprendizado e o crescimento).

O BSC deve ser utilizado pelos executivos que precisam tomar uma série de decisões, a respeito de suas operações, de seus processos de produção, de seus objectivos, produtos e clientes ou seja, visando o alcance do planeamento estratégico da organização, sendo um método que auxilia os gestores a desenvolver bem uma estratégia do princípio ao fim.

Ainda segundo os mesmos autores, os indicadores devem traduzir a estratégia da empresa e devem ser utilizadas para auxiliar qualquer um na organização e tentar atingir as prioridades estratégicas.

Finalmente, o Balanced Scorecard deve ser baseado em quatro perspectivas (financeira, clientes, processos internos e crescimento), formando um conjunto coeso e interdependente com os seus objectivos e indicadores, inter-relacionando-se e formando um fluxo ou diagrama de causa e efeito que se inicia na perspectiva do crescimento e terminando na perspectiva financeira.

A escolha dos KPI's mais correctos permite perceber se há uma boa compreensão do negócio e do que é mais importante e relevante para a organização. O que é importante depende do departamento que determina e faz a medição dos indicadores escolhidos, sendo necessariamente diferente se é feito pela direcção financeira ou pela direcção comercial.

Os indicadores-chave podem ser caracterizados de acordo com as seguintes subcategorias:

- Quantitativos, que são mensuráveis por números;
- Práticos, que servem de interface com outros processos existentes;
- Direcionais, especificando se a empresa está a ir no bom caminho, ou não;
- Accionáveis, em número suficiente para efectuar as mudanças necessárias;
- Financeiros, usados como medidas de performance e desempenho das áreas operacionais;

Na prática, os indicadores chave são objectivos de desenvolvimento estratégico que deverão ser alcançados, pelo que aportam mais-valias para o negócio.

Diz-se, por isso, que os indicadores chave são SMART, pois são (e)Specífic(os), Mensuráveis, Alcançáveis, Relevantes e Temporários, o que significa que o valor ou resultados são mostrados por um período de tempo pré-definido;

Uma vez definida a missão da organização, identificados os seus “stakeholders”, e definidos os objectivos gerais, é necessário encontrar uma forma de medir o progresso que se verifica para alcançar esses objectivos, pelo que é fundamental utilizar os indicadores-chave.

Os indicadores-chave do desempenho permitem responsabilizar cada nível hierárquico pelos objectivos exactos que, quando acrescentados, contribuem conjuntamente para a concretização dos objectivos estratégicos da empresa.

Não existe uma lista padrão de indicadores de manutenção. A natureza e a frequência dos indicadores devem ser moduladas em função dos objectivos e da situação concreta de cada empresa.

No entanto, é conveniente abordar a análise estatística, que assume um papel fundamental na programação da manutenção dos equipamentos.

Deve estar sempre presente que uma empresa de manutenção deve desenvolver um grande esforço, no sentido de promover a flexibilidade e disponibilidade dos equipamentos, sendo necessário proceder a uma optimização contínua da estrutura da manutenção da empresa.

Para esse efeito, é necessário elaborar um registo histórico de dados, para possibilitar o estudo do comportamento fiabilístico dos equipamentos, cujo conhecimento relativo às falhas ou avarias. É também necessário saber qual a melhor forma de intervir e isso requer uma compreensão mais profunda.

A análise fiabilística efectuada, permitirá identificar os equipamentos que se encontram em situação crítica, com o intuito de identificar oportunidades de melhoria e de estabelecer metodologias de manutenção coerentes, o que é o mesmo que falar em reparações e modernizações potenciais.

Estas metodologias têm subjacentes a estatística das avarias e a avaliação de custos.

Assim, através da análise dos estados de funcionamento dos elevadores e dos tempos a eles associados, é possível avaliar a disponibilidade desses elevadores e, conseqüentemente, o seu desempenho.

Recorrendo a diversos indicadores, é possível quantificar essa disponibilidade e a sua eficiência.

O recurso a modernas ferramentas de manutenção na execução dos serviços não elimina por completo a necessidade de um técnico especializado, porém, reduz o seu esforço físico e o tempo de realização da tarefa, enquanto que aumenta a operacionalidade dos elevadores.

A manutenção tem que estar subordinada a objectivos claramente definidos e coerentes, sintonizados com os objectivos globais da empresa.

De facto, a acção da manutenção pode desenvolver-se segundo linhas de força divergentes, para as quais é essencial determinar a resultante que melhor serve os interesses do negócio da empresa e que são:

Segurança – a segurança das pessoas, dos equipamentos, da comunidade e dos utentes, deve ser uma referência omnipresente e inegociável;

Qualidade, ambiente e segurança – um dos objectivos da manutenção é conseguir o melhor rendimento dos equipamentos, nas melhores condições de segurança e de respeito pelo ambiente;

Custos – a manutenção procura as soluções que minimizem os custos, sejam eles provocados pela execução da própria manutenção, ou sejam provocados pela não manutenção, ou manutenção deficiente;

Disponibilidade – pretende-se da manutenção que disponibilize os equipamentos para serem utilizados, no máximo tempo possível, reduzindo ao mínimo, tanto as immobilizações programadas, como as paragens por avaria, contribuindo assim para assegurar a regularidade da operacionalidade;

De acordo com Picanço [28], o conceito de produtividade está na relação entre resultado alcançado e o esforço despendido.

A relação será tanto melhor, quanto melhor for o resultado e menor for o esforço despendido na sua obtenção.

No denominador da equação de produtividade, os factores da manutenção considerados foram os recursos humanos próprios da organização, os materiais sobressalentes, os serviços contratados a outras organizações, as ferramentas e equipamentos utilizados na realização das tarefas e os métodos de controlo e planeamento.

Desta forma, contribuiu-se para que os ganhos de produtividade, advindos do desenvolvimento tecnológico, sejam aplicados na função manutenção como forma de melhorar o desempenho na gestão das avarias, durante a vida útil dos equipamentos.

As avarias são tornadas visíveis pelos seus efeitos. Os diferentes modos de avaria estão relacionados com os processos de degradação dos componentes, com as tecnologias utilizadas e com as condições de utilização.

Uma análise da frequência com que ocorrem as avarias de um determinado componente, órgão, ou equipamento, ao longo da sua operação, permite traçar o seu padrão de avaria.

O **índice de avarias** pode definir-se como o número total de avarias verificadas, num determinado elevador, num determinado período de tempo.

Na área da elevação, dizer que um determinado elevador possui um índice de avarias de 3, significa que este elevador avaria 3 vezes num ano, entendendo como avaria a immobilização do elevador.

Decorrente do índice de avarias, temos o conceito de **fiabilidade**, que se pode definir como sendo a probabilidade com que uma peça ou um órgão de um equipamento funcionará sem avarias durante um determinado período de tempo, dentro das condições definidas.

Ou seja, a fiabilidade é a capacidade de um equipamento operar sem ocorrência de avarias.

É avaliada estatisticamente e em termos práticos, mede-se normalmente pelo tempo médio entre avarias, ou pelo inverso do número de avarias verificadas num período de 1.000 horas de operação.

