

Uma Nova Abordagem na Gestão da Manutenção de Equipamentos *Fitness* Recorrendo a Tecnologias de Identificação

Ana de Assis Duarte

Dissertação de Mestrado

Orientador na FEUP: Prof. Armando Luís Ferreira Leitão



Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica

2021-07-12

À minha família

Resumo

Uma gestão da manutenção eficiente constitui um fator de diferenciação nos custos de qualquer empresa, assim como na eficiência e no serviço prestado ao cliente. A satisfação de um cliente pode ser, em parte, medida pela disponibilidade de um equipamento ou serviço no momento em que o pretende utilizar. Nos últimos anos, a evolução tecnológica teve um impacto muito positivo ao nível da manutenção, corretiva e especialmente preventiva e preditiva. Face à importância da manutenção e às novas tecnologias emergentes, urge inovar os processos de manutenção capazes de assegurar o bom funcionamento dos equipamentos e, consequentemente, diminuir custos.

A presente dissertação é o resultado de um projeto elaborado em ambiente de empresa de serviços *fitness*. É, inicialmente, realizado um estudo sobre *smart maintenance* para determinar de que modo as tecnologias de identificação podem ser utilizadas na inovação e facilitação dos procedimentos de manutenção em equipamentos *fitness*, quais as suas vantagens e os seus constrangimentos.

Realiza-se a análise da gestão da manutenção da empresa, são criados modos de falha com base em problemas verificados no passado e são estabelecidos níveis de manutenção, com resposta imediata para o primeiro nível, diminuindo os tempos de resposta, com recurso a peças de substituição através da adoção de uma política de *stock*.

É executada uma análise de sistemas de informação e é proposto o sistema capaz de integrar tecnologias de identificação e responder às restantes necessidades da empresa de acordo com o fluxograma do novo procedimento de manutenção corretiva, que inclui todas as propostas de melhoria a implementar no processo de gestão da manutenção da empresa.

É proposto o plano para a manutenção preventiva, relativo às ações de manutenção que devem ser realizadas, o qual inclui as tarefas e a sua periodicidade, determinadas com base nas especificações e recomendações do fornecedor dos equipamentos *fitness*.

Este projeto permite concluir que a tecnologia NFC é a tecnologia de identificação que mais se adequa à manutenção dos equipamentos da empresa. As propostas apresentadas para a melhoria da gestão da manutenção possibilitam a redução de custos e tempos de espera, respondendo ao objetivo do projeto de inovação das operações de manutenção dos equipamentos *fitness*, recorrendo a *smart maintenance*. O novo procedimento de manutenção corretiva e preventiva assegurará o melhor funcionamento dos equipamentos *fitness*, promovendo uma maior satisfação dos clientes.

Palavras-Chave: Gestão da Manutenção, Manutenção Inteligente, Tecnologias de Identificação, NFC, Sistema de Informação.

A Novel Approach to Maintenance Management of Fitness Equipment Using Identification Technologies

Abstract

An efficient maintenance management is a differentiating factor in any company's costs, as well as in efficiency and in the service provided to the customer. A customer's satisfaction can be, in part, measured by the availability of an equipment or a service at the time the customer intends to use it. In recent years, technological evolution has had a very positive impact in terms of maintenance, corrective and especially preventive and predictive. Given the importance of maintenance and new emerging technologies, it is urgent to innovate maintenance processes capable of ensuring the proper functioning of equipment and, consequently, reducing costs.

This dissertation results from a project developed in a fitness services company. Initially, a study on smart maintenance is carried out to determine how identification technologies can be used to innovate and facilitate maintenance procedures in fitness equipment, as well as their advantages and their constraints.

An analysis of the company's maintenance management is addressed, failure modes are created based on problems verified in the past and maintenance levels are established, with immediate response to the first level, decreasing response times, by using spare parts available through the adoption of a stock policy.

An analysis of information systems is carried out and the system capable of integrating identification technologies and responding to the remaining needs of the company is proposed. A flowchart of the new corrective maintenance procedure is presented, which includes all the improvement proposals to be implemented in the company's process of maintenance management.

A plan for preventive maintenance is proposed, regarding the maintenance actions that must be carried out, which includes the tasks and their periodicity, determined based on the specifications and recommendations of the fitness equipment's supplier.

With this project, it is possible to conclude that NFC technology is the identification technology that best suits the equipment's maintenance of the company. The improvements proposed in this project allow the reduction of costs and waiting times, meeting the project's objective of innovation of fitness equipment's maintenance operations, using smart maintenance. The new corrective and preventive maintenance procedure will ensure the best functioning of the fitness equipment and improve customer satisfaction.

Keywords: Maintenance Management, Smart Maintenance, Identification Technologies, NFC, Information System.

Agradecimentos

À *SC Fitness*, pela oportunidade proporcionada de realizar o presente projeto, pela mentalidade de inovação e pela confiança depositada.

Ao Engenheiro Marcus Silva, orientador na *SC Fitness*, por proporcionar um excelente ambiente de trabalho, pelo seu acompanhamento, apoio, disponibilidade e pelos conhecimentos transmitidos.

Ao Professor Armando Leitão, orientador na FEUP, pela orientação académica, pelos conselhos comunicados ao longo do projeto e pelo prestável esclarecimento de dúvidas.

Ao Professor Manuel Pina Marques, pela disponibilidade e pelas sugestões dadas.

Aos meus amigos, pelo apoio, motivação e pelas vivências partilhadas durante todo o meu percurso académico.

À minha família, pelo auxílio prestado na realização deste projeto, pelo apoio e pelo carinho incondicionalmente transmitidos.

Índice de Conteúdos

1	Introdução	1
1.1	Enquadramento do Projeto	1
1.2	Apresentação da Empresa	1
1.3	Objetivos do Projeto	2
1.4	Metodologia Adotada No Projeto	2
1.5	Estrutura da Dissertação	2
2	Enquadramento Teórico.....	4
2.1	Introdução à Manutenção.....	4
2.2	Tipos de Manutenção.....	4
2.3	Indicadores de Desempenho	5
2.3.1	Indicadores de Fiabilidade	6
2.3.2	Indicadores de Manutibilidade	6
2.3.3	Indicador de Disponibilidade.....	7
2.3.4	Outros Indicadores	7
2.4	Tipos de <i>Software</i> de Gestão da Manutenção	8
2.5	<i>Smart Maintenance</i>	10
2.5.1	Tecnologias de Identificação	12
2.6	Sustentabilidade Ambiental.....	16
3	Estado da Empresa e Áreas de Melhoria	17
3.1	Departamento de Engenharia e Áreas de Manutenção	17
3.2	Procedimentos de Manutenção.....	18
3.2.1	Manutenção de Equipamentos Não <i>Fitness</i>	18
3.2.2	Manutenção de Equipamentos <i>Fitness</i>	19
3.3	Sistemas de Informação Existentes	21
3.4	Contratos de Manutenção	22
3.5	Planos de Manutenção.....	23
3.6	Análise de Indicadores de Desempenho.....	24
3.7	Resumo de Áreas de Melhoria.....	28
4	Propostas de Melhoria	29
4.1	Modos de Falha	29
4.2	Níveis de Manutenção.....	31
4.3	Criação de <i>Stock</i> e Encomenda de Peças	34
4.3.1	Criação de <i>Stock</i>	35
4.3.2	Encomenda de Peças.....	36
4.4	Escolha de um Sistema de Informação.....	37
4.4.1	Análise Inicial de Mercado	37
4.4.2	Levantamento de Requisitos	39
4.4.3	Análise Comparativa.....	40
4.5	Melhorias nos Procedimentos de Manutenção	41
4.6	Planos de Manutenção Preventiva.....	44
4.6.1	Recomendações do Fornecedor.....	44
4.6.2	Ordens de Trabalho e Calendarização	44
4.6.3	Implementação no Sistema de Informação.....	45
4.6.4	Funcionamento da Aplicação Móvel	47
5	Conclusões e Perspetivas de Trabalho Futuro.....	48
5.1	Conclusões	48
5.2	Perspetivas de Trabalho Futuro	49
	Referências	51
	ANEXO A: Modos de Falha e Respetivos Níveis de Manutenção	54
	ANEXO B: Estudo de Custos dos Níveis de Manutenção	58

ANEXO C:	Análise ABC em Termos de Quantidade de Uso das Peças	60
ANEXO D:	Análise ABC em Termos de Custo das Peças	68
ANEXO E:	Quantidade de <i>Stock</i> a Adotar	76
ANEXO F:	Recomendações do Fornecedor	78
ANEXO G:	Rotinas	83
ANEXO H:	Restantes Ações de Manutenção	87

Siglas

ANS – Acordo de Nível de Serviço

API – *Application Programming Interface*

CMMS – *Computerized Maintenance Management System*

CPS – *Cyber-Physical Systems*

EAM – *Enterprise Asset Management*

ERP – *Enterprise Resource Planning*

HF – *High Frequency*

IMMP – *Intelligent Maintenance Management Platform*

IoT – *Internet of Things*

KPI – *Key Performance Indicators*

LF – *Low Frequency*

MDT – *Mean Down Time*

MTBF – *Mean Time Between Failure*

MTTR – *Mean Time to Repair*

MWT – *Mean Waiting Time*

NFC – *Near-Field Communication*

NPS – *Net Promoter Score*

PMP – Plano de Manutenção Preventiva

QR – *Quick Response*

RFID – *Radio-Frequency Identification*

SAP – *System Analysis Program Development*

SLA – *Service Level Agreement*

TG – *Technogym*

UHF – *Ultra High Frequency*

WCED – *World Commission on Environment and Development*

Índice de Figuras

Figura 1 - Divisão de manutenção por tipos.....	5
Figura 2 - Estrutura de recursos humanos da manutenção nos clubes <i>Solinca Classic</i>	18
Figura 3 - Procedimentos de manutenção corretiva dos equipamentos <i>fitness</i>	20
Figura 4 - Recomendação do fornecedor.....	23
Figura 5 - Situação atual (A) e situação proposta (B)	32
Figura 6 – Gráfico da quantidade de uso por peça de substituição	35
Figura 7 - Gráfico logarítmico da quantidade de uso por peça de substituição.....	35
Figura 8 - Identificação de peças do equipamento Pulldown Selection PRO	37
Figura 9 - Novos procedimentos de manutenção corretiva dos equipamentos <i>fitness</i>	42
Figura 10 - Calendarização das intervenções na plataforma <i>Infraspeak</i> , in https://blog.infraspeak.com/pt-pt/manutencao-preventiva/#Plano , consultado em 2021-05-20, 11:52	46
Figura 11 - Lista de trabalhos da plataforma <i>Infraspeak</i> , in https://blog.infraspeak.com/pt-pt/manutencao-preventiva/#Plano , consultado em 2021-05-20, 11:55	46

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Indicadores I1 e I1.1	25
Tabela 2 - Indicador I2	25
Tabela 3 - Indicador I3	25
Tabela 4 - Indicadores I4 e I4.1	26
Tabela 5 - Indicador I5	26
Tabela 6 - Indicadores I6.1 e I6.2	27
Tabela 7 - Indicador do nível de satisfação dos clientes	27
Tabela 8 - Áreas de melhoria e soluções propostas	29
Tabela 9 - Modos de falha do equipamento Pulldown Selection PRO	30
Tabela 10 - Níveis de manutenção	31
Tabela 11 - Níveis de manutenção do equipamento Pulldown Selection PRO	32
Tabela 12 - Descontos mínimos necessários	33
Tabela 13 - Análise comparativa dos sistemas de informação	40
Tabela 14 - Recomendações do fornecedor para o equipamento Pulldown Selection PRO	44
Tabela 15 - Rotinas e respetiva periodicidade	45

1 Introdução

A presente dissertação, desenvolvida no âmbito da especialização em Gestão da Produção do Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica, é o resultado do projeto desenvolvido na empresa *SC Fitness*. O projeto tem como objetivo principal a inovação das operações de manutenção dos equipamentos *fitness*, recorrendo a *smart maintenance*, nos clubes *Solinca Classic*, de modo a diminuir os custos e aumentar a satisfação dos clientes.

Neste primeiro capítulo será feita uma contextualização do motivo que levou ao desenvolvimento do projeto, seguida de uma breve apresentação da empresa, dos objetivos do projeto, da metodologia usada e da estrutura da dissertação.

1.1 Enquadramento do Projeto

Frequentemente, a manutenção é vista como um mal necessário onde se gasta tempo e dinheiro e cujo valor é unicamente apreciado quando uma avaria é reparada. No entanto, a manutenção é uma área que acrescenta valor à empresa e deve ser valorizada sobretudo pela capacidade de prevenir problemas e avarias.

Atualmente, tanto em empresas do sector industrial como em empresas de serviços, um dos principais objetivos é a satisfação dos clientes, conseguida pelo aumento da qualidade e pela redução de custos e de tempos de espera. No caso das empresas de serviços, para garantir a satisfação dos clientes, é necessário assegurar o bom funcionamento dos seus equipamentos. Assim, a manutenção e a sua boa gestão constituem uma área crucial numa empresa, capaz de representar uma vantagem competitiva face às suas concorrentes.

Com a evolução tecnológica ocorrida nos últimos anos, novos caminhos surgiram, na área da manutenção, no sentido de simplificar os processos e evitar problemas, antes que estes ocorram. A associação de novas tecnologias à manutenção permite que esta se torne num elemento diferenciador entre empresas.

Face à importância da manutenção para o sucesso de uma empresa e ao leque de novas tecnologias que podem contribuir para a sua melhoria, o departamento de engenharia da empresa *SC Fitness* tomou a decisão de procurar inovar os seus procedimentos de manutenção.

1.2 Apresentação da Empresa

A *SC Fitness* é uma empresa de *fitness*, sediada na Maia, que pertence ao grupo *Sonae Capital*. Para além da área de *fitness*, a *Sonae Capital* atua em várias áreas de negócio, nomeadamente nas áreas de energias, engenharia industrial, hotelaria e resorts.

Em 1995, a *SC Fitness* abriu o seu primeiro clube, localizado no Porto Palácio, um hotel na cidade do Porto. Atualmente existem 36 clubes, de norte a sul de Portugal, e encontra-se em fase de construção um novo clube, localizado em Tercena. A empresa *SC Fitness* é detentora de 3 marcas de ginásios *fitness*: *Solinca Element*, *Solinca Light* e *Solinca Classic*. O *Solinca Element* disponibiliza os serviços essenciais de um clube *fitness*, a preços acessíveis. O *Solinca Light* apresenta as mesmas funcionalidades acrescidas de aulas de grupo e ainda receção aos clientes. O *Solinca Classic* distingue-se por ter, adicionalmente, piscina, sauna, banho turco e jacúzi.

A empresa divide-se em três ramos: corporativo, de operações e de desenvolvimento de negócios. O ramo de desenvolvimento de negócios inclui os departamentos de: experiência do cliente, expansão, marketing e o departamento de engenharia.

Na sequência da necessidade de inovação das operações de manutenção, foi criado o presente projeto. De modo a resolver as necessidades identificadas pelo departamento de engenharia da *SC Fitness*, responsável pela área de manutenção dos equipamentos *fitness*, foi necessária a realização de um estudo relativo a soluções, como sistemas de identificação, capazes de facilitar as atividades diárias de manutenção e fornecer bases para a melhoria da sua gestão.

1.3 Objetivos do Projeto

O presente projeto, tal como referido anteriormente, tem como principal objetivo a inovação das operações de manutenção dos equipamentos *fitness*, recorrendo a *smart maintenance*, nos clubes *Solinca Classic*.

A partir do objetivo principal, surgiu a necessidade de realização de um estudo sobre as tecnologias de identificação, no âmbito do conceito *smart maintenance*, e as respetivas vantagens competitivas, que visa a seleção de um sistema de identificação apropriado para facilitar as tarefas diárias de manutenção.

Paralelamente, surgiu a necessidade de idealização de um novo sistema de informação ou seleção de um já existente capaz de responder às necessidades da empresa, com o objetivo de melhorar e simplificar os procedimentos de manutenção, facilitar a comunicação e obter os respetivos registos.

No decorrer do levantamento das necessidades da empresa, surgiram os objetivos adicionais de melhoria da gestão da manutenção preventiva nos equipamentos *fitness*, redução de custos e redução de tempos de espera.

1.4 Metodologia Adotada No Projeto

O projeto foi realizado em quatro fases distintas. A fase inicial consistiu na realização de pesquisa bibliográfica e no estudo teórico aprofundado sobre a manutenção, a sua gestão e as tecnologias que, recentemente, têm vindo a ser usadas para a sua inovação.

Numa segunda fase, procedeu-se ao estudo do estado da manutenção na empresa, bem como à recolha de dados que pudessem ajudar na compreensão sobre os problemas existentes.

A terceira fase consistiu no tratamento e análise dos dados recolhidos, de forma a identificar, com maior pormenor, as áreas de melhoria. Nesta fase, o estado da manutenção foi medido em termos quantitativos, através do cálculo de indicadores de desempenho.

Numa quarta fase, procedeu-se ao estudo das possíveis soluções, tendo sido comparadas as respetivas vantagens competitivas. Por fim, foram selecionadas e apresentadas as propostas de melhoria adequadas às necessidades da empresa. Nesta fase ficou concluído o estudo necessário para a implementação futura das soluções apresentadas.

1.5 Estrutura da Dissertação

A presente dissertação desenvolve-se em 5 capítulos. Em cada capítulo estão incluídas diversas secções, estruturadas de forma a possibilitar a melhor compreensão dos assuntos tratados.

No primeiro e atual capítulo foi realizada uma breve introdução sobre o tema do projeto. Foi introduzido o contexto em que surgiu o projeto, a empresa em que este foi desenvolvido, os seus objetivos e a metodologia utilizada para os alcançar.

No segundo capítulo é realizado um enquadramento teórico. Neste capítulo são abordados os assuntos considerados relevantes para a compreensão do tema, que serviram de base ao desenvolvimento de soluções.

No terceiro capítulo é apresentado o estado da empresa. Explora-se a forma como esta está organizada, o funcionamento de todos os aspetos relacionados com a manutenção e os respetivos indicadores de desempenho. Posteriormente, são apresentadas as áreas de melhoria detetadas.

No quarto capítulo, exploram-se as possíveis soluções que dão resposta às necessidades da empresa, tendo por base o estudo teórico inicialmente realizado. Neste capítulo são apresentados o trabalho desenvolvido e as propostas de melhoria encontradas.

Por fim, no quinto capítulo, apresentam-se as conclusões do estudo e perspetivas para trabalhos futuros.

2 Enquadramento Teórico

Neste capítulo será realizado um enquadramento teórico relativo aos assuntos relevantes para a compreensão da presente dissertação, que serviram de base ao desenvolvimento do projeto. Inicialmente será feita uma introdução à manutenção e aos tipos de manutenção existentes.

De seguida, serão explorados os indicadores de desempenho essenciais na gestão da manutenção, assim como aqueles que melhor se adequam à análise da empresa.

Será apresentado um estudo relativo aos tipos de sistemas de informação usados no apoio da gestão da manutenção.

Posteriormente, apresentar-se-á o conceito de *smart maintenance*, seguido de um estudo sobre tecnologias de identificação e da análise comparativa de várias soluções, de forma a perceber qual a que melhor se adapta à manutenção.

Por fim, será feito um enquadramento do papel da manutenção na diminuição do impacto ambiental causado pelas empresas.

2.1 Introdução à Manutenção

Atualmente, o cenário industrial assenta num modelo de desenvolvimento contínuo, na inovação e otimização de recursos. O objetivo das empresas do sector industrial é o aumento da qualidade através da diminuição de custos e de tempos de espera. Para cumprir este objetivo, as instalações industriais têm de ser capazes de desempenhar a sua função, o que é apenas possível se os seus equipamentos forem mantidos em boas condições. Para tal é necessário que se realizem inspeções, reparações, substituições de peças, limpezas, correções de defeitos, entre outros. Estas ações constituem a função de Manutenção (Giagi 2007).

Tal como as empresas do sector industrial, também as empresas de serviços pretendem reduzir custos e tempos, procurando aumentar a qualidade. Assim, pode ser feito um paralelismo entre as máquinas, de um sistema de produção, e as máquinas, ou equipamentos, destinados a serviços, neste caso à prática de exercício físico, dos clubes *Solínca*. Para garantir a qualidade dos serviços dos clubes, é necessário assegurar o bom funcionamento dos seus equipamentos. Isso é conseguido, tal como em ambiente industrial, através de ações de manutenção. De igual modo, a redução de custos e tempos, tanto no sector industrial como de serviços, é sustentada por uma boa gestão das funções de manutenção. O mau funcionamento ou avaria de um equipamento, tal como na indústria provoca perdas de produção, nos serviços provoca a insatisfação de clientes.

Conclui-se que a manutenção e a sua boa gestão contribuem fortemente para o sucesso de qualquer empresa. A manutenção é definida como a “combinação das ações técnicas, administrativas e de gestão, durante o ciclo de vida de um elemento, destinadas a mantê-lo ou repô-lo num estado no qual consiga executar a função requerida” (SIST EN 13306 2018, 8; tradução do autor). Gestão da Manutenção é o “conjunto das atividades de gestão que determinam os requisitos, objetivos, estratégias e responsabilidades da manutenção, e a sua implementação por meios como planeamento, controlo e melhoria de atividades e economia da manutenção” (SIST EN 13306 2018, 9; tradução do autor).

2.2 Tipos de Manutenção

A manutenção pode ser dividida em vários tipos, embora esta divisão seja subjetiva. Wang et al (2016) dividem a manutenção em reativa e proativa, como pode ser observado na Figura 1.

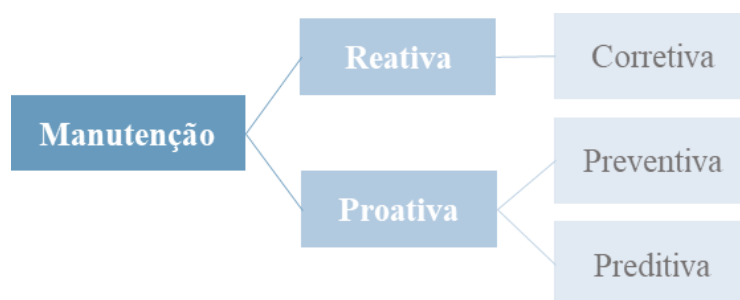


Figura 1 - Divisão de manutenção por tipos

Tal como o nome indica, a manutenção reativa é a reparação realizada após a avaria de um equipamento. Este tipo de manutenção abrange a manutenção corretiva, que visa restaurar o equipamento para a sua normal condição de funcionamento, através da substituição ou reparação dos componentes avariados. As avarias podem ocorrer em qualquer momento não planeado, perturbando o normal funcionamento do equipamento, a encomenda de peças para a sua reparação pode ter custos acrescidos relativamente a envios regulares de peças, os técnicos de manutenção podem vir a ser obrigados a trabalhar horas extra. Por estas razões, a manutenção corretiva tem custos elevados e deve, geralmente, ser evitada.

A manutenção proativa é uma estratégia que visa manter a fiabilidade dos equipamentos, prevendo e prevenindo falhas. Nela estão incluídas a manutenção preventiva e a manutenção preditiva.

Segundo Leitão (2018), a manutenção preventiva pode surgir sob a forma de manutenção programada ou sistemática, em que intervenções de manutenção são planeadas e executadas de forma sistemática e independente da condição do equipamento. Este tipo de manutenção é simples, no entanto, uma vez que a frequência com que é realizada depende apenas das indicações dos fornecedores e, por vezes, de estudos estatísticos, pode apresentar uma baixa eficiência (Wang et al. 2016).

Por outro lado, a manutenção preventiva pode também surgir sob a forma de manutenção baseada na condição do equipamento (Leitão 2018). Este tipo de manutenção aproxima-se de uma estratégia de manutenção preditiva. Consiste na monitorização contínua ou periódica do equipamento, para deteção de sinais de falha. A manutenção baseada na condição difere da manutenção preditiva, pois não se foca na tomada de decisões automática a partir da análise de dados, mas sim na monitorização para apoiar decisões tomadas por humanos. Pode-se afirmar que a manutenção baseada na condição é vista como um passo precedente à implementação da manutenção preditiva (Wang et al. 2016).

Assim, a manutenção preditiva pode ser definida como uma estratégia que se baseia em dados estatísticos para desenvolver modelos preditivos de falhas. As ações de manutenção são executadas apenas quando é necessário. Esta estratégia é muito eficiente, no entanto requer grandes quantidades de dados e modelos analíticos complexos (Wang et al. 2016).

2.3 Indicadores de Desempenho

A melhoria da gestão da manutenção numa empresa exige que sejam criados parâmetros que permitam medir o desempenho dos processos de manutenção. Dependendo da empresa e da sua atividade devem ser definidos um conjunto de indicadores de desempenho, os KPI, do inglês “*Key Performance Indicators*”.

Cada conceito (nomeadamente fiabilidade, manutibilidade e disponibilidade) tem uma definição teórica e pode ser calculado através de diferentes estimadores, os designados indicadores de desempenho.

2.3.1 Indicadores de Fiabilidade

Segundo a norma NP EN 13306:2007, “Terminologia da Manutenção”, a fiabilidade é a “aptidão de um bem para cumprir uma função requerida sob determinadas condições, durante um dado intervalo de tempo” e é dada pelo integral da função densidade de probabilidade, entre os instantes 0 e mais infinito (NP EN 13306 2007, 14).

Segundo O'Connor e Kleyner (2011) os sistemas podem ser reparáveis ou não reparáveis, intitulados de componentes. Os sistemas reparáveis distinguem-se dos componentes, pois a ocorrência de uma avaria não implica o fim de vida do equipamento. O elemento avariado pode ser reparado ou substituído, repondo o sistema na sua condição normal de funcionamento (Leitão 2018). Para os sistemas não reparáveis, a fiabilidade é a probabilidade de sobrevivência do componente, onde apenas uma falha pode ocorrer. Para os sistemas reparáveis, a fiabilidade é a probabilidade de não ocorrer nenhuma falha, num dado período de tempo, num equipamento em que pode ocorrer mais do que uma falha. A fiabilidade dos sistemas reparáveis é, usualmente, expressa através de dois indicadores de fiabilidade.

A taxa de avarias é um indicador de fiabilidade amplamente usado na gestão da manutenção. Pode ser definida como a variação do número esperado de avarias relativas a um determinado instante de tempo (Martins e Leitão 2009). É dada pela derivada, em ordem ao tempo, do valor esperado do número de falhas no instante t , Equação 2.1.

$$\lambda(t) = \frac{\delta}{\delta t} E[N(t)] \quad (2.1)$$

Onde:

$\lambda(t)$, é a taxa de avarias, e
 $E[N(t)]$, é o valor esperado do número de falhas no instante t

As falhas podem ocorrer de três diferentes formas. A tendência de ocorrências pode ser linear. Neste caso, as falhas ocorrem segundo um processo de Poisson homogêneo e a taxa de avarias é constante. Por outro lado, a tendência pode ser logarítmica, traduzindo-se numa taxa de avarias decrescente e num crescimento da fiabilidade. Por fim, a tendência pode ser exponencial, traduzindo-se numa taxa de avarias crescente e numa decadência da fiabilidade (Leitão 2018).

O indicador MTBF, do inglês “*Mean Time Between Failure*”, é também uma medida da fiabilidade do equipamento. O indicador exprime o tempo que decorre, em média, entre duas falhas consecutivas e é dado pela Equação 2.2, caso a taxa de avarias seja constante.

$$MTBF = \frac{1}{\lambda} \quad (2.2)$$

Onde:

λ , é a taxa de avarias

2.3.2 Indicadores de Manutibilidade

Segundo a norma NP EN 13306:2007, “Terminologia da Manutenção”, a manutibilidade é a “aptidão de um bem, sob condições de utilização definidas, para ser mantido ou restaurado, de tal modo que possa cumprir uma função requerida, quando a manutenção é realizada em condições definidas, utilizando procedimentos e recursos prescritos” (NP EN 13306 2007, 14). Ou seja, é a capacidade que o equipamento tem para ser reparado ou intervencionado do ponto de vista da manutenção e ser mantido em boas condições operacionais.

O MTTR, do inglês “*Mean Time to Repair*”, é um indicador de manutibilidade. Traduz o tempo médio necessário para que uma avaria seja reparada (Giagi 2007). Este indicador inclui o tempo desde o início do diagnóstico da avaria até que o equipamento é reposto nas suas condições de funcionamento normais e é dado pela Equação 2.3, segundo João Paulo Pinto, em “Manutenção Lean”, (citado em Nina 2016).

$$MTTR = \frac{\text{Tempo Total de Reparação}}{\text{Número de avarias}} \quad (2.3)$$

Um menor MTTR evidencia a capacidade da empresa em resolver os problemas dos seus equipamentos. A redução deste indicador pode ser obtida pela redução do tempo despendido em reparações e, indiretamente, pela redução do número de avarias (Infraspeak 2021a).

O MWT, do inglês “*Mean Waiting Time*”, é outro indicador de manutibilidade. Traduz o tempo médio de espera para reparação. Ou seja, é o tempo desde que o equipamento avaria até que é iniciada a intervenção. Equação 2.4, segundo João Paulo Pinto, em “*Manutenção Lean*”, (citado em Nina 2016).

$$MWT = \frac{\text{Tempo Total de Espera}}{\text{Número de avarias}} \quad (2.4)$$

O tempo de espera pode ser reduzido através de uma melhor gestão da manutenção, sendo uma projeção da capacidade de deteção de problemas, comunicação e rápida intervenção da empresa (Infraspeak 2021a).

A soma dos dois indicadores de manutibilidade, MTTR e MWT, resulta no MDT, do inglês “*Mean Down Time*”. O MDT é o tempo médio durante o qual o equipamento não se encontra em funcionamento. Equação 2.5, segundo João Paulo Pinto, em “*Manutenção Lean*”, (citado em Nina 2016).

$$MDT = MTTR + MWT \quad (2.5)$$

2.3.3 Indicador de Disponibilidade

Segundo a norma NP EN 13306:2007, “*Terminologia da Manutenção*”, a disponibilidade é a “aptidão de um bem para cumprir uma função requerida sob determinadas condições, num dado instante ou durante um dado intervalo de tempo, assumindo que é assegurado o fornecimento dos necessários recursos externos” (NP EN 13306 2007, 14). A disponibilidade traduz a proporção de tempo em que o sistema se encontra em condições para ser usado e assim poder realizar as suas funções (Martins e Leitão 2009).

O indicador pode ser calculado de diversas formas, conforme os pressupostos assumidos. A Equação 2.6 e a Equação 2.7 traduzem dois estimadores que, embora sejam diferentes, se referem ao mesmo conceito, a disponibilidade (Martins e Leitão 2009; Nina 2016).

$$\text{Disponibilidade} = \frac{T_{up}}{T_{up} + T_{down}} \quad (2.6)$$

Onde:

T_{up} , é o período de tempo em que o equipamento está em condições de ser utilizado, e
 T_{down} , é o período de tempo em que o equipamento não está em condições de ser utilizado

$$\text{Disponibilidade} = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR + MWT} \quad (2.7)$$

2.3.4 Outros Indicadores

Existe uma panóplia de outros indicadores relativos à gestão da manutenção. Contudo, os indicadores devem ser selecionados de acordo com a empresa e os seus objetivos. Após pesquisa de inúmeros indicadores, foi feita uma seleção daqueles que se enquadram nas necessidades da empresa, enumerados de seguida.

11. Indicador do custo de trabalhos subcontratados, Equação 2.8 (Lundgren et al. 2020).

$$\frac{\text{Custo de Trabalhos de Subcontratação}}{\text{Custo Total de Manutenção}} \quad (2.8)$$

12. Indicador do custo global da manutenção, Equação 2.9 (Giagi 2007).

$$\frac{\text{Custo Total de Manutenção}}{\text{Custos Totais da Empresa}} \quad (2.9)$$

13. Indicador do custo médio de assistências técnicas, Equação 2.10 (Giagi 2007).

$$\frac{\text{Custo Total de Assistências Técnicas}}{\text{Número de Assistências Técnicas}} \quad (2.10)$$

14. Indicador do custo de materiais, Equação 2.11 (Lundgren et al. 2020).

$$\frac{\text{Custo Total de Materiais de Manutenção}}{\text{Custo Total de Manutenção}} \quad (2.11)$$

15. Indicador de horas de manutenção planeada, Equação 2.12 (Lundgren et al. 2020).

$$\frac{\text{Horas de Manutenção Planeada}}{\text{Total de Horas de Manutenção}} \quad (2.12)$$

16. Indicadores do custo de manutenção preventiva e corretiva, Equações 2.13 e 2.14 (Lundgren et al. 2020).

$$\frac{\text{Custo de Manutenção Preventiva}}{\text{Custo Total de Manutenção}} \quad (2.13)$$

$$\frac{\text{Custo de Manutenção Corretiva}}{\text{Custo Total de Manutenção}} \quad (2.14)$$

17. Indicador do cumprimento da manutenção preventiva, Equação 2.15 (Lundgren et al. 2020).

$$\frac{\text{Número de Ordens de Trabalho de Manutenção Preventiva Executadas}}{\text{Número de Ordens de Trabalho de Manutenção Preventiva Programadas}} \quad (2.15)$$

18. Indicador de impacto ambiental, Equação 2.16 (Lundgren et al. 2020).

$$\frac{\text{Número de Intervenções Que Causam Dano Ambiental}}{\text{Número Total de Intervenções}} \quad (2.16)$$

Numa empresa em cuja manutenção garante o bom funcionamento dos equipamentos usados pelos clientes, o valor acrescentado está diretamente ligado à satisfação dos clientes. Assim, este parâmetro pode ser medido pelo NPS, do inglês “*Net Promoter Score*”, relativo à manutenção. O NPS indica o nível de satisfação dos clientes, neste caso face à manutenção, através de uma escala de 0 a 10, em que os níveis 9 e 10 são intitulados de promotores, os níveis 7 e 8 são neutros e os restantes são chamados detratores. As classificações são obtidas através de questionários realizados aos clientes.

2.4 Tipos de *Software* de Gestão da Manutenção

Um *software* de gestão da manutenção visa facilitar todas as atividades de manutenção e fornecer dados para a sua melhoria. Permite a redução de uso de papéis; melhora a comunicação de tarefas e avarias; facilita a redução de tempos em que os equipamentos não se encontram em funcionamento através de uma melhor gestão da manutenção preventiva; auxilia no registo e controlo de custos, permitindo que as decisões sejam tomadas com base em dados reais. A conjugação de todas estas melhorias proporcionadas por um sistema de informação resulta num aumento da vida útil dos equipamentos (Infraspeak 2021b).

Existem vários tipos de sistemas de informação que podem ser usados como apoio à gestão da manutenção numa empresa.

Um ERP, do inglês “*Enterprise Resource Planning*”, é um tipo de sistema de informação cuja função é integrar todos os recursos de uma empresa. Um ERP visa conjugar os processos e dados de todas as áreas constituintes de uma empresa, entre as quais a área de gestão da manutenção (Oztemel e Gursev 2020).

Com a introdução dos computadores em ambiente empresarial, foram criados sistemas de informação focados em servir áreas específicas das empresas. Deste modo, as empresas começaram a ter vários sistemas de informação sem que houvesse qualquer tipo de integração entre eles. Assim surgiu a necessidade de usar um ERP, capaz de unir todos os departamentos de uma empresa numa única base de dados (Bradford 2015).

Os ERP são vendidos em módulos, de acordo com as necessidades da empresa (Bradford 2015). O SAP é um conhecido exemplo de um ERP, cuja designação inicial era, em inglês, “*System Analysis Program Development*” e foi, posteriormente, abreviada para a sigla SAP. Este *software* disponibiliza um módulo de gestão da manutenção que funciona como um EAM, do inglês “*Enterprise Asset Management*”. As suas funções passam pela gestão de ativos e de ordens de trabalho, permitindo a criação de processos ou listas de tarefas e a alocação de recursos a intervenções, gestão de inventário, gestão do ciclo de vida dos ativos, capacidade de reportar avarias e integração com tecnologias recentes, permitindo uma manutenção mais preditiva.

A integração com outras áreas da empresa, o acesso em tempo real à informação e a redução de custos são algumas vantagens obtidas com o módulo de manutenção de um ERP. Contudo, este tipo de *software* é muito complexo, podendo traduzir-se numa falta de adesão por parte dos colaboradores da empresa. A sua instalação pode ser complicada e demorada. O elevado custo do *software* pode representar também uma desvantagem (Bradford 2015).

Um CMMS, do inglês “*Computerized Maintenance Management System*”, é um tipo de sistema de informação dedicado unicamente à gestão da manutenção, que visa facilitar as atividades de manutenção e fornecer dados de forma útil e rápida. Contrariamente ao ERP, este tipo de *software* é fácil de utilizar, sendo desenvolvido especificamente para técnicos e gestores de manutenção. O custo de um CMMS é, geralmente, inferior ao custo de um ERP.

Conforme o *software* em questão, os CMMS podem apresentar diversas funcionalidades. Enumeram-se alguns exemplos (Duffuaa e Raouf 2015; Infraspeak 2021b; Labib 2004):

- Identificar equipamentos e aceder à respetiva informação, permitindo uma boa gestão de ativos;
- Planear e agendar atividades de manutenção preventiva;
- Reportar avarias e criar pedidos de intervenção, por parte de funcionários e clientes, de forma a reduzir tempos;
- Gerir atividades de manutenção corretiva e ordens de trabalho;
- Gerir inventários;
- Apoiar a monitorização de equipamentos, melhorando a manutenção com base na condição dos equipamentos;
- Criar relatórios e indicadores de desempenho;
- Registar intervenções e aceder a informação sobre um equipamento no local, através de aplicações móveis;
- Facilitar a comunicação;
- Apresentar informações sobre custos.