A fiabilidade de um equipamento pode degradar-se com o uso continuado, em especial se não houver cuidados de manutenção apropriados. Mas nenhum equipamento pode ter uma fiabilidade maior do que é inerente ao seu projecto e fabrico.

Por isso, a manutenção pode repor os níveis de fiabilidade de um equipamento para níveis próximos dos que ele apresentava enquanto novo, mas não pode ultrapassá-los.

Para que tal aconteça é necessário proceder a um tipo de intervenção, designada por reparação e/ou modernização, de forma a poder alterar as características principais do equipamento.

Por fim, estes dois conceitos anteriores levam-nos a outro, também importante, que é o de **disponibilidade**, e que se pode definir como a aptidão de um equipamento para se encontrar em bom estado para funcionar nas condições requeridas.

A disponibilidade de um equipamento é condicionada pela frequência de ocorrência de avarias, pela duração das reparações, pelo tempo gasto em manutenções preventivas, etc.

Resumidamente, podemos dizer que a manutenção é um conjunto integrado de actividades que se desenvolve em todo o ciclo de vida de um equipamento, sistema ou instalação, e que visa manter, ou repor a sua operacionalidade nas melhores condições de qualidade, custo e disponibilidade, com total segurança.

Ainda de acordo com Picanço, a avaliação do desempenho da função manutenção é fundamental, pois os custos de manutenção constituem uma parte significativa dos custos de muitas empresas.

Por outro lado, sabendo que os profissionais desta especialidade privilegiam a “acção” em detrimento da “gestão”, fácil se torna deduzir que a manutenção é uma área onde existe ainda um grande potencial para ganhos de produtividade. Com efeito, não basta ser-se tecnicamente eficaz, gastando quanto for preciso!

Interessa também ser-se operacionalmente eficiente, isto é, ser-se eficaz ao menor custo possível.

De acordo com José Cabral e Rui Assis [29] e [30] respectivamente, a racionalidade económica deverá presidir a todos os processos de decisão em manutenção. Esta preocupação vem-se manifestando de uma forma progressiva ao longo dos últimos anos, tendo mesmo adquirido imagem própria através de acrónimos como TPM, RCM e RAM, os quais representam metodologias de gestão.

Assim, ainda segundo o mesmo autor, depois de várias décadas em que enfatizaram os ganhos de produtividade ao nível das operações de produção, e da última década em que se enfatizou a Qualidade, os próximos tempos verão crescer o interesse pela **Previsibilidade**, entendida como a probabilidade de um evento planeado vir efectivamente a ter lugar, na forma e no momento previstos.

A previsibilidade constitui, cada vez mais, um factor de competitividade que permite diferenciar uma empresa dos seus concorrentes, para além da qualidade e dos preços dos seus produtos. É preciso ser-se capaz de cumprir aquilo que se promete, o que requer, além da utilização de uma adequada ferramenta de planeamento, uma “certeza” razoável de se poder dispor dos equipamentos, sempre que deles houver necessidade.

Por outras palavras, torna-se fundamental eliminar ou diminuir as causas de aleatoriedade que ocasionam a falha dos equipamentos e minimizar os seus efeitos, aumentando assim, drasticamente, a sua fiabilidade e disponibilidade.

Esta deve ser a preocupação crescente dos responsáveis da manutenção nas empresas: gerir os recursos, pessoas, equipamentos, materiais e dinheiro, de forma eficaz e, também, da forma mais eficiente possível.

Na fase de concepção, a engenharia de manutenção recomenda a integração no design, de meios que garantam a realização rápida e confiável de diagnósticos, bem como o acesso fácil e seguro a todos os órgãos para a inspecção e substituição - **manutenibilidade**.

NOTA: Não confundir com manutibilidade, que é a probabilidade de duração de uma reparação.

Sejam quais forem os objectivos estratégicos em vista, é importante enunciá-los de forma coerente na organização, assegurando-se de que, cada um, a todos os níveis, compreende claramente a seu contributo para a prossecução dos objectivos comuns.

Para tal, convém definir correctamente o sistema de gestão das actividades de manutenção. Esta definição pressupõe, em primeiro lugar, o desdobramento dos objectivos anuais em objectivos mensais, semanais e diários. Pressupõe, posteriormente, a comparação dos desempenhos diários, semanais, mensais e anuais com os objectivos correspondentes.

A enunciação dos objectivos deve ser efectuada de tal forma, que objectivos financeiros, muitas vezes considerados abstractos, se traduzem em objectivos operacionais, directamente influenciáveis pelas pessoas por eles responsáveis.

Com base nos pressupostos anteriores, a identificação dos indicadores-chave na TKE-P tiveram em linha de conta, como não podia deixar de ser, os vários objectivos operacionais que por sua vez resultaram da análise aos vários inquéritos à satisfação do cliente, realizados até então.

Depois de estar bem claro que tipo de serviço se quer prestar e que rentabilidade se quer ter nesta área de negócio, está-se em condições de tomar medidas que permitam executar as acções mais adequadas ao cumprimento dos objectivos qualitativos propostos.

Com base na abordagem explicada anteriormente, a direcção de PV da TKE-P promoveu uma abordagem por BSC, tendo sido possível identificar os KPI's que se entenderam críticos no serviço de manutenção.

Assim, os indicadores que foram identificados e quantificados pela direcção de PV, para serem seguidos e controlados com uma frequência mensal, foram os seguintes:

Perspectiva	Objectivo	Indicadores	Valor a alcançar	Mecanismo medição	
				Instrumento de medição	Frequência de controlo
Económica e de cliente	Diminuição custos operacionais	Índice avarias/elevador/rota	2	IP 100.00.DQAS-0000	Mensal
Económica e de cliente	Diminuição custos operacionais e disponibilidade dos equipamentos	Tempo médio resolução de avarias	30 minutos	IP 110.00.DQAS-0000	Mensal
Cliente	Resolução de situação de emergência	Tempo médio resposta a operações de resgate	15 minutos	IP 120.00.DQAS-0000	Semanal
Cliente	Disponibilidade dos equipamentos	Elevadores parados/rota	1	IP 130.00.DQAS-0000	Mensal
Cliente	Garantir a boa execução do plano manutenção	Inspecções/auditorias a realizar	10	IP 140.00.DQAS-0000	Mensal
Cliente	Conhecer estado satisfação	Reclamações verbais e/ou escritas/ano/contrato	1	IP 150.00.DQAS-0000	Mensal

Quadro 5.1: Indicadores-chave de desempenho de acordo com o BSC

Nota 1: Só serão considerados para efeitos de elevadores parados, todos aqueles que se encontrem nessa situação por razões imputáveis à TKE-P

Para que o alcance destes objectivos seja conseguido, é necessário que haja um acompanhamento de proximidade a toda a actividade de manutenção de elevadores, numa perspectiva de melhoria contínua.

Certificação do serviço integrado de manutenção

De acordo com a Certif [31], *a certificação de serviços é a atestação dada por um Organismo de Certificação, com base numa decisão decorrente de uma análise, que comprova que a conformidade de um serviço com os requisitos especificados foi demonstrada.*

A certificação do serviço é obtida com base numa avaliação do desempenho do fornecedor do serviço e a satisfação dos seus clientes, face ao serviço que lhes é prestado.

A certificação é um instrumento que permite ao fornecedor do serviço demonstrar de uma forma imparcial e credível a qualidade, a fiabilidade e as *performances* do serviço prestado na medida em que possui as seguintes vantagens:

- Reforça a confiança dos clientes;
- Faz a diferença face aos concorrentes;
- Aumenta a competitividade através da redução dos custos da não qualidade;
- Reforça a imagem da empresa;
- É uma forma de aceder a novos mercados;
- Permite evidenciar o cumprimento de requisitos regulamentares.

Ainda de acordo com a Certif [31], o processo de certificação de serviços é uma actividade relativamente recente a nível europeu, existindo uma dificuldade prática na sua implementação devido ao facto de ainda não existirem normas em número suficiente que contemplem a maior parte dos serviços.

5.2.2 Planeamento e metodologia

O planeamento da manutenção é actualmente uma área fundamental em qualquer serviço de pós venda de uma empresa.

Sendo até há pouco tempo um mal necessário, as empresas estão hoje muito mais conscientes de que um correcto e eficiente serviço de manutenção, pode trazer mais-valias importantes, para o exercício da sua actividade.

Nenhuma empresa que preste serviços no âmbito da manutenção poderá obter bons resultados, económicos e financeiros, se não possuir um método planificado, organizado e adequado, para prestar a assistência técnica aos equipamentos dos seus clientes.

A capacidade de prevenir e planear deve ser uma constante, sendo indispensável procurar os ajustamentos que são necessários efectuar, a cada momento, aos métodos e processos utilizados, de forma a adequar as intervenções às reais necessidades dos equipamentos e dos clientes.

Por outro lado, o serviço de manutenção tem que integrar as questões relacionadas com a qualidade, ambiente e segurança, numa perspectiva de melhoria contínua e desenvolvimento sustentável. No entanto, não são somente questões técnicas que são colocadas aos profissionais que executam as tarefas de manutenção.

Hoje em dia, como serviço que é, a actividade de manutenção tem que dar especial enfoque aos clientes, procurando perceber quais são os seus principais anseios e necessidades, obrigando a complementar a acção técnica com a comunicação, no sentido de tornar mais perceptível, por parte dos clientes, o que se faz, porque se faz e como se faz.

Assim, concretamente no negócio dos elevadores, assumem especial importância, para além das qualidades técnicas que um serviço de manutenção deve possuir, as relações interpessoais que se estabelecem entre os seus profissionais e os seus clientes.

Pode-se dizer que o que é preciso, para se cumprir com a missão da empresa, será o de fazer evoluir a cultura da gestão da manutenção.

Com base na enorme experiência adquirida pela Thyssenkrupp Elevadores [2] ao longo dos anos, far-se-á uma abordagem à forma como se faz a gestão operacional do seu negócio de manutenção, suportada num modelo que está suficientemente testado e que tem vindo a ter, apesar de algum desajustamento, bons resultados.

A gestão do negócio de elevação, concretamente na área de manutenção, é feita com base no controlo dos procedimentos operacionais, para garantir o controlo de todos os aspectos desse negócio e o alcance dos objectivos a que se propõe.

Com base nos objectivos operacionais identificados e das acções de melhoria a implementar, a empresa propõe-se a adoptar um modelo organizativo que seja capaz de responder a esses objectivos, elaborando procedimentos e instruções técnicas, dimensionando os recursos necessários, organizando as rotas de manutenção, constituindo um processo para cada elevador e planeando a sua actividade, quer do ponto de vista de avarias, com a constituição de um centro de atendimento, quer do ponto de vista de manutenção preventiva.

Com o objectivo de simplificar a apresentação do presente trabalho, entendeu o autor que seria conveniente apresentar um manual de manutenção que incorpora um plano de manutenção para um elevador eléctrico com casa de máquina, uma vez que é o mais representativo da carteira de manutenção da Thyssenkrupp Elevadores [2], independentemente do seu uso, do tipo de clientes e de contratos existentes entre a empresa e os seus clientes, bem como das condições de operação, evitando assim a necessidade de “personalizar” esse plano a cada circunstância.

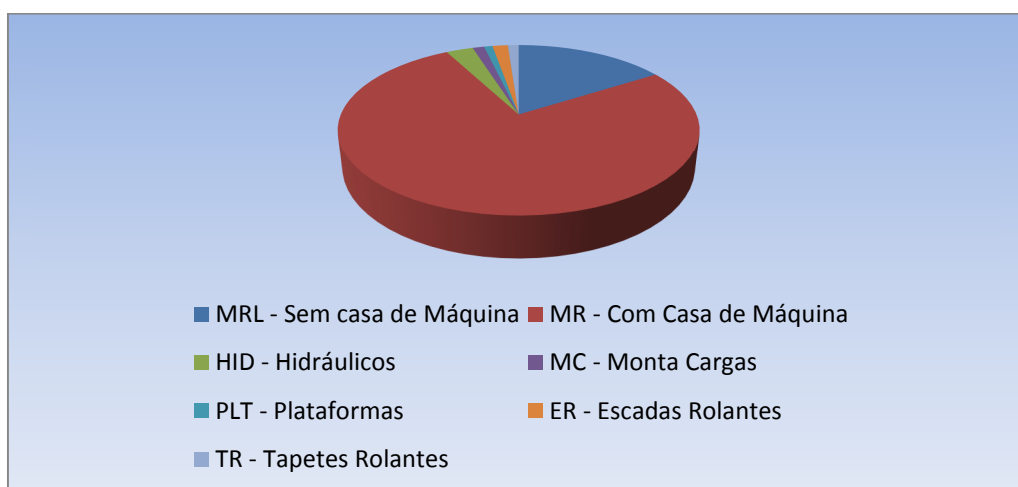


Gráfico 5.1: Carteira de manutenção da TKE-P por tipo de equipamento

MRL - Sem casa de Máquina	4.879
MR - Com Casa de Máquina	23.137
HID - Hidráulicos	875
MC - Monta-cargas	374
PLT - Plataformas	275
ER - Escadas Rolantes	498
TR - Tapetes Rolantes	351
Total	30.389

Para além disso, o manual está de acordo com as normas de qualidade, ambiente e segurança praticadas na empresa, pelo que servirá de referência a todos aqueles que estão directamente ligados a esta actividade, ao mesmo tempo que deverá ser utilizado como ferramenta de formação.

De seguida, a título de exemplo, apresentamos o plano anual de manutenção que é utilizado pela empresa, para um ascensor de tracção eléctrica, com casa de máquina, uma vez que se trata do tipo de elevador mais representativo da carteira de manutenção.