Segundo Salonen et al (2020), um dos maiores obstáculos na utilização dos dados armazenados num CMMS para melhoria da manutenção, encontra-se na descrição das falhas. Uma má descrição das falhas ocorridas dificulta o seu estudo, assim a criação de modos de falha permite que os registos sejam coerentes e esclarecedores. A utilização de modos de falha tipificados ajuda na compreensão da natureza das ocorrências, de forma a evitá-las através de uma melhoria

da manutenção preventiva. Assim, a escolha de um CMMS com modos de falha tipificados é crucial para compreender o estado da manutenção e poder melhorá-lo.

Os dois principais conceitos que surgem quando se procura um *software* de gestão da manutenção são o CMMS e o EAM. Enquanto um CMMS é usado para manter a qualidade dos equipamentos, um EAM foca-se mais no aspeto financeiro da organização (Mohanta e Das 2016).

Um EAM pode ser usado como um CMMS, contudo um CMMS não pode ser usado como um EAM. Ou seja, um CMMS foca-se na gestão de trabalhos de manutenção para manter um ativo e melhorar a sua fiabilidade. Um EAM foca-se na gestão dos ativos durante o seu ciclo de vida, de forma a reduzir custos e riscos. É construído para permitir ao nível executivo maximizar o valor do ativo. O que significa que é necessária visibilidade total dos custos de manutenção, como custos de compra de ativos, custos da sua substituição, custos de mão de obra de manutenção, entre outros. Um EAM pode ser visto como uma parte de um ERP, dedicada aos ativos de uma empresa. Deve responder aos requisitos não só da gestão da manutenção, mas também da gestão dos ativos (IFS 2013).

Devido às funcionalidades financeiras, o EAM é considerado mais abrangente, embora alguns CMMS apresentem também essas funcionalidades. Os dois tipos de *software* são semelhantes, tal como descrito, pelo que a escolha do tipo de *software* depende da empresa, das suas necessidades e dos respetivos custos (IFS 2013).

Deve-se salientar que um *software* de gestão da manutenção não deve ser usado apenas para introduzir informação, mas sim como ferramenta de melhoria. Assim, a introdução de dados deve ser pensada. Os dados que são registados devem ter um propósito e, em função disso, devem ser registados corretamente, originando documentação útil e de qualidade.

2.5 *Smart Maintenance*

Atualmente, o mundo industrial atravessa uma fase de transformação, à qual se dá o nome de Quarta Revolução Industrial ou Indústria 4.0.

No decorrer do tempo, a indústria foi sofrendo alterações. Na segunda metade do século XVIII iniciou-se a Primeira Revolução Industrial, conhecida pela transição de produção manual para produção mecanizada e pela invenção da máquina a vapor, fonte de um novo tipo de energia.

A partir de 1870, começaram a surgir conceitos como: produção em massa, linhas de montagem e energia elétrica, estes marcaram a Segunda Revolução Industrial.

Nos anos 1970 deu-se a Terceira Revolução Industrial, também chamada Revolução Digital. Os sistemas analógicos e mecânicos foram substituídos por sistemas digitais. As tecnologias de informação e eletrónica permitiram o desenvolvimento de processos de produção automatizados.

A Indústria 4.0 é uma iniciativa que visa tornar possível a recolha e análise de dados das máquinas, de modo a permitir uma maior rapidez, flexibilidade e eficiência nos processos. Assim, a Quarta Revolução Industrial consiste na passagem para uma produção inteligente, que incorpora novas tecnologias para promover a digitalização e autonomia das máquinas (Oztemel e Gursev 2020).

São muitos os conceitos e tecnologias que constituem a Indústria 4.0: *Big Data*, *Data Mining*, *Cloud*, *Internet of Things* (IoT), *Cyber-Physical Systems* (CPS), *Smart Factories*, *Smart Sensors*, *Artificial Intelligence*, entre outros.

A atual necessidade de satisfazer os clientes e o surgimento das novas tecnologias digitais provocaram uma transformação digital na indústria. De forma a acompanhar esta evolução,

também a manutenção sofreu e continua a sofrer uma consequente transformação. Começaram a ser desenvolvidas estratégias de manutenção inteligente e preditiva (Cachada et al. 2019).

Smart Maintenance, ou manutenção inteligente, consiste na utilização de tecnologias digitais para a gestão da manutenção. Este conceito é dividido, por Berlin et al (2019), em quatro dimensões:

- Tomada de decisões baseadas em dados: é a recolha de dados de elevada qualidade e a sua análise de forma a poder auxiliar uma tomada de decisão eficaz, relativa à manutenção.
- Recursos de capital humano: é o conjunto de recursos humanos da função de manutenção.
- Integração interna: é a transmissão fluente de informação, conhecimento, produtos e serviços e a colaboração entre os componentes de uma organização.
- Integração externa: é a transmissão fluente de informação, conhecimento, produtos e serviços e a colaboração com os componentes de outras organizações.

A transformação digital despoletou, na manutenção inteligente, o interesse na recolha de dados e conectividade em tempo real. Entre as novas estratégias que surgiram na manutenção, existe a integração de sensores em equipamentos e a sua conexão à internet, de forma a criar *Cyber-Physical Systems* (CPS), ou, em português, sistemas ciber-físicos (Cachada et al. 2019). Os CPS possibilitam um fácil acesso à informação e o desenvolvimento da manutenção baseada na condição do equipamento, através da sua monitorização (Oztemel e Gursev 2020).

Os CPS são uma estrutura que possibilita a criação de um modelo virtual, a análise de dados gerados por sensores e o mapeamento do seu inter-relacionamento. Por outras palavras, os CPS fazem a ligação entre o mundo físico e o virtual, comunicando através de uma infraestrutura de dados, a *Internet of Things* (IoT), ou, em português, internet das coisas (Lichtblau et al. 2015).

A IoT permite, segundo Wang et al (2016), que as “coisas ou objetos” interajam entre si. Estas “coisas ou objetos” são os chamados CPS. A IoT é a interligação entre dispositivos físicos, veículos e edifícios com eletrónica, *software*, sensores e atuadores, permitindo que estes objetos recolham e troquem dados. Ou seja, a IoT permite que os equipamentos sejam monitorizados ou controlados remotamente, criando uma integração entre o mundo físico e o digital (Oztemel e Gursev 2020).

Atualmente, nas empresas, existe uma enorme quantidade de dados que poderiam ser recolhidos e analisados, de forma a melhorar a gestão da manutenção. No entanto, a implementação da manutenção inteligente encontra-se ainda em desenvolvimento e em muitas empresas as máquinas não estão equipadas com o *hardware* necessário para recolher dados. Assim, o desenvolvimento da manutenção nas empresas passa por uma análise das tecnologias e seleção daquelas que podem trazer vantagens na otimização da gestão da manutenção (Cachada et al. 2019).

Através da IoT, os CPS comunicam uns com os outros e com os humanos, em tempo real. A implementação destas tecnologias numa empresa pode ser feita a três diferentes níveis (Wang et al. 2016):

- Primeiro nível: utilização de tecnologias de identificação como a identificação por radiofrequência, ou RFID, do inglês “*Radio-Frequency Identification*”;
- Segundo nível: equipamento de CPS com sensores e atuadores com funções limitadas;
- Terceiro nível: equipamento de CPS com sensores e atuadores, compatíveis com uma rede, e armazenamento e análise da informação recolhida.

2.5.1 Tecnologias de Identificação

O primeiro nível de implementação de CPS e IoT consiste na utilização de tecnologias de identificação. Estas permitem identificar um equipamento e integrar a respetiva informação numa rede (IoT), de forma a ter os dados disponíveis e armazenados. A acessibilidade à informação possibilita uma gestão da manutenção mais inteligente. As tecnologias de identificação apresentam vantagens em duas grandes áreas da manutenção: na otimização de trabalho de manutenção e na integração organizacional da manutenção (Bokrantz 2019).

Reduzem os tempos de pesquisa e facilitam a identificação dos equipamentos. Em alguns casos, os equipamentos não têm uma identificação única. Noutros casos, a identificação existe, mas é pouco acessível. Através de tecnologias de identificação, os técnicos de manutenção podem verificar a identidade do equipamento no local, de forma rápida e fácil.

Facilitam a gravação de um histórico de manutenção de cada equipamento, de forma descentralizada. Os técnicos de manutenção podem, após identificação do equipamento em questão, aceder à sua informação básica de manutenção e registar a sua intervenção. Este registo digital substitui o registo manual de intervenções, que, muitas vezes, não é preenchido ou é preenchido com erros.

Permitem que a informação documentada sobre a manutenção seja de qualidade e estruturada. O registo de problemas de forma tipificada e organizada permite uma melhor compreensão das suas causas, sendo uma enorme vantagem para a gestão da manutenção.

Permitem uma evolução da manutenção. Tecnologias de identificação, complementadas com sensores, podem modificar a natureza da manutenção. Com a obtenção de informação em tempo real, a manutenção pode passar de preventiva sistemática a manutenção baseada na condição ou até manutenção preditiva.

Previnem a falsificação de registos de manutenção, uma vez que, para registar uma intervenção, é necessário estar de facto junto do equipamento e identificá-lo.

Reduzem a quantidade de papel usada na gestão da manutenção. Um sistema de gestão digital permite um melhor acesso à informação, sem que seja necessária uma enorme quantidade de papel (Legner e Thiesse 2006).

QR code

O *QR code* é uma tecnologia que pode ser usada para identificação de equipamentos. É semelhante a um código de barras, mas contém informação em ambas as direções, vertical e horizontal. Este facto faz com que o *QR code* seja capaz de armazenar uma maior quantidade de informação do que o código de barras, que contém apenas informação numa direção (Sutheebanjard e Premchaiswadi 2010).

O *QR code* pode ser lido por leitores próprios ou por *smartphones*. O utilizador precisa apenas de um *smartphone* com câmara equipada com autofoco e uma aplicação de leitura correta para ler o código (Shin et al. 2012; Couto et al. 2015).

O nome QR vem do inglês “*Quick Response*”, pois a tecnologia foi criada com o objetivo de decodificar o conteúdo do código a grande velocidade (Sutheebanjard e Premchaiswadi 2010).

O *QR code* consiste num quadrado, num fundo branco, composto por vários módulos pretos. Através deste código podem ser guardados vários tipos de informação como textos, URL, entre outros (Shin et al. 2012).

A tecnologia implica um codificador, que gera o *QR code*, e um decodificador, que lê a informação fornecida pelo *QR code*. Os *QR code* apresentam várias versões, de acordo com a quantidade de módulos. Quanto maior a quantidade de informação a armazenar, mais módulos serão necessários e maior será o código (Tiwari 2016).

O QR *code* começou por ser aplicado para rastrear componentes na produção de veículos. Atualmente, a tecnologia tem diversas aplicações como marketing, bilhetes eletrónicos, pagamento eletrónico, identificação. O QR *code* pode também ser aplicado na manutenção como um sistema de identificação e de acesso a informação. Chen et al (2015) apresenta um estudo sobre a utilização de QR *code* na manutenção e gestão de instalações. A criação e atribuição de códigos a instalações permite o acesso direto a informação útil, de forma a melhorar a eficiência da manutenção das instalações.

RFID

RFID é uma das tecnologias de identificação que pode servir de ponte entre o mundo físico e o mundo digital. Embora a tecnologia RFID seja conhecida pela sua aplicação em gestão de cadeias de abastecimento, traz também vantagens na gestão de ativos. Os dados obtidos através de tecnologias RFID podem ser integrados num CMMS, providenciando informação útil para a manutenção, em tempo real.

Tal como referido no artigo de Sellitto, Burgess e Hawking, “*Information quality attributes associated with RFID-derived benefits in the retail supply chain*”, publicado em 2007 (citado em Henningsson e Wendel 2019), a tecnologia RFID é uma tecnologia *wireless* que usa campos eletromagnéticos para, automaticamente, identificar etiquetas anexadas a objetos físicos. É composta por uma etiqueta, um leitor e uma antena.

As etiquetas RFID incorporam um microchip que contém um código eletrónico do produto. Estas etiquetas são anexadas a equipamentos ou objetos físicos, para que possam ser lidas pelo leitor RFID. Os dispositivos de leitura induzem a comunicação com as etiquetas, permitindo a troca de informação, sem que seja necessário um campo de visão. Quando uma etiqueta RFID está ao alcance da antena, a etiqueta transmite a sua informação através de ondas de rádio. Esta informação é captada pela antena e transmitida ao leitor, que descodifica as ondas para informação digital (Sellitto et al. 2007). As funções do leitor passam por fornecer energia à etiqueta e ler ou escrever informação na mesma. Os dados guardados nas etiquetas RFID consistem, sobretudo, em números de série e códigos de segurança (Rouchdi et al. 2019).

Adicionalmente, as tecnologias RFID requerem soluções de *middleware*, para gerir os leitores e processar a informação recolhida. Um *middleware* é um *software* que, segundo Lichtblau et al (2015), funciona como um “fornecedor de serviços” para permitir a troca de dados com outros componentes de *software*. Ou seja, é um *software* informático que fornece serviços a aplicações de *software*. São exemplos de *middleware* os servidores *web*, servidores de aplicação, sistemas de gestão e outras ferramentas semelhantes (Rouchdi et al. 2019).

As principais funções de um *middleware* são a integração dos equipamentos, a filtragem dos dados e a alimentação das aplicações com informação relevante baseada nos dados recolhidos dos equipamentos, após a respetiva conversão e formatação (Rouchdi et al. 2019).

As etiquetas RFID podem ser classificadas segundo diferentes parâmetros. Em termos de acesso à memória, as etiquetas podem ser apenas de leitura, de leitura e escrita, entre outras variáveis. Em termos de fontes de energia, as etiquetas podem ser passivas, cujas fontes de energia são os transmissores próximos como os aparelhos de leitura, e ativas, que incluem uma fonte de energia própria (Sellitto et al. 2007).

As etiquetas RFID passivas não têm uma fonte de energia interna, sendo carregadas pelo leitor. O leitor envia energia para a antena, que a converte numa onda de radiofrequência. Esta é absorvida pela etiqueta RFID, fornecendo energia ao microchip. Assim, gera-se um sinal, por radiofrequência, que é detetado pelo leitor através da antena, para que este possa interpretar a informação.

De acordo com a frequência com que operam, as etiquetas RFID passivas podem ser classificadas como:

- *Low Frequency* (LF): Etiquetas operam a baixa frequência, 125 a 134 kHz. O comprimento de onda é elevado e o alcance de leitura reduzido. São pouco afetadas pela água e o metal, que tendem a absorver e refletir as ondas de radiofrequência, respetivamente (Henningsson e Wendel 2019).
- *High Frequency* (HF) e *Near-Field Communication* (NFC): Etiquetas operam a 13.56 MHz. O comprimento de onda é médio e a leitura pode ser feita até um metro de distância.
- *Ultra High Frequency* (UHF): Etiquetas operam entre 865 e 960 MHz. O comprimento de onda é pequeno e têm um longo alcance de leitura. Por serem etiquetas de maior frequência, são mais sensíveis a materiais como água e metal.

Face às etiquetas RFID ativas, as passivas apresentam as vantagens de serem menores, mais baratas e de maior duração (Smiley 2019).

As etiquetas RFID ativas têm a sua fonte de energia, uma bateria interna, que lhes proporciona um maior alcance de leitura e maior espaço de memória. Estas etiquetas podem integrar sensores para monitorização. Embora apresentem vantagens tecnológicas e um elevado alcance de leitura, são mais caras e maiores.

Henningsson e Wendel (2019) apresentam um estudo sobre a aplicação da tecnologia RFID na manutenção de comboios. Na tese, a tecnologia é usada para rastrear o histórico de serviços de manutenção e reparações, de forma a assegurar uma manutenção eficiente e prevenir problemas mecânicos. É explicada a forma como se automatizou a troca de informação através do RFID e, consequentemente, se reduziram os custos de operação.

Apresentam-se ainda outros casos em que a tecnologia RFID foi usada com o objetivo de melhorar a manutenção. Numa empresa ferroviária finlandesa utilizaram-se etiquetas RFID passivas para automatizar as ordens de trabalho. Os técnicos de manutenção, ao passarem junto dos comboios com os leitores RFID, conseguem identificá-los automaticamente, recebendo as ordens de trabalho no seu dispositivo.

Também numa empresa de manutenção ferroviária londrina foi aplicada esta tecnologia de identificação, com a intenção de garantir que a manutenção dos caminhos de ferro era efetuada adequadamente. O uso das etiquetas RFID permite o controlo das horas de entrada e saída dos comboios nas áreas de manutenção e o acesso dos trabalhadores a uma lista de tarefas que são assinaladas quando cumpridas (Henningsson e Wendel 2019).

Legner e Thiesse (2006) apresentam um caso de estudo sobre a utilização de RFID na manutenção de um aeroporto, na Alemanha. A manutenção no aeroporto era planeada e registada em papel. No final de uma intervenção, a informação registada pelos técnicos de manutenção no relatório era introduzida no sistema e arquivada. Para substituir este processo, propôs-se a colocação de etiquetas RFID nos equipamentos. Os técnicos passaram a autenticar-se através de um distintivo com etiqueta RFID. Após a sua identificação, e identificação do equipamento, a manutenção é realizada com recurso a uma lista de tarefas digital. Os defeitos são registados através de códigos de dano. No fim da intervenção, os técnicos leem novamente a etiqueta RFID do equipamento, ficando registadas informações como a data, hora de início e duração da intervenção. A informação não pode ser alterada posteriormente, resultando numa documentação exata sobre quando e por quem, um certo equipamento foi inspecionado e o tipo de falha observado.

NFC

NFC, do inglês “*Near-Field Communication*”, é uma tecnologia de comunicação *wireless* de proximidade, que permite a troca de informações entre dispositivos. É considerada uma evolução das etiquetas RFID passivas, de 13.56 MHz de frequência, comunicando igualmente por radiofrequência (Forster 2019; Infraseek s.d.b).

A tecnologia NFC distingue-se da RFID sobretudo em termos de alcance. O seu alcance é muito curto, nunca superior a dez centímetros. Dada a sua enorme aplicação em métodos de pagamento, este fator faz desta tecnologia uma escolha segura (Alshahrani e Walker 2013). Tendo em vista a aplicação de NFC na manutenção, o curto alcance funciona como uma garantia de que o técnico de manutenção esteve, de facto, no local para realizar a ação de manutenção.

A outra grande diferença entre as duas tecnologias está no facto de que as etiquetas NFC podem ser lidas por telemóveis, desde que estes tenham essa função incorporada. A aplicação da tecnologia RFID na manutenção requer a utilização de leitores RFID móveis, que são aparelhos caros. A tecnologia NFC pode ser usada nos telemóveis dos técnicos de manutenção, sem que seja necessária a compra de leitores especializados (Karpischek et al. 2009).

O funcionamento da tecnologia NFC é semelhante ao da tecnologia RFID, partindo da indução de um campo magnético para ativar a comunicação eletrónica (Alshahrani e Walker 2013). A etiqueta NFC, ao receber um sinal de um leitor NFC é carregada, de forma a poder responder com informação. Os telemóveis, que incorporam a função NFC, funcionam como leitores das etiquetas. Estes transmitem, continuamente, um sinal de procura, que consiste em impulsos de campo magnético modulado, até que uma etiqueta seja detetada (Forster 2019).

As etiquetas NFC incluem, também, um microchip NFC. A quantidade de informação que o microchip consegue armazenar varia. Tal como na tecnologia RFID, a informação armazenada é pouca, sendo apenas uma referência, como a identificação do equipamento. A adição de dados numa etiqueta NFC é feita por codificação, sendo possível bloqueá-la, de forma que não possam ser feitas alterações. Esta codificação pode ser feita através de um telemóvel ou por empresas especializadas (Seritag 2020).

A tecnologia NFC pode acrescentar valor à gestão e processos da manutenção. A tecnologia de identificação possibilita o registo automático da presença do técnico no local e o acesso a informação relativa aos equipamentos (Infraspeak s.d.a).

Karpischek et al (2009) apresenta um sistema de manutenção baseado na tecnologia NFC. Numa aplicação de telemóvel, o técnico de manutenção pode iniciar um processo de manutenção, aproximando o aparelho da etiqueta NFC. Conforme o equipamento em questão, diferentes parâmetros devem ser monitorizados. Assim, após identificação do equipamento, surge um campo de preenchimento, onde o técnico é responsável por inserir o valor correspondente ao parâmetro pedido. No final, o técnico termina o processo de manutenção, ficando registados os valores inseridos, a identificação do equipamento e a hora.

Análise Comparativa

O QR *code* apresenta vantagens como a facilidade em criar e imprimir etiquetas; a elevada acessibilidade, sendo apenas necessário um *smartphone* com uma câmara e autofoco; e o custo, sendo a solução mais barata (Couto et al. 2015).

Contudo, o QR *code* é fácil de copiar. Comparativamente às tecnologias RFID e NFC, o QR *code* é pouco seguro e, por poder ser copiado, não garante a presença do técnico junto do equipamento (Couto et al. 2015). Esta garantia é essencial na manutenção, não com o objetivo de vigiar os técnicos de manutenção e monitorizar o seu trabalho, mas sim com o objetivo de assegurar que as ações de manutenção são executadas e de ser capaz de provar o valor da manutenção para a empresa (IFS 2013). Adicionalmente, as tecnologias RFID e NFC apresentam uma maior facilidade de leitura do que o QR *code*, que requer mais interação por parte do utilizador e um campo de visão.

Relativamente ao tipo de alimentação nas soluções RFID, conclui-se que as etiquetas passivas são menores, mais baratas e de maior duração, sendo, portanto, mais adequadas do que as etiquetas ativas.

Entre as tecnologias RFID e NFC, constata-se que a tecnologia RFID apresenta um maior alcance e capacidade de ler conjuntos de etiquetas, sendo, por essas razões, muito usada em cadeias de abastecimento. O NFC apresenta um menor alcance, de apenas uns centímetros, e leitura de uma etiqueta de cada vez, mostrando-se ideal para a identificação de equipamentos.

Embora ambas sejam boas opções, é de notar que o RFID requer um leitor, contrariamente ao NFC, que requer apenas um *smartphone*. Segundo Karpischek et al (2009), embora se utilize RFID na manutenção, a implementação de sistemas com leitores RFID é mais cara do que sistemas baseados em NFC. A identificação de equipamentos através da tecnologia NFC é vista como rápida, fiável e intuitiva.

2.6 Sustentabilidade Ambiental

Ao longo dos anos, a gestão da manutenção tem evoluído num sentido mais *Lean* e mais sustentável (Jasiulewicz-Kaczmarek e Gola 2019).

No relatório “*Our Common Future*” de 1987, a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, ou WCED do inglês “*World Commission on Environment and Development*”, definiu desenvolvimento sustentável como o desenvolvimento capaz de “atender às necessidades presentes sem comprometer a capacidade de as gerações futuras atenderem às suas necessidades” (WCED 1987, 27; tradução do autor).

Desde então, a preocupação com o meio ambiente e a procura por um desenvolvimento sustentável, por parte das empresas, têm vindo a crescer. Das várias áreas que podem contribuir para que uma empresa se torne sustentável, destaca-se a manutenção (P. Liyanage et al. 2009).

Segundo Jasiulewicz-Kaczmarek e Gola (2019) a manutenção pode contribuir para a competitividade das empresas a nível de ciclo de vida e a nível de sustentabilidade. A manutenção sustentável divide-se numa dimensão económica, relacionada com a redução de custos, numa dimensão social, relativa à relação entre a manutenção e os trabalhadores, e numa dimensão ambiental. Esta consiste na adoção de estratégias que atendam às necessidades da empresa e assegurem as condições dos ativos e que, ao mesmo tempo, protejam os recursos naturais (P. Liyanage et al. 2009).

O ambiente é afetado pela manutenção, por exemplo, através de peças danificadas, óleos e produtos de limpeza que são descartados para o ambiente ou através de emissões de CO₂ devidas a deslocações muitas vezes desnecessárias (Ajukumar e Gandhi 2013).

A prevenção de poluição e desperdício pode ser feita a um nível de conceção das máquinas e equipamentos e a um nível operacional da manutenção. Em termos de conceção, os equipamentos devem incorporar materiais mais duradouros e devem ser mais resistentes, de forma a reduzir as necessidades de manutenção (Ajukumar e Gandhi 2013). Assim, conhecer os equipamentos e os seus modos de falha mais comuns é essencial para a sua melhoria.

Em termos de operações da manutenção, devem ser adotados sistemas de gestão da manutenção que não envolvam o uso de papel. Também as deslocações desnecessárias devem ser minimizadas (Ajukumar e Gandhi 2013). É comum técnicos de manutenção deslocarem-se aos locais onde existe uma falha sem saberem qual é o problema e terem de regressar, após diagnóstico, com as peças necessárias. Assim, este tipo de deslocações pode ser reduzido através de descrições do problema melhoradas.

Paralelamente à adoção de estratégias de manutenção sustentáveis, é necessário medir e monitorizá-las, de forma a perceber de que modo a empresa está a progredir em direção ao desenvolvimento sustentável. Ou seja, para uma empresa se tornar sustentável, deve atuar nesse sentido e avaliar a sua evolução através de indicadores de desempenho ambientais adequados (Sari et al. 2015).

3 Estado da Empresa e Áreas de Melhoria

Neste capítulo serão apresentados o funcionamento do departamento de engenharia da empresa *SC Fitness* e as áreas de manutenção em que atua. Será feita uma breve descrição dos processos de manutenção dos equipamentos da infraestrutura dos edifícios e uma análise pormenorizada dos processos de manutenção dos equipamentos de ginásio, foco do projeto. Seguidamente, analisar-se-ão vários aspetos relativos à situação atual da manutenção na empresa: sistemas de informação usados pela empresa, contratos de manutenção, planos de manutenção e indicadores de desempenho. No final apresentar-se-á um resumo das áreas de melhoria encontradas.

3.1 Departamento de Engenharia e Áreas de Manutenção

A *SC Fitness* dispõe de um departamento de engenharia que assenta a sua responsabilidade nas áreas de projeto, segurança, sustentabilidade, qualidade de água e manutenção. Na área de projeto são englobadas todas as obras a efetuar em clubes existentes, assim como todos os projetos de expansão e novos clubes. No que diz respeito à área de segurança, todas as instalações estão munidas de um programa de desfibrilhação, de sistemas de segurança contra incêndio e medidas de autoproteção. Relativamente à área de sustentabilidade ambiental, é a mais recente responsabilidade do departamento, com trabalhos em redução de emissões de CO₂, consumos energéticos, racionalização de consumos de água, entre outros. Na área de qualidade de água, devido a exigências legais da Delegação Geral de Saúde, existem vários procedimentos operacionais a serem cumpridos. Por último, a manutenção tem o intuito de maximizar o tempo de vida útil das instalações e equipamentos ao mais baixo custo. Transversalmente a todas as áreas, as compras e custos são uma preocupação constante.

A *SC Fitness* é detentora de 3 marcas de ginásios *fitness* para vários segmentos do mercado. Está dividida entre *Solinca Classic*, *Solinca Light* e *Solinca Element*. Os clubes *Solinca Light* e *Element* encontram-se fora do âmbito da presente dissertação. O estudo foca-se no *Solinca Classic*, por ser a marca com mais clubes e que por orientação da empresa deve ser objeto de um estudo aprofundado relativamente ao funcionamento da manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos.

A estrutura de recursos humanos da manutenção nos clubes *Solinca Classic* é constituída por um gestor de manutenção nacional, que conta com o apoio de três técnicos de manutenção internos, como pode ser observado na Figura 2. Estes técnicos estão divididos entre dois a norte e um a sul do país. Cada um é responsável pela supervisão da manutenção de sete a oito clubes. Esta supervisão passa pelo controlo e apoio aos técnicos residentes dos clubes e pelo controlo de qualidade de água. Os técnicos residentes pertencem a uma empresa externa, a *upK*, em regime de *outsourcing* e são responsáveis pela manutenção preventiva e corretiva das instalações e equipamentos. Por vezes pode também ser necessária a subcontratação de serviços externos para resolução de problemas técnicos. Cada técnico de manutenção residente é alocado a dois clubes, com presença diária alternada entre eles, para as tarefas de manutenção. Os clubes do Dragão e Laranjeiras são exceção, pois devido à sua dimensão têm um recurso alocado para cada um.

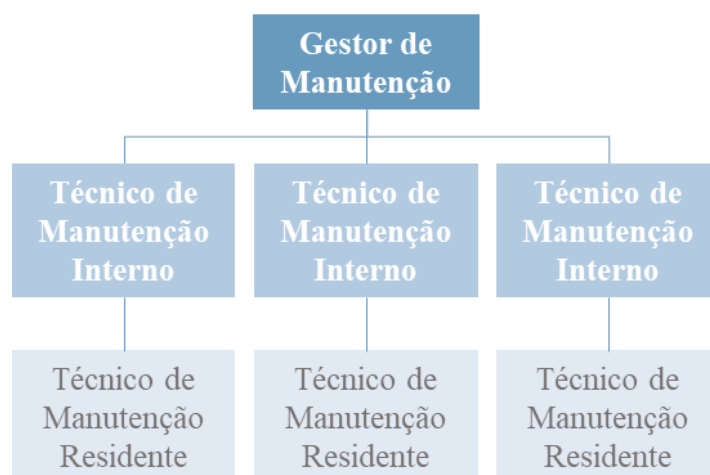


Figura 2 - Estrutura de recursos humanos da manutenção nos clubes *Solinca Classic*

A cada clube *Solinca Classic* está alocado um *club manager*, responsável pela gestão do clube, e professores de sala, responsáveis por prestar assistência aos sócios do clube, utilizadores do equipamento *fitness*.

A manutenção nos clubes *Solinca Classic* divide-se em duas áreas:

- Manutenção da infraestrutura do edifício e respetivos equipamentos, ou seja, equipamentos não *fitness*, como: equipamentos AVAC (unidade de tratamento de ar, caldeiras, *chiller*, entre outros), equipamentos de piscina, equipamentos elétricos e infraestruturas do próprio edifício.
- Manutenção de equipamentos de ginásio, ou seja, *fitness* constituídos por: equipamentos de cárdio, equipamentos de força e bicicletas RPM.

3.2 Procedimentos de Manutenção

3.2.1 Manutenção de Equipamentos Não *Fitness*

A manutenção da infraestrutura do edifício e respetivos equipamentos é desenvolvida pela entidade externa *upK*. O técnico de manutenção residente, da empresa *upK*, desempenha as suas atividades de manutenção preventiva e corretiva, assim como pedidos internos.

As rotinas diárias de manutenção são realizadas com recurso a uma *checklist*, para ajudar o técnico residente a coordenar e orientar as suas tarefas. O plano de manutenção preventiva (PMP) é feito por esta empresa com recurso a toda a informação sobre os equipamentos existentes no clube e dados dos respetivos fabricantes. O PMP é anual e tem como apoio o sistema de informação utilizado pela *upK*, o *software NextBitt*. Este sistema, após configuração, emite ordens de trabalho para os técnicos de manutenção residentes, utilizando o telemóvel como meio de comunicação. Este processo é automático e indica os passos que o técnico residente terá que efetuar em cada manutenção aos equipamentos e nas suas rotinas diárias.

Após o envio da ordem de trabalho, o técnico residente tem de abrir e realizar as tarefas indicadas e, posteriormente, fechar o trabalho. Desta forma, fica registada a data, assim como o horário de início e de fim da manutenção executada. Fica igualmente registado o que foi efetuado no equipamento, a data prevista e a data planeada.

As manutenções corretivas e pedidos internos são registados, no *software NextBitt*, pelo técnico residente. É necessária a identificação do equipamento, descrevendo sucintamente a atividade, a classificação do tipo de trabalho e o registo da data e hora da intervenção.

3.2.2 Manutenção de Equipamentos *Fitness*

Os clubes *Solinca Classic* dispõem de centenas de equipamentos de norte a sul do país, destinados à prática de exercício físico, referenciados como equipamentos *fitness*. O conjunto de equipamentos de cárdio é constituído por passadeiras, elípticas, bicicletas, entre outros. O conjunto de equipamentos de força abrange bancos e suportes, placas carregadas, *cable stations*, entre outros. Por fim, as bicicletas de RPM são equipamentos destinados a aulas de grupo.

A *Technogym* (TG) é a marca utilizada para equipar os clubes *Solinca Classic*. A empresa fornecedora é atualmente responsável por todo o processo que decorre, desde a aceitação da encomenda, logística e instalação dos equipamentos no local.

Com recurso a contratos de prestação de serviços, a TG efetua a manutenção preventiva e corretiva destes equipamentos após a respetiva instalação. Para esse fim, recorre aos seus técnicos com o apoio de uma plataforma de manutenção. Contudo, existe a necessidade, por parte da *Solinca*, de obter dados que não conseguem ser disponibilizados por esta plataforma, como a calendarização prevista para as manutenções preventivas, ações corretivas aplicadas para solucionar os pedidos de assistência, a parte de manutenção correspondente ao trabalho desenvolvido pelo técnico residente.

Os procedimentos de manutenção corretiva dos equipamentos *fitness* encontram-se representados na Figura 3. Este processo encontra-se atualmente pouco desenvolvido, é demorado e os registos de cada etapa da manutenção são escassos.

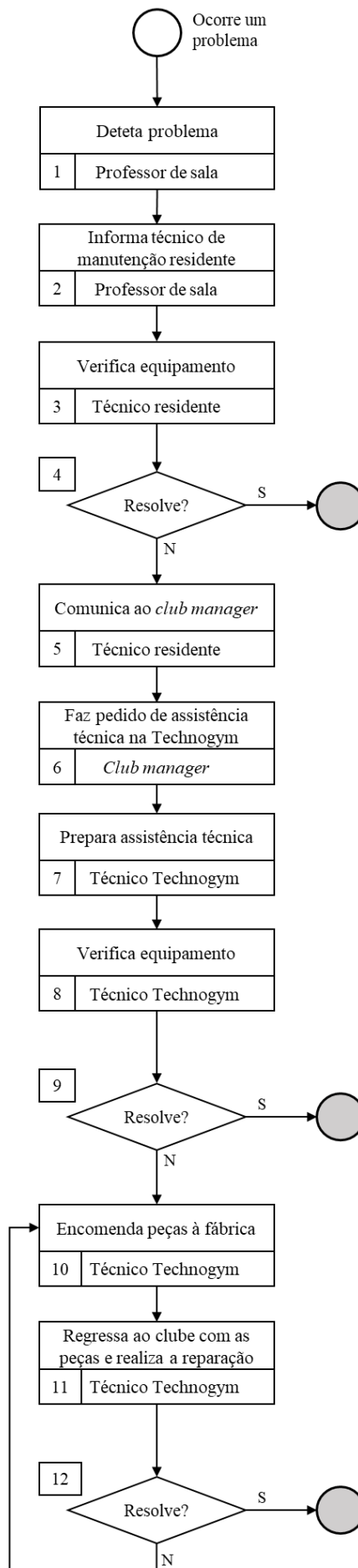


Figura 3 - Procedimentos de manutenção corretiva dos equipamentos *fitness*

O processo de manutenção corretiva é despoletado pela ocorrência de um problema, uma avaria ou outro tipo de ocorrência, num dos equipamentos *fitness*. Após a ocorrência do problema, é necessário que este seja detetado pelo professor de sala, para que possa ser comunicado. Este processo pode demorar algum tempo por duas razões em especial: primeira, os utilizadores dos equipamentos não reportam o problema sobre determinado equipamento ao professor; segunda, o equipamento não está a ser utilizado e por isso o problema não foi identificado.

Uma vez reconhecido o problema, o professor de sala informa o técnico residente. Atualmente, estes pedidos de intervenção são feitos através de meios como: o telefone ou o WhatsApp; verbalmente, quando o professor de sala vê o técnico residente; através de papéis deixados no equipamento avariado ou o professor de sala comunica ao *club manager* que, por sua vez, comunica ao técnico residente. Os pedidos de intervenção não são registados. Não se contabiliza o tempo total desde a ocorrência do problema até que este é corrigido, pois não se sabe quando ocorreu o pedido de intervenção ou o próprio problema.

Após receber o pedido, o técnico residente dirige-se ao equipamento. Por vezes, a identificação do equipamento é dificultada pelo facto de não existir nenhuma forma eficaz de referenciar o equipamento, pelo que o técnico residente terá de o descobrir. O tempo decorrido nesta etapa pode ser pequeno, caso o técnico residente se encontre no clube, ou maior, caso este se encontre no outro clube que lhe está atribuído. Atualmente, não existem registos relativos a estas intervenções.

O técnico residente procura resolver o problema no momento. Se não conseguir, comunica ao *club manager*. Esta comunicação não é registada, consistindo apenas num papel, com o número de série do equipamento em questão.

O *club manager* preenche um pedido de assistência técnica na plataforma da TG. No pedido, é indicado o clube em questão, o número de série do equipamento, a pessoa de contacto, o seu telefone e e-mail e uma descrição do problema. A descrição do problema é feita através de texto, muitas vezes não é suficientemente esclarecedora.

Ao receber o pedido, o técnico da TG prepara a assistência técnica. Com base na descrição do problema, prepara todo o material que supostamente será necessário para a manutenção.

Contratualmente, o técnico da TG tem 48 horas para se deslocar ao clube, após o pedido de assistência, e resolver a ocorrência.

Para além do material preparado, caso seja necessária alguma peça, o técnico da TG faz uma encomenda à fábrica, pelo que a máquina fica parada até que a peça chegue. Nesse momento, o técnico da TG retorna ao clube com a peça necessária e finaliza a reparação do equipamento.

Por vezes, embora seja raro, o problema não fica solucionado, podendo ser necessário encomendar outro componente, repetindo o processo descrito.

A intervenção da TG é registada pela própria empresa. A informação é disponibilizada na sua plataforma, desde os detalhes do pedido de intervenção, incluindo a data de abertura e descrição do problema, até à data em que a reparação é terminada. Atualmente, o acesso a mais informação referente às intervenções de manutenção corretiva é muito limitado. Relativamente à manutenção preventiva, realizada pela TG, não são disponibilizados dados na sua plataforma.

3.3 Sistemas de Informação Existentes

A empresa *Solinca* utiliza o *software* SAP, um ERP, como sistema de gestão empresarial. Devido à complexidade do *software*, a *Solinca* recorre à plataforma *Saphety*, que permite uma melhor acessibilidade e uma utilização mais intuitiva e amigável para o utilizador. O *software* SAP é usado em diferentes áreas da gestão, no entanto, o módulo de gestão da manutenção não está incluído nos módulos usados pela *Solinca*.

A gestão da manutenção dos equipamentos não *fitness* é realizada com o apoio do sistema de informação *NextBitt*, como referido, usado pelos técnicos residentes, da empresa *upK*. O *NextBitt* é um *software* de gestão de ativos que permite a realização e consulta de pedidos de intervenção, a realização e consulta de ordens de trabalho, a consulta e planeamento de ações de manutenção preventiva, a introdução de informação sobre ativos da empresa, bem como a sua consulta, a análise de indicadores de manutenção, entre outras funções. Embora este seja um *software* bastante completo para o apoio da gestão da manutenção, não é, atualmente, usado para os equipamentos *fitness*.

Por outro lado, a gestão da manutenção dos equipamentos *fitness* nos clubes *Solinca* é feita sem o apoio de um sistema de informação próprio. A falta de um *software* de gestão da manutenção traduz-se na ausência de dados, como informações sobre os equipamentos e a respetiva instalação nos clubes, registo de pedidos de intervenção, histórico de ações de manutenção realizadas, análise de custos e indicadores relativos à gestão da manutenção. Também a comunicação é prejudicada pela falta de um *software*. A inexistência de um meio específico para comunicar torna o processo ineficiente e demorado.

O único apoio informático que a *Solinca* usa na manutenção de equipamentos *fitness* é a plataforma online da TG, chamada *Technogym E-Services*. Esta plataforma de gestão de ativos permite a realização de pedidos de intervenção à TG e a sua consulta, a consulta das intervenções realizadas nos equipamentos, embora a respetiva informação seja escassa, e a consulta dos equipamentos instalados nos vários clubes. A plataforma fornece alguma informação útil, no entanto, apenas a parte da manutenção em que a TG intervém fica registada, mostrando-se insuficiente para uma boa gestão da manutenção dos equipamentos *fitness*.

De acordo com a orientação da empresa este projeto deve focar-se na gestão da manutenção dos equipamentos *fitness*. Não obstante, foi realizada a presente análise a fim de identificar os softwares utilizados na empresa. O estudo permitiu concluir que a área da manutenção dos equipamentos *fitness* é deficitária do ponto de vista de sistemas de informação.

3.4 Contratos de Manutenção

A TG disponibiliza vários tipos de contratos de manutenção, chamados Pacotes de Serviços de Manutenção, que variam entre si no que respeita aos equipamentos e serviços incluídos. Para cada clube *Solinca* é estabelecido um contrato e o respetivo custo mensal. Em cada contrato estão definidos os equipamentos e serviços abrangidos.

Os serviços de manutenção incluídos nos contratos dividem-se em ações de manutenção corretiva e preventiva. As ações de manutenção corretiva são realizadas através das assistências técnicas em resposta a problemas ocorridos. As ações de manutenção preventiva são realizadas através de visitas aos clubes, onde são realizadas as tarefas planeadas, cuja frequência varia com o tipo de contrato.

A TG regista, por cada ação de manutenção corretiva e preventiva, as peças de substituição, deslocamentos e mão-de-obra usadas, bem como os respetivos preços. Para as intervenções realizadas nos equipamentos abrangidos pelo contrato, este valor não é cobrado ao clube. Para os equipamentos sem contrato estes custos de intervenção são cobrados. O valor dos contratos é revisto periodicamente, sendo esse valor ajustado pela TG em função das intervenções do período anterior.

Nos contratos é ainda definido um Acordo de Nível de Serviço (ANS) ou, em inglês “*Service Level Agreement*” (SLA), onde está estabelecido que após receção de pedido de assistência técnica e criação da respetiva ordem de trabalho, a TG tem 48 horas para se deslocar ao clube, diagnosticar e, se possível, reparar o equipamento em questão. Caso seja necessária alguma peça, está definido que a TG terá mais 7 dias para resolver o problema.

Sempre que é necessário transportar uma peça até um clube *Solinca*, a TG tem de emitir uma guia de transporte. Se a peça for transportada erradamente, será necessário realizar a respetiva devolução e consequente devolução da guia de transporte. Assim, dada a complexidade de uma devolução e uma vez que as descrições das ocorrências nos pedidos de assistência não são esclarecedoras, a TG não transporta peças antecipadamente. Deste modo o procedimento consiste numa primeira deslocação ao clube, para diagnosticar a ocorrência e encomendar as peças necessárias, e numa segunda deslocação, para resolução do problema.

Como foi referido na secção 3.1, os registos relativos à manutenção dos equipamentos *fitness* são escassos e a informação disponibilizada na plataforma da TG, à qual a *Solinca* tem acesso, é limitada, pelo que foi solicitado diretamente à TG informação sobre as respetivas ocorrências e preços para melhor compreender o estado da manutenção da *Solinca*, a fim de propor melhorias. A TG respondeu com os registos das intervenções realizadas nos anos de 2019 e 2020 nos clubes *Solinca Classic*: Oeiras, Alto Lumiar, Colombo, Dragão, Norteshopping e Rio Tinto, 3 a norte e 3 a sul. A resposta veio em função do pedido feito diretamente pelo diretor do departamento de engenharia da *Solinca*.

3.5 Planos de Manutenção

As ações de manutenção preventiva realizadas pela TG, tal como referido, são regidas contratualmente e obedecem ao plano de manutenção. De acordo com o definido, os técnicos da TG deslocam-se uma ou duas vezes por ano, dependendo do contrato em questão, aos clubes *Solinca* para realização das ações de manutenção preventiva, cujas tarefas estão definidas nos respetivos planos de manutenção.

Foi feita a análise dos dados fornecidos pela TG, das intervenções realizadas em 2019 e 2020. Os registos fornecidos sobre manutenção preventiva não especificam que ações ou verificações foram efetuadas, informam somente sobre a data e o equipamento intervencionado. Verifica-se também que a manutenção preventiva que é realizada nos vários equipamentos não corresponde ao contratualizado. Por exemplo, nos dois anos analisados: um determinado equipamento, cujo contrato de manutenção se manteve, sofreu uma intervenção de manutenção preventiva em 2019 e duas em 2020, sugerindo que existiu falha.

Adicionalmente, após estudo dos manuais de cada equipamento *fitness*, percebeu-se que existem verificações, limpezas e lubrificações que se recomenda serem executadas com periodicidades inferiores às acordadas. Observa-se, na Figura 4, um excerto do manual do equipamento Pulldown Selection PRO, onde é recomendado, pelo fornecedor, que seja feita uma inspeção com periodicidade de duas semanas. Assim, e uma vez que os técnicos residentes não são, atualmente, responsáveis pelas ações de manutenção preventiva dos equipamentos, conclui-se que a manutenção preventiva não está a ser executada tal como recomendado pelo fabricante.

Manutenção ordinária



ADVERTÊNCIAS

O nível de segurança do aparelho é mantido somente sob a condição de efetuar cada duas semanas uma inspeção cuidadosa para detectar danos e/ou desgaste.

Figura 4 - Recomendação do fornecedor

3.6 Análise de Indicadores de Desempenho

Com base na informação recolhida até ao momento, pretende-se analisar indicadores de desempenho, de forma a compreender melhor o estado atual da manutenção na *Solinca*. Para isso, recorreu-se aos indicadores disponíveis na plataforma da TG, aos dados fornecidos pela TG dos anos de 2019 e 2020 e aos dados disponíveis na *Solinca* sobre a satisfação dos clientes face à manutenção.

A plataforma da TG disponibiliza dois indicadores de desempenho, relativos à manutenção realizada pela sua assistência técnica:

- Tempo de serviço médio dos últimos 12 meses, que indica a média dos tempos decorridos desde a criação das ordens de trabalho até ao seu encerramento. Na plataforma da TG é apresentado um gráfico com o tempo de serviço médio por mês, podendo-se filtrar a informação por clube.
- Percentagem de reparações à primeira, que indica, percentualmente, a quantidade de reparações em que o equipamento foi reparado à primeira visita da assistência técnica. Este indicador é também apresentado sob a forma de um gráfico, permitindo a sua análise mensal.

O tempo de serviço médio apresentado na plataforma é de 53 horas. Embora este indicador seja útil para a TG, não o é para a *Solinca*. Para que o indicador fosse útil, para além de contabilizar o tempo de resposta e reparação da TG, teria de contabilizar o tempo decorrido até ao pedido de assistência técnica e respetiva criação da ordem de trabalho. Ou seja, deveriam ser registados o momento em que é feito um pedido de intervenção ao técnico residente e o momento em que este intervém.

A percentagem de reparações à primeira visita é de 90%. No entanto, verifica-se que este registo não corresponde à realidade. Por vezes, os técnicos da TG deslocam-se a um clube para realização de uma assistência técnica e realizam o diagnóstico de outros equipamentos, sem que uma ordem de trabalho seja criada. Assim, apenas no momento em que se deslocam novamente ao clube para reparar esses equipamentos é que é aberta uma ordem de trabalho, ficando registada apenas uma visita e não sendo contabilizado o tempo total de espera decorrido.

Através dos dados fornecidos pela TG dos anos de 2019 e 2020 foi possível calcular alguns dos indicadores de desempenho enumerados na secção 2.3.3. Os valores calculados encontram-se representados e analisados de seguida.

I1. Indicador do custo de trabalhos subcontratados

Na Tabela 1, encontram-se representados os valores do indicador I1, obtidos através do quociente entre o custo de trabalhos subcontratados e o custo total da manutenção. O custo de trabalhos subcontratados é dado pelo custo da manutenção efetuada pela TG aos equipamentos *fitness*. O custo total da manutenção é o custo total despendido pela *Solinca* em manutenção de equipamentos *fitness* e não *fitness*. O indicador apresenta uma média de 33%. O valor médio do indicador é considerado bastante elevado.

Adicionalmente ao indicador I1 apresentado na secção 2.3.3, calculou-se um quociente entre o valor total pago à TG e o valor gasto nos contratos com a empresa. O valor total pago à TG inclui o valor do contrato e o custo das assistências realizadas sobre equipamentos que não se encontram incluídos no contrato. A este quociente deu-se a designação de I1.1. O indicador apresenta uma média de 101%. Através deste indicador conclui-se que as assistências fora do contrato de manutenção são raras, apresentando um custo desprezável face ao custo do contrato.

Tabela 1 - Indicadores I1 e I1.1

	Equação	Oeiras		Lumiar		Colombo		Dragão		Norteshopping		Rio Tinto	
		2019 (%)	2020 (%)	2019 (%)	2020 (%)	2019 (%)	2020 (%)	2019 (%)	2020 (%)	2019 (%)	2020 (%)	2019 (%)	2020 (%)
I1	(2.8)	26	32	35	31	28	36	27	31	44	33	35	38
I1.1		100	100	100	100	100	100	109	100	100	100	100	100

I2. Indicador do custo global da manutenção

Na Tabela 2, encontram-se representados os valores do indicador I2, obtidos através do quociente entre o custo total de manutenção e os custos totais da empresa. O custo total da manutenção é o custo total despendido pela *Solinca* em manutenção de equipamentos *fitness* e não *fitness*. Os custos totais da empresa são a totalidade dos gastos da empresa, à exceção dos gastos com pessoal. O indicador apresenta um valor médio de 11% no ano de 2019 e de 12% no ano de 2020. As percentagens mostram-se elevadas, indicando a necessidade de melhorar a gestão da manutenção na empresa *Solinca*.

Tabela 2 - Indicador I2

	Equação	Oeiras		Lumiar		Colombo		Dragão		Norteshopping		Rio Tinto	
		2019 (%)	2020 (%)	2019 (%)	2020 (%)	2019 (%)	2020 (%)	2019 (%)	2020 (%)	2019 (%)	2020 (%)	2019 (%)	2020 (%)
I2	(2.9)	13	14	9	14	10	12	12	10	10	15	11	12

I3. Indicador do custo médio de assistências técnicas

Na Tabela 3, encontram-se representados os valores do indicador I3, obtidos através do quociente entre o custo total de assistências técnicas e o número de assistência técnicas. O custo total de assistência técnicas é o valor que se pagaria pelas intervenções corretivas, caso não existisse contrato, e inclui os preços de peças de substituição, de mão-de-obra e de deslocações. O indicador apresenta um valor médio de 128 euros por assistência a um equipamento, que se pretende diminuir.

Tabela 3 - Indicador I3

	Equação	Oeiras		Lumiar		Colombo		Dragão		Norteshopping		Rio Tinto	
		2019 (€)	2020 (€)	2019 (€)	2020 (€)	2019 (€)	2020 (€)	2019 (€)	2020 (€)	2019 (€)	2020 (€)	2019 (€)	2020 (€)
I3	(2.10)	115	124	77	102	110	162	171	194	108	139	109	126

I4. Indicador do custo de materiais

Na Tabela 4, encontram-se representados os valores do indicador I4, obtidos através do quociente entre o custo total de materiais de manutenção e o custo total de manutenção. O custo total de materiais de manutenção é dado pelo somatório dos preços das peças de substituição, caso não estivessem incluídas no contrato. O custo total de manutenção é, neste caso, dado pela soma do valor do contrato e do custo das assistências técnicas realizadas sobre equipamentos que não se encontram incluídos no contrato. O indicador apresenta um valor médio de 109%. Conclui-se que o valor das peças usadas nas ações de manutenção realizadas pela TG é, em média, superior ao valor pago à TG, porque os preços das peças registados correspondem aos preços de venda ao público.

Adicionalmente ao indicador I4 apresentado na secção 2.3.3, calculou-se um quociente entre o valor que se pagaria caso não existisse contrato e o valor total pago à TG. O valor que se pagaria caso não existisse contrato inclui os preços de peças de substituição, de mão-de-obra e de deslocações. O valor total pago à TG inclui o valor do contrato e o custo das assistências realizadas sobre equipamentos que não se encontram incluídos no contrato. A este quociente deu-se a designação de I4.1. O indicador apresenta uma média de 169%. Nos clubes de Oeiras, Lumiar e Norteshopping, no ano de 2019, o valor do contrato foi superior. Nos restantes clubes e anos em análise, o valor do contrato foi inferior.

Tabela 4 - Indicadores I4 e I4.1

	Equação	Oeiras		Lumiar		Colombo		Dragão		Norteshopping		Rio Tinto	
		2019 (%)	2020 (%)	2019 (%)	2020 (%)	2019 (%)	2020 (%)	2019 (%)	2020 (%)	2019 (%)	2020 (%)	2019 (%)	2020 (%)
I4	(2.11)	34	59	13	39	103	77	328	232	71	123	130	95
I4.1		70	103	30	119	189	146	421	332	93	186	192	150

I5. Indicador de horas de manutenção planeada

Na Tabela 5, encontram-se representados os valores do indicador I5, obtidos através do quociente entre as horas de manutenção planeada e o total de horas de manutenção. As horas de manutenção planeada correspondem às horas despendidas em ações de manutenção preventiva. O total de horas de manutenção é dado pela soma de horas de manutenção preventiva e corretiva. O indicador apresenta uma média de 52%, tendo sofrido um aumento de 43% para 62%, do ano 2019 para o ano 2020. Este facto deve-se a um aumento das horas de manutenção preventiva e a uma diminuição das horas totais de manutenção.

Tabela 5 - Indicador I5

	Equação	Oeiras		Lumiar		Colombo		Dragão		Norteshopping		Rio Tinto	
		2019 (%)	2020 (%)	2019 (%)	2020 (%)	2019 (%)	2020 (%)	2019 (%)	2020 (%)	2019 (%)	2020 (%)	2019 (%)	2020 (%)
I5	(2.12)	41	74	71	69	25	61	25	54	57	53	41	59

O aumento de horas de manutenção preventiva pode dever-se: a ações de manutenção preventiva que, por falta de tempo da TG, não se realizaram em 2019, mas sim em 2020; a registos mal efetuados; a alterações de contratos de manutenção. A incerteza associada a estes valores faz realçar a falta de registos próprios da *Solinca*. A empresa não tem forma de verificar se todas as ações de manutenção preventiva estão a ser efetuadas como planeado ou se o seu registo corresponde à realidade.

A diminuição das horas totais de manutenção pode estar associada à situação pandémica decorrida no ano de 2020. O encerramento dos clubes e menor utilização de equipamentos provocou, em 2020, uma menor necessidade de realização de intervenções nos equipamentos *fitness*.

Adicionalmente, as percentagens verificadas indicam que as ações de manutenção preventiva representam uma fração demasiado reduzida em relação às ações de manutenção corretiva.

I6. Indicadores do custo de manutenção preventiva e corretiva

Na Tabela 6, encontram-se representados os valores dos indicadores I6, em que I6.1 é o indicador do custo de manutenção preventiva e I6.2 o indicador do custo de manutenção

corretiva. Os indicadores são obtidos pelo quociente entre o custo total de cada tipo de manutenção e o custo total de manutenção. O custo total de cada tipo de manutenção é o valor que se pagaria caso não existisse contrato e inclui os preços de peças de substituição, de mão-de-obra e de deslocamentos, usados nos respetivos tipos de manutenção. O custo total de manutenção é a soma de ambos. Em média, o custo de manutenção preventiva representa 22% dos custos totais e o custo da manutenção corretiva representa os restantes 78%. As percentagens indicam que o custo registado em ações de manutenção corretiva é demasiado superior ao das ações de manutenção preventiva.

Tabela 6 - Indicadores I6.1 e I6.2

	Equação	Oeiras		Lumiar		Colombo		Dragão		Norteshopping		Rio Tinto	
		2019 (%)	2020 (%)	2019 (%)	2020 (%)	2019 (%)	2020 (%)	2019 (%)	2020 (%)	2019 (%)	2020 (%)	2019 (%)	2020 (%)
I6.1	(2.13)	19	31	37	45	9	28	7	18	11	19	13	24
I6.2	(2.14)	81	69	63	55	91	72	93	82	89	81	87	76

Por fim, foi possível analisar o nível de satisfação dos clientes, recorrendo aos dados dos valores de NPS, registados pela *Solinca*. A empresa efetua questionários aos sócios dos seus clubes, com o objetivo de perceber qual o seu nível de satisfação em relação a vários aspetos, entre os quais a manutenção de equipamentos *fitness* e não *fitness*.

Foram pedidos ao diretor do departamento de engenharia os valores de NPS para os anos de 2019 e 2020, relativos aos 6 clubes mencionados. Na Tabela 7, apresentam-se as médias anuais deste indicador, numa escala de 0 a 10 e ainda uma classificação, numa escala de -100 a 100. Esta classificação é obtida pela análise do NPS obtido em cada mês do respetivo ano. Se o NPS de um determinado mês for 9 ou 10, este é classificado como um promotor. Se o NPS for menor ou igual a 6, este é classificado como um detrator. A classificação, de cada ano, resulta da subtração da percentagem de detratores à percentagem de promotores.

Tabela 7 - Indicador do nível de satisfação dos clientes

	Oeiras		Lumiar		Colombo		Dragão		Norteshopping		Rio Tinto	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020
NPS	7	8	8	8	7	7	6	8	8	8	8	7
Classificação	-17	0	0	50	-25	0	-50	-13	0	13	0	75

Verifica-se que o indicador da satisfação dos clientes aumenta de 2019 para 2020. Destaca-se ainda que os valores médios do NPS de cada clube são geralmente neutros, ou até detratores, indicando a necessidade de melhoria da manutenção.

Devido à indisponibilidade de registos, não foi possível calcular os indicadores I7, indicador do cumprimento da manutenção preventiva, e I8, indicador de impacto ambiental. O indicador I7 é dado pelo quociente entre o número de ordens de trabalho de manutenção preventiva executadas e o número de ordens de trabalho de manutenção preventiva programadas. O indicador I8 é dado pelo quociente entre o número de intervenções que causam dano ambiental e o número total de intervenções. Sugere-se que futuramente, com os registos relativos à manutenção preventiva executada e programada, seja determinado o indicador I7. Sugere-se também que sejam identificados e quantificados parâmetros de sustentabilidade, determinando assim as intervenções que causam danos ambientais, como por exemplo a emissão de CO₂, aquando das deslocamentos da TG aos clubes, e desta forma seja calculado o indicador I8.

3.7 Resumo de Áreas de Melhoria

Através da análise efetuada ao longo do presente capítulo, é possível destacar algumas áreas de melhoria relativas à manutenção e à sua gestão na *Solinca*.

Na descrição dos procedimentos de manutenção dos equipamentos *fitness* notou-se a necessidade de reduzir os tempos ao longo de todo o processo. A adoção de um meio de comunicação adequado, a adoção de uma forma de identificação dos equipamentos e a descrição apropriada dos problemas são alterações que, ao serem implementadas, visam melhorar, facilitar e acelerar este processo. A análise dos procedimentos de manutenção dos equipamentos permitiu ainda identificar a necessidade de registos dos pedidos de intervenção e das próprias intervenções e a necessidade de uma melhor integração de informação com a TG.

Pela análise dos sistemas de informação existentes, constata-se a necessidade de adoção de um sistema de apoio à gestão da manutenção.

A análise dos contratos de manutenção permitiu perceber o funcionamento dos contratos que, juntamente com a análise dos indicadores de desempenho, apontou para a necessidade de redução de custos. Compreendeu-se ainda o processo de transporte de peças de substituição que leva à necessidade de reduzir tempos de espera.

Através da descrição dos planos de manutenção, destacam-se, como áreas de melhoria, a criação de registos sobre as intervenções de manutenção preventiva e a criação de planos de manutenção preventiva que respeitem as recomendações do fornecedor, indicadas nos manuais.

Por fim, a análise de indicadores de desempenho destacou não só a necessidade de redução de custos, mas também de redução de horas de manutenção corretiva. Um aumento de ações de manutenção preventiva, preveniria algumas ações corretivas e melhoraria o nível de satisfação dos clientes face à manutenção. Percebeu-se ainda que a criação de registos ao longo de todo o processo de manutenção permitirá obter uma base de dados própria para cálculo dos indicadores necessários.

4 Propostas de Melhoria

No presente capítulo apresentam-se as soluções propostas para a melhoria da gestão da manutenção nos clubes *Solinca*. Na Tabela 8, encontra-se o resumo das áreas de melhoria identificadas no capítulo anterior, bem como as respetivas soluções, que serão exploradas ao longo deste capítulo.

Tabela 8 - Áreas de melhoria e soluções propostas

Assuntos Analisados	Áreas de Melhoria	Soluções
Procedimentos de Manutenção	Reduzir tempos do processo	Sistema de Informação
	Adotar um meio de comunicação adequado	Sistema de Informação
	Adotar um meio de identificação dos equipamentos	Sistema de Informação
	Facilitar a descrição apropriada dos problemas	Modos de Falha
	Criar registos de pedidos e de intervenções	Sistema de Informação
	Melhorar a integração de informação com a TG	Sistema de Informação
Sistemas de Informação	Criar ou adotar um sistema de informação	Sistema de Informação
Contratos de Manutenção	Reduzir custos	Níveis de Manutenção
	Reduzir tempos de espera de peças	Criação de <i>Stock</i> e Encomenda de Peças
Planos de Manutenção	Criar registos de manutenção preventiva	Sistema de Informação
	Criar planos de manutenção preventiva	Planos de Manutenção Preventiva
Indicadores de Desempenho	Reduzir custos	Níveis de Manutenção
	Reduzir percentagem de manutenção corretiva	Planos de Manutenção Preventiva
	Melhorar os níveis de satisfação dos clientes	Planos de Manutenção Preventiva
	Criar registos necessários ao cálculo de indicadores	Sistema de Informação

4.1 Modos de Falha

A criação de modos de falha apresenta vantagens para a manutenção e a sua gestão. Referiu-se que a tipificação de modos de falha permite a obtenção de registos coerentes e esclarecedores. A sua análise possibilita a compreensão da natureza das ocorrências, permitindo que se criem melhorias na gestão da manutenção, e o conhecimento das ocorrências mais comuns em cada equipamento, permitindo a melhoria da conceção de equipamentos.

Referiu-se ainda que a adoção de modos de falha traduz-se numa melhor descrição dos problemas ocorridos. Deste modo, o técnico de manutenção pode preparar-se melhor para as

assistências técnicas e, eventualmente, poderia até reduzir o número de deslocações aos clubes, caso fosse capaz de perceber, sem erro, qual a peça necessária e levá-la para substituição logo na primeira visita.

Por fim, a criação de modos de falha permite que se associem possíveis soluções aos problemas verificados. Com base num histórico esclarecedor, os técnicos de manutenção podem ser auxiliados tanto no diagnóstico de problemas, como na identificação das ações corretivas que os possam solucionar.

Tendo em conta a importância da tipificação de modos de falha para a melhoria da manutenção, foram analisados pedidos de assistência técnica e respetivas soluções. Para tal, recorreu-se aos registos fornecidos pela TG dos anos 2019 e 2020, dos 6 clubes mencionados, a faturas de mais 3 clubes e aos dados disponibilizados na plataforma da TG sobre as descrições de problemas, efetuadas nos pedidos de assistência técnica. Assim, foi possível analisar o histórico de ocorrências, de 2019 e 2020, de 136 equipamentos *fitness*.

A partir dos dados obtidos e de informações disponíveis nos manuais criaram-se, para cada equipamento, tipos de sintomas observados, associando-se as causas, as ações efetuadas para solucionar os problemas e ainda as peças utilizadas. Na Tabela 9, observa-se o exemplo de um dos equipamentos *fitness*, o equipamento de força Pulldown Selection PRO, e os respetivos sintomas, causas e soluções obtidos.

Tabela 9 - Modos de falha do equipamento Pulldown Selection PRO

Sintoma	Causa	Solução	Código da peça	Descrição da peça	Qtd
Display UNITI MINI não se acende	Falta de tensão de rede	Verifique a presença da tensão de rede na tomada à qual está ligado o produto, ligando à mesma aparelhos dos quais tem a certeza que funcionam regularmente			
Display UNITI MINI não se acende	Cabo de alimentação danificado	Contacte o serviço de Assistência Técnica da <i>Technogym</i>			
Display UNITI MINI não se acende	Cabo de alimentação mal ligado	Controle a ligação			
Display UNITI MINI não se acende	Problemas de instalação do cabo de alimentação	Controle a ligação			
Display UNITI MINI não se acende	Conetor de ligação do painel dos comandos desligou-se acidentalmente	Contacte o serviço de Assistência Técnica da <i>Technogym</i>			
Com o aparelho em exercício os dados no visor UNITY MINI não são corretos ou confiáveis	O aparelho encontra-se na proximidade de fontes de distúrbios	Mova a ferramenta para outro local ou mova as fontes de distúrbio			
Estofos danificados (peito)	Desgaste	Substituição de estofos danificados	SR0004981AA-V1	Chestrest upholstery BLACK	1
Estofos danificados (rolos)	Desgaste	Substituição de estofos danificados	S01030AB-V1	SET	2

4.2 Níveis de Manutenção

Com o objetivo de reduzir os custos de manutenção relacionados com a subcontratação da TG, estudou-se a hipótese de serem os técnicos residentes a realizar as ações de manutenção mais básicas. Para além da redução de custos, esta solução possibilita a redução de tempos de espera, pois não será necessário esperar pela assistência da TG nos casos mais simples, e a redução do dano ambiental causado pelas intervenções, pois reduzir-se-ão as deslocações da TG.

Para o estudo desta proposta, criaram-se três níveis de intervenção distintos no seu grau de dificuldade. Os níveis podem ser observados na Tabela 10, em que se indica, para cada um, o grau de dificuldade e os tipos de intervenção que incluem.

Tabela 10 - Níveis de manutenção

	Nível 1	Nível 2	Nível 3
Dificuldade	Reduzida	Moderada	Elevada
Tipos de intervenção	→ Aperto → Lubrificação → Limpeza → Substituição fácil de peças → Diagnóstico fácil	→ Substituição de dificuldade moderada de peças → Diagnóstico difícil	→ Substituição difícil de peças → Atualização de <i>software</i> → Intervenções exclusivas TG

Posteriormente analisaram-se os modos de falha anteriormente criados. A cada conjunto de sintoma, causa e solução, atribuiu-se um nível, correspondente ao seu grau de dificuldade. Na Tabela 11, observa-se o exemplo do equipamento Pulldown Selection PRO, ao qual se acrescentou uma última coluna, relativa aos níveis de manutenção. No Anexo A encontram-se alguns exemplos de equipamentos, os respetivos modos de falha criados e níveis de manutenção atribuídos.

Tabela 11 - Níveis de manutenção do equipamento Pulldown Selection PRO

Sintoma	Causa	Solução	Código da peça	Descrição da peça	Qtd	Nível
Display UNITI MINI não se acende	Falta de tensão de rede	Verifique a presença da tensão de rede na tomada à qual está ligado o produto, ligando à mesma aparelhos dos quais tem a certeza que funcionam regularmente				1
Display UNITI MINI não se acende	Cabo de alimentação danificado	Contacte o serviço de Assistência Técnica da <i>Technogym</i>				3
Display UNITI MINI não se acende	Cabo de alimentação mal ligado	Controle a ligação				1
Display UNITI MINI não se acende	Problemas de instalação do cabo de alimentação	Controle a ligação				2
Display UNITI MINI não se acende	Conetor de ligação do painel dos comandos desligou-se acidentalmente	Contacte o serviço de Assistência Técnica da <i>Technogym</i>				3
Com o aparelho em exercício os dados no visor UNITY MINI não são corretos ou confiáveis	O aparelho encontra-se na proximidade de fontes de distúrbios	Mova a ferramenta para outro local ou mova as fontes de distúrbio				2
Estofado danificado (peito)	Desgaste	Substituição de estofado danificado	SR0004981A A-V1	Chestrest upholstery BLACK	1	1
Estofado danificado (rolos)	Desgaste	Substituição de estofado danificado	S01030AB-V1	SET	2	1

Por fim, foi realizado um estudo no sentido de perceber se esta solução diminui, efetivamente, os custos. Com este estudo, pretendeu-se comparar a situação atual com a situação proposta, ilustradas na Figura 5.

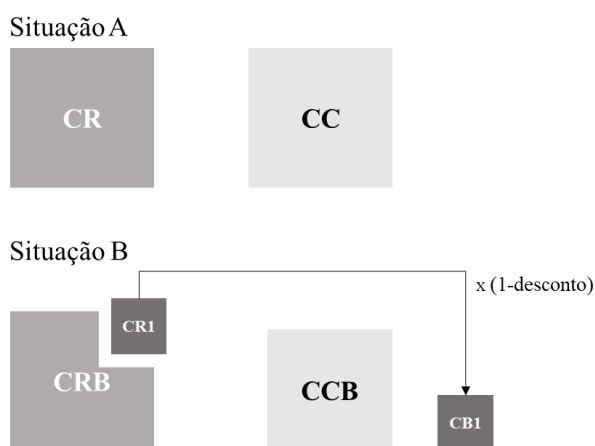


Figura 5 - Situação atual (A) e situação proposta (B)

A situação A corresponde à situação atual, em que todas as intervenções são efetuadas pela TG. As iniciais CC correspondem ao valor do contrato de manutenção, pago pela *Solinca* à TG. As iniciais CR são o custo real das intervenções, ou seja, a soma dos preços tabelados de mão-de-obra, deslocações e peças de substituição que foram registados pela TG nas suas intervenções.

A situação B representa a situação hipotética de que as intervenções classificadas como nível 1 passariam a ser realizadas pelos técnicos residentes, nos respetivos clubes. As iniciais CRB representam o custo real das intervenções na situação B, ou seja, a soma dos preços tabelados e registados pela TG em cada uma das suas intervenções, excluindo todas as intervenções classificadas como nível 1. As iniciais CR1 correspondem ao custo real das intervenções classificadas como nível 1. As iniciais CCB representam o valor do contrato na situação B e, por fim, as iniciais CB1 correspondem a um custo hipotético das intervenções de nível 1, caso estas fossem efetuadas pelos técnicos residentes.

Sabe-se que os valores dos contratos são revistos periodicamente e definidos em função das intervenções do período anterior. Uma vez que os valores são estabelecidos pela empresa TG, não se sabe exatamente como. De forma a conseguir simular um custo, assumiu-se que o valor CCB, valor do contrato na situação B, pode ser obtido por proporcionalidade direta. Assim, assume-se que o valor do contrato varia de forma linear, em relação ao custo real tabelado e registado pela TG.

O custo CB1 pode ser obtido através da aplicação de um desconto, ao custo real CR1. Esse desconto divide-se em três parcelas. O desconto relativo às deslocações, que é de 100% dado que estas deixam de existir, o desconto relativo à mão-de-obra e o desconto relativo às peças de substituição. O desconto relativo às peças de substituição poderá ser negociado com a TG, uma vez que os preços usados no presente estudo se baseiam no preço de venda ao público.

Para que a hipótese da realização das intervenções de nível 1 pelos técnicos residentes seja economicamente vantajosa, é necessário que o valor pago na situação A, correspondente às iniciais CC, seja superior ao valor pago na situação B, dado pela soma de CCB e CB1. Ou seja, o desconto aplicado às intervenções de nível 1 tem de ser superior ao valor indicado na Equação 4.1.

$$\text{desconto} = 1 - \frac{CC}{CR} \quad (4.1)$$

O presente raciocínio foi aplicado aos dados obtidos pelos registos da TG, dos 6 clubes, nos anos de 2019 e 2020. Analisaram-se todas as assistências técnicas, correspondentes a intervenções corretivas, registadas pela TG e, para cada situação, definiu-se se o problema e respetiva solução se encaixaria ou não no nível 1 de dificuldade. Assim foi possível obter os valores CC, CR, CRB, CR1 (dividido em custo de mão-de-obra, deslocações e peças) e CCB, de forma a poder calcular o desconto e o valor de CB1.

Para cada clube e em cada ano obteve-se o valor mínimo do desconto, que iguala a situação B à situação A. Pretendeu-se também compreender, para um dado desconto aplicado no custo de mão-de-obra, qual o desconto que será necessário obter nas peças. Estes cálculos foram igualmente realizados. Na Tabela 12, encontram-se representados os valores mencionados. O desconto aplicado no custo de mão-de-obra foi, a título de exemplo, de 90%.

Tabela 12 - Descontos mínimos necessários

	Oeiras		Lumiar		Colombo		Dragão		Norteshopping		Rio Tinto	
	2019 (%)	2020 (%)	2019 (%)	2020 (%)	2019 (%)	2020 (%)	2019 (%)	2020 (%)	2019 (%)	2020 (%)	2019 (%)	2020 (%)
Desconto	0	3	0	16	47	31	78	70	0	46	48	33
Desconto peças	0	0	0	0	30	17	74	66	0	38	34	16

Através da simulação de custos, concluiu-se que a proposta de realização das ações mais básicas de manutenção por parte dos técnicos residentes pode trazer vantagens económicas à *Solinca*.

Verifica-se que apenas no clube do Dragão são necessários descontos elevados nos preços das peças, de 74% em 2019 e 66% em 2020. Uma vez que em alguns clubes o método é economicamente vantajoso, mesmo não havendo qualquer desconto nas peças, poder-se-ia aplicar um menor desconto, comum a todos os clubes, e ainda assim ter lucro. Para exemplificar aplicou-se um desconto de 23%, correspondente à média dos descontos necessários. O desconto é menor do que o necessário no clube do Colombo em 2019, no clube do Dragão nos dois anos, no clube do Norteshopping em 2020 e no clube de Rio Tinto em 2019. No entanto, ao somar os custos de todos os clubes em análise, é possível obter um custo menor na situação B do que na situação A, em ambos os anos.

Adicionalmente, aplicou-se um desconto nos preços das peças de 16%, correspondente à mediana dos descontos calculados. Observou-se que a situação B se torna mais cara do que a situação A, nos clubes do Colombo e do Dragão em 2019 e 2020, no clube do Norteshopping em 2020 e no clube de Rio Tinto em 2019. Recorrendo a uma análise do conjunto dos clubes, verifica-se que, embora a situação B não seja mais vantajosa no ano 2020, gera um lucro superior a esse prejuízo, em 2019.

Por fim, realizou-se uma média ponderada dos descontos necessários, de forma a ter em conta os acessos anuais aos clubes, e, conseqüentemente, o provável desgaste dos equipamentos. Obteve-se uma média de 27%. As conclusões obtidas com esta média assemelham-se às obtidas com a média de 23%. É ainda possível concluir que, embora o valor do desconto necessário seja mais elevado, continua a ser um valor razoável.