PLANO ANUAL DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA												
COMPONENTES	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
COMPONENTE PERIODICA	COMANDOS				•						•	
	MAQUINA/LIMITADOR			•		•				•		
	PORTAS	•										
	CABINA				•				•			•
	CAIXA									•		
	AVISOS/MARCAÇÕES/INSTRUÇÕES					•						
COMPONENTE OBRIGATORIA	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

ENSAIOS E INSPECÇÕES INTERNAS:

- Ensaio de Pára-queda - uma vez por ano
- 10 inspecções por mês e por rota

Instruções de higiene e segurança, para identificação de perigos e prevenção de riscos

De acordo com os procedimentos sobre segurança, o técnico de manutenção será responsável por executar os trabalhos respeitando as seguintes instruções de segurança:

- Uso de fardamento adequado;
- Uso de equipamentos de protecção individual (cabeça, ouvidos, olhos, vias respiratórias, mãos e pés);
- Uso de equipamentos de protecção anti-queda;
- Protecção diferencial GFCI;
- Bloqueador eléctrico;
- Acesso e saída do topo da cabina e do poço;
- Controlo de energia eléctrica;
- Controlo de energia mecânica;
- Utilização do “shuntes” temporários;

- Escadas fixas e portáteis;
- Plataformas móveis e portáteis;
- Amarração e elevação de cargas;

Instruções de protecção ambiental

De acordo com os procedimentos sobre gestão ambiental, o técnico de manutenção será responsável por executar os trabalhos respeitando as seguintes instruções de protecção:

- Recolha de todos os detritos para posterior tratamento;
- Uso de óleos lubrificantes determinados pelo sistema de gestão ambiental:

Método de execução da manutenção preventiva

Componente obrigatória do plano de manutenção - Mensal

O método é composto pelas seguintes fases:

Fase 1 – Identificação/apresentação

Fase 2 – Verificação/diagnóstico/controlo de condição

Fase 3 – Intervenção

Fase 4 – Registos/documentação/informação

Fase 5 – Fecho da intervenção

Fase 1: Identificação/apresentação

O técnico de manutenção ao chegar ao edifício procede do seguinte modo:

- Apresenta-se ao cliente e informa-o que é um técnico da Thyssenkrupp Elevadores e que a sua deslocação ao edifício se destina a realizar a manutenção do/s aparelho/s;

- Após a apresentação, o técnico solicita ao cliente que o informe das anomalias que ocorreram no/s aparelho/s, no período decorrente desde a realização da última manutenção;
- Depois de tomar nota das informações do cliente, o técnico informa-o que vai proceder à realização dos trabalhos normais de manutenção e ainda dos referentes à/s anomalia/s informada/s;

NOTA: Devido às dificuldades habituais em encontrar pessoas no edifício de habitação, durante as horas normais de trabalho, torna-se necessário acordar previamente com o cliente a forma de acesso à casa da máquina, para que não se perca tempo à procura da chave e para que a manutenção neste local fique feita.

Antes de iniciar a manutenção do elevador, o técnico deve colocar a “Etiqueta de Elevador em Manutenção” na porta do elevador, no piso principal.

Para além desta etiqueta, no caso de elevadores sem porta na cabina ou elevadores com porta de lagarto, o técnico deve colocar o “Aviso de Elevador em Manutenção” dentro da cabina, junto do acesso.

Fase 2: Verificação/diagnóstico/controlo de condição

Identifica outras anomalias que não tenham sido divulgadas pelo cliente.

“ V “ - Consiste em efectuar uma observação geral a todas as partes que compõe os conjuntos do aparelho. A observação/verificação tem em vista identificar se todos os conjuntos e respectivas partes reúnem condições para a continuidade de funcionamento.

A verificação / observação abrange nomeadamente:

- ⇒ As condições de segurança à utilização;
- ⇒ A operacionalidade/funcionamento;
- ⇒ O estado de conservação, de desgaste e de limpeza;

NOTA 1: Caso exista mais que um elevador executar o mesmo procedimento nos outros, excepto no que se refere à casa das máquinas onde já deve ter sido executado.

NOTA 2: Durante a fase de verificação/diagnóstico podem efectuar-se simultaneamente pequenas correcções.

NOTA 3: O técnico vai anotando no impresso próprio todas as anomalias detectadas ao longo desta fase.

NOTA 4: Caso os elevadores possuam sistemas ou dispositivos adicionais, tais como, variação de velocidade por variação de frequência, resgate automático, monitoring, vídeo vigilância, sonorização de cabina, ar condicionado, permutadores de calor (hidráulicos), “voice announcement”, manobras especiais (VIP, Parking,...) ou outros, deveremos incluir no plano de manutenção o seu ensaio e revisão.

Fase 3: Intervenção

Depois de efectuada a verificação atrás descrita torna-se necessário proceder à realização dos trabalhos com vista a assegurar a continuidade de funcionamento com segurança.

A intervenção abrange nomeadamente os seguintes tipos de ensaios/trabalhos:

⇒ Revisões;

⇒ Ensaio de funcionamento, de protecção e segurança;

⇒ Ajustamentos, regulações, afinações e pequenas reparações;

⇒ Conservação, lubrificação e limpeza;

A intervenção visa por um lado, corrigir anomalias detectadas e que sejam possíveis de serem efectuadas imediatamente e por outro, executar a componente periódica.

Independentemente de terem sido identificadas e corrigidas pequenas anomalias, proceder-se-á sempre aos trabalhos previstos na componente periódica do plano de manutenção. Se já tiver sido esgotado todo o tempo que normalmente se possui para a execução do plano, o técnico deverá decidir se deve aproveitar a deslocação e proceder às correcções necessárias e à execução do plano da componente periódica, ou se deve dar como concluídos todos os trabalhos, deixando para outra oportunidade a sua execução (colocação de OS numa próxima intervenção).

Fase 4: Registos/documentação/Informação

O técnico assegura-se de que procedeu a todas as verificações anteriores e corrigiu o possível:

- ⇒ Assinar o livro de conservação;
- ⇒ Assinar o plano de manutenção;
- ⇒ Preencher partes de trabalho/ordens de serviço;
- ⇒ Anotar as anomalias detectadas e relatar as que ficaram pendentes (não corrigidas), para posteriormente informar o encarregado;
- ⇒ Procurar o cliente e informá-la das acções tomadas ou a tomar;
- ⇒ Recolher assinaturas do cliente;
- ⇒ Devolver chave da casa da máquina, se for o caso;

Registos e documentação

Existirá um plano de manutenção de cada elevador na casa das máquinas, onde serão registados os trabalhos efectuados pelo técnico de assistência.

É obrigatório que o técnico tenha sempre todos os planos de manutenção da sua rota devidamente registados de forma a poder provar a alguma auditoria ou inspecção todas as intervenções que tem realizado.

Além disso, este registo permite ao técnico gerir a sua actividade sabendo a cada momento, com que periodicidade efectuou cada uma das tarefas e o estado em que se encontra cada um dos seus aparelhos, sendo válidos todos os procedimentos e instruções em vigor na empresa.

Os trabalhos de verificação e de intervenção previstos no plano de manutenção são assinalados com o símbolo “ ● “.

A execução dos trabalhos prevista é assinalada no plano de manutenção com “ X “.