Salienta-se que a presente análise foi realizada com base nos dados disponíveis, de apenas 6 clubes e 2 anos. Contudo, o estudo teve como objetivo avaliar se a proposta poderá gerar vantagens económicas e permitiu ter uma estimativa do desconto necessário para que tal aconteça. Adicionalmente, deve ser tido em conta que a adoção da presente proposta, independentemente do custo, proporciona uma maior disponibilidade dos equipamentos, resultando na maior satisfação dos clientes.

Para a implementação da proposta, os termos terão de ser negociados com a TG. O desconto das peças de substituição terá de ser acordado, bem como a possibilidade de intervenção por parte dos técnicos residentes, sem perda de garantia. Por fim, e para facilitar a realização das intervenções por parte dos técnicos residentes, em adição às instruções disponibilizadas nos manuais e à assistência telefónica fornecida pela TG, sugeriu-se a realização de ações de formação relativas às intervenções de nível 1.

No Anexo B, encontram-se detalhados os cálculos realizados para o estudo de custos apresentado.

4.3 Criação de *Stock* e Encomenda de Peças

O procedimento de encomenda e substituição de peças representa um problema para a empresa *Solinca*, pois implica longos períodos de espera até que o equipamento esteja reparado. Adicionalmente, e tendo em vista a adoção de uma política mais sustentável, a necessidade de haver duas deslocações ao clube, uma para diagnóstico e encomenda de peças e outra para substituição, mostra-se injustificável.

Neste sentido foram sugeridas duas soluções: a criação de *stock* para as peças mais utilizadas, de forma que estejam disponíveis para substituição logo após o diagnóstico, e a possibilidade de encomenda de peças sem a necessidade de um diagnóstico inicial por parte da TG.

4.3.1 Criação de *Stock*

A criação de *stock* permite a eliminação de toda a fase de espera devida à encomenda de peças. Foi realizado um estudo com o objetivo de conhecer quais as peças de substituição mais relevantes para serem armazenadas, na empresa.

A distribuição da Lei de Potência representa eventos nos quais uma variável aleatória alcança valores elevados com pouca frequência, mas valores médios e baixos com elevada frequência (Jiménez e Gallego 2010). Introduzindo os dados de um evento desse tipo a um gráfico, verifica-se que este apresenta um formato particular, como representado na Figura 6.

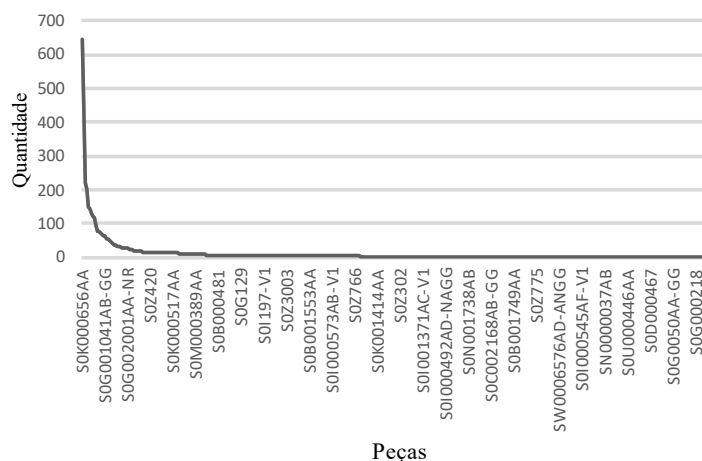


Figura 6 – Gráfico da quantidade de uso por peça de substituição

Neste caso, quando analisados num gráfico de escala logarítmica, os dados ajustam-se a uma reta, semelhante ao que se observa na Figura 7 (Silva 2011).

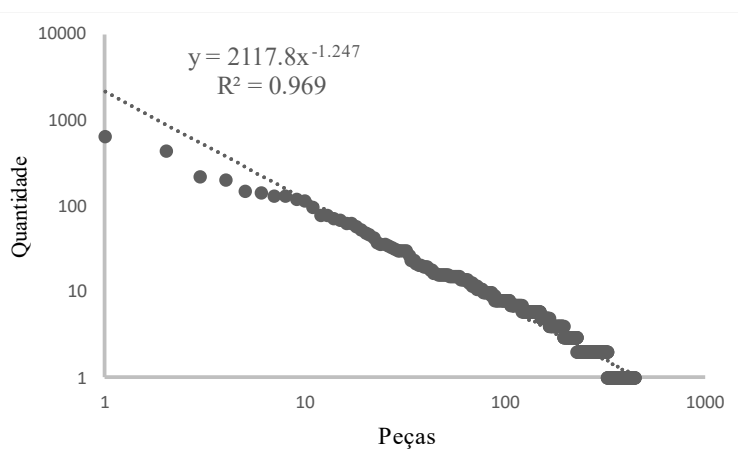


Figura 7 - Gráfico logarítmico da quantidade de uso por peça de substituição

As figuras em causa foram obtidas pela análise dos dados fornecidos pela TG. De todas as intervenções registadas nos 2 anos, nos 6 clubes, somaram-se as necessidades de cada tipo das 444 peças usadas em substituições. Assim, verificou-se através do estudo realizado que a necessidade de peças segue uma Lei de Potência.

A Lei de Pareto é um exemplo de uma Lei de Potência, que define que 80% das consequência ocorrem de 20% das causas (Silva 2011). Esta lei permite classificar as peças de substituição em classes de gestão, através de uma análise ABC.

Procedeu-se a esta análise para compreender quais as peças responsáveis pela maior parte das substituições, classificadas com a letra A. Da análise constatou-se que 20% das peças usadas

representam 80% do uso de peças em substituições. De igual modo, foi realizada uma análise ABC, tendo em conta o custo das peças de substituição. No Anexo C, observa-se a análise ABC realizada em termos de quantidade do uso de peças de substituição. No Anexo D, observa-se a análise ABC realizada em termos de custo das peças de substituição.

O estudo efetuado teve como objetivo informar a empresa sobre as peças nas quais se devem focar, na eventualidade de uma futura adoção de *stock*. Esta solução possibilita a substituição imediata dessas peças, assim que é realizado o diagnóstico do problema, contribuindo para a redução de tempos de espera.

Para que se tomem decisões acertadas, relativamente à gestão de *stocks*, é preciso conhecer múltiplas variáveis. É necessário ter em conta os custos de aprovisionamento, custos de rutura e custos de posse. Adicionalmente, outras variáveis são tidas em conta, como os prazos de entrega das peças e o tipo de procura em questão, baseado no histórico de consumos. Uma vez que não existem dados relativos às variáveis necessárias para a gestão de *stocks*, não é possível desenvolver este estudo. Em alternativa, embora não se baseie em nenhum critério científico, foi definido, por orientação da empresa, que a quantidade de peças a adotar será 50% da média anual do consumo de cada peça. Para as peças de uso mais frequente, classificadas como A na análise ABC em termos de quantidade do uso, calcularam-se as quantidades a adotar, com base nos dados de 2019 e 2020. No Anexo E apresentam-se os referidos cálculos.

Entende-se que seria importante a realização do estudo sobre a gestão de *stocks*, através de uma metodologia baseada em critérios científicos, após a obtenção das variáveis necessárias. No presente caso, a procura das peças é do tipo intermitente, caracterizada pela existência de períodos em que o consumo de determinada peça de substituição é nulo. Este tipo de procura é considerado difícil de prever, devido à variabilidade do tamanho e do padrão. Um método de previsão comumente utilizado para a procura intermitente é o Método de Croston (Silva 2010). O Método de Croston separa os valores da procura em duas séries, às quais é aplicado o Método de Amortecimento Exponencial Simples: uma para os valores da procura não nulos e uma para o intervalo de tempo entre os valores da procura não nulos. O Método de Amortecimento Exponencial Simples consiste na média ponderada de observações passadas, em que se atribui um maior peso às observações mais recentes, mas não tem em conta o facto de existirem, intermitentemente, períodos nulos (Croston 1972). Sugere-se, como primeiro passo para a futura gestão de *stocks*, a implementação do Método de Croston, como método de previsão.

4.3.2 Encomenda de Peças

Na proposta de realização das intervenções mais básicas por parte dos técnicos residentes incluiu-se, no nível 1 de manutenção, a substituição fácil de peças. Nesta categoria, foram admitidas todas as peças cuja identificação fosse simples e a substituição fosse fácil de realizar, como por exemplo a substituição de estofos.

Para tal, pôs-se em questão a possibilidade de encomendar as peças necessárias à TG. A encomenda de peças, por parte dos técnicos residentes, não é atualmente feita. O processo de devolução, caso uma peça seja encomendada erradamente, é complexo. Uma vez que os técnicos residentes não têm forma de saber exatamente qual o código da peça que necessitam, não têm forma de garantir que a encomenda é bem colocada.

A solução para este problema passa pela elaboração de documentos que, recorrendo ao suporte visual, possibilitem a fácil identificação das peças de substituição necessárias. Propôs-se a realização de um documento, para cada equipamento, com a respetiva imagem e a identificação das peças classificadas como nível 1 de manutenção. Na Figura 8, observa-se o exemplo do equipamento Pulldown Selection PRO.

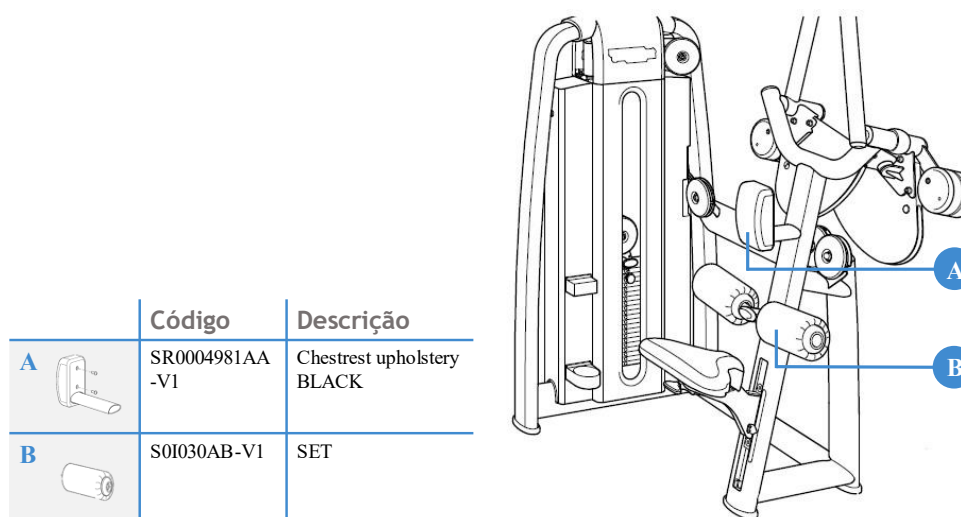


Figura 8 - Identificação de peças do equipamento Pulldown Selection PRO

4.4 Escolha de um Sistema de Informação

Após análise das áreas de melhoria, conclui-se que a adoção de um sistema de informação tem impactos benéficos na redução de tempos, na comunicação, na identificação de equipamentos, na integração de informação e na criação de registos de pedidos de intervenção, de ações de manutenção corretiva e de ações de manutenção preventiva.

Uma forma rápida e simples de obter registos seria através do preenchimento de fichas adequadas, em papel. Contudo verifica-se muitas vezes que este método não é prático, resultando tanto numa falta de adesão por parte dos técnicos de manutenção, que acabam por não registar todas as intervenções efetuadas, como numa dificuldade para os gestores de manutenção, que não têm um acesso rápido e fácil aos dados para análise e melhoria da manutenção. Adicionalmente, o acumular de enormes quantidades de papel tem um impacto negativo para o ambiente.

Uma melhor solução para este problema seria o registo em formato digital, de forma a facilitar a análise e melhoria da manutenção. Como foi referido na análise dos sistemas de informação existentes na empresa, não existe nenhum sistema usado para o apoio da manutenção dos equipamentos *fitness*. Propôs-se, então, a adoção ou idealização de um *software* capaz de responder às necessidades da manutenção, relativas à sua execução e à sua gestão.

4.4.1 Análise Inicial de Mercado

A implementação de um *software* de apoio à manutenção exige um levantamento de requisitos que respondam às necessidades da empresa e uma análise cuidadosa das opções disponíveis no mercado.

Numa primeira fase pesquisaram-se várias soluções, selecionando-se um leque de 14 sistemas de informação capazes de responder às necessidades básicas de um *software* de manutenção.

De forma a reduzir esta seleção inicial, foram impostos dois requisitos gerais:

Em primeiro lugar, dado que os técnicos de manutenção podem ter alguma dificuldade em compreender a língua inglesa, impôs-se que os sistemas a serem explorados teriam de ter uma versão portuguesa.

Em segundo lugar, de forma a concretizar o objetivo de uma fácil identificação de equipamentos, impôs-se que o sistema teria de ser capaz de integrar uma tecnologia de identificação, como QR code, RFID ou NFC. O estudo inicialmente efetuado levou à conclusão

de que, na manutenção, o *QR code* pode não ser a tecnologia mais adequada, devido à facilidade com que pode ser copiado. Assim, rejeitaram-se aqueles sistemas que disponibilizavam apenas *QR code*.

Impondo estes dois requisitos, a seleção foi reduzida para 6 sistemas de informação, enumerados de seguida: *Infraspeak*, *ManWinWin*, *Valuekeep*, *NextBitt*, *SAP* e *IBM Maximo*.

Do estudo efetuado sobre tecnologias de identificação, depreendeu-se também que o *RFID* se distinguia do *NFC* sobretudo em termos de distância de leitura e devido à necessidade de aquisição de leitores próprios. Assim, optou-se por rejeitar o *software IBM Maximo*, que utiliza apenas código de barras, *QR code* e *RFID* como tecnologias de identificação.

Os 5 sistemas de informação selecionados são:

- *Infraspeak*: Plataforma inteligente de gestão de manutenção ou IMMP, do inglês “*Intelligent Maintenance Management Platform*”. A plataforma permite reunir informação útil à gestão da manutenção e ajudar nas tomadas de decisões, com base nessa informação. É descrita como uma evolução relativamente a um *software*. Comparativamente a um CMMS, a plataforma apresenta integrações ilimitadas, funcionalidades de inteligência artificial, flexibilidade na sua construção e tecnologias *NFC* e *IoT*. A plataforma está disponível em computadores e *smartphones*. É composta por várias aplicações, sendo estas desenvolvidas especificamente para gestores, técnicos e ainda clientes e membros do *staff*.
- *ManWinWin*: *Software* de gestão de manutenção, um CMMS, que permite: a codificação e registo dos bens de manutenção; o planeamento e gestão dos trabalhos de manutenção; a quantificação do esforço e dos custos de mão-de-obra, materiais e serviços; a gestão de armazéns e a análise dos consequentes indicadores de desempenho. O *software* está organizado através de módulos, disponibilizando, para além do *ManWinWin desktop*, uma versão *web* e uma aplicação móvel.
- *Valuekeep*: *Software* de gestão da manutenção, um CMMS, que permite a gestão, organização e acompanhamento das operações de manutenção, em qualquer lugar. O *software* foca-se na máxima durabilidade dos ativos e instalações, no controlo de custos e rentabilização do investimento e na qualidade e no desempenho da organização. Apresenta duas componentes, uma associada à área administrativa e de gestão, que se acede via *web*, e outra que exige mais mobilidade, usada por técnicos de manutenção em dispositivos móveis.
- *NextBitt*: *Software* focado em todas as áreas de gestão de ativos, um EAM, que disponibiliza um módulo dedicado à gestão da manutenção. O *software* permite criar um sistema de manutenção capaz de antecipar problemas, gerir pedidos de intervenção e controlar as intervenções de manutenção. A empresa *NextBitt* apresenta soluções *web*, aplicações móveis e soluções complexas integradas com tecnologias como *NFC* e *RFID*. O *software* foi concebido para que a utilização fosse fácil e para que a integração com outras plataformas fosse rápida. O *NextBitt* foi considerado uma boa opção, uma vez que já é usado pelos técnicos de manutenção residentes, da empresa *upK*. A sua adoção permitiria a utilização de apenas um *software* na manutenção de equipamentos *fitness* e não *fitness*.
- *SAP*: *Software* de gestão empresarial, um ERP, que disponibiliza um módulo de gestão da manutenção que funciona como um EAM. O *software* visa facilitar a gestão de ativos e garantir o seu bom funcionamento e desempenho, oferecendo soluções de gestão inteligentes, como é o caso da tecnologia *NFC*. Esta opção foi tida em conta, uma vez que o *software* já é utilizado pela empresa noutras áreas de gestão.

4.4.2 Levantamento de Requisitos

Para uma correta comparação entre os 5 sistemas de informação selecionados, procedeu-se a um levantamento de requisitos que respondessem às necessidades mais específicas da empresa, explicados de seguida.

O conhecimento de que, para uma boa gestão da manutenção, o desempenho tem de ser medido através de KPI adequados, mostrou a necessidade de, num sistema de informação, existir a capacidade de personalizar os KPI de acordo com os objetivos da empresa.

Dada a utilidade dos modos de falha para a manutenção, considerou-se que o sistema de informação teria de ser capaz de os incluir. Ao identificar uma ocorrência, deve ser possível, para o equipamento em questão, selecionar um dos modos de falha criados ou identificar um novo. Este requisito permite que sejam feitas análises úteis, como análise dos modos de falha mais comuns, de forma a facilitar a gestão da manutenção.

Após análise dos modos de falha notou-se que a maioria dos problemas não implica a indisponibilidade do equipamento. Por exemplo, nos equipamentos de força, muitos pedidos de intervenção são colocados devido a estofos danificados. Este tipo de problemas não obriga a que o equipamento não possa ser utilizado, sendo o único momento de indisponibilidade o da intervenção em si. Para uma correta avaliação dos tempos de paragem dos equipamentos, considerou-se necessário ser possível indicar, em cada problema, quais os momentos em que o equipamento não se encontra disponível.

Um fator crucial na manutenção são as peças usadas. Assim, o sistema de informação selecionado teria de incluir uma vertente de peças de substituição, permitindo a cada intervenção associar as peças utilizadas.

Tendo já analisado que a empresa utiliza o software SAP, na gestão de outras áreas da empresa, e que a manutenção em equipamentos *fitness* é realizada por uma empresa subcontratada, a TG, que utiliza a sua própria plataforma, concluiu-se que a capacidade de integração seria um fator crucial. Assim, procurou-se entender quais sistemas tinham a possibilidade de integrar informação, seja de uma forma direta, com um ERP ou com plataformas de fornecedores, seja de forma indireta, através de Excel.

A empresa TG, que realiza as assistências técnicas dos equipamentos *fitness*, é obrigada a cumprir um nível de serviço acordado no contrato de manutenção, o SLA. De forma a compreender se esse nível é cumprido considerou-se que seria importante que o sistema de informação incluísse uma funcionalidade capaz de controlar e detetar inconformidades.

Para que a solução de adoção de um *software* seja prática e apelativa para os técnicos de manutenção, o *software* deve ter uma vertente móvel, para que possa ser acedido, por exemplo, através de um telemóvel, no próprio local onde a manutenção é realizada.

Ainda com o objetivo de ajudar no próprio processo de manutenção, entendeu-se que a capacidade de o sistema incluir procedimentos, manuais de instruções, vídeos e imagens de apoio às ações de manutenção seria crucial. Adicionalmente, os documentos devem poder ser acedidos pelo técnico no local onde a manutenção é realizada, através da aplicação móvel.

Teve-se em conta que existe a possibilidade de o técnico de manutenção não ter acesso à internet, durante uma intervenção. A possibilidade de utilizar a aplicação móvel em modo *offline* deve ser tida em conta na seleção do sistema.

Para solucionar as dificuldades encontradas em termos de meios de comunicação, o *software* deve permitir a criação e envio de pedidos de intervenção para os técnicos de manutenção, bem como a partilha de informação entre os vários intervenientes da manutenção.

O estudo efetuado sobre as tecnologias emergentes da Indústria 4.0, focado na IoT e nos CPS, mostrou que a utilização de tecnologias de identificação consistia no primeiro nível de implementação destas tecnologias. No sentido de evoluir tecnologicamente, dever-se-á implementar sensores. A utilização de sensores para monitorizar os equipamentos permite adotar políticas de manutenção baseadas na condição ou até preditivas. Tendo como objetivo que, no futuro, seja possível adotar estas tecnologias, definiu-se como requisito para um *software* a capacidade de integração de sensores.

4.4.3 Análise Comparativa

No sentido de comparar as possíveis soluções, recorreu-se a uma tabela onde se registou se o sistema era capaz de responder, na totalidade, a cada um dos requisitos.

A avaliação foi efetuada com base num estudo aprofundado de cada *software*. Primeiramente foram analisados *websites*, manuais e vídeos. Sendo a informação insuficiente para a análise de todos os requisitos, procedeu-se à realização de reuniões com as empresas de *software*.

Das 5 opções selecionadas, não se obteve, no período de realização do projeto, resposta de 2: *NextBitt* e *SAP*. A impossibilidade de continuar a aguardar e a insuficiência de informação disponível nos respetivos *websites* levou à sua exclusão na fase de análise comparativa.

Na Tabela 13, encontra-se a análise dos restantes *softwares*. Para cada sistema de informação, assinalou-se apenas aqueles requisitos que eram respondidos na totalidade. Os espaços não preenchidos representam requisitos que são apenas respondidos parcialmente, não se adequando na totalidade às necessidades da empresa.

Tabela 13 - Análise comparativa dos sistemas de informação

	Infraspeak	ManWinWin	Valuekeep
Versão portuguesa	✓	✓	✓
Sistema de identificação (NFC)	✓	✓	
KPI necessários ou capacidade de os personalizar	✓	✓	✓
Modos de falha tipificados	✓	✓	
Capacidade de identificação de indisponibilidades	✓	✓	✓
Capacidade de associar peças de substituição às intervenções	✓	✓	✓
Integração (ERP, plataforma de fornecedores, excel)	✓	✓	✓
Service Level Agreement	✓	✓	✓
Vertente móvel	✓	✓	✓
Capacidade de associar procedimentos, manuais de instruções, vídeos e imagens	✓		✓
Funcionamento offline	✓	✓	✓
Comunicação	✓	✓	✓
Capacidade de integração com sensores	✓	✓	✓

Verifica-se que o *software ManWinWin* não cumpre um dos requisitos na totalidade. Embora permita a associação de procedimentos, manuais e imagens, não é capaz de disponibilizar vídeos que sirvam de apoio ao técnico de manutenção.

O *software Valuekeep*, embora integre etiquetas NFC, disponibiliza-as apenas para o técnico de manutenção, na aplicação móvel, e não na fase de pedido de intervenção. Uma vez detetado um problema, ao realizar um pedido de intervenção, não é possível identificar imediatamente o equipamento através da etiqueta NFC. Esta identificação tem de ser realizada manualmente, o que se torna difícil uma vez que existem vários equipamentos *fitness* semelhantes. Relativamente aos modos de falha, verifica-se que o *software* não se adequa às necessidades da empresa.

Foi ainda feita uma análise comparativa em termos de facilidade de utilização do sistema de informação. Visando a compreensão do seu funcionamento, assistiu-se a uma demonstração das funcionalidades de cada *software*. Paralelamente, foram tidos em conta os preços de cada sistema de informação.

O *software ManWinWin* apresenta o custo mais reduzido. No entanto, a maior complexidade e menor facilidade de utilização, levaram à sua exclusão. O *software Valuekeep* e a plataforma *Infraspeak* assemelham-se em termos de custos. A última opção, ligeiramente mais cara, é a que melhor responde aos requisitos estabelecidos. Uma vez que a prioridade, para a *Solinca*, é a capacidade de o sistema responder às necessidades identificadas, optou-se pela plataforma *Infraspeak* para o apoio das operações de manutenção e a sua gestão.

A solução disponibilizada pela *Infraspeak* é constituída pela plataforma propriamente dita, destinada especialmente ao gestor de manutenção; a aplicação móvel, *Infraspeak app*, destinada ao técnico de manutenção; e uma vertente destinada a clientes ou membros do *staff* designada *Infraspeak Direct*.

4.5 Melhorias nos Procedimentos de Manutenção

Após escolha do sistema de informação que melhor se adequa à empresa, apresentam-se as melhorias que este proporciona nos procedimentos de manutenção corretiva dos equipamentos *fitness*, descritos na secção 3.2.2. De forma semelhante ao fluxograma apresentado nessa secção, a Figura 9 representa o novo fluxograma, uma vez implementadas as propostas de melhoria relativas a: modos de falha; níveis de manutenção; adoção de *stock*; possibilidade de encomenda de peças e sistema de informação escolhido.

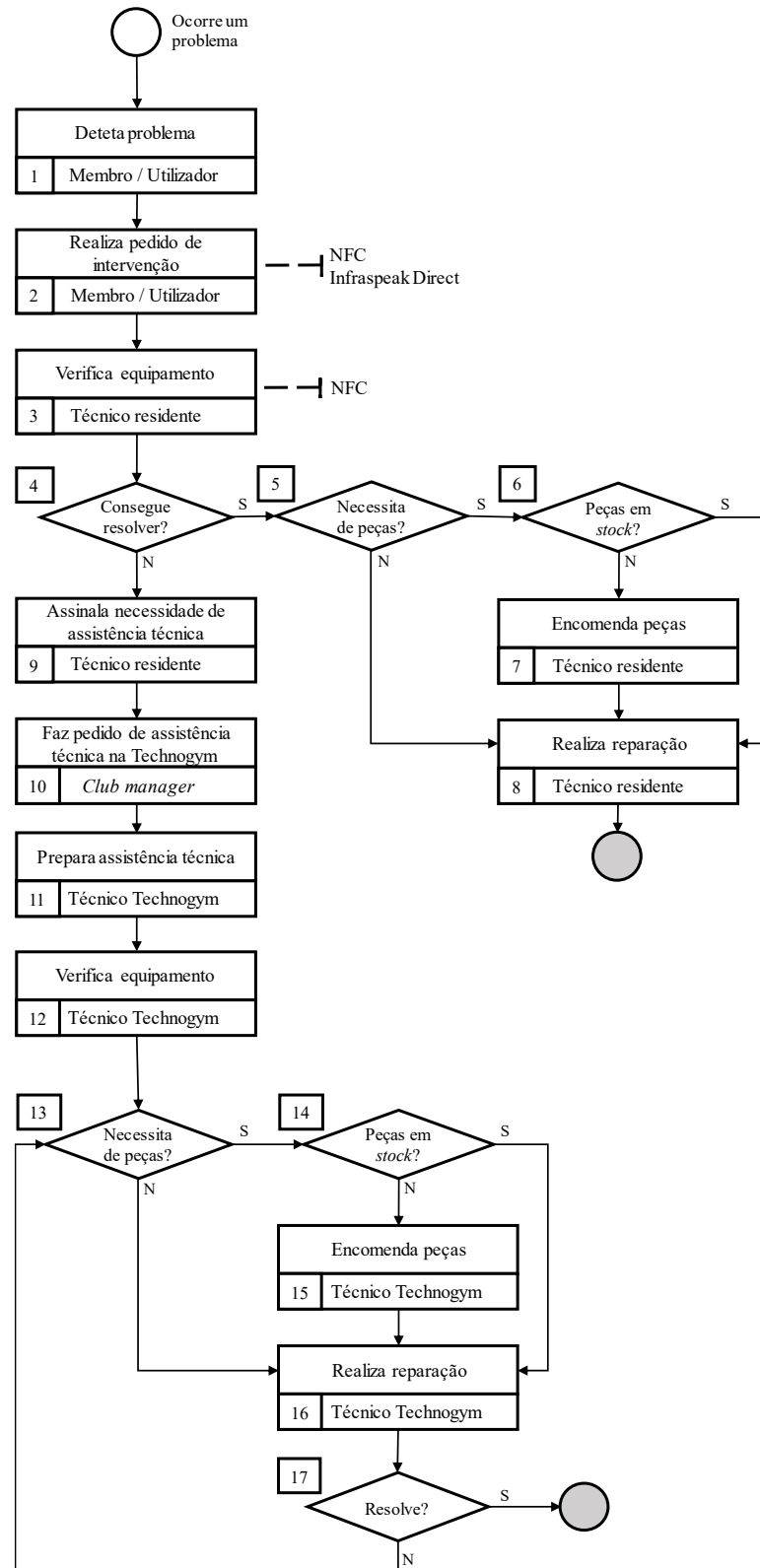


Figura 9 - Novos procedimentos de manutenção corretiva dos equipamentos *fitness*

O processo de manutenção corretiva é despoletado pela ocorrência de um problema num dos equipamentos *fitness*. Uma vez detetado o problema, qualquer membro da empresa ou utilizador dos equipamentos pode aceder ao *Infraspak Direct*, plataforma que permite a realização de pedidos de intervenção. Recorrendo à etiqueta NFC do equipamento em questão, o utilizador pode realizar o pedido de intervenção diretamente sobre esse equipamento. É selecionado o tipo de problema, através de um conjunto de possíveis sintomas, obtidos do estudo de modos de falha realizado e de futuros registos.

Adicionalmente, os problemas podem ser reportados internamente, através da própria plataforma *Infraspeak*. É identificado o equipamento, o tipo de problema, a disponibilidade ou indisponibilidade do equipamento e o fornecedor, que no presente caso é a TG.

Posteriormente, o técnico residente recebe na sua aplicação móvel as notificações relativas aos pedidos de intervenção. A adoção do sistema permite que os problemas sejam reportados mais rapidamente e por qualquer pessoa. Há uma maior facilidade na comunicação, sendo que o pedido de manutenção é imediatamente registado na plataforma e transmitido. As respetivas informações, como tempos e sintomas, são guardadas de forma a possibilitar análises futuras.

Uma vez junto do equipamento, o técnico residente realiza a tarefa de diagnóstico, com recurso à aplicação móvel. A identificação do equipamento torna-se mais fácil devido à possibilidade de leitura das etiquetas NFC, desde o momento de pedido de intervenção. O diagnóstico fica automaticamente registado, sendo possível realizar uma descrição detalhada do problema.

Caso se trate de uma intervenção de nível 1, nível básico de manutenção, o técnico residente procede à sua execução. Se forem necessárias peças e estas estiverem disponíveis em *stock*, o técnico residente realiza a substituição. Se, por outro lado, as peças necessárias não estiverem disponíveis, o técnico realiza uma encomenda, consultando o documento de identificação das peças, e, seguidamente, procede à sua substituição. Caso o técnico residente não consiga resolver o problema, interrompe a intervenção na aplicação móvel e assinala a necessidade de uma assistência técnica, criando uma pausa na avaria, que surge imediatamente na plataforma. Ao serem criadas pausas, assinala-se a respetiva causa, nomeadamente “a aguardar visita técnica”.

Tal como acontecia anteriormente, o *club manager* é responsável por colocar o pedido de assistência técnica à TG. Contudo, a comunicação é facilitada e registada. Acedendo à plataforma, o *club manager* verifica que existe uma avaria que aguarda assistência técnica e tem acesso a toda a informação relativa ao problema. Ao realizar o pedido de assistência na plataforma da TG, o *club manager* pode escolher enviar um e-mail complementar, a partir da plataforma *Infraspeak*, que reúne num documento pdf toda a informação relativa ao problema.

Uma vez colocado o pedido de assistência técnica, o motivo da pausa na avaria passa a ser registado, no sistema de informação, como responsabilidade da TG. Nos contratos de manutenção com a TG, está definido um SLA de 48 horas. Se esse tempo for ultrapassado, a plataforma emite um aviso.

Ao receber o pedido, o técnico da TG prepara a assistência técnica. Esta preparação torna-se mais fácil, devido à indicação do problema através dos modos de falha tipificados.

A intervenção do técnico da TG pode ser registada pelo próprio, caso lhe seja concedido acesso à aplicação móvel, ou pelo técnico residente que o acompanhe durante a resolução do problema. São adicionadas as tarefas realizadas, a respetiva descrição e as peças de substituição utilizadas.

Caso não sejam necessárias peças ou caso seja necessária alguma peça que esteja disponível em *stock*, o técnico da TG realiza a reparação no momento. Por outro lado, se forem necessárias peças que não estejam disponíveis em *stock*, o técnico terá de fazer uma encomenda à fábrica. Nesta situação, é possível indicar uma pausa devida à espera por material.

Após realização da reparação, se o problema não ficar resolvido, os passos anteriores são repetidos.

Quando o problema fica resolvido, a avaria é encerrada na aplicação móvel. Todos os procedimentos são registados na plataforma, desde descrições dos problemas e das intervenções, aos motivos de pausas e aos tempos decorridos entre cada etapa.

A informação armazenada contempla todas as fases da resolução do problema, referentes tanto aos técnicos residentes como aos técnicos da TG. Adicionalmente, a informação da empresa TG pode ser integrada na plataforma *Infraspeak* de diferentes formas. A integração pode ser

feita através de uma API, do inglês “*Application Programming Interface*”, uma interface capaz de estabelecer a ligação entre a plataforma da TG e a plataforma *Infraspeak*. Em alternativa, podem ser realizadas exportações, em Excel, da informação presente na plataforma TG e importações para a plataforma *Infraspeak*. Por fim, é também possível anexar relatórios da TG aos equipamentos.

Dado o curto espaço de tempo disponível para a realização do presente projeto, não foi possível implementar as melhorias propostas e, conseqüentemente, analisar os respetivos resultados. No entanto, após implementação, os dados guardados no sistema de informação permitem o cálculo dos indicadores de desempenho, descritos nas secções 2.3 e 3.6.

4.6 Planos de Manutenção Preventiva

Após análise dos registos das ocorrências fornecidos pela TG e dos modos de falha, constatou-se que muitos dos problemas eram causados pela falta de lubrificação, de limpeza e de apertos nos equipamentos. Percebeu-se também que as ações preventivas recomendadas nos manuais dos equipamentos, como verificações do estado de desgaste das peças, limpeza dos equipamentos e verificações de apertos, não estavam a ser realizadas de acordo com as periodicidades indicadas. Conclui-se que a elevada percentagem, horária e de custos, de manutenção corretiva face à preventiva e a insatisfação dos clientes face à manutenção, podem ser reduzidos se essas ações de manutenção preventiva forem realizadas.

Embora existam contratos com a empresa fornecedora para a realização periódica de manutenção preventiva, sentiu-se a necessidade de os complementar com planos de manutenção preventiva adequados.

4.6.1 Recomendações do Fornecedor

A criação de planos de manutenção preventiva passou pelo estudo das recomendações do fornecedor, estabelecidas nos manuais dos equipamentos *fitness*. Desta análise resultou uma tabela em que, a cada equipamento, se associam as ações preventivas recomendadas, a respetiva periodicidade e a indicação das instruções, geralmente acompanhadas por imagens. Estas tarefas estão representadas nos manuais de serviço. Na Tabela 14, observa-se o exemplo do equipamento Pulldown Selection PRO.

Tabela 14 - Recomendações do fornecedor para o equipamento Pulldown Selection PRO

Ação Preventiva	Periodicidade	Instruções Incluídas
Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	Troca das partes estofadas
Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	Troca do cabo
Verificação da condição dos cabos	Um mês	Regulação da tensão do cabo
UNITY - Verificação da integridade do cabo de alimentação	Periodicamente	Desmontagem do painel traseiro da coluna de pesos
UNITY - Limpeza do aparelho com pano macio e seco	Um dia	
UNITY - Limpeza da barra dos sensores com pincel macio	Um mês	

No Anexo F, observa-se a totalidade dos equipamentos e as respetivas tarefas de manutenção preventiva.

4.6.2 Ordens de Trabalho e Calendarização

Depois de estabelecidas as ações de manutenção preventiva recomendadas, é necessária a criação de ordens de trabalho e realização da respetiva calendarização. Esta etapa visa obter uma distribuição equilibrada da carga de trabalho. Para tal, é necessário ter em conta a duração

prevista para cada ação, visando a correta alocação desse tempo ao correspondente colaborador. Na presente empresa, os técnicos residentes são responsáveis pela manutenção dos equipamentos não *fitness*. Assim, a criação de planos de manutenção preventiva deve ser flexível, tendo em conta o possível tempo ocupado pela manutenção corretiva de equipamentos *fitness* e o tempo ocupado pela manutenção, corretiva e preventiva, de equipamentos não *fitness*.

É importante referir que, com a implementação da plataforma *Infraspeak*, esta etapa torna-se mais fácil. A possibilidade de visualizar a distribuição das ordens de trabalho num calendário facilita o seu equilíbrio e permite ter uma melhor perceção do tempo ocupado. Uma vez que a empresa ainda não possui o sistema de informação, estudou-se o seu funcionamento e prepararam-se as informações necessárias de forma a facilitar a sua futura implementação e organização na plataforma.

Grande parte das ações de manutenção preventiva são comuns a vários equipamentos. Nestas situações, procedeu-se à elaboração de rotinas de manutenção preventiva. Para cada rotina, registaram-se as tarefas a realizar, a periodicidade, os equipamentos abrangidos, uma estimativa do tempo necessário para a sua realização e o executante. Na Tabela 15, observa-se um resumo das rotinas criadas e respetiva periodicidade.

Tabela 15 - Rotinas e respetiva periodicidade

Rotina	Periodicidade
UNITY - Limpeza do aparelho com pano macio e seco	Diária
Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Diária
Verificação de aperto dos parafusos de fixação dos ganchos e folga dos ganchos	Semanal
Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Semanal
Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Semanal
Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Quinzenal
Verificação da integridade do cabo de alimentação	Mensal
Verificação de aperto dos parafusos do chassi e dos estofamentos	Mensal
Verificação da condição do mosquetão	Mensal
Verificação da condição dos cabos	Mensal
UNITY – Verificação e limpeza	Mensal

As restantes ações de manutenção foram agrupadas segundo o equipamento em que são efetuadas, de forma a posteriormente serem criados os respetivos planos de manutenção preventiva na plataforma.

A informação completa relativa às rotinas encontra-se no Anexo G e as restantes ações de manutenção encontram-se no Anexo H.

4.6.3 Implementação no Sistema de Informação

Durante a implementação do sistema de informação selecionado, todas as intervenções preventivas acima mencionadas, respetivas periodicidades e equipamentos abrangidos, são introduzidas na plataforma. Esta parametrização inicial é feita com o apoio de uma pessoa especializada, da empresa *Infraspeak*.

Posteriormente, procede-se à criação de trabalhos de forma a constituir os planos de manutenção preventiva. A criação de trabalhos inicia-se com a seleção das intervenções, previamente introduzidas na plataforma, que se pretende que façam parte do plano de manutenção preventiva.

De seguida, é realizada a calendarização de cada intervenção, conforme a sua periodicidade recomendada. Na Figura 10, observa-se uma imagem da calendarização das intervenções na plataforma *Infraspeak*. Caso se trate de manutenção subcontractada, é possível definir a duração do contrato, para que sejam criadas todas as ordens de trabalho existentes até à sua data final.

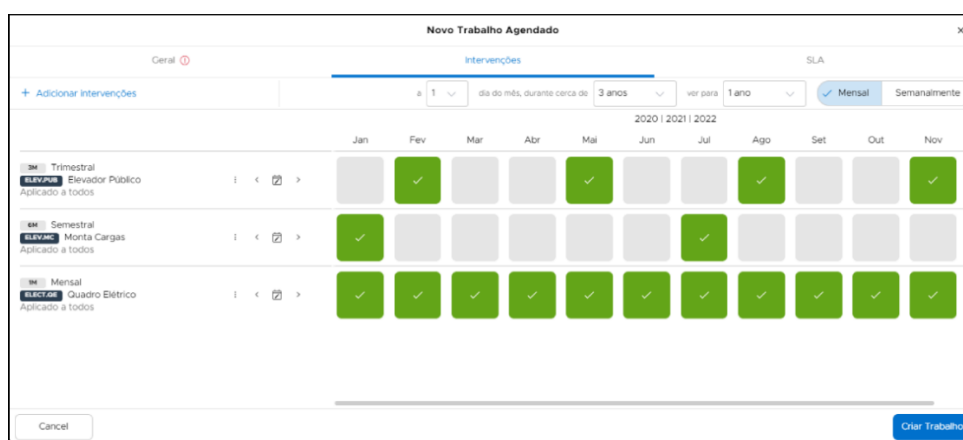


Figura 10 - Calendarização das intervenções na plataforma *Infraspeak*,
in <https://blog.infraspeak.com/pt-pt/manutencao-preventiva/#Plano>, consultado em 2021-05-20, 11:52

Por fim, atribui-se o nome do plano, o centro de custos e os clubes aos quais este se aplica. No caso de se tratar de um plano de manutenção incluído nos contratos com a TG, é possível definir o fornecedor do serviço, incluí-lo no centro de custos respetivo às preventivas de contrato e associar um SLA.

Uma vez terminada a criação de trabalho é possível visualizá-lo, na lista de trabalhos disponibilizada na plataforma, como se observa na Figura 11, e consultar todos os equipamentos incluídos e tarefas que devem ser realizadas.

Figura 11 - Lista de trabalhos da plataforma *Infraspeak*,
in <https://blog.infraspeak.com/pt-pt/manutencao-preventiva/#Plano>, consultado em 2021-05-20, 11:55

As ações de manutenção agendadas podem ser observadas num calendário e filtradas segundo o clube ou o técnico. Por fim, existe uma secção, designada *Planner Semanal*, que permite observar os trabalhos de manutenção preventiva planeados e organizar os trabalhos de manutenção corretiva pendentes. Esta secção permite ter uma perceção visual da semana, facilitando a sua organização e distribuição de trabalho.

4.6.4 Funcionamento da Aplicação Móvel

O técnico de manutenção pode consultar os trabalhos que deve realizar diariamente recorrendo à agenda da aplicação móvel. Na agenda, são apresentados os trabalhos de manutenção corretiva não resolvidos e os trabalhos de manutenção preventiva planeados para o dia em questão.

Para executar uma intervenção de manutenção preventiva, o técnico abre o trabalho agendado e visualiza o equipamento em questão e as tarefas a realizar, em formato *checklist*. À medida que vai realizando as tarefas, regista-as como completas. É possível, em cada tarefa, registar peças de substituição usadas, associar imagens e ainda introduzir valores que sejam exigidos, como os quilómetros de uma passadeira. Caso se trate de uma rotina, que exige a passagem por vários equipamentos, o técnico terá de ler as etiquetas NFC, comprovando a sua presença no local.

Assim que todas as tarefas forem completadas e o trabalho encerrado, este desaparece da agenda do técnico de manutenção. O desenvolvimento dos trabalhos de manutenção preventiva pode ser seguido na plataforma.

5 Conclusões e Perspetivas de Trabalho Futuro

No presente capítulo reúnem-se as principais conclusões do projeto desenvolvido. Com o estudo aprofundado sobre o funcionamento da manutenção dos equipamentos *fitness*, foi possível apresentar soluções e propostas de melhoria necessárias do ponto de vista da gestão. Foram identificados e medidos indicadores de desempenho, fundamentais para as tomadas de decisão. Foi estudada a forma de diminuir o tempo de paragem de equipamentos, permitindo uma maior eficiência e redução de custos na empresa. Neste capítulo apresentam-se também as perspetivas de trabalho futuro, propondo-se um caminho a tomar de forma a desenvolver tecnologicamente os processos de manutenção da empresa.

5.1 Conclusões

Visando atingir o objetivo principal de inovar as operações de manutenção dos equipamentos *fitness* na *Solinca*, diminuir os custos e aumentar a satisfação dos clientes, o presente projeto baseou-se num estudo aprofundado sobre *smart maintenance* e as tecnologias emergentes. Através do estudo teórico, foi possível perceber de que modo as tecnologias de identificação podem ser usadas na manutenção e concluir que a tecnologia NFC é a mais adequada à presente situação, por ser difícil de copiar, apresentar uma leitura de curto alcance e não necessitar de aparelhos de leitura das etiquetas.

A análise do estado da empresa permitiu a deteção de áreas passíveis de melhoria, originando novos objetivos a serem alcançados com as soluções propostas no projeto. O estudo dos procedimentos de manutenção dos equipamentos *fitness*, permitiu perceber que a comunicação, identificação de equipamentos e descrição adequada de problemas eram áreas que podiam ser melhoradas. Foram também identificadas como melhorias necessárias a redução de tempo e criação de registos, com base nos procedimentos estudados. A análise dos sistemas de informação existentes levou à conclusão de que um sistema de apoio à gestão da manutenção seria vantajoso para a empresa. Concluiu-se ainda que os custos de manutenção poderiam ser reduzidos, bem como os tempos de espera de peças de substituição. A análise dos planos de manutenção preventiva e das recomendações fornecidas nos manuais dos equipamentos indicou que a execução de intervenções preventivas complementares seria benéfica. Por fim, o cálculo de indicadores de desempenho reforçou algumas das áreas de melhoria identificadas: a redução de custos, a criação de registos e o aumento de intervenções de manutenção preventiva, de forma a reduzir a necessidade de manutenção corretiva e aumentar a satisfação dos clientes.

Após estudo de várias propostas de soluções para cada área de melhoria, é possível retirar as seguintes conclusões.

A determinação de modos de falha possibilita a compreensão sobre os problemas mais comuns, ocorridos nos equipamentos *fitness*, prevendo-se que a sua implementação possibilite análises mais fáceis para o gestor de manutenção. Após implementação do sistema de informação, prevê-se que a solução permita uma melhor descrição de problemas e uma fácil associação de possíveis soluções, facilitando o trabalho do técnico de manutenção.

Através do estudo dos modos de falha, é possível concluir que existem ações de manutenção simples que podem ser efetuadas por técnicos residentes, sem recorrer a manutenção subcontratada. A adoção de níveis de manutenção, em que o primeiro nível é realizado pelos técnicos residentes, possibilita a redução de custos e encaminha a empresa para uma manutenção mais autónoma e independente da empresa fornecedora.

Prevê-se que a adoção de *stocks* previna os elevados tempos de espera por peças de substituição e algumas das deslocações realizadas pelos técnicos da empresa fornecedora. Através do estudo

realizado relativamente a esta proposta, foi possível determinar quais as peças que devem ter *stock*. A possibilidade de encomendar peças, consideradas de primeiro nível de manutenção, capacita uma intervenção mais rápida, contribuindo também para a redução de tempos de espera. Uma vez realizado um diagnóstico pelo técnico residente, as peças necessárias podem ser encomendadas, evitando a espera pela visita do técnico de manutenção da empresa fornecedora, respetivo diagnóstico e encomendas.

A correta gestão de manutenção é facilitada pela existência de dados históricos. O estudo sobre tecnologias de identificação permitiu concluir de que modo estas podem beneficiar a manutenção, indicando que deviam ser integradas na solução que procura responder à necessidade de inovação dos procedimentos de manutenção. Estes fatores, associados à necessidade de um meio de comunicação adequado e à inexistência de um sistema de informação de apoio à manutenção, levaram à conclusão de que a implementação de um *software* seria fulcral para a realização do objetivo principal do projeto.

Através do estudo de várias soluções de sistemas de informação de apoio à gestão da manutenção disponíveis no mercado e do levantamento de requisitos da empresa, foi possível escolher o sistema mais adequado. O sistema de informação selecionado foi a plataforma *Infraspeak*, dado que cumpre na totalidade os requisitos identificados. A implementação e o funcionamento do sistema foram estudados, de forma a perceber quais as vantagens face às necessidades da empresa.

Prevê-se que os planos de manutenção preventiva criados previnam uma parte significativa dos problemas ocorridos nos equipamentos. Neste sentido, foi realizado um estudo sobre o funcionamento do sistema de informação, possibilitando a preparação dos dados para que possam ser introduzidos e para que a criação de ordens de trabalho e a calendarização possam ser terminadas, após implementação do sistema de informação.

Por fim, como conclusão das propostas de melhoria, apresenta-se o fluxograma que estabelece os novos procedimentos para a manutenção dos equipamentos *fitness* da empresa *Solinca*, que permitirão ir ao encontro do objetivo deste projeto, ou seja, diminuir os custos de manutenção e aumentar a satisfação dos clientes.

5.2 Perspetivas de Trabalho Futuro

Atualmente, o estudo teórico sobre *smart maintenance* e a inovação da manutenção através da adoção de novas tecnologias é extenso. Contudo, a sua aplicação em empresas encontra-se ainda pouco desenvolvida.

Verifica-se que, em ambiente empresarial, existe muitas vezes uma falta de registos e aproveitamento de dados. Nesse sentido, o presente projeto possibilita a criação das bases necessárias para a futura implementação de uma manutenção mais “inteligente”, na empresa.

Primeiramente, propõe-se a implementação do sistema de informação escolhido, de forma a dar continuidade a este projeto. Paralelamente propõe-se a implementação dos novos procedimentos para as operações de manutenção dos equipamentos *fitness*, de acordo com o fluxograma apresentado. Deste modo, a empresa terá os meios necessários para analisar os indicadores de desempenho definidos na presente dissertação e, consequentemente, dar continuidade ao processo de melhoria contínua da gestão da manutenção.

Propõe-se ainda como trabalho futuro o estudo dos vários equipamentos *fitness*, de forma a compreender os fatores que possam contribuir para o seu desgaste ou avaria. O registo de valores relativos a fatores de uso, como os quilómetros percorridos por uma passadeira, possibilita uma melhoria na gestão da manutenção preventiva ao longo do tempo e consequente redução de pedidos de intervenção corretiva.

Tendo definido, como requisito do sistema de informação, a capacidade de integração de sensores, através dos quais é possível, por exemplo, medir o desgaste dos equipamentos, criou-se a possibilidade de futuramente desenvolver a manutenção, fazendo-a evoluir tecnologicamente. Nesse sentido, propõe-se a utilização de sensores de forma a adotar uma política de manutenção baseada na condição, ou preditiva, e reduzir a quantidade de pedidos de manutenção corretiva.

Relativamente às propostas de solução de níveis de manutenção, de adoção de *stock* e de encomenda de peças, prevê-se a necessidade de discussão com a empresa fornecedora. As alterações propostas exigem que sejam feitos novos contratos e estabelecidos os direitos e obrigações de cada parte envolvida. Por fim, deve ser desenvolvido o estudo sobre a gestão de *stocks*, uma vez obtidas as variáveis necessárias.

Referências

- Ajukumar, V. N., e O. P. Gandhi. 2013. «Evaluation of green maintenance initiatives in design and development of mechanical systems using an integrated approach». *Journal of Cleaner Production* 51: 34–46. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.01.010>.
- Alshahrani, Ali M, e Stuart Walker. 2013. «NFC performance in mobile payment service compared with a SMS -based solution». Em *2013 International Conference on Green Computing, Communication and Conservation of Energy (ICGCE)*, 282–86. Chennai, India: IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICGCE.2013.6823445>.
- Berlin, Cecilia, Jon Bokrantz, Anders Skoogh, Thorsten Wuest, e Johan Stahre. 2019. «Smart Maintenance: an empirically grounded conceptualization». *International Journal of Production Economics*, 1–18. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.107534>.
- Bokrantz, Jon. 2019. «Smart Maintenance - maintenance in digitalised manufacturing». Chalmers University of Technology.
- Bradford, Marianne. 2015. *Modern ERP : select, implement, & use today's advanced business systems*. 3.^a ed. Raleigh: North Carolina State University, College of Management.
- Cachada, Ana, José Barbosa, Paulo Leitão, Américo Alves, Leandro Alves, João Teixeira, e Carlos Teixeira. 2019. «Using Internet of Things Technologies for an Efficient Data Collection in Maintenance 4.0». Em *2019 IEEE International Conference on Industrial Cyber Physical Systems (ICPS)*, 113–18. Taipei, Taiwan. <https://doi.org/10.1109/ICPHYS.2019.8780217>.
- Chen, R., Yan-Chyuan Shiau, Y.-P Chiu, e P.-Y Wu. 2015. «Applying QR codes to building facility management system». *ICIC Express Letters, Part B: Applications* 6 (3): 749–56.
- Couto, Rui, Joao Leal, Pedro Mauricio Costa, e Teresa Galvao. 2015. «Exploring Ticketing Approaches Using Mobile Technologies: QR Codes, NFC and BLE». Em *2015 IEEE 18th International Conference on Intelligent Transportation Systems*, 7–12. IEEE. <https://doi.org/10.1109/ITSC.2015.9>.
- Croston, J. D. 1972. «Forecasting and Stock Control for Intermittent Demands». *Operational Research Quarterly* 23 (3): 289–303. <https://doi.org/10.2307/3007885>.
- Duffuaa, Salih O., e A. Raouf. 2015. *Planning and Control of Maintenance Systems*. 2.^a ed. Switzerland: Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-19803-3>.
- Forster, Ian J. 2019. NFC tags with proximity detection. Appl.No.:15/679,616, issued 2019. <https://patentimages.storage.googleapis.com/a7/e8/9d/c88dc34d6b9bab/US10402598.pdf>.
- Giagi. 2007. «Gestão da Manutenção e Disponibilidade dos Equipamentos». 2007. <https://www.giagi.pt/bibliotecas.asp>.
- Henningsson, Diana, e Olivia Wendel. 2019. «RFID for more effective and efficient train maintenance». KTH Royal Institute of Technology.
- IFS. 2013. «CMMS vs EAM: What is the Difference?» 2013. <https://www.ifs.com/corp/sitecore/media-library/assets/2014/08/27/14/15/white-papers-cmmsvseam/>.
- Infraspeak. s.d.a. «A tecnologia NFC e a manutenção». Acedido 24 de Fevereiro de 2021a. <https://blog.infraspeak.com/pt-pt/tecnologia-nfc-manutencao/>.
- Infraspeak. s.d.b. «Conheça a poderosa tecnologia NFC». Acedido 24 de Fevereiro de 2021b. <https://blog.infraspeak.com/pt-pt/conheca-poderosa-tecnologia-nfc/>.
- Infraspeak. 2021a. «MTTR – Como Calcular e Reduzir Esta Métrica?» 2021. <https://blog.infraspeak.com/pt-pt/mtrr/>.

- Infraspeak. 2021b. «O Que É Um CMMS – Software de Manutenção». 2021. <https://blog.infraspeak.com/pt-pt/cmms/>.
- Jasiulewicz-Kaczmarek, Małgorzata, e Arkadiusz Gola. 2019. «Maintenance 4.0 Technologies for Sustainable Manufacturing - An Overview». *IFAC-PapersOnLine* 52 (10): 91–96. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.10.005>.
- Jiménez, Yalila Aljure, e Jorge Andrés Gallego. 2010. «Desigualdad y leyes de potencia». *Cuadernos de Economía* 29 (53): 57–95. https://www.researchgate.net/publication/227385564_Desigualdad_y_leyes_de_potencia.
- Karpischek, Stephan, Florian Michahelles, Albrecht Bereuter, e Elgar Fleisch. 2009. «A Maintenance System Based on Near Field Communication». Em *2009 Third International Conference on Next Generation Mobile Applications, Services and Technologies*, 234–38. IEEE. <https://doi.org/10.1109/NGMAST.2009.48>.
- Labib, Ashraf. 2004. «A decision analysis model for maintenance policy selection using a CMMS». *Journal of Quality in Maintenance Engineering* 10: 191–202. <https://doi.org/10.1108/13552510410553244>.
- Legner, Christine, e Frédéric Thiesse. 2006. «RFID-based maintenance at Frankfurt airport». *IEEE Pervasive Computing* 5 (1): 34–39. <https://doi.org/10.1109/MPRV.2006.14>.
- Leitão, Armando. 2018. «Documento de apoio à disciplina de Gestão da Manutenção: Asset Management».
- Lichtblau, Karl, Volker Stich, Roman Bertenrath, Matthias Blum, Martin Bleider, Agnes Millack, Katharina Schmitt, Edgar Schmitz, e Moritz Schröter. 2015. «Industrie 4.0 Readiness». Aachen. http://industrie40.vdma.org/documents/4214230/5356229/Industrie_4.0_Readiness_Study_English.pdf/f6de92c1-74ed-4790-b6a4-74b30b1e83f0.
- Lundgren, Camilla, Jon Bokrantz, e Anders Skoogh. 2020. «Performance indicators for measuring the effects of Smart Maintenance». *International Journal of Productivity and Performance Management*. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-03-2019-0129>.
- Martins, Maria Prudência, e Armando Leitão. 2009. «Predição de Falhas no Apoio à Decisão na Gestão da Manutenção». Em *In 5ª Conferência de Engenharia Inovação e Desenvolvimento*, 6. Covilhã: Universidade da Beira Interior. <http://hdl.handle.net/10198/1704>.
- Mohanta, Ashapra, e Sutapa Das. 2016. «ICT-Based Facilities Management Tools for Buildings». Em *Proceedings of International Conference on ICT for Sustainable Development*, editado por Suresh Chandra Satapathy, Amit Joshi, Nilesh Modi, e Nisarg Pathak, 125–33. Singapore: Springer Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-10-0129-1>.
- Nina, João Luís Gomes. 2016. «Melhoria da Gestão da Manutenção». Instituto Superior de Engenharia do Porto.
- NP EN 13306. 2007. «Terminologia da Manutenção».
- O'Connor, Patrick, e Andre Kleyner. 2011. *Practical Reliability Engineering*. 5.^a ed. John Wiley & Sons.
- Oztemel, Ercan, e Samet Gursev. 2020. «Literature review of Industry 4.0 and related technologies». *Journal of Intelligent Manufacturing* 31: 127–82. <https://doi.org/10.1007/s10845-018-1433-8>.
- P. Liyanage, Jayantha, Fazleena Badurdeen, e R. M. Chandima Ratnayake. 2009. *Industrial Asset Maintenance and Sustainability Performance: Economical, Environmental, and Societal Implications*. Em: *Handbook of Maintenance Management and Engineering*. Editado por Mohamed Ben-Daya, Salih O. Duffuaa, Abdul Raouf, Jezdimir Knezevic, e Daoud Ait-Kadi. 1.^a ed. Springer, London. <https://doi.org/10.1007/978-1-84882-472-0>.

- Rouchdi, Yassir, Achraf Haibi, Khalid El Yassini, Mohammed Boulmalf, e Kenza Oufaska. 2019. «A New RFID Middleware and BagTrac Application». Em *Advanced Intelligent Systems for Sustainable Development (AI2SD'2018)*. *AI2SD 2018. Advances in Intelligent Systems and Computing*, editado por Mostafa Ezziyyani, 915:869–84. Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-11928-7_79.
- Salonen, Antti, Marcus Bengtsson, e Victoria Fridholm. 2020. «The Possibilities of Improving Maintenance Through CMMS Data Analysis». *Advances in Transdisciplinary Engineering* 13: 249–60. <https://doi.org/10.3233/ATDE200163>.
- Sari, Emelia, Awaluddin Mohamed Shaharoun, Azanizawati Ma'aram, e A. Mohd Yazid. 2015. «Sustainable Maintenance Performance Measures: a pilot survey in Malaysian Automotive Companies». Em *Procedia CIRP*, 26:443–48. Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2014.07.163>.
- Sellitto, Carmine, Stephen Burgess, e Paul Hawking. 2007. «Information quality attributes associated with RFID-derived benefits in the retail supply chain». *International Journal of Retail & Distribution Management* 35 (1): 69–87. <https://doi.org/10.1108/09590550710722350>.
- Seritag. 2020. «NFC Tags Explained». Seritag. 2020. <https://seritag.com/learn/using-nfc/nfc-tags-explained>.
- Shin, Dong-Hee, Jaemin Jung, e Byeng-Hee Chang. 2012. «The psychology behind QR codes: User experience perspective». *Computers in Human Behavior* 28 (4): 1417–26. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.03.004>.
- Silva, Marcus Gonçalves. 2011. «Leis de Potência em Sistemas Naturais e Artificiais». Instituto Superior de Engenharia do Porto.
- Silva, Sara Filipa. 2010. «Optimização dos Níveis de Stocks de Segurança de Materiais de Embalagem». Universidade de Aveiro.
- SIST EN 13306. 2018. «Maintenance - Maintenance terminology».
- Smiley, Suzanne. 2019. «Active RFID vs. Passive RFID: What's the Difference?». atlasRFIDstore. 2019. <https://www.atlasrfidstore.com/rfid-insider/active-rfid-vs-passive-rfid>.
- Sutheebanjard, Phaisarn, e Wichian Premchaiswadi. 2010. «QR-code generator». Em *2010 Eighth International Conference on ICT and Knowledge Engineering*, 89–92. Bangkok, Thailand: IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICTKE.2010.5692920>.
- Tiwari, Sumit. 2016. «An introduction to QR code technology». Em *2016 International Conference on Information Technology (ICIT)*, 39–44. Bhubaneswar, India: IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICIT.2016.38>.
- Wang, Kesheng, Guohong Dai, e Lanzhong Guo. 2016. «Intelligent Predictive Maintenance (IPdM) for Elevator Service- Through CPS, IOTaS and Data Mining». Em *6th International Workshop of Advanced Manufacturing and Automation*, 1–6. Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/iwama-16.2016.1>.
- WCED. 1987. «Report of the World Commission on Environment and Development - Our Common Future». <https://sustainabledevelopment.un.org/milestones/wced>.

ANEXO A: Modos de Falha e Respetivos Níveis de Manutenção

Tipo	Equipamento(s)	Sintomas	Causa	Ação corretiva	Código da peça	Descrição da peça	Qtd	Nível
Força	Arm Curl Selection PRO	Ajuste hidráulico do banco não funciona	Ajuste hidráulico do banco danificado	Substituição de hidráulico	S0D000467	SUPPORT FOR VERTICAL SEAT	1	3
					S0G0050AA-GG	FOOT	1	3
					S0M430	GAS SPRING 150N	1	3
					S0Z174	HSBHS M10X30 8 ZN U5931	1	3
					S0ZV00033	HSBHS M8X12 A2 70 IX EN 7380	2	3
Força	BICEPS BLK YEL BLK/Biceps PureStrength	Estofado danificado (braços)	Desgaste	Substituição de estofado danificado	S0I000246AA-V1	UPHOLSTERY	1	1
					S0I000247AA-V1	UPHOLSTERY	1	1
					S0I001379AA-V1	ARM REST	1	1
					S0I001436AA-V1	SEAT PAD	1	1
					S0V634	CABLE D 5.5MM	8	2
Força	Cable Crossover Selection	Borracha e cabo danificado	Borracha e cabo danificado	Substituição de cabo e borracha	S0V201	COUPLING CABLE PROTECTION	1	2
					A091	ARTICULATED LEVER	2	2
					A0000339	BAR	2	2
					S0Z703	HSS M8X10 Z U5923	3	2
					S0B013AA	COUPLING CABLE	1	2
Força	Chest Incline Selection	Borracha e roldana danificadas	Borracha e roldana danificadas	Substituição de borracha e roldana	S0V201	COUPLING CABLE PROTECTION	4	2
					S0U000081-GG	PULLEY	1	2
					S0I000311AB-V1	HEAD REST	1	1
					S0I197-V1	HEAD REST	1	1
					S0I082AA-V1	SEAT	1	1
Força	CHEST PRESS/Chest Press Selection	Estofado danificado (cabeça)	Desgaste	Substituição de estofado danificado	S0I000311AB-V1	HEAD REST	1	1
					S0I197-V1	HEAD REST	1	1
					S0I082AA-V1	SEAT	1	1
					S0I000311AB-V1	HEAD REST	1	1
					S0I197-V1	HEAD REST	1	1
Força	Chest Press Selection PRO	Estofado danificado (costas)	Desgaste	Substituição de estofado danificado	S0K242-GG	FOOTREST L 200	2	2
					S0I000481AA-V1	BACKREST	1	1
					S0I001457AA-V1	HEAD REST	1	1
					S0I030AB-V1	SET	4	1
					S0I001793AA-V1	BACKREST 300X600	1	1
Força	Crunch Bench Benches	Estofado danificado (costas)	Desgaste	Substituição de estofado danificado	SW0003223AC-V1GG	HEADREST UPHOLSTERY	1	1
					S0I001032AA-V1	SEAT CHECK CODE	1	1
					S0D000698AC-GG	SUPPORT PLATE	1	2
					S0D000698AC-GG	SUPPORT PLATE	1	2
					S0D000698AC-GG	SUPPORT PLATE	1	2

Tipo	Equipamento(s)	Sintomas	Causa	Ação corretiva	Código da peça	Descrição da peça	Qtd	Nível
Cardio	Bike Excite 1000/Bike Excite+ 700 1000 P UNITY/Bike Excite+ 700	O aparelho não liga	Falta de tensão da rede	Verifique a presença da tensão de rede na tomada à qual está ligado o produto, ligando à mesma				1
		O aparelho não liga	Cabo de alimentação danificado	Contacte o serviço de Assistência Técnica da Technogym				3
		O aparelho não liga	Problemas de instalação do c	Verifique a ligação				1
		O aparelho não liga	Fusíveis queimados (versão 2	Para substituir fusível queimado, contacte o serviço de Assistência Técnica da Technogym				3
		O aparelho não liga	Conexão de ligação do páine	Contacte o serviço de Assistência Técnica da Technogym				3
		Excesso de ruído interno	Apoio do aparelho não é unil	Verifique e nivele atuando sobre os pés de regulação				1
		Excesso de ruído interno	Rolamentos estão estragado	Contacte o serviço de Assistência Técnica da Technogym				3
		Excesso de ruído interno	Correia está desgastada	Contacte o serviço de Assistência Técnica da Technogym				3
		Com o aparelho em exercício os dado	O aparelho encontra-se na pr	Mova a ferramenta para outro local ou mova as fontes de distúrbio				2
		Problemas na medição da frequência	Há perto outros transmissore	Desloque o aparelho até uma distância que impeça o surgimento de sobreposições de sinais (a di				2
		Problemas na medição da frequência	Há perto fortes perturbações	Mova a ferramenta para outro local ou mova as fontes de distúrbio				2
		Problemas na medição da frequência	A faixa do medidor de frequê	Substituição de faixa torácica				1
		Problemas na medição da frequência	Mau contacto entre o sensor	Humedeça com água a parte interior da faixa torácica				1
		Problemas na medição da frequência	O transmissor está defeituos	Substituição de faixa torácica				2
		Pedais danificados	Pedais danificados	Substituição de pedais	SR0005973AA	PEDAL BIKE/RECLINE EXCITE	1	1
		Pedais não rodam	Sistema de pedais danificado	Substituição de sistema de pedais	SR0005973AA	PEDAL BIKE/RECLINE EXCITE	1	2
					SOK000964AA	DRIVE BELT CP650 J10	1	2
					ST0000549AB	SET BELT TIGHTENER	1	2
					SR0005978AA-DL	PEDAL ADJUSTABLE STRAPS	1	1
					SK000051AA-DL	STRAP	1	1
		Fivela do pedal danificada	Desgaste	Substituição de fivela do pedal				2
		Conetor de internet não funciona	Encaixe fora do sítio	Colocação de encaixe no sítio certo				2
		Conetor de internet não funciona	Conetor RJ45 danificado	Substituição de conetor RJ45	SOWR00724AA	RJ45 FEMALE TO FEMALE COUPLER	1	3
		Tensor e rolamentos do veio da roda de balanço gripados	Tensor e rolamentos do veio	Substituição de tensor e rolamentos do veio da roda de balanço	SOK000678AA	BEAR. 6303 2Z C2 CL1 RAD BALL	2	2
					ST0000549AB	SET BELT TIGHTENER	1	2
		Suporte de selim partido	Suporte de selim partido	Substituição de suporte de selim	SON0002024AA	PLATE	1	1
		Ajuste do banco não funciona	Suporte de selim partido	Substituição de suporte de selim	SON0002024AA	PLATE	1	1
		Suporte de garrafa partido	Suporte de garrafa partido	Substituição de suporte de garrafa	SON002389AA-GGGB	ADJUSTING HANDLE	1	1
		Banco roto	Desgaste	Substituição de banco roto	SR0006991AA-GG	WATER BOTTLE SUPPORT	1	1
					S00000492AD-NAGG	SADDLE	1	1
					SON002389AA-GGGB	ADJUSTING HANDLE	1	1
		Suporte de guiador solto	Parafusos desapertados	Aperto de parafusos				1
		Ausência de resistência na bicicleta	Software desatualizado	Atualização de software				3
		Internet com problemas	Software desatualizado	Atualização de software				3
		Aparelho não funciona	Software desatualizado	Atualização de software				3
		Áudio não funciona	Conetor para fones de ouvid	Substituição de conetor para fones d	ST00000811AA-GG	HEADPHONE INPUT CONNECTOR	1	3
		Falta de aplicação de percursos ao a	Unity não deteta cartão SD	Substituição de Unity	SOWR01096AB-ET	UNITY UI EXCITE SMALL	1	3
		Ruído	Correia danificada	Substituição de peças danificadas	SOK000964AA	DRIVE BELT CP650 J10	1	2
		Correia danificada	Correia danificada	Substituição de peças danificadas	SOK000964AA	DRIVE BELT CP650 J11	2	2
		Painel touch não responde	Software desatualizado	Atualização de software				3
		Painel touch não responde	Touch descalibrado	Calibragem de touch				2

Uma Nova Abordagem na Gestão da Manutenção de Equipamentos *Fitness*
Recorrendo a Tecnologias de Identificação

Tipo	Equipamento(s)	Sintomas	Causa	Ação corretiva	Código da peça	Descrição da peça	Qtd	Nível
Cardio	Climb Excite/CLIMB EXCITE 1000 P UNITY	O aparelho não liga	Falta de tensão da rede	Verifique a presença da tensão de rede na tomada à qual está ligado o produto, ligando à mesma			1	1
		O aparelho não liga	Cabo de alimentação danificado	Contacte o serviço de Assistência Técnica da Technogym				3
		O aparelho não liga	Problemas de instalação do aparelho	Verifique a ligação				1
		O aparelho não liga	Fusíveis queimados	Para substituir fusível queimado, contacte o serviço de Assistência Técnica da Technogym				3
		O aparelho não liga	Conexão de ligação do painel	Contacte o serviço de Assistência Técnica da Technogym				3
		Excesso de ruído interno	Apoio do aparelho não é unitário	Verifique e nivele atuando sobre os pés de regulação				1
		Excesso de ruído interno	Rolamentos estão estragados	Contacte o serviço de Assistência Técnica da Technogym				3
		Excesso de ruído interno	Elementos de transmissão e contato	Contacte o serviço de Assistência Técnica da Technogym				3
		Com o aparelho em exercício os dados não aparecem	O aparelho encontra-se perturbado	Identifique a fonte de perturbação de desloque-a ou desloque a fonte de interferência				2
		Problemas na medição da frequência	Há perturbações fortes	Desloque o aparelho para outro lugar ou desloque a fonte de interferência				2
		Problemas na medição da frequência	Há perturbações fortes	Desloque o aparelho para outro lugar ou desloque a fonte de interferência				2
		Problemas na medição da frequência	Há perturbações fortes	Desloque o aparelho para outro lugar ou desloque a fonte de interferência				2
		Problemas na medição da frequência	Há perturbações fortes	Desloque o aparelho para outro lugar ou desloque a fonte de interferência				2
		Problemas na medição da frequência	Há perturbações fortes	Desloque o aparelho para outro lugar ou desloque a fonte de interferência				2
		Problemas na medição da frequência	Há perturbações fortes	Desloque o aparelho para outro lugar ou desloque a fonte de interferência				2
		Degradados não permanecem bloqueados	O travão de estacionamento não funciona	Contacte o serviço de Assistência Técnica da Technogym				3
		O produto está sempre no estado de alerta	Os sensores de segurança não funcionam	Contacte o serviço de Assistência Técnica da Technogym				3
		O produto está sempre no estado de alerta	Os sensores de segurança não funcionam	Contacte o serviço de Assistência Técnica da Technogym				3
		Rolamentos dos degraus gripados	Rolamentos dos degraus gripados	Substituição de rolamentos	SOK001179AA	CIRCUIT CIRCLIPS BN13194 5	32	3
		Rolamentos dos degraus gripados	Rolamentos dos degraus gripados	Substituição de rolamentos	SOK004	BEARING	32	3
		Rolamentos dos degraus gripados	Rolamentos dos degraus gripados	Substituição de rolamentos	SOK000686AA	WASHER 8 5X12X1 5 Z	32	3
		Rolamentos dos degraus gripados	Rolamentos dos degraus gripados	Substituição de rolamentos	SW00081904B	ALIM. SOCKET GROUP		3
		Rolamentos dos degraus gripados	Rolamentos dos degraus gripados	Substituição de rolamentos	SW00081904B	ALIM. SOCKET GROUP		3
		Rolamentos dos degraus gripados	Rolamentos dos degraus gripados	Substituição de rolamentos	SOK001179AA	CIRCUIT CIRCLIPS BN13194 5	32	3
		Rolamentos dos degraus gripados	Rolamentos dos degraus gripados	Substituição de rolamentos	SOK004	BEARING	32	3
		Rolamentos dos degraus gripados	Rolamentos dos degraus gripados	Substituição de rolamentos	SOP002199AB	PIN	2	3
		Rolamentos dos degraus gripados	Rolamentos dos degraus gripados	Substituição de rolamentos	SK0000104B	POWER SUPPLY SUPPLY UNIT (KIT)	1	3
		Rolamentos dos degraus gripados	Rolamentos dos degraus gripados	Substituição de rolamentos	SK0000347AA	BEARING 6005 2Z	2	3
		Rolamentos dos degraus gripados	Rolamentos dos degraus gripados	Substituição de rolamentos	SOK001179AA	CIRCUIT CIRCLIPS BN13194 5	48	3
		Rolamentos dos degraus gripados	Rolamentos dos degraus gripados	Substituição de rolamentos	SOK004	BEARING	32	3
		Rolamentos dos degraus gripados	Rolamentos dos degraus gripados	Substituição de rolamentos	SOP002199AB	PIN	16	3
		Rolamentos dos degraus gripados	Rolamentos dos degraus gripados	Substituição de rolamentos	SOK000686AA	WASHER 8 5X12X1 5 Z	32	3
		Rolamentos dos degraus gripados	Rolamentos dos degraus gripados	Substituição de rolamentos	ST0001220AB	SPEC COUPLED CHAIN 1/2"X5/16	2	3
		Rolamentos dos degraus gripados	Rolamentos dos degraus gripados	Substituição de rolamentos	SOK000724AA	RJ45 FEMALE TO FEMALE COUPLER	1	3
		Rolamentos dos degraus gripados	Rolamentos dos degraus gripados	Substituição de rolamentos	SOK003553AA-GG	BOTTLE HOLDER	1	1
		Rolamentos dos degraus gripados	Rolamentos dos degraus gripados	Substituição de rolamentos	SK0000104B	POWER SUPPLY SUPPLY UNIT (KIT)	1	1
		Rolamentos dos degraus gripados	Rolamentos dos degraus gripados	Substituição de rolamentos	SK0000104B	POWER SUPPLY SUPPLY UNIT (KIT)	1	3
		Rolamentos dos degraus gripados	Rolamentos dos degraus gripados	Substituição de rolamentos	SOK000785AA	BEARING 6205 ZZ CL1 RAD BALL	2	3
		Rolamentos dos degraus gripados	Rolamentos dos degraus gripados	Substituição de rolamentos	SOK001141AA	BEARING ISB 58FD204	1	3
		Rolamentos dos degraus gripados	Rolamentos dos degraus gripados	Substituição de rolamentos	SOP002151AA	SHAFT	1	2
		Rolamentos dos degraus gripados	Rolamentos dos degraus gripados	Substituição de rolamentos	SOP002151AA	SHAFT	1	2
		Rolamentos dos degraus gripados	Rolamentos dos degraus gripados	Substituição de rolamentos	SOP002151AA	SHAFT	1	2
		Rolamentos dos degraus gripados	Rolamentos dos degraus gripados	Substituição de rolamentos	SK0007100AA	PARALLEL KEY 8X7X18 U6604 A	1	2
		Rolamentos dos degraus gripados	Rolamentos dos degraus gripados	Substituição de rolamentos	SK0007100AA	PARALLEL KEY 8X7X18 U6604 A	1	2
		Rolamentos dos degraus gripados	Rolamentos dos degraus gripados	Substituição de rolamentos	SOK001179AA	CIRCUIT CIRCLIPS BN13194 5	4	3
		Rolamentos dos degraus gripados	Rolamentos dos degraus gripados	Substituição de rolamentos	SOK000686AA	WASHER 8 5X12X1 5 Z	4	3
		Rolamentos dos degraus gripados	Rolamentos dos degraus gripados	Substituição de rolamentos	SOK000785AA	BEARING 6205 ZZ CL1 RAD BALL	2	3
		Rolamentos dos degraus gripados	Rolamentos dos degraus gripados	Substituição de rolamentos	SOK000785AA	BEARING 6205 ZZ CL1 RAD BALL	1	3
		Rolamentos dos degraus gripados	Rolamentos dos degraus gripados	Substituição de rolamentos	SOK000785AA	BEARING 6205 ZZ CL1 RAD BALL	2	3
		Rolamentos dos degraus gripados	Rolamentos dos degraus gripados	Substituição de rolamentos	ST0000479AA	SET BELT TIGHTENER	1	3
		Rolamentos dos degraus gripados	Rolamentos dos degraus gripados	Substituição de rolamentos	ST0000479AA	SET BELT TIGHTENER		2