Embora os trabalhos de Intervenção se encontrem programados no plano de manutenção de acordo com os períodos Trimestral (T) e Semestral (S) os mesmos poderão, em caso de necessidade justificada, serem antecipados. Quando isto acontecer, o técnico dará conhecimento ao encarregado da alteração do plano, sendo a sua execução, da mesma forma, assinalada com “ X “ no mês em que for executada. A periodicidade seguinte é mantida de acordo com o plano estabelecido, passando a ser contada a partir da intervenção anterior.

Sempre que o encarregado fizer uma inspecção à instalação deverá assinar o plano de manutenção, no mês respectivo.

Fecho da intervenção

Já foi dito anteriormente que, após a conclusão de uma intervenção, seja ela manutenção preventiva, correctiva ou inspecção, é necessário “vender” ao cliente aquilo que fizemos, pelo que devemos voltar a contactá-lo e mostrar-lhe o que foi feito e detectado, se for o caso.

Sendo um serviço, por definição, intangível, tudo o que possa ajudar a torna-lo mais claro e perceptível para o cliente, mais tangível portanto, com base na qualidade da intervenção, torna-se fundamental.

5.2.3 Procedimentos operacionais e instruções técnicas

Os procedimentos operacionais e as instruções técnicas, disponibilizadas em apêndice, foram elaboradas utilizando os colaboradores que estiveram envolvidos neste processo de elaboração de um manual de manutenção para ascensores, desde técnicos, encarregados e supervisores, passando também por auditores e responsáveis pela política de Gestão Integrada (Qualidade, Ambiente e Segurança), tendo como base a experiência técnica adquirida ao longo dos anos e respeitando os princípios do estado da arte, as normas de segurança e ambiente, os recursos disponíveis e a legislação em vigor.

5.3 Abordagem a uma nova estratégia

O desafio, para o actual momento e principalmente para o futuro, é aceitar que se está perante uma nova realidade, uma nova ordem, um novo modelo de exploração da carteira, num mercado totalmente aberto, muito agressivo e que se desenrola num ambiente económica e financeiramente adverso.

Há uma revolução em andamento no negócio de elevação, concretamente na área de PV, onde tudo se alterou, quer no teatro onde se desenrolava a acção, quer nos agentes intervenientes, ou seja, como se dizia mais atrás, entrou-se na era da globalização.

São inúmeros os campos que se abrem neste desafio, pelo que se torna necessário estabelecer uma estratégia de serviço global, recorrendo às potencialidades das novas tecnologias. Teleserviço, serviços adicionais de valor acrescentado, incorporação de sistemas de comunicação vídeo personalizados, sistemas que melhoram o escoamento de tráfego, tais como o DSC e TWIN, serviço controlado através de monitoring, recuperação de contratos aos concorrentes (Third Party Maintenance), são respostas a estes desafios, que as empresas já lançaram e estão a desenvolver.

A estratégia de um serviço global deve assentar num modelo organizativo que é estruturado da seguinte maneira:

1 – Manutenção de equipamentos oriundos de empresas concorrentes;

2 – Extensão do contrato de manutenção completa a toda a carteira;

3 – Intervenção correctiva – reparações e modernizações;

1 – Cada empresa deve possuir uma estrutura inteiramente dedicada a esta área de recuperação de património alheio, com a formação adequada e as ferramentas necessárias ao bom desempenho e alcance dos objectivos.

A experiência das equipas comerciais e técnicas, bem como as competências exigidas para o bom desempenho destas tarefas, são fundamentais.

Nesta lógica, a criação de um serviço de back office técnico é fundamental, pela necessidade de apoiar as equipas comerciais e técnicas que no estão no terreno, em

dedicação total e exclusiva a esta área, tentando implementar um programa de recuperação de unidades de empresas concorrentes.

Para além deste serviço, é também necessário montar um sistema de informação, que possa dar apoio às equipas operacionais em termos de “intelligence”, de forma a poder actuar mais assertivamente, mais racionalmente, e não depender da intuição de cada um.

2 - Trata-se de uma aposta estratégica, que consiste em converter todos os contratos de manutenção existentes, em contratos de manutenção completa, alterando o âmbito do serviço prestado e respeitando as características técnicas dos equipamentos.

Trata-se afinal de estender um serviço simples, ou com consumíveis, a um serviço de manutenção completo, com as vantagens que resultam para ambas as partes, cliente e empresa.

Isto pressupõe a existência de um plano de conversão, que atenda ao estado geral da instalação, quer do ponto de vista técnico, quer do ponto de vista regulamentar, ao prazo de duração do contrato, ao seu valor, bem como das expectativas do cliente.

Por outro lado, esta nova política ou modelo de negócio, pressupõe que a entrada de novos equipamentos, quer entrem por PV ou por ON, se faça já através de um contrato de manutenção completa.

Como será fácil de perceber, o potencial de facturação e o valor da carteira de uma empresa sobem exponencialmente, tal como as suas novas responsabilidades perante os seus clientes.

A expectativa de receber um serviço melhor é legítima, pelo que se não houver um recíproco reconhecimento de que o contrato de manutenção completa é o que melhor serve ambos os interesses, resultará a prazo, numa grande insatisfação e conseqüentemente, num risco acrescido para o negócio, através da perda de contratos para terceiros.

Para além das obrigações contratuais que estão implícitas nos CMC (contratos de manutenção completa), estão obviamente também aqui incluídas, todas as obrigações contratuais, relativas aos CMS (contratos de manutenção simples) e aos CMCS

(contratos de manutenção com consumíveis), que uma carteira de manutenção normalmente possui.

3 - O modelo organizativo implica uma área que intervenha ao nível das reparações e modernizações, que suportada na regulamentação de cada mercado e nas novas tendências de produtos, quer ao nível estético, quer ao nível de performance, possa gerar uma dinâmica de intervenções nas instalações, de forma a torná-las mais fiáveis, seguras e confortáveis.

Há ainda um último factor que também é determinante para implementar uma estratégia de serviço global, que é o da comunicação.

É mais fácil e rápido comunicar através destas plataformas, pelo que se torna fundamental constituir uma base de dados com todos os potenciais utilizadores/clientes, para que num futuro próximo, a empresa possa comunicar mais assertivamente com os seus clientes.

O objectivo final é o de fidelizar os clientes, ou seja, estreitar a nossa relação com eles, através de acções periódicas, tais como:

- Intensificar as visitas às instalações e aos clientes;
- Participar em reuniões, onde seja possível informar e sermos informados;
- Fazer apresentações de produtos e serviços novos;
- Consolidar e melhorar as relações interpessoais com todos os clientes (utilizadores dos elevadores);

Cada vez mais, a importância da comunicação é fundamental para difundir e divulgar os produtos e serviços, no sentido de manter e melhorar o relacionamento com os clientes.

Sem uma boa comunicação entre a empresa e os clientes, não será possível garantir que o serviço prestado seja devidamente percebido pelos clientes.

No negócio de PV, como se verá mais adiante, existem vários tipos de clientes, que valorizam o serviço também de forma diferente, seja pelo atendimento, pela imagem e prestígio da empresa, pela segurança, ou pela eficácia das intervenções.

É comum dizer-se que o cliente, num determinado edifício de habitação, é a administração de condomínio.