Tipo	Equipamento(s)	Sintomas	Causa	Ação corretiva	Código da peça	Descrição da peça	Qtd	Nível
Cardio	CROSS EXCITE 1000 P UNITY/Crossover Excite 1000	O aparelho não liga	Falta de tensão da rede (vers	Verifique a presença da tensão de rede na tomada à qual está ligado o produto, ligando à mesma				1
		O aparelho não liga	Cabo de alimentação danific	Contacte o serviço de Assistência Técnica da Technogym				3
		O aparelho não liga	Problemas de instalação do c	Verifique a ligação				1
		O aparelho não liga	Fusíveis queimados (versão e	Para substituir fusível queimado, contacte o serviço de Assistência Técnica da Technogym				3
		O aparelho não liga	Conexão de ligação do paine	Contacte o serviço de Assistência Técnica da Technogym				3
		Excesso de ruído interno	Apoio do aparelho não é unifi	Verifique e nivele atuando sobre os pés de regulagem				1
		Excesso de ruído interno	Rolamentos estão estragado	Contacte o serviço de Assistência Técnica da Technogym				3
		Excesso de ruído interno	Correia está desgastada	Contacte o serviço de Assistência Técnica da Technogym				3
		Com o aparelho em exercício os	dado O aparelho encontra-se na pr	Mova a ferramenta para outro local ou mova as fontes de interferência				2
		Problemas na medição da frequê	ncia Há perto outros transmissore	Desloque o aparelho até uma distância que impeça o surgimento de sobreposições de sinais (a di				2
		Problemas na medição da frequê	ncia Há perto fortes perturbações	Mova a ferramenta para outro local ou mova as fontes de distúrbio				2
		Problemas na medição da frequê	ncia A faixa do medidor de freqüê	Substituição de faixa torácica				2
		Problemas na medição da frequê	ncia Mau contacto entre o sensor	Humedeça com água a parte interior da faixa torácica				1
Força	Pulldown Selection PRO	Problemas na medição da frequê	ncia O transmissor está defeituos	Substituição de faixa torácica				2
		Apoio dos pés preso	Correia dentada fora da poly	Colocação da correia e lubrificação de tirantes				2
		Ruído	Falta de lubrificação	Lubrificação de rolamentos				1
		Conetor de internet não funciona	Encaixe fora do sítio	Colocação de encaixe no sítio certo				2
		Monitor não funciona	Software desatualizado	Atualização de software				3
		Conetor de internet não funciona	Conetor RJ45 danificado	Substituição de conetor RJ45	S0WR00724AA	RJ45 FEMALE TO FEMALE COUPLER	1	3
		Display UNITY MINI não se acende	Falta de tensão de rede	Verifique a presença da tensão de rede na tomada à qual está ligado o produto, ligando à mesma				1
		Display UNITY MINI não se acende	Cabo de alimentação danific	Contacte o serviço de Assistência Técnica da Technogym				3
		Display UNITY MINI não se acende	Cabo de alimentação mal ligr	Controle a ligação				1
		Display UNITY MINI não se acende	Problemas de instalação do c	Controle a ligação				2
		Display UNITY MINI não se acende	Conetor de ligação do painel	Contacte o serviço de Assistência Técnica da Technogym				3
		Com o aparelho em exercício os	dado O aparelho encontra-se na pr	Mova a ferramenta para outro local ou mova as fontes de distúrbio				2
		Estofo danificado (peito)	Desgaste	Substituição de estofo danificado	SR0004981AA-V1	Chestrest upholstery BLACK	1	1
Força	Rotary Torso Selection PRO	Estofo danificado (rolos)	Desgaste	Substituição de estofo danificado	S0I030AB-V1	SET	2	1
		Display UNITY MINI não se acende	Falta de tensão de rede	Verifique a presença da tensão de rede na tomada à qual está ligado o produto, ligando à mesma				1
		Display UNITY MINI não se acende	Cabo de alimentação danific	Contacte o serviço de Assistência Técnica da Technogym				3
		Display UNITY MINI não se acende	Cabo de alimentação mal ligr	Controle a ligação				1
		Display UNITY MINI não se acende	Problemas de instalação do c	Controle a ligação				2
		Display UNITY MINI não se acende	Conetor de ligação do painel	Contacte o serviço de Assistência Técnica da Technogym				3
		Com o aparelho em exercício os	dado O aparelho encontra-se na pr	Mova a ferramenta para outro local ou mova as fontes de distúrbio				2
		Cabo de aço partido		Substituição de cabo partido	S0V000109	ASSEMBLY CABLE	1	2
		Estofo danificado	Desgaste	Substituição de estofo danificado	S0I000546AC-V1	UPHOLSTERY	1	1
				Substituição de estofo danificado	S0I000546AA-V1	UPHOLSTERY	1	1
					S0I000547AC-V1	SEAT UPHOLSTERY	1	1
					S0N001073AB	HOOK	2	2
		Ganchos da barra partidos	Ganchos da barra partidos	Substituição de ganchos da barra	S0B001749AA	BUSHING	2	2
Força	SCOTT BENCH/Scott Bench Pure Benches				S0Z303	WASHER 6.4X12X1.6 Z	4	2
					S0Z400	SELF-LOCK NUT M6 Z	2	2

ANEXO B: Estudo de Custos dos Níveis de Manutenção

Situação A



Situação A

CC - Valor do contrato de manutenção, pago pela *Solinca* à TG
CR - Custo real das intervenções

Situação B



Situação B

CRB - Custo real das intervenções na situação B
CR1 - Custo real das intervenções classificadas como nível 1
CCB - Valor do contrato na situação B
CB1 - Custo hipotético das intervenções de nível 1

Assumindo que o valor do contrato varia de forma linear em relação ao custo real tabelado e registado pela TG:

$$\begin{aligned} \text{CR} & \text{ ————— } \text{CC} \\ \text{CRB} & \text{ ————— } \text{CCB} \\ \text{CCB} &= \frac{\text{CRB} \times \text{CC}}{\text{CR}} \end{aligned}$$

Sabe-se que:

$$\text{CR} = \text{CRB} + \text{CR1} \Leftrightarrow \text{CR1} = \text{CR} - \text{CRB}$$

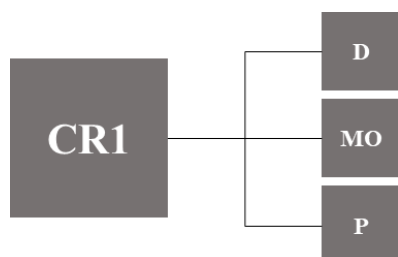
$$\text{CB1} = \text{CR1} \times x$$

$$\text{desconto} = 1 - x$$

Situação B iguala situação A quando:

$$\begin{aligned} \text{CCB} + \text{CB1} &= \text{CC} \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow \frac{\text{CRB} \times \text{CC}}{\text{CR}} + \text{CR1} \times x &= \text{CC} \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow \text{CR1} \times x &= \text{CC} - \frac{\text{CRB} \times \text{CC}}{\text{CR}} \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow x &= \frac{\text{CC} \times \text{CR} - \text{CRB} \times \text{CC}}{\text{CR} \times \text{CR1}} \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow x &= \frac{\text{CC} \times (\text{CR} - \text{CRB})}{\text{CR} \times \text{CR1}} \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow x &= \frac{\text{CC} \times \text{CR1}}{\text{CR} \times \text{CR1}} \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow x &= \frac{\text{CC}}{\text{CR}} \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow \text{desconto} &= 1 - \frac{\text{CC}}{\text{CR}} \end{aligned}$$

Para determinar o desconto das peças, sabendo os descontos de deslocação e mão-de-obra:



CR1 divide-se em:

D - Deslocações

MO – Mão-de-obra

P - Peças

Admitindo:

k – Desconto das deslocações

w – Desconto da mão-de-obra

y – Desconto das peças

Sabe-se que:

$$CB1 = x \times CR1$$

$$CB1 = (1-k) \times D + (1-w) \times MO + (1-y) \times P$$

Desconto das peças é dado por:

$$(1-k) \times D + (1-w) \times MO + (1-y) \times P = x \times CR1 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (1-y) = \frac{x \times CR1 - (1-k) \times D - (1-w) \times MO}{P} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \text{desconto peças} = 1 - \frac{x \times CR1 - (1-k) \times D - (1-w) \times MO}{P}$$

Dado que deixam de existir deslocações: k = 1

Supondo w = 0.9:

	Oeiras		Lumiar		Colombo		Dragão		Norteshopping		Rio Tinto	
	2019 (%)	2020 (%)	2019 (%)	2020 (%)	2019 (%)	2020 (%)	2019 (%)	2020 (%)	2019 (%)	2020 (%)	2019 (%)	2020 (%)
Desconto	0	3	0	16	47	31	78	70	0	46	48	33
Desconto peças	0	0	0	0	30	17	74	66	0	38	34	16

Análise dos descontos das peças:

Média dos descontos das peças 23%

Mediana dos descontos das peças 16%

Média ponderada, segundo os acessos anuais 27%

	Oeiras		Lumiar		Colombo		Dragão		Norteshopping		Rio Tinto	
	2019 (%)	2020 (%)	2019 (%)	2020 (%)	2019 (%)	2020 (%)	2019 (%)	2020 (%)	2019 (%)	2020 (%)	2019 (%)	2020 (%)
Peso	14	6	7	3	14	6	16	7	10	4	8	5

ANEXO C: Análise ABC em Termos de Quantidade de Uso das Peças

Peça	Código da peça	Descrição da peça	Quantidade	Quantidade acumulada	% Uso	% Peça	Classificação
1	SOK000656AA	CLIP	647	647	12%	0%	A
2	S0Z7023	HSBHS M5X10 A2 70 IX EN 7380	441	1088	21%	0%	A
3	SOK000672AA	BEAR. 6204 2RS CL2 RAD BALL	223	1311	25%	1%	A
4	S0Z000572AA	HSCCHS M5X16 A2 70 IX U5933	203	1514	29%	1%	A
5	S0Z609	ALUM. RIVET 4 8X18 Z U9200 A	151	1665	32%	1%	A
6	S0G001917AA-NR	FOOT	146	1811	34%	1%	A
7	S0C005012AA-DL	CAP	132	1943	37%	2%	A
8	S0C005011AB-NR	HANDLE	131	2074	39%	2%	A
9	S0B000637AA	BUSHING	123	2197	42%	2%	A
10	SOK001179AA	CIRCUIT CIRCLIPS BN13194 5	116	2313	44%	2%	A
11	SOK004	BEARING	96	2409	46%	2%	A
12	S0I001450AA-02	SADDLE VELO BLACK	79	2488	47%	3%	A
13	SOK000670AA-NC	PEDAL STRAP COUPLE	78	2566	49%	3%	A
14	S0Z000686AA	WASHER 8 5X12X1 5 Z	72	2638	50%	3%	A
15	ST0000810AA-NR	SET PEDAL CYCLE VP S2	69	2707	51%	3%	A
16	ST0000536AA	BELT TENSIONER	64	2771	53%	4%	A
17	S0G001041AB-GG	CAP	64	2835	54%	4%	A
18	SN0000070AA	REAR ROLLER ASSEMBLY	57	2892	55%	4%	A
19	S0I069-V1	UPHOLSTERY ROLLER	53	2945	56%	4%	A
20	SOK001012AA	SET PEDALS	50	2995	57%	5%	A
21	SN0000071AA	FRONT ROLLER ASSEMBLY	46	3041	58%	5%	A
22	S0V634	CABLE D 5 5MM	44	3085	59%	5%	A
23	S0I000562AB-V1	SHOULDER REST	38	3123	59%	5%	A
24	SR0007082AB-NR	SET FLYWHELL CONNECTED	36	3159	60%	5%	A
25	S0Z000197AA	CRCHS M5X12 Z UNI EN 27046	36	3195	61%	6%	A
26	S0F000395AA-GV	DISK	34	3229	61%	6%	A
27	SOK000258	BELT	33	3262	62%	6%	A
28	S0I030AB-V1	SET	32	3294	63%	6%	A
29	ST0001205AA	CONSOLE	30	3324	63%	7%	A
30	S0D005869AB-DM	LEFT CRANK	30	3354	64%	7%	A
31	S0D005868AB-DM	RIGHT CRANK	30	3384	64%	7%	A
32	S0G001040AD-GG	HANDLE	30	3414	65%	7%	A
33	S0G002001AA-NR	GASKET	27	3441	65%	7%	A
34	SF000060AA	SET BRAKE	24	3465	66%	8%	A
35	SOK000159	BEARING 6005 ZZ	24	3489	66%	8%	A
36	S0M000198AA	FLAT SPRING 8 2X15X0 8	22	3511	67%	8%	A
37	SR0007083AA	SET BRAKE	21	3532	67%	8%	A
38	S0C002177AB-DL	COVER	21	3553	67%	9%	A
39	S0I000226-V1	LINING	20	3573	68%	9%	A
40	S0B002529AA	BUSHING	20	3593	68%	9%	A
41	S0ZD304	WASHER D 8X24 D U6593	20	3613	69%	9%	A
42	S0P002199AB	PIN	18	3631	69%	9%	A
43	S0V201	COUPLING CABLE PROTECTION	18	3649	69%	10%	A
44	S0Z343	WASHER 4 3X9X0 8 Z U6592	17	3666	70%	10%	A
45	S0Z401	SELF-LOCK NUT M4 Z U7474	17	3683	70%	10%	A
46	ST0001350AA	BELT	16	3699	70%	10%	A
47	SOK001014AA	BELT 3PJ 1023 FLEXONIC	16	3715	71%	11%	A
48	S0Z369	SHIM RING 4X1 DIN988	16	3731	71%	11%	A
49	S0Z420	SELF-LOCK NUT M8 Z U7474	16	3747	71%	11%	A
50	S0Z210	HSCCHS M6X25 10 9 Z U5933	16	3763	71%	11%	A
51	S0Z000393AA	HSBHS M5X30	16	3779	72%	11%	A
52	S0Z171	HSHCS M4X45 8 8 Z U5931	16	3795	72%	12%	A
53	SOK000948AA	TREAD BELT	15	3810	72%	12%	A
54	S0I000545AE-V1	UPHOLSTERY BACKREST	15	3825	73%	12%	A
55	ST0000479AA	SET BELT TIGHTENER	15	3840	73%	12%	A

Uma Nova Abordagem na Gestão da Manutenção de Equipamentos *Fitness*
Recorrendo a Tecnologias de Identificação

Peça	Código da peça	Descrição da peça	Quantidade	Quantidade acumulada	% Uso	% Peça	Classificação
56	SR0005973AA	PEDAL BIKE/RECLINE EXCITE	15	3855	73%	13%	A
57	S0C003914AA-NR	SLIDING BLOCK	15	3870	74%	13%	A
58	S0K000527AA	BUSHING	15	3885	74%	13%	A
59	S0C003911AB	CASING	15	3900	74%	13%	A
60	ST0000040AA	GRP MOTOR	14	3914	74%	14%	A
61	S0I000544AE-V1	SEAT PAD	14	3928	75%	14%	A
62	SR0006603AE-GG	PEDAL	14	3942	75%	14%	A
63	S0I000038-GG	KNEEPAD UPHOLSTERY FOR ABD ADD	14	3956	75%	14%	A
64	S0V362AB-GG	PLUG M8	14	3970	75%	14%	A
65	S0K000517AA	WASHER	14	3984	76%	15%	A
66	S0R000195AC	CABLE	13	3997	76%	15%	A
67	S0I117-V1	UPHOLSTERY	13	4010	76%	15%	A
68	S0WR00724AA	RJ45 FEMALE TO FEMALE COUPLER	13	4023	76%	15%	A
69	S0I082AA-V1	SEAT	12	4035	77%	16%	A
70	SR0006647AB	FRAME PROTECTION	12	4047	77%	16%	A
71	S0ZV00034	HSBHS M5X6 A2 70 IX CH 4	12	4059	77%	16%	A
72	S0ZV00027	HSBHS M8X25 A2 70 IX EN 7380	12	4071	77%	16%	A
73	S0I000311AB-V1	HEAD REST	11	4082	78%	16%	A
74	SR0007152AA-K	LENS WITH STICKER	11	4093	78%	17%	A
75	S0C005176AA	REGISTER	11	4104	78%	17%	A
76	S0C005177AA	REGISTER	11	4115	78%	17%	A
77	S0ZV00258AA	CRPHCS 3 5X10 Z LN1442	11	4126	78%	17%	A
78	S0I000488AA-V1	CHEST UPHOLSTERY	10	4136	79%	18%	A
79	SK000052AA	HANDLE	10	4146	79%	18%	A
80	S0Z001132AA	HHS M8X75 12.9 Z UNI EN 24014	10	4156	79%	18%	A
81	S0M000389AA	TRACTION SPRING	10	4166	79%	18%	A
82	S0C003926AB-NR	PLUG	10	4176	79%	18%	A
83	S0B001889AA	BUSHING	10	4186	80%	19%	A
84	S0Z1035	HSHCS M10X20 IX U5931	10	4196	80%	19%	A
85	S0Z403	SELF-LOCK NUT M8 Z U7473	10	4206	80%	19%	A
86	SR0000020AA-ANGB	SET UNLOCKING LEVER ASSEMBLY	9	4215	80%	19%	A
87	S0I000490AA-V1	ROLLER	9	4224	80%	20%	A
88	S0N000192AA-GG	JOYSTICK LEVER	9	4233	80%	20%	A
89	SW0008062AC-ANGG	SET RIGHT LEVER HS	8	4241	81%	20%	B
90	SW0008063AC-ANGG	GRP LEVER SX HS SYNCHRO	8	4249	81%	20%	B
91	S0M000351AB	TRACTION SPRING	8	4257	81%	20%	B
92	S0K000446AA	BEARING KH 3050 PP	8	4265	81%	21%	B
93	S0P002042AB	PIN	8	4273	81%	21%	B
94	ST0000811AA-GG	HEADPHONE INPUT CONNECTOR	8	4281	81%	21%	B
95	S0K000886AA	BELT POLY V 1222 J10	8	4289	81%	21%	B
96	S0B002367AA	BUSHING	8	4297	82%	22%	B
97	S0B000481	BUSHING	8	4305	82%	22%	B
98	S0G080-GG	ADJUSTABLE PLUG D 35	8	4313	82%	22%	B
99	S0G000261AB-GB	JOYSTICK COVER	8	4321	82%	22%	B
100	S0Z701	HSSS M8X10 Z U5929	8	4329	82%	23%	B
101	S0Z717	HSBHS M8X20 ZN EN ISO 7380	8	4337	82%	23%	B
102	S0ZV00144AA	HSSS M8X16 U5927	8	4345	83%	23%	B
103	S0ZV00138	HSBHS M5X8 A2 70 IX EN 7380	8	4353	83%	23%	B
104	S0Z538	SNAP RING D 20 U7435	8	4361	83%	23%	B
105	S0ZV00250AA	HSHCS M5X10 A2 70 IX U5931	8	4369	83%	24%	B
106	S0I000486AA-V1	BACKREST	7	4376	83%	24%	B
107	S0I081-V1	BACKREST	7	4383	83%	24%	B
108	S0I000174-V1	UPHOLSTERY	7	4390	83%	24%	B
109	S0I000177-V1	UPHOLSTERY	7	4397	84%	25%	B

Uma Nova Abordagem na Gestão da Manutenção de Equipamentos *Fitness*
Recorrendo a Tecnologias de Identificação

Peça	Código da peça	Descrição da peça	Quantidade	Quantidade acumulada	% Uso	% Peça	Classificação
110	ST0000864AA-DL	SET ELEMENT PIN	7	4404	84%	25%	B
111	S0P002115AA	PIN	7	4411	84%	25%	B
112	SW0008095AA-DQ	NO I-POD CAP 19"	7	4418	84%	25%	B
113	S0G129	RUBBER PADDING	7	4425	84%	25%	B
114	S0G316-GG	RUBBER HOSE D 25	7	4432	84%	26%	B
115	S0K000558AA	BELT	7	4439	84%	26%	B
116	S0P001543AB	PIN	7	4446	84%	26%	B
117	S0P002017AA-NR	PIN	7	4453	85%	26%	B
118	S0K000303AA	TV CONNECTOR	7	4460	85%	27%	B
119	S0K000518AA	BEARING	7	4467	85%	27%	B
120	S0M004	SPRING	7	4474	85%	27%	B
121	S0ZV00225AA	RRCHS M3X6 A2 70 IX U7687	7	4481	85%	27%	B
122	S0I000181-V1	LEGS UPHOLSTERY	6	4487	85%	27%	B
123	S0I001793AA-V1	BACKREST 300X600	6	4493	85%	28%	B
124	S0I000913AA-V1	HEAD UPHOLSTERY	6	4499	85%	28%	B
125	SW0006086AB	TIE ROD GROUP	6	4505	86%	28%	B
126	S0I000247AA-V1	UPHOLSTERY	6	4511	86%	28%	B
127	S0I000246AA-V1	UPHOLSTERY	6	4517	86%	29%	B
128	S0I080-V1	B1 SEAT	6	4523	86%	29%	B
129	S0I197-V1	HEAD REST	6	4529	86%	29%	B
130	SR0004981AA-V1	Chestrest upholstery BLACK	6	4535	86%	29%	B
131	S0C005355AA	REGISTER	6	4541	86%	30%	B
132	S0V2322	CARABINER 56408000KK	6	4547	86%	30%	B
133	S0B002493AA	GUIDE RAIL	6	4553	86%	30%	B
134	SR0006645AB	FRAME PROTECTION	6	4559	87%	30%	B
135	S0B001503AB	PLUG	6	4565	87%	30%	B
136	S0G021AA	RUBBER BUSHING 31X50X35	6	4571	87%	31%	B
137	S0C002306AB-GG	BALANCER HOOK	6	4577	87%	31%	B
138	S0K000785AA	BEARING 6205 ZZ CL1 RAD BALL	6	4583	87%	31%	B
139	S0G000106AA-GG	PLUG	6	4589	87%	31%	B
140	S0Z000116AA	HHS M12X145 8 8 Z UNI 5737	6	4595	87%	32%	B
141	S0C005356AA	REGISTER	6	4601	87%	32%	B
142	S0V2056	PLUG D 38	6	4607	88%	32%	B
143	S0G001348AA	O RING 3150 D37 77 X 2 62	6	4613	88%	32%	B
144	S0ZV00010	HSBHS M5X12 A2 70 IX CH 4	6	4619	88%	32%	B
145	S0Z3003	WASHER 10 5X20X2 IX U6592	6	4625	88%	33%	B
146	S0Z017	HHS M10X25 8 8 Z EN 24017	6	4631	88%	33%	B
147	S0Z103	HSHCS M8X35 8 8 Z U5931	6	4637	88%	33%	B
148	S0Z304	WASHER 8 4X16X1 6 Z	6	4643	88%	33%	B
149	S0Z7041	HSBHS M8X16 A2 70 IX EN 7380	6	4649	88%	34%	B
150	S0Z000249AA	CRCHS M5X25 ZB UNI7046	6	4655	88%	34%	B
151	S0I001379AA-V1	ARM REST	5	4660	89%	34%	B
152	S0I000481AA-V1	BACKREST	5	4665	89%	34%	B
153	SR0006822AB	ADJUSTING HANDLE GROUP	5	4670	89%	34%	B
154	S0I000484AA-V1	BACKREST	5	4675	89%	35%	B
155	S0I000544AF-V1	SEAT UPHOLSTERY	5	4680	89%	35%	B
156	ST0000474AA	BELT TENSIONER	5	4685	89%	35%	B
157	S0I048D-V1	UPHOLSTERY LOWER BACK DX	5	4690	89%	35%	B
158	S0I048S-V1	UPHOLSTERY LOWER BACK SX	5	4695	89%	36%	B
159	ST0000922AA-GG	SET PLATES HOLDER	5	4700	89%	36%	B
160	SK000013AA	BRACKET	5	4705	89%	36%	B
161	S0B001553AA	BUSHING	5	4710	89%	36%	B
162	S0Z406	CAP NUT M8 U5721	5	4715	90%	36%	B
163	S0Z691	HSSS M6X12 Z U5927	5	4720	90%	37%	B
164	S0Z584	SNAP RING D 12 U7435	5	4725	90%	37%	B
165	S0Z415	SELF-LOCK NUT M10 Z U7474	5	4730	90%	37%	B

Uma Nova Abordagem na Gestão da Manutenção de Equipamentos *Fitness*
Recorrendo a Tecnologias de Identificação

Peça	Código da peça	Descrição da peça	Quantidade	Quantidade acumulada	% Uso	% Peça	Classificação
166	S0ZV00180AA	CRPHCS 4X10 Z KA1412	5	4735	90%	37%	B
167	S0P000804AB	SLINDING BAR FOR MULTIPOWER	4	4739	90%	38%	B
168	S0F000314AB	FLYWHEEL	4	4743	90%	38%	B
169	S0D005669AD-AN	PRE-START LEVER	4	4747	90%	38%	B
170	S0I001442AA-V1	UPHOLSTERY	4	4751	90%	38%	B
171	S0I000522AB-AG	SEAT	4	4755	90%	39%	B
172	SR0005978AA-DL	PEDAL ADJUSTABLE STRAPS	4	4759	90%	39%	B
173	S0I000407AA-V1	PADDED REST	4	4763	90%	39%	B
174	S0I001032AA-V1	SEAT CHECK CODE	4	4767	91%	39%	B
175	S0I000573AC-V1	ROLLER	4	4771	91%	39%	B
176	SW0003223AC-V1GG	HEADREST UPHOLSTERY	4	4775	91%	40%	B
177	S0I000573AB-V1	ROLLER	4	4779	91%	40%	B
178	A091	ARTICULATED LEVER	4	4783	91%	40%	B
179	S0R000194AC	ELASTIC BAND	4	4787	91%	40%	B
180	SR0006768AB	COUPLING CABLE (SET)	4	4791	91%	41%	B
181	S0G001040AD-DL	HANDLE	4	4795	91%	41%	B
182	S0K241-GG	FOOTREST	4	4799	91%	41%	B
183	S0B000904AC-NR	PADDED REST	4	4803	91%	41%	B
184	S0G001041AB-GB	CAP	4	4807	91%	41%	B
185	S0B110	BUSHING	4	4811	91%	42%	B
186	S0G0064AB-GG	SHOCK ABSORBER	4	4815	91%	42%	B
187	S0K030	BEARING 6303 ZZ	4	4819	92%	42%	B
188	S0B000937AB-GG	REST	4	4823	92%	42%	B
189	S0N001073AB	HOOK	4	4827	92%	43%	B
190	S0G030	STOP RING 28X48X4	4	4831	92%	43%	B
191	S0Z000166AA	INSERT ITT2S M8 41 4	4	4835	92%	43%	B
192	S0P002249AA	SPACER	4	4839	92%	43%	B
193	S0Z766	CRPHCS 4 8X19 Z UNI EN 27049	4	4843	92%	43%	B
194	S0Z303	WASHER 6.4X12X1.6 Z U6592	4	4847	92%	44%	B
195	S0Z500	SNAP RING D 08 U7435	4	4851	92%	44%	B
196	S0Z533	SNAP RING D 40 U7437	4	4855	92%	44%	B
197	SR0007056AB	SET RIGHT DOUBLE PULLEY	3	4858	92%	44%	B
198	SK000010AB	POWER SUPPLY SUPPLY UNIT (KIT)	3	4861	92%	45%	B
199	ST0000480AC	SLIDING PLATFORM SET	3	4864	92%	45%	B
200	SR0006769AA	UPGRADE SET CAVO X DAP STAND.	3	4867	92%	45%	B
201	SF000057AA	CROSS-BAR FRAME	3	4870	92%	45%	B
202	S0I000529AD-V1	BACKREST	3	4873	93%	45%	B
203	S0I000509AB-V1	UPHOLSTERY	3	4876	93%	46%	B
204	SR0006884AB	SHOCK ABSORBER (4 IN THE SET)	3	4879	93%	46%	B
205	S0I000555AD-V1	BACKREST	3	4882	93%	46%	B
206	S0I079AA-V1	SUPPORT B3	3	4885	93%	46%	B
207	S0I000511AA-V1	BACKREST	3	4888	93%	47%	B
208	S0K000671AB	BELT	3	4891	93%	47%	B
209	S0K001414AA	BELT RPP8 1464/12 GOLD SPECIAL	3	4894	93%	47%	B
210	S0I001436AA-V1	SEAT PAD	3	4897	93%	47%	B
211	S0I001427AA-V1	UPHOLSTERY ROLLER	3	4900	93%	48%	B
212	S0I001368AA-V1	SEAT	3	4903	93%	48%	B
213	S0I001457AA-V1	HEAD REST	3	4906	93%	48%	B
214	S0U000570AA	BRAKE PULLEY	3	4909	93%	48%	B
215	S0V646	CRIMPED CABLE D 5 5MM	3	4912	93%	48%	B
216	S0C004307AB-NR	SUPPORT	3	4915	93%	49%	B
217	A0000339	BAR	3	4918	93%	49%	B
218	ST0000814AA-GG	HEADPHONE INPUT CONNECTOR	3	4921	93%	49%	B
219	S0U000249AA	BRAKE PULLEY	3	4924	94%	49%	B
220	S0K000964AA	DRIVE BELT CP650 J10	3	4927	94%	50%	B
221	S0M000397AA	TRACTION SPRING	3	4930	94%	50%	B

Uma Nova Abordagem na Gestão da Manutenção de Equipamentos *Fitness*
Recorrendo a Tecnologias de Identificação

Peça	Código da peça	Descrição da peça	Quantidade	Quantidade acumulada	% Uso	% Peça	Classificação
222	S0B013AA	COUPLING CABLE	3	4933	94%	50%	B
223	S0D000698AC-GG	SUPPORT PLATE	3	4936	94%	50%	C
224	S0P001476AB	PIN	3	4939	94%	50%	C
225	S0Z302	WASHER 5 5X15X1 6 Z U6593 C	3	4942	94%	51%	C
226	S0Z703	HSSS M8X10 Z U5923	3	4945	94%	51%	C
227	S0Z610	ALUM. RIVET 4 8X16 H14 Z U9200	3	4948	94%	51%	C
228	S0Z374	SHIM RING 18X0 5 DIN988	3	4951	94%	51%	C
229	S0ZS00027	STRA. FLEX PIN 3X20 U28750	3	4954	94%	52%	C
230	S0WR01096AB-ET	UNITY UI EXCITE SMALL	2	4956	94%	52%	C
231	SR0007055AB	SET LEFT DOUBLE PULLEY	2	4958	94%	52%	C
232	SR0007158AA-NR	GUIDE	2	4960	94%	52%	C
233	SR0007084AB-NR	HANDLEBAR	2	4962	94%	52%	C
234	ST0000862AA	SET GENERATOR	2	4964	94%	53%	C
235	ST0001220AB	SPEC COUPLED CHAIN 1/2"X5/16	2	4966	94%	53%	C
236	S0N001416AB	BAR	2	4968	94%	53%	C
237	S0K000221AD	BELT	2	4970	94%	53%	C
238	ST0000854AA	LOW KIT	2	4972	94%	54%	C
239	S6D1167B-GG	SET TOP XT PRO HANDLE	2	4974	94%	54%	C
240	S0G001942AA-GG	HANDLE GRIP	2	4976	95%	54%	C
241	S0I001371AC-V1	UPHOLSTERY	2	4978	95%	54%	C
242	SW0003305AA-V1GG	SEAT UPHOLSTERY FOR ELEMENT	2	4980	95%	55%	C
243	S0K000991AA	BUSHING ASSY	2	4982	95%	55%	C
244	S0G001814AA-GG	HANDLE GRIP	2	4984	95%	55%	C
245	S0R000101AC	CABLE	2	4986	95%	55%	C
246	S0G001941AA-GG	COMPLETE HANDLEBAR HOR	2	4988	95%	55%	C
247	S0I000308AB-V1	BACKREST	2	4990	95%	56%	C
248	S0R000198AA	HR CABLE POWERED	2	4992	95%	56%	C
249	SN0000064AA	TOOTHED BELT	2	4994	95%	56%	C
250	S0I000523AA-AG	BACKREST	2	4996	95%	56%	C
251	SR0007089AA	BAR HOOK ELEMENT (SET)	2	4998	95%	57%	C
252	S0P104AA	GUIDE BAR FOR PLATES	2	5000	95%	57%	C
253	S0P000282	GUIDE BAR FOR PLATES	2	5002	95%	57%	C
254	SW0006903AB-DL	SET SELECTOR DAP	2	5004	95%	57%	C
255	S0D006020AA-NB	BUSHING	2	5006	95%	57%	C
256	S0I000303AA-V1	B1 SEAT	2	5008	95%	58%	C
257	S0I000492AD-NAGG	SADDLE	2	5010	95%	58%	C
258	S0I000574AC-V1	ROLLER	2	5012	95%	58%	C
259	ST0000549AB	SET BELT TIGHTENER	2	5014	95%	58%	C
260	S0I000574AB-V1	ROLLER	2	5016	95%	59%	C
261	S0WR01050AA	FAN	2	5018	95%	59%	C
262	S0N002389AA-GGGB	ADJUSTING HANDLE	2	5020	95%	59%	C
263	S0N002024AA	PLATE	2	5022	95%	59%	C
264	ST0000844AA-DL	PIN ASSEMBLY	2	5024	95%	59%	C
265	S0P000982AE	SHAFT	2	5026	95%	60%	C
266	SR0006804AA	SET BOARD	2	5028	95%	60%	C
267	ST0001053AC-DL	SET	2	5030	96%	60%	C
268	S0WCU0274AB	CABLE CU274	2	5032	96%	60%	C
269	S0I001372AB-V1	UPHOLSTERY	2	5034	96%	61%	C
270	ST0001052AA-GB	SELECTOR PIN	2	5036	96%	61%	C
271	S0G001040AD-NR	HANDLE	2	5038	96%	61%	C
272	S0V000109	ASSEMBLY CABLE	2	5040	96%	61%	C
273	S0N001738AB	SLEEVE RACK	2	5042	96%	61%	C
274	S0K242-GG	FOOTREST L 200	2	5044	96%	62%	C
275	S0G010	BUFFER ABSORBER	2	5046	96%	62%	C
276	S0Z000981AA	SPHERICAL WASHER DIN 6319-C-17	2	5048	96%	62%	C

Uma Nova Abordagem na Gestão da Manutenção de Equipamentos *Fitness*
Recorrendo a Tecnologias de Identificação

Peça	Código da peça	Descrição da peça	Quantidade	Quantidade acumulada	% Uso	% Peça	Classificação
277	S0P001144AB	PIN	2	5050	96%	62%	C
278	S0G000057-GG	PLUG	2	5052	96%	63%	C
279	S0P000723AA	PIN FOR BUTTON	2	5054	96%	63%	C
280	A0000511	ROTARY HANDLE	2	5056	96%	63%	C
281	S0C004500AA-NR	FRONT FOOTREST	2	5058	96%	63%	C
282	S0C004500AB-NR	EASY START LEVER	2	5060	96%	64%	C
283	S0P001311AD	PIN	2	5062	96%	64%	C
284	S0P002004AA	PIN	2	5064	96%	64%	C
285	S0U316AA-GG	MOULDED WHEEL	2	5066	96%	64%	C
286	S0K055	BEARING 6009 2RS	2	5068	96%	64%	C
287	S0D000998AA	PLATE	2	5070	96%	65%	C
288	ST0000933AA	FRAME PROTECTION	2	5072	96%	65%	C
289	S0C002168AB-GG	HANDLE COVER	2	5074	96%	65%	C
290	S0K000347AA	BEARING 6005 2Z	2	5076	96%	65%	C
291	S0C000250-AL	CASING	2	5078	96%	66%	C
292	S0B039	CONCAVE WASHER DIN	2	5080	96%	66%	C
293	S0B002146AA	SPACER	2	5082	97%	66%	C
294	S0U006	PULLEY D 120	2	5084	97%	66%	C
295	S0K011	BEARING 6006 2Z	2	5086	97%	66%	C
296	S0G011-GG	FOOT RUBBER STOP WITH M10SCREW	2	5088	97%	67%	C
297	S0G000102-GG	PLUG	2	5090	97%	67%	C
298	S0G000117-GB	BUTTON	2	5092	97%	67%	C
299	S0B001569AB	SPACER	2	5094	97%	67%	C
300	S0K000678AA	BEAR. 6303 2Z C2 CL1 RAD BALL	2	5096	97%	68%	C
301	S0Z000754AA	SPECIAL BOLT M12 X 1	2	5098	97%	68%	C
302	S0B000471	SPACER	2	5100	97%	68%	C
303	S0G012-NE	RUBBER PACKING 50X15X40	2	5102	97%	68%	C
304	S0B001095AA	SPACER	2	5104	97%	68%	C
305	S0B001749AA	BUSHING	2	5106	97%	69%	C
306	S0M022	SPRING	2	5108	97%	69%	C
307	S0Z224	HSCHCS M10X65 10 9 Z TF U5933	2	5110	97%	69%	C
308	S0V2055AA	WASHER FOR ROLLER	2	5112	97%	69%	C
309	S0Z158	HSCHCS M16X55 8 8 Z U5931	2	5114	97%	70%	C
310	S0Z164	HSCHCS M12X90 8 8 Z U5931	2	5116	97%	70%	C
311	S0G001172AA-GG	SPACER	2	5118	97%	70%	C
312	S0G000070-GG	CAP	2	5120	97%	70%	C
313	S0B002613AA	CONICAL WASHER	2	5122	97%	70%	C
314	S0Z604	ALUM. RIVET 3 8X16 Z U9200 A	2	5124	97%	71%	C
315	S0Z680	HSSS M6X10 A2 70 IX U5923	2	5126	97%	71%	C
316	S0Z323	WASHER 10.5X17.5X2.2 U1751 B	2	5128	97%	71%	C
317	S0Z400	SELF-LOCK NUT M6 Z U7473	2	5130	97%	71%	C
318	S0Z286	HSCHCS M8X25 A2 70 IX U5933	2	5132	97%	72%	C
319	S0Z000124AA	HSCHCS M4X20 8 8 ZN U5931	2	5134	98%	72%	C
320	S0ZV00033	HSBHS M8X12 A2 70 IX EN 7380	2	5136	98%	72%	C
321	S0Z775	CRPHCS 5X14 ZN LN1441	2	5138	98%	72%	C
322	S0Z542	SNAP RING D 18 U7435	2	5140	98%	73%	C
323	S0Z322	WASHER 5 3X10X1 Z U6592	2	5142	98%	73%	C
324	S0Z000282AA	HSCHCS M10X25 IX U5931	2	5144	98%	73%	C
325	S0Z004	HHS M8X35 8 8 Z 5737	2	5146	98%	73%	C
326	ST0000107AN	ELECTRONIC UNIT AC 16A ALEWIN	1	5147	98%	73%	C
327	SW0008201AB	DISPLAY SET BATTERY	1	5148	98%	74%	C
328	SR0006717AA	FLYWHEEL ASSEMBLY	1	5149	98%	74%	C
329	S0D004001AC-AN	LEVER	1	5150	98%	74%	C
330	SR0007020AA-BW	SET RIGHT LEVER	1	5151	98%	74%	C
331	S0G001944AA-GG	HANDLEBAR FOR GLUTE	1	5152	98%	75%	C

Uma Nova Abordagem na Gestão da Manutenção de Equipamentos *Fitness*
Recorrendo a Tecnologias de Identificação

Peça	Código da peça	Descrição da peça	Quantidade	Quantidade acumulada	% Uso	% Peça	Classificação
332	S0G001912AA-ECGG	HANDLE GRIP RIGHT	1	5153	98%	75%	C
333	S0P001720AA	PRIMARY SHAFT	1	5154	98%	75%	C
334	S0G001912AA-ANGG	RIGHT HANDLE GRIP	1	5155	98%	75%	C
335	S0C000735AE-C	CASING	1	5156	98%	75%	C
336	S0D004244AE-GG	FULCRUM FRAME	1	5157	98%	76%	C
337	SW0006576AD-ANGG	HANDLE HS	1	5158	98%	76%	C
338	S0I000546AC-V1	UPHOLSTERY	1	5159	98%	76%	C
339	SR0006926AB	LONG BELT ASSEMBLY	1	5160	98%	76%	C
340	S0D003793AC-AN	LEFT UPRIGHT	1	5161	98%	77%	C
341	S0D003794AC-AN	RIGHT UPRIGHT	1	5162	98%	77%	C
342	S0I000546AA-V1	UPHOLSTERY	1	5163	98%	77%	C
343	S0I000183-V1	UPHOLSTERY	1	5164	98%	77%	C
344	SW0008065AC-ANGG	SET HS SMALL	1	5165	98%	77%	C
345	S0D005848AC-NR	HANDLEBAR STEM	1	5166	98%	78%	C
346	S0C000709AD-C	FRONT CASING FOR NEW SEL	1	5167	98%	78%	C
347	ST0001156AB	SET LOW KIT SKILLMILL	1	5168	98%	78%	C
348	S0D005669AD-ED	PRE-START LEVER	1	5169	98%	78%	C
349	S0I000542AD-V1	BACKREST	1	5170	98%	79%	C
350	SW0004712AC	GAS SPRING GROUP	1	5171	98%	79%	C
351	S0R000204AB	CABLE TORSO PLUS	1	5172	98%	79%	C
352	SR0006727AA-GG	FOOT-REST (SET)	1	5173	98%	79%	C
353	S0I000545AF-V1	UPHOLSTERY	1	5174	98%	80%	C
354	S0I000911AA-V1	BACKREST	1	5175	98%	80%	C
355	S0G001410AB-GG	LEFT HANDLEBAR	1	5176	98%	80%	C
356	SK000051AA-DL	STRAP	1	5177	98%	80%	C
357	S0D002481AC	UPHOLSTERY SLIDING TUBE	1	5178	98%	80%	C
358	S0I000547AC-V1	SEAT UPHOLSTERY	1	5179	98%	81%	C
359	SR0005317AC	RIGHT LEVER TOP EXC	1	5180	98%	81%	C
360	SR0005978AA-NR	PEDAL ADJUSTABLE STRAPS	1	5181	98%	81%	C
361	SW0007191AA	FIRST PLATE	1	5182	98%	81%	C
362	S0I001370AA-V1	UPHOLSTERY	1	5183	98%	82%	C
363	S0G001409AB-GG	RIGHT HANDLEBAR	1	5184	98%	82%	C
364	SW0007834AB-GGGK	IPOD PLUG	1	5185	98%	82%	C
365	SW0008190AB	ALIM. SOCKET GROUP	1	5186	98%	82%	C
366	SW0005284AB-GB	GRP CORPO JOYSTICK DX	1	5187	99%	82%	C
367	SW0005285AC-GB	SET LEFT JOYSTICK	1	5188	99%	83%	C
368	SW0005284AC-GB	RIGHT JOYSTICK GROUP	1	5189	99%	83%	C
369	SN0000037AB	COMBO RECEIVER SET	1	5190	99%	83%	C
370	S0P002151AA	SHAFT	1	5191	99%	83%	C
371	SR0006691AA	SUPPORT ASSEMBLY	1	5192	99%	84%	C
372	S0I000522AB-NA	SEAT	1	5193	99%	84%	C
373	S0I000281AA-V1	PADDED REST	1	5194	99%	84%	C
374	SR0006882AA-GG	LEFT PEDAL (ASSY)	1	5195	99%	84%	C
375	S0V633	CABLE WITH JOINT	1	5196	99%	84%	C
376	S0I000222AA-V1	SEAT	1	5197	99%	85%	C
377	S0U000402AB-NR	PULLEY	1	5198	99%	85%	C
378	S0I000492AD-AGGG	SADDLE	1	5199	99%	85%	C
379	ST0001407AB-K	KNOB	1	5200	99%	85%	C
380	SW0000783AB-GG	SET ADDITIONAL WEIGHT	1	5201	99%	86%	C
381	SR0000655AA-GG	SET COMPLETE RIGHR WHEEL	1	5202	99%	86%	C
382	SR0000656AA-GG	SET COMPLETE LEFT WHEEL	1	5203	99%	86%	C
383	S0D003731AA	EXTRUDED BEAM	1	5204	99%	86%	C
384	S0M430	GAS SPRING 150N	1	5205	99%	86%	C
385	S0U000446AA	PULLEY	1	5206	99%	87%	C
386	S0K000459AA	BELT 1352MM	1	5207	99%	87%	C

Uma Nova Abordagem na Gestão da Manutenção de Equipamentos *Fitness*
Recorrendo a Tecnologias de Identificação

Peça	Código da peça	Descrição da peça	Quantidade	Quantidade acumulada	% Uso	% Peça	Classificação
387	S0C001801AB-GG	CASING	1	5208	99%	87%	C
388	S0N001083AB	REAR COVERING SUPPORT	1	5209	99%	87%	C
389	S0P001931AA	SLEEVE	1	5210	99%	88%	C
390	S0K001141AA	BEARING ISB SBFD204	1	5211	99%	88%	C
391	ST0000739AA	ADJUSTMENT SET	1	5212	99%	88%	C
392	S0M000079AA	TENSIONER SPRING	1	5213	99%	88%	C
393	SR0005069AA	SELECTOR PIN ASSEMBLY	1	5214	99%	89%	C
394	S0P001930AA	HANDLEBAR SLEEVE	1	5215	99%	89%	C
395	S0U000824AA-NR	PULLEY	1	5216	99%	89%	C
396	S0U000081-GG	PULLEY	1	5217	99%	89%	C
397	S0K000264AA	BELT	1	5218	99%	89%	C
398	S0G000232AB-KGDL	ADD WEIGHT SELECTOR POUND	1	5219	99%	90%	C
399	S0R000368AB	CABLE VENTOLA ALTO	1	5220	99%	90%	C
400	S0R000369AC	CABLE VENTOLA BASSO	1	5221	99%	90%	C
401	S0D000467	SUPPORT FOR VERTICAL SEAT	1	5222	99%	90%	C
402	S0C001396AB-GG	HANDLE	1	5223	99%	91%	C
403	S0D000824	ADJUSTER FORK	1	5224	99%	91%	C
404	SR0006991AA-GG	WATER BOTTLE SUPPORT	1	5225	99%	91%	C
405	S0C004075AC-NR	CASING	1	5226	99%	91%	C
406	S0P001211AA	PIN	1	5227	99%	91%	C
407	S0K000510AA	BELT CP260 J10 BELT	1	5228	99%	92%	C
408	S0G000885AA-GG	FOOT	1	5229	99%	92%	C
409	S0B000722AA	CABLE RETAINER	1	5230	99%	92%	C
410	SR0007100AA	BEARING 0K004 (SET)	1	5231	99%	92%	C
411	S0C003553AA-GG	BOTTLE HOLDER	1	5232	99%	93%	C
412	S0B002476AA	BUSHING	1	5233	99%	93%	C
413	S0P001127AC	PIN	1	5234	99%	93%	C
414	S0B002477AA	BUSHING	1	5235	99%	93%	C
415	S0V151	CABLE ADJUSTING SCREW	1	5236	99%	93%	C
416	S0C000964AA	BRACKET	1	5237	99%	94%	C
417	S0G0050AA-GG	FOOT	1	5238	99%	94%	C
418	S0C002023AC-GZ	RIGHT JOYSTICK CASING	1	5239	100%	94%	C
419	S0C001587AB-GG	RIGHT SIDE PLUG	1	5240	100%	94%	C
420	S0C001586AB-GG	LEFT SIDE PLUG	1	5241	100%	95%	C
421	S0P000724AA	SPECIAL NUT	1	5242	100%	95%	C
422	S0ZD00019	RING NUT KM M25X1 5	1	5243	100%	95%	C
423	S0G033	RUBBER STOP 40X15X20	1	5244	100%	95%	C
424	S0C001453AA-GG	CASING	1	5245	100%	95%	C
425	S0N002774AB-NR	INSERT	1	5246	100%	96%	C
426	S0N003345AA-NR	INSERT	1	5247	100%	96%	C
427	S0C001405AA-DL	PLUG	1	5248	100%	96%	C
428	S0G000148-GG	PLUG	1	5249	100%	96%	C
429	S0Z001159AA	HSHCS M10X100 8.8 TF Z U5931	1	5250	100%	97%	C
430	S0Z000031AA	STUD BOLT PIN M8X40 U5909	1	5251	100%	97%	C
431	S0D000700AA-GG	PLATE	1	5252	100%	97%	C
432	S0V251	CABLE TIE L 141	1	5253	100%	97%	C
433	S0G000218	SPONGE 135X40X15	1	5254	100%	98%	C
434	S0K000483AA	WASHER 20X35X1 AS2035	1	5255	100%	98%	C
435	S0J354	PLASTIC BAG 70X150	1	5256	100%	98%	C
436	S0Z748	PARALLEL KEY 8X7X40 U6604 A	1	5257	100%	98%	C
437	S0Z753	PARALLEL KEY 8X7X28 U6604 A	1	5258	100%	98%	C
438	S0ZR00007	LOCK WASH. M25 D5406	1	5259	100%	99%	C
439	S0K000348AA	CLIP M6	1	5260	100%	99%	C
440	S0Z356	WASHER 5 3X10X1 ZB U6592	1	5261	100%	99%	C
441	S0Z174	HSHCS M10X30 8 8 ZN U5931	1	5262	100%	99%	C
442	S0Z419	THIN NUT M10	1	5263	100%	100%	C
443	S0Z740	PARALLEL KEY 8X7X18 U6604 A	1	5264	100%	100%	C
444	S0Z000827AA	SCREW M3X10 A2 70 IX U7687	1	5265	100%	100%	C
Custo do total de peças classificadas com a letra A:				€	161,477.67		

ANEXO D: Análise ABC em Termos de Custo das Peças

Peça	Código da peça	Descrição da peça	Custo	Custo acumulado	% Uso	% Peça	Classificação
1	SN0000070AA	REAR ROLLER ASSEMBLY	18129	18129	8%	0%	A
2	ST0001205AA	CONSOLE	14700	32829	14%	0%	A
3	SN0000071AA	FRONT ROLLER ASSEMBLY	14630	47459	21%	1%	A
4	SR0007082AB-NR	SET FLYWHEEL CONNECTED	14216	61675	27%	1%	A
5	ST0000040AA	GRP MOTOR	9348	71023	31%	1%	A
6	S0F000395AA-GV	DISK	6657	77680	34%	1%	A
7	S0K000948AA	TREAD BELT	5220	82901	36%	2%	A
8	ST0000810AA-NR	SET PEDAL CYCLE VP S2	5168	88069	38%	2%	A
9	S0K001012AA	SET PEDALS	5162	93230	40%	2%	A
10	S0D005869AB-DM	LEFT CRANK	5125	98355	43%	2%	A
11	S0D005868AB-DM	RIGHT CRANK	4882	103237	45%	2%	A
12	S0I069-V1	UPHOLSTERY ROLLER	4625	107862	47%	3%	A
13	SF000060AA	SET BRAKE	4408	112269	49%	3%	A
14	S0WR01096AB-ET	UNITY UI EXCITE SMALL	4263	116532	51%	3%	A
15	SR0007083AA	SET BRAKE	3824	120356	52%	3%	A
16	ST0000536AA	BELT TENSIONER	3397	123753	54%	4%	A
17	S0I001450AA-02	SADDLE VELO BLACK	3374	127128	55%	4%	A
18	S0I000562AB-V1	SHOULDER REST	3272	130400	57%	4%	A
19	S0C005011AB-NR	HANDLE	2878	133278	58%	4%	A
20	S0K000672AA	BEAR. 6204 2RS CL2 RAD BALL	2814	136092	59%	5%	A
21	SW0008062AC-ANGG	SET RIGHT LEVER HS	2515	138607	60%	5%	A
22	SW0008063AC-ANGG	GRP LEVER SX HS SYNCHRO	2515	141122	61%	5%	A
23	S0I000545AE-V1	UPHOLSTERY BACKREST	2045	143167	62%	5%	A
24	S0R000195AC	CABLE	1864	145031	63%	5%	A
25	S0C005012AA-DL	CAP	1711	146742	64%	6%	A
26	SR0007056AB	SET RIGHT DOUBLE PULLEY	1658	148400	64%	6%	A
27	S0I000544AE-V1	SEAT PAD	1607	150008	65%	6%	A
28	S0I030AB-V1	SET	1470	151478	66%	6%	A
29	SK000010AB	POWER SUPPLY SUPPLY UNIT (KIT)	1396	152874	66%	7%	A
30	SR0000020AA-ANGB	SET UNLOCKING LEVER ASSEMBLY	1230	154104	67%	7%	A
31	S0I000226-V1	LINING	1225	155328	67%	7%	A
32	S0G001917AA-NR	FOOT	1205	156533	68%	7%	A
33	ST0000107AN	ELECTRONIC UNIT AC 16A ALEWIN	1188	157721	69%	7%	A
34	ST0000480AC	SLIDING PLATFORM SET	1114	158836	69%	8%	A
35	S0G001041AB-GG	CAP	1113	159949	69%	8%	A
36	SR0007055AB	SET LEFT DOUBLE PULLEY	1106	161054	70%	8%	A
37	SR0006603AE-GG	PEDAL	1099	162153	70%	8%	A
38	S0I000181-V1	LEGS UPHOLSTERY	1091	163244	71%	9%	A
39	S0K000258	BELT	1089	164333	71%	9%	A
40	S0I000038-GG	KNEEPAD UPHOLSTERY FOR ABD ADD	1085	165418	72%	9%	A
41	S0G001040AD-GG	HANDLE	1063	166481	72%	9%	A
42	SR0007158AA-NR	GUIDE	1031	167513	73%	9%	A
43	S0P000804AB	SLINDING BAR FOR MULTIPOWER	916	168429	73%	10%	A
44	S0I000488AA-V1	CHEST UPHOLSTERY	861	169290	74%	10%	A
45	S0I000311AB-V1	HEAD REST	853	170142	74%	10%	A
46	S0F000314AB	FLYWHEEL	847	170990	74%	10%	A
47	S0I000486AA-V1	BACKREST	804	171793	75%	11%	A
48	S0I001379AA-V1	ARM REST	794	172587	75%	11%	A
49	S0I082AA-V1	SEAT	781	173368	75%	11%	A
50	SW0008201AB	DISPLAY SET BATTERY	769	174137	76%	11%	A
51	S0I000481AA-V1	BACKREST	765	174902	76%	11%	A
52	SR0007084AB-NR	HANDLEBAR	753	175655	76%	12%	A
53	S0D005669AD-AN	PRE-START LEVER	739	176394	77%	12%	A
54	S0I081-V1	BACKREST	723	177117	77%	12%	A
55	ST0000862AA	SET GENERATOR	718	177835	77%	12%	A

Uma Nova Abordagem na Gestão da Manutenção de Equipamentos *Fitness*
Recorrendo a Tecnologias de Identificação

Peça	Código da peça	Descrição da peça	Custo	Custo acumulado	% Uso	% Peça	Classificação
56	SR0006769AA	UPGRADE SET CAVO X DAP STAND.	711	178546	78%	13%	A
57	S0I001793AA-V1	BACKREST 300X600	689	179235	78%	13%	A
58	ST0000479AA	SET BELT TIGHTENER	680	179914	78%	13%	A
59	S0I117-V1	UPHOLSTERY	657	180571	78%	13%	A
60	ST0001220AB	SPEC COUPLED CHAIN 1/2"X5/16	656	181227	79%	14%	A
61	S0N001416AB	BAR	644	181871	79%	14%	A
62	SR0006822AB	ADJUSTING HANDLE GROUP	623	182494	79%	14%	A
63	S0I000913AA-V1	HEAD UPHOLSTERY	620	183114	80%	14%	A
64	S0I001442AA-V1	UPHOLSTERY	604	183718	80%	14%	A
65	S0I000174-V1	UPHOLSTERY	603	184320	80%	15%	A
66	S0I000177-V1	UPHOLSTERY	603	184923	80%	15%	A
67	S0K000656AA	CLIP	589	185512	81%	15%	A
68	S0K000221AD	BELT	580	186092	81%	15%	A
69	S0I000484AA-V1	BACKREST	574	186666	81%	16%	A
70	S0I000544AF-V1	SEAT UPHOLSTERY	572	187239	81%	16%	A
71	SF000057AA	CROSS-BAR FRAME	569	187807	82%	16%	A
72	ST0000474AA	BELT TENSIONER	521	188328	82%	16%	A
73	SR0005973AA	PEDAL BIKE/RECLINE EXCITE	519	188847	82%	16%	A
74	S0I000490AA-V1	ROLLER	517	189364	82%	17%	A
75	S0M000351AB	TRACTION SPRING	516	189880	82%	17%	A
76	S0P002199AB	PIN	512	190392	83%	17%	A
77	SR0006717AA	FLYWHEEL ASSEMBLY	511	190903	83%	17%	A
78	S0I000529AD-V1	BACKREST	502	191405	83%	18%	A
79	S0I000509AB-V1	UPHOLSTERY	502	191908	83%	18%	A
80	SR0006884AB	SHOCK ABSORBER (4 IN THE SET)	499	192407	84%	18%	A
81	SK000052AA	HANDLE	494	192901	84%	18%	A
82	SW0006086AB	TIE ROD GROUP	490	193391	84%	18%	A
83	S0V634	CABLE D 5 5MM	488	193879	84%	19%	A
84	S0B000637AA	BUSHING	467	194346	84%	19%	A
85	S0I048D-V1	UPHOLSTERY LOWER BACK DX	457	194803	85%	19%	A
86	S0I048S-V1	UPHOLSTERY LOWER BACK SX	457	195260	85%	19%	A
87	S0Z7023	HSBHS M5X10 A2 70 IX EN 7380	450	195710	85%	20%	A
88	S0I000247AA-V1	UPHOLSTERY	448	196157	85%	20%	A
89	S0I000246AA-V1	UPHOLSTERY	448	196605	85%	20%	B
90	ST0000854AA	LOW KIT	446	197052	86%	20%	B
91	ST0001350AA	BELT	426	197477	86%	20%	B
92	S6D1167B-GG	SET TOP XT PRO HANDLE	424	197902	86%	21%	B
93	S0I080-V1	B1 SEAT	413	198315	86%	21%	B
94	S0I000555AD-V1	BACKREST	409	198724	86%	21%	B
95	S0K001014AA	BELT 3PJ 1023 FLEXONIC	397	199121	86%	21%	B
96	S0I197-V1	HEAD REST	376	199497	87%	22%	B
97	ST0000864AA-DL	SET ELEMENT PIN	371	199868	87%	22%	B
98	S0D004001AC-AN	LEVER	356	200223	87%	22%	B
99	S0P002115AA	PIN	345	200568	87%	22%	B
100	S0I000522AB-AG	SEAT	344	200913	87%	23%	B
101	S0K000446AA	BEARING KH 3050 PP	332	201245	87%	23%	B
102	SR0007020AA-BW	SET RIGHT LEVER	325	201571	88%	23%	B
103	SR0005978AA-DL	PEDAL ADJUSTABLE STRAPS	323	201894	88%	23%	B
104	SR0004981AA-V1	Chestrest upholstery BLACK	321	202215	88%	23%	B
105	S0G001942AA-GG	HANDLE GRIP	320	202535	88%	24%	B
106	S0I079AA-V1	SUPPORT B3	311	202846	88%	24%	B
107	S0G001944AA-GG	HANDLEBAR FOR GLUTE	310	203156	88%	24%	B
108	S0P002042AB	PIN	306	203462	88%	24%	B
109	SW0008095AA-DQ	NO I-POD CAP 19"	306	203768	89%	25%	B

Uma Nova Abordagem na Gestão da Manutenção de Equipamentos *Fitness*
Recorrendo a Tecnologias de Identificação

Peça	Código da peça	Descrição da peça	Custo	Custo acumulado	% Uso	% Peça	Classificação
110	S0G001912AA-ECGG	HANDLE GRIP RIGHT	301	204070	89%	25%	B
111	S0K000670AA-NC	PEDAL STRAP COUPLE	301	204371	89%	25%	B
112	ST0000811AA-GG	HEADPHONE INPUT CONNECTOR	300	204671	89%	25%	B
113	S0I000407AA-V1	PADDED REST	296	204967	89%	25%	B
114	S0I000511AA-V1	BACKREST	293	205260	89%	26%	B
115	S0K000671AB	BELT	289	205549	89%	26%	B
116	S0I001371AC-V1	UPHOLSTERY	287	205836	89%	26%	B
117	SW0003305AA-V1GG	SEAT UPHOLSTERY FOR ELEMENT	287	206123	90%	26%	B
118	S0K000991AA	BUSHING ASSY	286	206410	90%	27%	B
119	S0P001720AA	PRIMARY SHAFT	276	206686	90%	27%	B
120	S0G129	RUBBER PADDING	274	206960	90%	27%	B
121	S0G001814AA-GG	HANDLE GRIP	272	207233	90%	27%	B
122	S0R000101AC	CABLE	271	207504	90%	27%	B
123	S0G001941AA-GG	COMPLETE HANDLEBAR HOR	270	207774	90%	28%	B
124	S0G001912AA-ANGG	RIGHT HANDLE GRIP	267	208041	90%	28%	B
125	S0C000735AE-C	CASING	264	208305	90%	28%	B
126	S0I001032AA-V1	SEAT CHECK CODE	263	208569	91%	28%	B
127	S0D004244AE-GG	FULCRUM FRAME	262	208831	91%	29%	B
128	S0I000308AB-V1	BACKREST	258	209089	91%	29%	B
129	S0R000198AA	HR CABLE POWERED	258	209347	91%	29%	B
130	S0K001414AA	BELT RPP8 1464/12 GOLD SPECIAL	255	209602	91%	29%	B
131	SN0000064AA	TOOTHED BELT	251	209853	91%	30%	B
132	S0I000573AC-V1	ROLLER	251	210104	91%	30%	B
133	SW0003223AC-V1GG	HEADREST UPHOLSTERY	245	210349	91%	30%	B
134	S0I000573AB-V1	ROLLER	245	210594	91%	30%	B
135	S0I001436AA-V1	SEAT PAD	241	210835	92%	30%	B
136	A091	ARTICULATED LEVER	240	211075	92%	31%	B
137	SW0006576AD-ANGG	HANDLE HS	237	211312	92%	31%	B
138	ST0000922AA-GG	SET PLATES HOLDER	236	211548	92%	31%	B
139	S0I000546AC-V1	UPHOLSTERY	235	211783	92%	31%	B
140	SR0006926AB	LONG BELT ASSEMBLY	234	212017	92%	32%	B
141	S0R000194AC	ELASTIC BAND	234	212251	92%	32%	B
142	S0K000886AA	BELT POLY V 1222 J10	231	212482	92%	32%	B
143	S0D003793AC-AN	LEFT UPRIGHT	230	212712	92%	32%	B
144	S0D003794AC-AN	RIGHT UPRIGHT	230	212942	92%	32%	B
145	S0I000523AA-AG	BACKREST	230	213171	93%	33%	B
146	S0I000546AA-V1	UPHOLSTERY	222	213394	93%	33%	B
147	S0K004	BEARING	211	213605	93%	33%	B
148	S0I000183-V1	UPHOLSTERY	210	213816	93%	33%	B
149	S0I001427AA-V1	UPHOLSTERY ROLLER	209	214025	93%	34%	B
150	SW0008065AC-ANGG	SET HS SMALL	209	214234	93%	34%	B
151	SR0006768AB	COUPLING CABLE (SET)	202	214437	93%	34%	B
152	SR0007089AA	BAR HOOK ELEMENT (SET)	202	214639	93%	34%	B
153	SR0007152AA-K	LENS WITH STICKER	202	214840	93%	34%	B
154	S0C005355AA	REGISTER	201	215042	93%	35%	B
155	S0I001368AA-V1	SEAT	199	215240	93%	35%	B
156	S0D005848AC-NR	HANDLEBAR STEM	197	215437	94%	35%	B
157	S0I001457AA-V1	HEAD REST	195	215633	94%	35%	B
158	S0G316-GG	RUBBER HOSE D 25	191	215824	94%	36%	B
159	S0C000709AD-C	FRONT CASING FOR NEW SEL	188	216011	94%	36%	B
160	SR0006647AB	FRAME PROTECTION	188	216199	94%	36%	B
161	S0B002529AA	BUSHING	186	216385	94%	36%	B
162	ST0001156AB	SET LOW KIT SKILLMILL	185	216570	94%	36%	B
163	S0D005669AD-ED	PRE-START LEVER	185	216755	94%	37%	B
164	SK000013AA	BRACKET	184	216939	94%	37%	B
165	S0P104AA	GUIDE BAR FOR PLATES	177	217116	94%	37%	B

Uma Nova Abordagem na Gestão da Manutenção de Equipamentos *Fitness*
Recorrendo a Tecnologias de Identificação

Peça	Código da peça	Descrição da peça	Custo	Custo acumulado	% Uso	% Peça	Classificação
166	S0C002177AB-DL	COVER	177	217293	94%	37%	B
167	S0P000282	GUIDE BAR FOR PLATES	176	217469	94%	38%	B
168	S0I000542AD-V1	BACKREST	175	217643	95%	38%	B
169	S0U000570AA	BRAKE PULLEY	174	217818	95%	38%	B
170	S0C003914AA-NR	SLIDING BLOCK	156	217974	95%	38%	B
171	S0V646	CRIMPED CABLE D 5 5MM	156	218130	95%	39%	B
172	S0Z609	ALUM. RIVET 4 8X18 Z U9200 A	154	218284	95%	39%	B
173	SW0006903AB-DL	SET SELECTOR DAP	152	218436	95%	39%	B
174	SW0004712AC	GAS SPRING GROUP	146	218582	95%	39%	B
175	S0R000204AB	CABLE TORSO PLUS	146	218729	95%	39%	B
176	SR0006727AA-GG	FOOT-REST (SET)	146	218875	95%	40%	B
177	S0I000545AF-V1	UPHOLSTERY	144	219019	95%	40%	B
178	S0D006020AA-NB	BUSHING	142	219160	95%	40%	B
179	S0K000558AA	BELT	139	219299	95%	40%	B
180	S0I000303AA-V1	B1 SEAT	138	219437	95%	41%	B
181	S0G001040AD-DL	HANDLE	132	219569	95%	41%	B
182	S0V2322	CARABINER 564080000KK	132	219700	95%	41%	B
183	S0C004307AB-NR	SUPPORT	131	219832	95%	41%	B
184	S0V201	COUPLING CABLE PROTECTION	130	219961	96%	41%	B
185	S0I000911AA-V1	BACKREST	129	220090	96%	42%	B
186	S0I000492AD-NAGG	SADDLE	129	220219	96%	42%	B
187	S0I000574AC-V1	ROLLER	128	220347	96%	42%	B
188	S0G001410AB-GG	LEFT HANDLEBAR	128	220475	96%	42%	B
189	ST0000549AB	SET BELT TIGHTENER	126	220601	96%	43%	B
190	S0B002493AA	GUIDE RAIL	126	220727	96%	43%	B
191	SK000051AA-DL	STRAP	125	220852	96%	43%	B
192	S0K000159	BEARING 6005 ZZ	123	220976	96%	43%	B
193	SR0006645AB	FRAME PROTECTION	123	221099	96%	43%	B
194	S0I000574AB-V1	ROLLER	122	221222	96%	44%	B
195	S0D002481AC	UPHOLSTERY SLIDING TUBE	122	221344	96%	44%	B
196	S0G002001AA-NR	GASKET	122	221466	96%	44%	B
197	S0P001543AB	PIN	120	221586	96%	44%	B
198	A0000339	BAR	120	221706	96%	45%	B
199	S0K001179AA	CIRCUIT CIRCLIPS BN13194 5	119	221826	96%	45%	B
200	S0B001503AB	PLUG	119	221945	96%	45%	B
201	ST0000814AA-GG	HEADPHONE INPUT CONNECTOR	118	222064	96%	45%	B
202	S0I000547AC-V1	SEAT UPHOLSTERY	115	222178	97%	45%	B
203	SR0005317AC	RIGHT LEVER TOP EXC	112	222290	97%	46%	B
204	SR0005978AA-NR	PEDAL ADJUSTABLE STRAPS	111	222401	97%	46%	B
205	SW0007191AA	FIRST PLATE	109	222510	97%	46%	B
206	S0I001370AA-V1	UPHOLSTERY	109	222619	97%	46%	B
207	S0G001409AB-GG	RIGHT HANDLEBAR	107	222727	97%	47%	B
208	SW0007834AB-GGGK	IPOD PLUG	107	222834	97%	47%	B
209	SW0008190AB	ALIM. SOCKET GROUP	105	222939	97%	47%	B
210	S0WR01050AA	FAN	104	223042	97%	47%	B
211	SW0005284AB-GB	GRP CORPO JOYSTICK DX	102	223145	97%	48%	B
212	SW0005285AC-GB	SET LEFT JOYSTICK	102	223247	97%	48%	B
213	SW0005284AC-GB	RIGHT JOYSTICK GROUP	102	223349	97%	48%	B
214	SN0000037AB	COMBO RECEIVER SET	100	223449	97%	48%	B
215	S0V362AB-GG	PLUG M8	100	223549	97%	48%	B
216	S0B002367AA	BUSHING	99	223648	97%	49%	B
217	S0K241-GG	FOOTREST	98	223745	97%	49%	B
218	S0G021AA	RUBBER BUSHING 31X50X35	98	223843	97%	49%	B
219	S0Z001132AA	HHS M8X75 12.9 Z UNI EN 24014	96	223939	97%	49%	B
220	S0N002389AA-GGGB	ADJUSTING HANDLE	95	224034	97%	50%	B
221	S0B000904AC-NR	PADDED REST	94	224127	97%	50%	B

Uma Nova Abordagem na Gestão da Manutenção de Equipamentos *Fitness*
Recorrendo a Tecnologias de Identificação

Peça	Código da peça	Descrição da peça	Custo	Custo acumulado	% Uso	% Peça	Classificação
222	S0P002151AA	SHAFT	94	224221	97%	50%	B
223	S0N002024AA	PLATE	93	224313	97%	50%	C
224	ST0000844AA-DL	PIN ASSEMBLY	92	224405	97%	50%	C
225	S0P002017AA-NR	PIN	91	224496	98%	51%	C
226	S0P000982AE	SHAFT	91	224587	98%	51%	C
227	SR0006804AA	SET BOARD	90	224678	98%	51%	C
228	ST0001053AC-DL	SET	90	224767	98%	51%	C
229	SR0006691AA	SUPPORT ASSEMBLY	87	224855	98%	52%	C
230	S0WR00724AA	RJ45 FEMALE TO FEMALE COUPLER	87	224941	98%	52%	C
231	S0I000522AB-NA	SEAT	86	225027	98%	52%	C
232	S0Z000572AA	HSCHCS M5X16 A2 70 IX U5933	81	225109	98%	52%	C
233	S0I000281AA-V1	PADDED REST	80	225189	98%	52%	C
234	S0WCU0274AB	CABLE CU274	78	225267	98%	53%	C
235	S0U000249AA	BRAKE PULLEY	76	225343	98%	53%	C
236	S0K000964AA	DRIVE BELT CP650 J10	76	225419	98%	53%	C
237	SR0006882AA-GG	LEFT PEDAL (ASSY)	75	225495	98%	53%	C
238	S0B000481	BUSHING	74	225568	98%	54%	C
239	S0M000389AA	TRACTION SPRING	73	225641	98%	54%	C
240	S0V633	CABLE WITH JOINT	72	225713	98%	54%	C
241	S0K000527AA	BUSHING	70	225783	98%	54%	C
242	S0I001372AB-V1	UPHOLSTERY	70	225853	98%	55%	C
243	S0G001041AB-GB	CAP	70	225922	98%	55%	C
244	ST0001052AA-GB	SELECTOR PIN	70	225992	98%	55%	C
245	S0I000222AA-V1	SEAT	69	226061	98%	55%	C
246	S0M000397AA	TRACTION SPRING	69	226129	98%	55%	C
247	S0G001040AD-NR	HANDLE	68	226197	98%	56%	C
248	S0V000109	ASSEMBLY CABLE	68	226266	98%	56%	C
249	S0C002306AB-GG	BALANCER HOOK	66	226331	98%	56%	C
250	S0N001738AB	SLEEVE RACK	66	226397	98%	56%	C
251	S0U000402AB-NR	PULLEY	65	226462	98%	57%	C
252	S0C003911AB	CASING	65	226527	98%	57%	C
253	S0K000785AA	BEARING 6205 ZZ CL1 RAD BALL	65	226591	98%	57%	C
254	S0B110	BUSHING	64	226656	98%	57%	C
255	S0I000492AD-AGGG	SADDLE	64	226720	98%	57%	C
256	S0C003926AB-NR	PLUG	64	226784	99%	58%	C
257	S0B001889AA	BUSHING	62	226846	99%	58%	C
258	S0G080-GG	ADJUSTABLE PLUG D 35	59	226905	99%	58%	C
259	S0B013AA	COUPLING CABLE	57	226962	99%	58%	C
260	ST0001407AB-K	KNOB	56	227018	99%	59%	C
261	SW0000783AB-GG	SET ADDITIONAL WEIGHT	56	227074	99%	59%	C
262	S0K242-GG	FOOTREST L 200	53	227127	99%	59%	C
263	SR0000655AA-GG	SET COMPLETE RIGHR WHEEL	53	227180	99%	59%	C
264	SR0000656AA-GG	SET COMPLETE LEFT WHEEL	53	227233	99%	59%	C
265	S0G0064AB-GG	SHOCK ABSORBER	51	227284	99%	60%	C
266	S0D003731AA	EXTRUDED BEAM	51	227335	99%	60%	C
267	S0M430	GAS SPRING 150N	51	227386	99%	60%	C
268	S0G010	BUFFER ABSORBER	49	227436	99%	60%	C
269	S0U000446AA	PULLEY	48	227484	99%	61%	C
270	S0K000459AA	BELT 1352MM	47	227531	99%	61%	C
271	S0K030	BEARING 6303 ZZ	47	227578	99%	61%	C
272	S0Z000981AA	SPHERICAL WASHER DIN 6319-C-17	47	227625	99%	61%	C
273	S0K000303AA	TV CONNECTOR	47	227672	99%	61%	C
274	S0P001144AB	PIN	46	227718	99%	62%	C
275	S0G000261AB-GB	JOYSTICK COVER	46	227764	99%	62%	C
276	S0C001801AB-GG	CASING	44	227809	99%	62%	C