É muito redutor ver as coisas dessa maneira, uma vez que todas as pessoas que habitam no edifício são potenciais clientes, que podem avaliar o serviço prestado.

O grande desafio que hoje se depara é o de encontrar uma forma de comunicar, de uma forma eficiente e assertiva, com todos os clientes ou seja, com todos aqueles que utilizam os elevadores, existindo actualmente disponíveis no mercado, tecnologias de comunicação que podem aproximar a empresa dos seus clientes.

A comunicação com os clientes é fundamental para a correcta percepção da forma como o serviço é prestado. De nada adianta executar um óptimo serviço se ele não é percebido pelo cliente.

6. Conclusões

6.1 Resultados e discussão

O presente trabalho disponibiliza um documento, o manual de manutenção preventiva, que é muito relevante para o contexto empresarial, concretamente para a área da elevação.

Assiste-se muitas vezes a um conceito pré concebido, de que um serviço não se pode medir e que não é tangível, pelo que a motivação de mostrar precisamente o contrário foi por si só, uma amostra do carácter inovador do presente trabalho. De facto, tal como dizia William Hewlett, *"Não é possível gerir o que não se pode medir... se não se pode gerir não se poderá melhorar!"*

Partindo deste novo conceito, foi possível construir as bases de um novo capítulo na indústria de elevação, mostrando que a manutenção pode e deve ser executada de acordo com um plano e com um método, com uma afectação racional de recursos, adequado aos vários tipos de clientes, instalações e gerações tecnológicas de elevadores e suportada nas últimas tendências tecnológicas disponíveis.

Após a planificação e definição da metodologia a adoptar, houve oportunidade de testar a execução dos procedimentos e instruções técnicas. De facto, todas as pessoas envolvidas na elaboração do plano, tais como encarregados, supervisores e chefes de serviço, tiveram oportunidade de utilizar vários técnicos, com diferentes perfis e qualificações, em vários tipos de elevadores, de várias gerações tecnológicas, com diferentes usos e com históricos de problemas diferentes, no sentido de verificar se a execução do plano era exequível, quer em tempo, quer do ponto de vista técnico. Após algumas correcções e melhorias, foi possível chegar a um modelo final, que permitiu responder aos objectivos operacionais inicialmente traçados, ao mesmo tempo que se conseguiu uma eficácia muito maior na prevenção e/ou correcção de avarias e no completo respeito pelas determinações de higiene e segurança e de respeito pelo meio ambiente. O período de teste e análise do plano de manutenção e da sua metodologia durou 6 meses, tendo sido efectuado em 2 delegações regionais distintas, com recurso a 4 técnicos de manutenção por delegação, com diferentes antiguidades, experiências e qualificações, em diferentes tipos de instalações e clientes, bem como em diferentes tipos de tecnologias de elevadores, por forma a poder testar com rigor e realisticamente,

se o plano era exequível e principalmente, se ele implicaria mais e melhores condições de segurança para os bens e para os técnicos, e se resultariam também melhores resultados nos objectivos da manutenção. Apesar de ter sido pouco tempo para tirar conclusões seguras e definitivas, foi possível verificar que os técnicos foram muito favoráveis ao uso do novo método, sentindo-se mais seguros e eficazes na execução do serviço de manutenção.

Por outro lado, os clientes que foram contactados, mostraram-se mais receptivos e informados acerca da prestação do serviço que lhes foi prestado, perceberam o alcance das acções de manutenção, ficaram mais alertados para as incidências que podem ocorrer e ficaram mais sensibilizados ao esforço de aproximação e de melhoria que a empresa proporcionou.

Outro resultado surpreendente foi o de se verificar uma maior eficiência no desempenho dos técnicos de manutenção, uma vez que se conseguiu uma redução muito significativa de tempos mortos, à custa da diminuição de tarefas redundantes, de erros e/ou omissões, tendo-se conseguido inclusive, uma diminuição do índice de avarias nalguns elevadores, fazendo com que numa óptica de optimização futura, se possam atribuir mais elevadores por rota a cada técnico de manutenção.

O novo método de manutenção permitiu realizar todas as operações de manutenção preventiva em cerca de 1 hora por elevador, resultando num aumento de 30 minutos face às tradicionais formas de executar esses mesmos trabalhos, que eram praticados até aqui. Como se disse anteriormente, um aumento de 30 minutos em cada elevador permitirá, no futuro, reduzir o índice de avarias por elevador para cerca de metade, através de uma manutenção mais preventiva e menos correctiva, resultando num benefício económico para a empresa, devido ao aumento de produtividade, para além de proporcionar uma maior satisfação dos clientes, devido ao aumento da disponibilidade dos elevadores.

Estes resultados levam à dedução que, após a implementação deste manual em toda a carteira de elevadores, seja possível alcançar resultados muito positivos, principalmente se ele conduzir à certificação do serviço, que é o mesmo que dizer, que todas as acções de manutenção, no futuro, deverão ser feitas todas da mesma forma, com os mesmos métodos, critérios, procedimentos e recursos, garantindo-se com isso, uma maior

eficácia e eficiência na actividade de manutenção, com as consequentes melhorias na satisfação de todos os clientes.

É convicção do autor que, após a implementação deste manual de manutenção preventiva, a empresa passará a disponibilizar um serviço com mais qualidade, mais eficiente, mais eficaz e melhor percebido pelos seus clientes, tornando-o inclusivamente mais transparente, podendo retirarem-se daí benefícios económicos e financeiros relevantes, num modelo de desenvolvimento com respeito pelo meio ambiente e responsabilidade social, ao mesmo tempo que realizará práticas seguras, que levam a uma diminuição de acidentes, incidentes e dos índices de gravidade.

6.2 Considerações finais

Relativamente ao modelo organizativo anterior, propõe-se uma grande alteração de conceito, passando a haver um técnico por cada rota, mas inteiramente dedicado á manutenção preventiva e condicionada, sem realizar tarefas de manutenção correctiva, que ficarão a cargo de outro técnico, mais qualificado e experiente, que só fará este tipo de intervenção.

Com este novo modelo, consegue-se baixar o índice de avarias de 4 para 2, à custa de uma intervenção mais eficaz das tarefas de manutenção preventiva, resultado de uma maior dedicação em tempo gasto, por poupança nas horas gastas em transportes e tarefas correctivas.

Técnico de manutenção preventiva

- N° de técnicos por rota: 1
- Dimensão da rota: 150 elevadores
- Horas teóricas disponíveis por técnico e por mês: 160 horas
- Horas gastas em transportes e absentismo: 10 horas
- Horas reais disponíveis por técnico e por mês: 150 horas
- Tempo médio despendido na execução de tarefas de manutenção preventiva/elevador: 1 hora
- Tempo médio despendido na execução de tarefas de manutenção preventiva/mês: 150 horas

Técnico de manutenção correctiva

- N° de técnicos por zona: 1
- Dimensão da zona: 450 elevadores (inclui 3 rotas)
- Horas teóricas disponíveis por técnico e por mês: 160 horas
- Horas gastas em transportes e absentismo: 20 horas
- Horas reais disponíveis por técnico e por mês: 140 horas
- Índice de avarias: 2 avarias/elevador/ano
- N° avarias por rota e por ano: 900 avarias
- N° avarias por rota e por mês: 75 avarias
- Tempo médio despendido na resolução de uma avaria (manutenção correctiva): 1h30
- Tempo gasto na resolução de avarias por mês: 112 horas

As horas que sobram, cerca de 28 horas por mês, irão ser gastas na execução das instruções técnicas relativas ao controlo de condição.

Relativamente ao modelo anterior, enquanto que por cada 3 rotas de 120 elevadores cada uma, num total de 360 elevadores se tinham 3 técnicos de manutenção, completamente dedicados por inteiro a cada uma delas, o que implica um rácio de elevadores por técnico de 120, no novo modelo tem-se 4 técnicos para 450 elevadores, o que implica um rácio de cerca de 112 ou seja, há uma diminuição de 8%.

Apesar de esta redução implicar um aumento de custos, eles são compensados pelo aumento da qualidade do serviço prestado, uma vez que um decréscimo significativo do índice de avarias, com o conseqüente aumento da taxa de disponibilidade dos elevadores, que contribuirá para a satisfação dos clientes.

Por outro lado, este aumento de custos pode vir a ser absorvido pelo aumento do valor dos contratos, devendo a área comercial saber argumentar junto dos seus clientes que esse facto pressupõe também uma melhoria do serviço prestado, em qualidade, conforto e segurança.

Após a elaboração do manual de manutenção, espera-se que se venham a atingir os objectivos operacionais propostos, que por sua vez permitirão alcançar uma maior tangibilidade desse serviço ou seja, torna-lo mais mensurável.

Para que isso aconteça, é necessário que numa primeira fase, os vários agentes envolvidos neste processo de implementação do novo manual de manutenção, estejam motivados e determinados a implementar todas as acções necessárias e a fazer todas as acções de melhoria que se julgarem adequadas, ao longo de todo o período de implementação.

Numa segunda fase, é também necessário que o técnico de manutenção execute, com rigor, todos os procedimentos e instruções técnicas que estão plasmados no manual de manutenção. Se todos estes requisitos forem cumpridos, será de esperar uma melhoria significativa da qualidade do serviço prestado, numa óptica de qualidade, segurança e respeito pelo meio ambiente.

Como foi dito anteriormente, o objectivo deste trabalho foi o de, com base num caso de estudo de uma empresa, procurar estabelecer um conjunto de orientações que permitissem, num futuro próximo, implementar um manual de manutenção de elevadores.

Contudo, as discussões relativamente aos resultados que advirão do facto de se implementar este manual, não poderão ser realizadas neste momento, uma vez que o referido manual ainda não foi implementado.

Num futuro próximo, a empresa estará em condições de passar de uma manutenção ainda com forte incidência correctiva, para uma manutenção mista ou seja, preventiva sistemática e condicionada, com recurso aos meios de análise e controlo de condição, beneficiando assim de uma diminuição de custos operacionais.

Será de referir ainda que o manual de manutenção que se apresenta neste trabalho deverá incluir, no futuro, um plano de acordo com o tipo de elevador, tipo de cliente, tipo de utilização, condições de operação, tipo de contrato, obviamente com políticas de preços diferenciadas.

Para terminar, será também oportuno referir que se reconhece como muito positivo o facto de se ter podido aplicar directamente um trabalho final de mestrado a uma necessidade prática do mundo empresarial, realçando o carácter inovador dessa realidade, infelizmente tão pouco comum no nosso país.

6.3 Limitações na pesquisa efectuada

Relativamente às limitações da pesquisa efectuada, é de realçar que o período de teste sobre a exequibilidade do manual de manutenção requeria muito mais tempo do que os 6 meses verificados. Só após a implementação do manual de manutenção preventiva em toda a empresa, aplicável a todo o tipo de elevadores, é que se poderá concluir com maior assertividade acerca dos ganhos efectivos.

Passar de um modelo em que cada técnico de rota executa todo o tipo de tarefas, para um modelo em que há uma partilha de responsabilidades, entre manutenção preventiva e correctiva, requer mais tempo para consolidar os resultados que foram obtidos na fase de teste. Por outro lado, também só posteriormente à implementação desse manual é que se poderá requerer a certificação do serviço, pelo que ficam aqui perspectivadas algumas acções futuras, no sentido em que será necessário recolher novos resultados quanto ao grau de satisfação dos clientes, após a implementação de todas estas acções, pelo que as conclusões finais e definitivas ficarão para serem tiradas posteriormente.

6.4 Perspectivas futuras

O plano e o método, constantes no manual de manutenção, deverão ser certificados, por forma a enquadrar e a condicionar, de forma positiva, as acções dos técnicos de manutenção, fazendo sistemáticas auditorias e inspecções ao trabalho realizado, com as consequentes detecções de desvios e implementação de acções correctivas de melhoria. Por outro lado, a monitorização dos resultados é um factor essencial nestas acções correctivas, uma vez que permitirão um ajustamento e adequação dos indicadores chave, face às condições reais de operação, bem como um registo estatístico que servirá de suporte à tomada de decisões.

Analogamente, um serviço integrado de manutenção, na vertente de qualidade, ambiente e segurança requer, por parte da empresa que presta esse serviço, uma noção de serviço integrado e uma consciência de que só será possível ser competitivo, se houver um desenvolvimento sustentável e duradouro. Assim, a evolução sustentada do serviço de manutenção, seja em que empresa for, é nos dias de hoje, imprescindível, sob pena de ficarmos fora das novas exigências do mercado onde nos inserimos.

A Thyssenkrupp Elevadores [2] já se encontra certificada nos 3 sistemas de gestão, concretamente em Qualidade, Ambiente e Segurança, estando por isso actualmente certificada no Sistema de Gestão Integrada, contemplando o cumprimento das cláusulas das Normas Europeias respectivas:

- EN ISO 9001:2008, para a qualidade;
- EN ISO 14001:2004, para o ambiente;
- OHSAS 18001:2007, para a segurança (em estudo para passar a Norma ISO);

Esta empresa acredita que o desenvolvimento sustentável só é possível se se tiver em linha de conta, para além dos aspectos económicos, a vertente de segurança, do ambiente e da responsabilidade social. De facto, a gestão integrada, numa perspectiva de qualidade, ambiente, segurança e responsabilidade social, assume um papel cada vez mais importante no negócio, fazendo parte integrante dos seus processos e cultura empresarial, pelo que tem vindo a promover, desde há algum tempo, boas práticas nestes três domínios, como um dos seus valores corporativos, tendo desenvolvido ao longo dos anos, esforços significativos para melhorar este aspecto crucial do desempenho.

É sua convicção que nenhuma actividade económica possa ocorrer num vácuo, de alguma forma alheada das pessoas, ou do planeta. Pelo contrário, a sua actividade empresarial implica a necessidade de uma avaliação constante da interacção dos objectivos económicos, sociais e ambientais, em que o êxito comercial exige um equilíbrio entre esses três elementos.

A sua gestão integrada não se resume a fazer o mesmo, um pouco melhor, mas antes como um factor diferenciador de produtos e serviços, sendo uma fonte de vantagem competitiva. Para tal, terá de continuar a trabalhar em conjunto para ser criativa e adaptar os seus produtos e serviços ao mercado, com vista a assegurar uma atitude preventiva e, em última instância, promover a prosperidade económica.

A estratégia empresarial é orientada no sentido de a direccionar concretamente para a gestão de integrada, para o aumento da qualidade do serviço que se presta, realizado de forma segura e em respeito pelo meio ambiente. Isto exige também a concepção e

comercialização de produtos com mais eficiência energética. No entanto, tudo isso só será possível com a dedicação e o empenho de todos os colaboradores, por forma a fazer a diferença que se exige.

Faz parte da filosofia da Thyssenkrupp Elevadores [2] levar as melhores práticas até ao limite e inspirar os seus clientes e fornecedores a fazerem o mesmo, seguindo o seu exemplo. Faz também parte da sua cultura o optimismo quanto ao futuro apresentando soluções de longo prazo, face a desafios cruciais do nosso tempo, como as alterações climáticas, ou o consumo excessivo de recursos naturais.

O desafio que se depara à organização em geral é o de alterar o “Status Quo” actual, bem como o de lutar continuamente por melhorar as práticas de trabalho, para que se possa permanecer na vanguarda das empresas que sabem enfrentar este tipo de desafios.

A melhoria contínua e o compromisso firme para com os seus “stakeholders” (clientes, parceiros, colaboradores e accionistas), permanecerão como factores críticos que farão avançar a organização, no sentido de poder garantir que o SGI (Sistema de Gestão Integrada) continue a manter a sua relevância e a proporcionar vantagens duradouras.

Nesse sentido, a elaboração desta Tese de Mestrado veio também proporcionar à Thyssenkrupp Elevadores [2] uma oportunidade de fazer evoluir o seu próprio “core business” ou seja, foi possível criar o ambiente, o envolvimento e as relações adequadas ao alcance desse objectivo, estando hoje disponíveis um conjunto de modelos organizativos, planos de manutenção, procedimentos, instruções, parâmetros, indicadores de desempenho que permitirão no futuro próximo, assegurar a prestação de um serviço de manutenção diferenciado, de elevada qualidade e sustentável.

Referências bibliográficas

Capítulo 2

[1] Norma Europeia EN 81.1:2008, regras de segurança para a construção e instalação de elevadores – parte I, elevadores eléctricos

[2] Thyssenkrupp Elevator SA; <http://www.Thyssenkruppelevator.com/elevator>

[3] Mitsubishi Electric Corporation; <http://www.mitsubishielectric.com/elevator/>

[4] Hitachi Elevator; <http://www.hitachi.com>

[5] Instituto Português de Qualidade – IPQ, Decreto-Lei nº 142/2007, de 27 de Abril, reconhecido como Organismo Nacional de Normalização (ONN) que coordena a actividade normativa nacional, a qual está definida nas “Regras e Procedimentos para a Normalização Portuguesa, aprovadas por Despacho IPQ nº 26/2010 de 28 de Setembro; <http://www.ipq.pt>

[6] José Duarte Gamboa, Ascensores e Elevadores, Lista de Normas relativas a Ascensores, Editora Rei dos Livros, 2005

Capítulo 3

[7] Teófilo Moreira Neto, especialista em gestão de manutenção, artigo publicado em 04 de Setembro de 2011; <http://www.webartigos.com/artigos/a-historia-da-evolucao-do-sistema-de-gestao-de-manutencao>

[8] Marcelo José Simonetti, professor Msc, Faculdade de Tecnologia de Tatuí, - SP, a manutenção centrada na confiabilidade – uma prática contemporânea, artigo publicado na web; <http://www.revistasapere.inf.br/>

[9] Kardec, Alan. 2001; Manutenção como Função Estratégica. Qualitymark Editora Lda

[10] Chedas Sampaio, Escola Náutica Infante D. Henrique; Introdução à manutenção industrial, Outubro 2001

[11] Chedas Sampaio, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Implementação do controlo de condição, Agosto 2010

[12] Luciano de Oliveira Almeida, a importância da análise da curva da banheira na função estratégica da manutenção, paper publicado na web; <http://pt.scribd.com/doc/70155129/Artigo-Curva-Da-Banheira>

[13] Sofia Gonçalves Marques; O custo do ciclo de vida numa perspectiva de manutenção industrial; Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT), Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal, 2009; <http://run.unl.pt/handle/10362/2502>

Capítulo 4

[14] Decreto Lei 320/2002, de 28 de Dezembro – Transpôs para o Direito Português a Directiva 95/16/CE, de 29 de Junho; aplicado aos requisitos de segurança aos ascensores instalados a partir de 01 de Julho de 1999; Estabelece o regime de manutenção e inspecção de ascensores, monta-cargas, escadas mecânicas e tapetes rolantes, após a sua entrada em serviço, bem como as condições de acesso às actividades de manutenção e de inspecção

[15] DGE – Direcção Geral de Energia; <http://www.dge.pt>

Capítulo 5

[16] Ferraz, Eduardo. O motor da Inovação. *Exame*, São Paulo, Abril, n.20,ed.776, p. 46 — 64, 2 out. 2002.

[17] Michael Porter, ser verde e competitivo, artigo publicado na web; <http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/desenvolvimento/conteudo/265708.shtml>

[18] Karen Kroll, the Right Elevator Service Agreement Minimizes Downtime, February 2009 - Elevators

[19] Jack Tornquist, vice-presidente do grupo de consultoria Lerch Bates Elevator

- [20] Glenn Rodenheiser, director de vendas da Schindler Elevador Corporation
- [21] João Craveiro, responsável da empresa de manutenção MIT – Manutenção Industrial e Tecnologia, Lda, Seminário sobre “Aproximação Analítica à Manutenção”, ISEL, 09 de Março 2012
- [22] Jay Dietz, director de serviços com KONE
- [23] Dr. Clemense Ehoff Jr., Diagnostic Tools For the Elevator Business, Kean University, USA, 1992
- [24] Elevator World Inc., ELENET®, bi-weekly newsletter of educational books that relate to training, safety, maintenance, modernization, installation, inspection and a host of other industry topics
- [25] EN 15341:2007 - Maintenance - Maintenance Key Performance Indicators; www.balancedscorecard.org/
- [26] Kaplan, Robert S. and Norton D P (1993) “Putting the Balance Scorecard to work”. Harvard Business Review School Press
- [27] Kaplan, Robert S. and Norton D P (2004) “Strategy maps: converting intangible assets into tangible outcomes”, Boston, Harvard Business Review School Press
- [28] Picanço, João Roberto S., “Análise da Produtividade na Manutenção Industrial”
- [29] Cabral, José Paulo Saraiva, Grupo Lidel , “Organização e Gestão da Manutenção – dos conceitos à prática”
- [30] Assis, Rui; Grupo Lidel, “Apoio à Decisão em Gestão de Manutenção”
- [31] Certif – Associação para a certificação de sistemas e serviços, <http://www.certif.pt/>