Uma Nova Abordagem na Gestão da Manutenção de Equipamentos *Fitness*
Recorrendo a Tecnologias de Identificação

Peça	Código da peça	Descrição da peça	Custo	Custo acumulado	% Uso	% Peça	Classificação
277	S0G000106AA-GG	PLUG	44	227853	99%	62%	C
278	S0N000192AA-GG	JOYSTICK LEVER	44	227897	99%	63%	C
279	S0G000057-GG	PLUG	43	227939	99%	63%	C
280	S0D000698AC-GG	SUPPORT PLATE	41	227980	99%	63%	C
281	S0P000723AA	PIN FOR BUTTON	40	228020	99%	63%	C
282	A0000511	ROTARY HANDLE	40	228060	99%	64%	C
283	S0C004500AA-NR	FRONT FOOTREST	39	228099	99%	64%	C
284	S0C004500AB-NR	EASY START LEVER	39	228137	99%	64%	C
285	S0N001083AB	REAR COVERING SUPPORT	38	228176	99%	64%	C
286	S0P001931AA	SLEEVE	38	228214	99%	64%	C
287	S0C005176AA	REGISTER	38	228252	99%	65%	C
288	S0P001311AD	PIN	38	228290	99%	65%	C
289	S0P002004AA	PIN	36	228326	99%	65%	C
290	S0P001476AB	PIN	35	228361	99%	65%	C
291	S0Z000116AA	HHS M12X145 8 8 Z UNI 5737	35	228396	99%	66%	C
292	S0K001141AA	BEARING ISB SBFD204	35	228431	99%	66%	C
293	ST0000739AA	ADJUSTMENT SET	34	228465	99%	66%	C
294	S0C005356AA	REGISTER	32	228497	99%	66%	C
295	S0U316AA-GG	MOULDED WHEEL	32	228528	99%	66%	C
296	S0M000079AA	TENSIONER SPRING	32	228560	99%	67%	C
297	S0C005177AA	REGISTER	31	228591	99%	67%	C
298	S0B001553AA	BUSHING	31	228623	99%	67%	C
299	S0K055	BEARING 6009 2RS	31	228653	99%	67%	C
300	S0D000998AA	PLATE	31	228684	99%	68%	C
301	SR0005069AA	SELECTOR PIN ASSEMBLY	30	228714	99%	68%	C
302	S0P001930AA	HANDLEBAR SLEEVE	30	228744	99%	68%	C
303	S0Z000686AA	WASHER 8 5X12X1 5 Z	30	228773	99%	68%	C
304	S0Z000197AA	CRCHS M5X12 Z UNI EN 27046	28	228802	99%	68%	C
305	S0U000824AA-NR	PULLEY	28	228830	99%	69%	C
306	S0B000937AB-GG	REST	27	228857	99%	69%	C
307	S0U000081-GG	PULLEY	27	228884	99%	69%	C
308	S0K000518AA	BEARING	27	228911	99%	69%	C
309	S0K000264AA	BELT	27	228938	99%	70%	C
310	S0G000232AB-KGDL	ADD WEIGHT SELECTOR POUND	26	228964	99%	70%	C
311	ST0000933AA	FRAME PROTECTION	25	228989	99%	70%	C
312	S0R000368AB	CABLE VENTOLA ALTO	25	229014	99%	70%	C
313	S0R000369AC	CABLE VENTOLA BASSO	25	229038	99%	70%	C
314	S0D000467	SUPPORT FOR VERTICAL SEAT	24	229063	99%	71%	C
315	S0C001396AB-GG	HANDLE	24	229087	100%	71%	C
316	S0D000824	ADJUSTER FORK	24	229111	100%	71%	C
317	SR0006991AA-GG	WATER BOTTLE SUPPORT	24	229134	100%	71%	C
318	S0C002168AB-GG	HANDLE COVER	23	229158	100%	72%	C
319	S0M000198AA	FLAT SPRING 8 2X15X0 8	22	229180	100%	72%	C
320	S0K000347AA	BEARING 6005 2Z	22	229202	100%	72%	C
321	S0C000250-AL	CASING	22	229224	100%	72%	C
322	S0C004075AC-NR	CASING	22	229246	100%	73%	C
323	S0B039	CONCAVE WASHER DIN	20	229266	100%	73%	C
324	S0ZD304	WASHER D 8X24 D U6593	20	229287	100%	73%	C
325	S0B002146AA	SPACER	20	229306	100%	73%	C
326	S0P001211AA	PIN	20	229326	100%	73%	C
327	S0K000510AA	BELT CP260 J10 BELT	19	229345	100%	74%	C
328	S0K000517AA	WASHER	19	229364	100%	74%	C
329	S0G000885AA-GG	FOOT	19	229383	100%	74%	C
330	S0B000722AA	CABLE RETAINER	19	229402	100%	74%	C
331	SR0007100AA	BEARING 0K004 (SET)	19	229421	100%	75%	C

Uma Nova Abordagem na Gestão da Manutenção de Equipamentos *Fitness*
Recorrendo a Tecnologias de Identificação

Peça	Código da peça	Descrição da peça	Custo	Custo acumulado	% Uso	% Peça	Classificação
332	S0C003553AA-GG	BOTTLE HOLDER	19	229440	100%	75%	C
333	S0U006	PULLEY D 120	18	229458	100%	75%	C
334	S0B002476AA	BUSHING	18	229476	100%	75%	C
335	S0P001127AC	PIN	17	229494	100%	75%	C
336	S0Z343	WASHER 4 3X9X0 8 Z U6592	17	229511	100%	76%	C
337	S0Z401	SELF-LOCK NUT M4 Z U7474	17	229528	100%	76%	C
338	S0V2056	PLUG D 38	17	229545	100%	76%	C
339	S0Z369	SHIM RING 4X1 DIN988	16	229562	100%	76%	C
340	S0Z420	SELF-LOCK NUT M8 Z U7474	16	229578	100%	77%	C
341	S0Z210	HSCHCS M6X25 10 9 Z U5933	16	229594	100%	77%	C
342	S0N001073AB	HOOK	16	229611	100%	77%	C
343	S0B002477AA	BUSHING	16	229627	100%	77%	C
344	S0G030	STOP RING 28X48X4	15	229642	100%	77%	C
345	S0V151	CABLE ADJUSTING SCREW	15	229657	100%	78%	C
346	S0K011	BEARING 6006 2Z	14	229671	100%	78%	C
347	S0G011-GG	FOOT RUBBER STOP WITH M10SCREW	14	229684	100%	78%	C
348	S0G000102-GG	PLUG	14	229698	100%	78%	C
349	S0C000964AA	BRACKET	13	229711	100%	79%	C
350	S0G0050AA-GG	FOOT	13	229724	100%	79%	C
351	S0G000117-GB	BUTTON	13	229737	100%	79%	C
352	S0Z1035	HSCHS M10X20 IX U5931	12	229750	100%	79%	C
353	S0ZV00034	HSBHS M5X6 A2 70 IX CH 4	12	229762	100%	80%	C
354	S0ZV00027	HSBHS M8X25 A2 70 IX EN 7380	12	229774	100%	80%	C
355	S0B001569AB	SPACER	12	229786	100%	80%	C
356	S0K000678AA	BEAR. 6303 2Z C2 CL1 RAD BALL	12	229798	100%	80%	C
357	S0Z000166AA	INSERT ITT25 M8 41 4	11	229809	100%	80%	C
358	S0ZV00258AA	CRPHCS 3 5X10 Z LN1442	11	229820	100%	81%	C
359	S0Z000754AA	SPECIAL BOLT M12 X 1	11	229832	100%	81%	C
360	S0Z403	SELF-LOCK NUT M8 Z U7473	10	229842	100%	81%	C
361	S0B000471	SPACER	10	229852	100%	81%	C
362	S0P002249AA	SPACER	10	229861	100%	82%	C
363	S0C002023AC-GZ	RIGHT JOYSTICK CASING	9	229871	100%	82%	C
364	S0G012-NE	RUBBER PACKING 50X15X40	9	229880	100%	82%	C
365	S0B001095AA	SPACER	9	229889	100%	82%	C
366	S0B001749AA	BUSHING	8	229897	100%	82%	C
367	S0C001587AB-GG	RIGHT SIDE PLUG	8	229906	100%	83%	C
368	S0C001586AB-GG	LEFT SIDE PLUG	8	229914	100%	83%	C
369	S0Z701	HSSS M8X10 Z U5929	8	229922	100%	83%	C
370	S0Z717	HSBHS M8X20 ZN EN ISO 7380	8	229930	100%	83%	C
371	S0ZV00144AA	HSSS M8X16 U5927	8	229938	100%	84%	C
372	S0ZV00138	HSBHS M5X8 A2 70 IX EN 7380	8	229947	100%	84%	C
373	S0Z538	SNAP RING D 20 U7435	8	229955	100%	84%	C
374	S0P000724AA	SPECIAL NUT	8	229963	100%	84%	C
375	S0G001348AA	O RING 3150 D37 77 X 2 62	7	229970	100%	84%	C
376	S0M004	SPRING	7	229977	100%	85%	C
377	S0Z000393AA	HSBHS M5X30	6	229984	100%	85%	C
378	S0Z171	HSCHS M4X45 8 8 Z U5931	6	229990	100%	85%	C
379	S0Z406	CAP NUT M8 U5721	6	229996	100%	85%	C
380	S0ZV00010	HSBHS M5X12 A2 70 IX CH 4	6	230002	100%	86%	C
381	S0Z3003	WASHER 10 5X20X2 IX U6592	6	230009	100%	86%	C
382	S0Z017	HHS M10X25 8 8 Z EN 24017	6	230015	100%	86%	C
383	S0Z103	HSCHS M8X35 8 8 Z U5931	6	230021	100%	86%	C
384	S0Z304	WASHER 8 4X16X1 6 Z	6	230027	100%	86%	C
385	S0Z7041	HSBHS M8X16 A2 70 IX EN 7380	6	230033	100%	87%	C
386	S0ZD00019	RING NUT KM M25X1 5	6	230039	100%	87%	C

Uma Nova Abordagem na Gestão da Manutenção de Equipamentos *Fitness*
Recorrendo a Tecnologias de Identificação

Peça	Código da peça	Descrição da peça	Custo	Custo acumulado	% Uso	% Peça	Classificação
387	S0G033	RUBBER STOP 40X15X20	6	230045	100%	87%	C
388	S0C001453AA-GG	CASING	6	230050	100%	87%	C
389	S0N002774AB-NR	INSERT	6	230056	100%	88%	C
390	S0N003345AA-NR	INSERT	6	230062	100%	88%	C
391	S0M022	SPRING	6	230067	100%	88%	C
392	S0C001405AA-DL	PLUG	6	230073	100%	88%	C
393	S0Z691	HSSS M6X12 Z U5927	5	230078	100%	89%	C
394	S0Z584	SNAP RING D 12 U7435	5	230083	100%	89%	C
395	S0Z415	SELF-LOCK NUT M10 Z U7474	5	230088	100%	89%	C
396	S0ZV00180AA	CRPHCS 4X10 Z KA1412	5	230093	100%	89%	C
397	S0Z224	HSHCS M10X65 10 9 Z TF U5933	5	230098	100%	89%	C
398	S0V2055AA	WASHER FOR ROLLER	5	230103	100%	90%	C
399	S0Z000249AA	CRCHS M5X25 ZB UNI7046	5	230108	100%	90%	C
400	S0G000148-GG	PLUG	5	230113	100%	90%	C
401	S0Z158	HSCHS M16X55 8 8 Z U5931	5	230117	100%	90%	C
402	S0Z164	HSCHS M12X90 8 8 Z U5931	4	230122	100%	91%	C
403	S0G001172AA-GG	SPACER	4	230126	100%	91%	C
404	S0G000070-GG	CAP	4	230130	100%	91%	C
405	S0Z766	CRPHCS 4 8X19 Z UNI EN 27049	4	230134	100%	91%	C
406	S0Z303	WASHER 6.4X12X1.6 Z U6592	4	230138	100%	91%	C
407	S0Z500	SNAP RING D 08 U7435	4	230142	100%	92%	C
408	S0Z533	SNAP RING D 40 U7437	4	230147	100%	92%	C
409	S0Z001159AA	HSCHS M10X100 8.8 TF Z U5931	4	230150	100%	92%	C
410	S0ZV00250AA	HSCHS M5X10 A2 70 IX U5931	3	230153	100%	92%	C
411	S0Z302	WASHER 5 5X15X1 6 Z U6593 C	3	230156	100%	93%	C
412	S0Z703	HSSS M8X10 Z U5923	3	230159	100%	93%	C
413	S0Z610	ALUM. RIVET 4 8X16 H14 Z U9200	3	230162	100%	93%	C
414	S0Z374	SHIM RING 18X0 5 DIN988	3	230166	100%	93%	C
415	S0ZS00027	STRA. FLEX PIN 3X20 U28750	3	230169	100%	93%	C
416	S0ZV00225AA	RRCHS M3X6 A2 70 IX U7687	3	230171	100%	94%	C
417	S0Z000031AA	STUD BOLT PIN M8X40 U5909	3	230174	100%	94%	C
418	S0B002613AA	CONICAL WASHER	2	230176	100%	94%	C
419	S0D000700AA-GG	PLATE	2	230178	100%	94%	C
420	S0V251	CABLE TIE L 141	2	230180	100%	95%	C
421	S0G000218	SPONGE 135X40X15	2	230182	100%	95%	C
422	S0Z604	ALUM. RIVET 3 8X16 Z U9200 A	2	230185	100%	95%	C
423	S0Z680	HSSS M6X10 A2 70 IX U5923	2	230187	100%	95%	C
424	S0Z323	WASHER 10.5X17.5X2.2 U1751 B	2	230189	100%	95%	C
425	S0Z400	SELF-LOCK NUT M6 Z U7473	2	230191	100%	96%	C
426	S0Z286	HSCHCS M8X25 A2 70 IX U5933	2	230193	100%	96%	C
427	S0Z000124AA	HSCHS M4X20 8 8 ZN U5931	2	230195	100%	96%	C
428	S0ZV00033	HSBHS M8X12 A2 70 IX EN 7380	2	230197	100%	96%	C
429	S0Z775	CRPHCS 5X14 ZN LN1441	2	230199	100%	97%	C
430	S0Z542	SNAP RING D 18 U7435	2	230201	100%	97%	C
431	S0Z322	WASHER 5 3X10X1 Z U6592	2	230203	100%	97%	C
432	S0K000483AA	WASHER 20X35X1 AS2035	2	230205	100%	97%	C
433	S0J354	PLASTIC BAG 70X150	2	230206	100%	98%	C
434	S0Z000282AA	HSCHS M10X25 IX U5931	2	230208	100%	98%	C
435	S0Z004	HHS M8X35 8 8 Z 5737	2	230209	100%	98%	C
436	S0Z748	PARALLEL KEY 8X7X40 U6604 A	1	230211	100%	98%	C
437	S0Z753	PARALLEL KEY 8X7X28 U6604 A	1	230212	100%	98%	C
438	S0ZR00007	LOCK WASH. M25 D5406	1	230213	100%	99%	C
439	S0K000348AA	CLIP M6	1	230214	100%	99%	C
440	S0Z356	WASHER 5 3X10X1 ZB U6592	1	230215	100%	99%	C
441	S0Z174	HSCHS M10X30 8 8 ZN U5931	1	230216	100%	99%	C
442	S0Z419	THIN NUT M10	1	230217	100%	100%	C
443	S0Z740	PARALLEL KEY 8X7X18 U6604 A	1	230218	100%	100%	C
444	S0Z000827AA	SCREW M3X10 A2 70 IX U7687	0	230219	100%	100%	C
		Custo do total de peças classificadas com a letra A:	€	196,157.43			

ANEXO E: Quantidade de Stock a Adotar

Peça	Código da peça	Descrição da peça	Quantidade	Média anual	Stock
1	S0K000656AA	CLIP	647	324	162
2	S0Z7023	HSBHS M5X10 A2 70 IX EN 7380	441	221	110
3	S0K000672AA	BEAR. 6204 2RS CL2 RAD BALL	223	112	56
4	S0Z000572AA	HSCHCS M5X16 A2 70 IX U5933	203	102	51
5	S0Z609	ALUM. RIVET 4 8X18 Z U9200 A	151	76	38
6	S0G001917AA-NR	FOOT	146	73	37
7	S0C005012AA-DL	CAP	132	66	33
8	S0C005011AB-NR	HANDLE	131	66	33
9	S0B000637AA	BUSHING	123	62	31
10	S0K001179AA	CIRCUIT CIRCLIPS BN13194 5	116	58	29
11	S0K004	BEARING	96	48	24
12	S0I001450AA-02	SADDLE VELO BLACK	79	40	20
13	S0K000670AA-NC	PEDAL STRAP COUPLE	78	39	20
14	S0Z000686AA	WASHER 8 5X12X1 5 Z	72	36	18
15	ST0000810AA-NR	SET PEDAL CYCLE VP S2	69	35	17
16	ST0000536AA	BELT TENSIONER	64	32	16
17	S0G001041AB-GG	CAP	64	32	16
18	SN0000070AA	REAR ROLLER ASSEMBLY	57	29	14
19	S0I069-V1	UPHOLSTERY ROLLER	53	27	13
20	S0K001012AA	SET PEDALS	50	25	13
21	SN0000071AA	FRONT ROLLER ASSEMBLY	46	23	12
22	S0V634	CABLE D 5 5MM	44	22	11
23	S0I000562AB-V1	SHOULDER REST	38	19	10
24	SR0007082AB-NR	SET FLYWHELL CONNECTED	36	18	9
25	S0Z000197AA	CRCHS M5X12 Z UNI EN 27046	36	18	9
26	S0F000395AA-GV	DISK	34	17	9
27	S0K000258	BELT	33	17	8
28	S0I030AB-V1	SET	32	16	8
29	ST0001205AA	CONSOLE	30	15	8
30	S0D005869AB-DM	LEFT CRANK	30	15	8
31	S0D005868AB-DM	RIGHT CRANK	30	15	8
32	S0G001040AD-GG	HANDLE	30	15	8
33	S0G002001AA-NR	GASKET	27	14	7
34	SF000060AA	SET BRAKE	24	12	6
35	S0K000159	BEARING 6005 ZZ	24	12	6
36	S0M000198AA	FLAT SPRING 8 2X15X0 8	22	11	6
37	SR0007083AA	SET BRAKE	21	11	5
38	S0C002177AB-DL	COVER	21	11	5
39	S0I000226-V1	LINING	20	10	5
40	S0B002529AA	BUSHING	20	10	5
41	S0ZD304	WASHER D 8X24 D U6593	20	10	5
42	S0P002199AB	PIN	18	9	5
43	S0V201	COUPLING CABLE PROTECTION	18	9	5
44	S0Z343	WASHER 4 3X9X0 8 Z U6592	17	9	4
45	S0Z401	SELF-LOCK NUT M4 Z U7474	17	9	4
46	ST0001350AA	BELT	16	8	4
47	S0K001014AA	BELT 3PJ 1023 FLEXONIC	16	8	4
48	S0Z369	SHIM RING 4X1 DIN988	16	8	4
49	S0Z420	SELF-LOCK NUT M8 Z U7474	16	8	4
50	S0Z210	HSCHCS M6X25 10 9 Z U5933	16	8	4

Peça	Código da peça	Descrição da peça	Quantidade	Média anual	Stock
51	S0Z000393AA	HSBHS M5X30	16	8	4
52	S0Z171	HSBHS M4X45 8 8 Z U5931	16	8	4
53	S0K000948AA	TREAD BELT	15	8	4
54	S0I000545AE-V1	UPHOLSTERY BACKREST	15	8	4
55	ST0000479AA	SET BELT TIGHTENER	15	8	4
56	SR0005973AA	PEDAL BIKE/RECLINE EXCITE	15	8	4
57	S0C003914AA-NR	SLIDING BLOCK	15	8	4
58	S0K000527AA	BUSHING	15	8	4
59	S0C003911AB	CASING	15	8	4
60	ST0000040AA	GRP MOTOR	14	7	4
61	S0I000544AE-V1	SEAT PAD	14	7	4
62	SR0006603AE-GG	PEDAL	14	7	4
63	S0I000038-GG	KNEEPAD UPHOLSTERY FOR ABD ADD	14	7	4
64	S0V362AB-GG	PLUG M8	14	7	4
65	S0K000517AA	WASHER	14	7	4
66	S0R000195AC	CABLE	13	7	3
67	S0I117-V1	UPHOLSTERY	13	7	3
68	S0WR00724AA	RJ45 FEMALE TO FEMALE COUPLER	13	7	3
69	S0I082AA-V1	SEAT	12	6	3
70	SR0006647AB	FRAME PROTECTION	12	6	3
71	S0ZV00034	HSBHS M5X6 A2 70 IX CH 4	12	6	3
72	S0ZV00027	HSBHS M8X25 A2 70 IX EN 7380	12	6	3
73	S0I000311AB-V1	HEAD REST	11	6	3
74	SR0007152AA-K	LENS WITH STICKER	11	6	3
75	S0C005176AA	REGISTER	11	6	3
76	S0C005177AA	REGISTER	11	6	3
77	S0ZV00258AA	CRPHCS 3 5X10 Z LN1442	11	6	3
78	S0I000488AA-V1	CHEST UPHOLSTERY	10	5	3
79	SK000052AA	HANDLE	10	5	3
80	S0Z001132AA	HHS M8X75 12.9 Z UNI EN 24014	10	5	3
81	S0M000389AA	TRACTION SPRING	10	5	3
82	S0C003926AB-NR	PLUG	10	5	3
83	S0B001889AA	BUSHING	10	5	3
84	S0Z1035	HSBHS M10X20 IX U5931	10	5	3
85	S0Z403	SELF-LOCK NUT M8 Z U7473	10	5	3
86	SR0000020AA-ANGB	SET UNLOCKING LEVER ASSEMBLY	9	5	2
87	S0I000490AA-V1	ROLLER	9	5	2
88	S0N000192AA-GG	JOYSTICK LEVER	9	5	2
	Custo do total:	€ 40,369			

ANEXO F: Recomendações do Fornecedor

Tipo	Equipamento(s)	Ação Preventiva	Periodicidade	Instruções incluídas
Força	AB CRUNCH BENCH ANTHRAC BLACK/Abdominal Bench Benches	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Duas semanas Uma semana	
Força	ABDOMINAL CRUNCH/Abdominal Crunch Selection PRO	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida Verificação da condição dos cabos UNITY - Verificação da integridade do cabo de alimentação UNITY - Limpeza do aparelho com pano macio e seco UNITY - Limpeza da barra dos sensores com pincel macio (c)	Duas semanas Uma semana Um mês Periodicamente Um dia Um mês	Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel traseiro da coluna de pesos
Força	Abdominal Crunch Selection	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida Verificação da condição dos cabos	Duas semanas Uma semana Um mês	Troca das partes estofadas, Lubrificação das guias da coluna de pesos, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel dianteiro da coluna de pesos
Força	Abductor Selection	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida Verificação da condição dos cabos	Duas semanas Uma semana Um mês	Troca das partes estofadas, Lubrificação das guias da coluna de pesos, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel dianteiro da coluna de pesos
Força	Abductor Selection PRO	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida Verificação da condição dos cabos UNITY - Verificação da integridade do cabo de alimentação UNITY - Limpeza do aparelho com pano macio e seco UNITY - Limpeza da barra dos sensores com pincel macio (c)	Duas semanas Uma semana Um mês Periodicamente Um dia Um mês	Troca das partes estofadas, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel traseiro da coluna de pesos
Força	ADDUCTOR/Adductor Selection PRO	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida Verificação da condição dos cabos UNITY - Verificação da integridade do cabo de alimentação UNITY - Limpeza do aparelho com pano macio e seco UNITY - Limpeza da barra dos sensores com pincel macio (c)	Duas semanas Uma semana Um mês Periodicamente Um dia Um mês	Troca das partes estofadas, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel traseiro da coluna de pesos
Força	Adductor Selection	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida Verificação da condição dos cabos	Duas semanas Uma semana Um mês	Troca das partes estofadas, Lubrificação das guias da coluna de pesos, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel dianteiro da coluna de pesos
Força	ADJUSTABLE BENCH/Adjustable Bench Pure Benches	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida Verificação de aperto dos parafusos do chassi e dos estofos Lubrificação das guias de deslizamento	Duas semanas Uma semana Um mês Duas semanas	
Força	ARM CURL/Arm Curl Selection PRO	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida Verificação da condição dos cabos UNITY - Verificação da integridade do cabo de alimentação UNITY - Limpeza do aparelho com pano macio e seco UNITY - Limpeza da barra dos sensores com pincel macio (c)	Duas semanas Uma semana Um mês Periodicamente Um dia Um mês	Troca das partes estofadas, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel traseiro da coluna de pesos
Força	Arm Curl Selection	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida Verificação da condição dos cabos	Duas semanas Uma semana Um mês	Troca das partes estofadas, Lubrificação das guias da coluna de pesos, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel dianteiro da coluna de pesos
Força	BICEPS BLK YEL BLK/Biceps PureStrength	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Duas semanas Uma semana	
Cardio	Bike Excite 1000/BIKE EXCITE 1000 P UNITY	Verificação da integridade do cabo de alimentação Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida Verificação do deslizamento da correia de transmissão e cc Controlo da folga do tubo que sustenta o selim	Periodicamente Duas semanas Uma semana Seis meses Periodicamente	Troca dos fusíveis, Recarregamento da bateria, Regulação da folga do selim
Força	Cable Crossover Selection	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida Verificação da condição dos cabos Verificação da condição do mosquetão	Duas semanas Uma semana Um mês Um mês	Lubrificação das guias da coluna de pesos, Troca do cabo, Troca do mosquetão
Força	Cable Jungle Selection	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida Verificação da condição dos cabos Verificação da condição do mosquetão	Duas semanas Uma semana Um mês Um mês	Troca das partes estofadas, Lubrificação das guias da coluna de pesos, Troca do cabo, Troca do mosquetão
Força	Cable Station Connector Elemen/CABLE STATIONS CONNECTOR	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida Verificação da condição dos cabos Verificação da condição do mosquetão	Duas semanas Uma semana Um mês Um mês	Troca das partes estofadas e peças de substituição, Lubrificação das guias da coluna de pesos, Troca do cabo, Troca do mosquetão
Força	CALF BLK YEL BLK/Calf PureStrength	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Duas semanas Uma semana	
Força	Chest Incline Selection	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida Verificação da condição dos cabos	Duas semanas Uma semana Um mês	Troca das partes estofadas, Lubrificação das guias da coluna de pesos, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel dianteiro da coluna de pesos

Uma Nova Abordagem na Gestão da Manutenção de Equipamentos *Fitness*
Recorrendo a Tecnologias de Identificação

Tipo	Equipamento(s)	Ação Preventiva	Periodicidade	Instruções incluídas
Força	CHEST PRESS/Chest Press Selection	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	Troca das partes estofadas, Lubrificação das guias da coluna de pesos, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel dianteiro da coluna de pesos
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
		Verificação da condição dos cabos	Um mês	
Força	CHEST PRESS BLK YEL BLK/Chest Press PureStrength	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
Força	Chest Press Incline PureStrength	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
Força	Chest Press Selection PRO	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	Troca das partes estofadas, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel traseiro da coluna de pesos
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
		Verificação da condição dos cabos	Um mês	
		UNITY - Verificação da integridade do cabo de alimentação	Periodicamente	
		UNITY - Limpeza do aparelho com pano macio e seco	Um dia	
Cardio	Climb Excite/CLIMB EXCITE 1000 P UNITY	UNITY - Limpeza da barra dos sensores com pincel macio (c)	Um mês	Troca dos fusíveis, Lubrificação dos pinos dos degraus
		Verificação da integridade do cabo de alimentação	Periodicamente	
		Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
		Lubrificação dos pinos dos degraus	Um mês	
Cardio	CROSS EXCITE 1000 P UNITY/Crossover Excite 1000	Substituição dos elementos do grupo de transmissão (corre	Três anos	Troca dos fusíveis, Recarregamento da bateria
		Verificação da integridade do cabo de alimentação	Periodicamente	
		Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	
Força	Crunch Bench Benches	Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	Troca das partes estofadas
		Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	
Força	Delts Selection	Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	Troca das partes estofadas, Lubrificação das guias da coluna de pesos, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel dianteiro da coluna de pesos
		Verificação da condição dos cabos	Um mês	
		Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	
Força	DUAL ADJUSTABLE PULLEY ANTRAC/Dual Adjustable Pulley Element	Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	Lubrificação das guias da coluna de pesos
		Verificação da condição do mosquetão	Um mês	
Força	Easy Chin Dip Selection	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	Troca das partes estofadas, Lubrificação das guias da coluna de pesos, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
Força	GLUTE ANTRAC NERO/Glute Selection	Verificação da condição dos cabos	Um mês	Troca das partes estofadas, Lubrificação das guias da coluna de pesos, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel dianteiro da coluna de pesos
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
		Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	
Força	Horizontal Bench Benches	Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
		Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	
Força	KNEELING EASY CHIN DIP/KNEELING EASY CHIN DIP Element	Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	Troca das partes estofadas e peças de substituição, Lubrificação das guias da coluna de pesos, Regulação da tensão do
		Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	
Força	LAT MACHINE/Lat Machine Selection	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	Troca do mosquetão, Troca do cabo, Desmontagem do painel dianteiro da coluna de pesos
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
		Verificação da condição do mosquetão	Um mês	
		Verificação da condição dos cabos	Um mês	
Força	LEG CURL/Leg Curl Selection PRO	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	Troca das partes estofadas, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo da coluna de pesos, Regulação da tensão do cabo do assento, Desmontagem do painel traseiro da coluna de pesos
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
		Verificação da condição dos cabos	Um mês	
		UNITY - Verificação da integridade do cabo de alimentação	Periodicamente	
		UNITY - Limpeza do aparelho com pano macio e seco	Um dia	
Força	Leg Curl Selection	UNITY - Limpeza da barra dos sensores com pincel macio (c)	Um mês	Troca das partes estofadas, Lubrificação das guias da coluna de pesos, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel dianteiro da coluna de pesos
		Verificação da condição dos cabos	Um mês	
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
Força	LEG EXTENSION/Leg Extension Selection PRO	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	Troca das partes estofadas, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel traseiro da coluna de pesos
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
		Verificação da condição dos cabos	Um mês	
		UNITY - Verificação da integridade do cabo de alimentação	Periodicamente	
		UNITY - Limpeza do aparelho com pano macio e seco	Um dia	
Força	LEG EXTENSION BLK YEL BLK/Leg Extension PureStrength	UNITY - Limpeza da barra dos sensores com pincel macio (c)	Um mês	
		Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	
Força	Leg Extension Selection	Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	Troca das partes estofadas, Lubrificação das guias da coluna de pesos, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel dianteiro da coluna de pesos
		Verificação da condição dos cabos	Um mês	
		Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	
Força	LEG PRESS/Leg Press Selection PRO	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	Troca das partes estofadas, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo da coluna de pesos, Regulação da tensão do cabo do assento, Desmontagem do painel traseiro da coluna de pesos
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
		Verificação da condição dos cabos	Um mês	
		UNITY - Verificação da integridade do cabo de alimentação	Periodicamente	
		UNITY - Limpeza do aparelho com pano macio e seco	Um dia	
Força		UNITY - Limpeza da barra dos sensores com pincel macio (c)	Um mês	
		Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	

Uma Nova Abordagem na Gestão da Manutenção de Equipamentos *Fitness*
Recorrendo a Tecnologias de Identificação

Tipo	Equipamento(s)	Ação Preventiva	Periodicidade	Instruções incluídas
Força	Leg Press Selection	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	Troca das partes estofadas, Lubrificação das guias da coluna de pesos, Lubrificação das guias de deslizamento no cado de o assento ranger, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo da coluna de pesos, Regulação da tensão do cabo do assento, Desmontagem do painel traseiro da coluna de pesos
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
		Verificação da condição dos cabos	Um mês	
Força	LINEAR LEG PRESS BLK YEL BLK/Linear Leg Press PureStrength	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	Troca das partes estofadas, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel traseiro da coluna de pesos
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
		Verificação da condição dos cabos	Um mês	
Força	LOW ROW/Low Row Selection PRO	UNITY - Verificação da integridade do cabo de alimentação	Periodicamente	Troca das partes estofadas, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel dianteiro da coluna de pesos
		UNITY - Limpeza do aparelho com pano macio e seco	Um dia	
		UNITY - Limpeza da barra dos sensores com pincel macio (c)	Um mês	
Força	LOW ROW BLK YEL BLK/Low Row PureStrength	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	Troca das partes estofadas, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel dianteiro da coluna de pesos
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
		Verificação da condição dos cabos	Um mês	
Força	Low Row Selection	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	Troca das partes estofadas, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel traseiro da coluna de pesos
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
		Verificação da condição dos cabos	Um mês	
Força	LOWER BACK	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	Troca das partes estofadas, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel traseiro da coluna de pesos
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
		Verificação da condição dos cabos	Um mês	
		UNITY - Verificação da integridade do cabo de alimentação	Periodicamente	
		UNITY - Limpeza do aparelho com pano macio e seco	Um dia	
		UNITY - Limpeza da barra dos sensores com pincel macio (c)	Um mês	
Força	Lower Back Bench Benches/LOWER BENCH ANTHRAC BLACK	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	Troca das partes estofadas, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel traseiro da coluna de pesos
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
		Verificação da condição dos cabos	Um mês	
Força	Lower Back Selection	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	Troca das partes estofadas, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel traseiro da coluna de pesos
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
		Verificação da condição dos cabos	Um mês	
Força	Multi Hip Selection	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	Troca das partes estofadas, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel traseiro da coluna de pesos
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
		Verificação da condição dos cabos	Um mês	
Força	Multi Hip Selection PRO	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	Troca das partes estofadas, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel traseiro da coluna de pesos
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
		Verificação da condição dos cabos	Um mês	
		UNITY - Verificação da integridade do cabo de alimentação	Periodicamente	
		UNITY - Limpeza do aparelho com pano macio e seco	Um dia	
		UNITY - Limpeza da barra dos sensores com pincel macio (c)	Um mês	
Força	MULTIPOWER ANTRAC	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	Troca das partes estofadas, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel traseiro da coluna de pesos
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
		Verificação da condição dos cabos	Um mês	
Força	Multipower Element+	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	Troca das partes estofadas, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel traseiro da coluna de pesos
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
		Verificação da condição dos cabos	Um mês	
Força	Multipower Selection	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	Troca das partes estofadas, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel traseiro da coluna de pesos
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
		Verificação da condição dos cabos	Um mês	
Força	Olympic Decline Bench Pure Ben	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	Troca das partes estofadas, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel traseiro da coluna de pesos
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
		Verificação da condição dos cabos	Um mês	
Força	OLYMPIC FLAT BENCH/Olympic Flat Bench Pure Benche	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	Troca das partes estofadas, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel traseiro da coluna de pesos
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
		Verificação da condição dos cabos	Um mês	
Força	Olympic Incline Bench Pure Ben	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	Troca das partes estofadas, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel traseiro da coluna de pesos
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
		Verificação da condição dos cabos	Um mês	
Força	Olympic Power Rack Pure Benche	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	Troca das partes estofadas, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel traseiro da coluna de pesos
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
		Verificação da condição dos cabos	Um mês	
Força	PECTORAL/Pectoral Machine Selection PRO	UNITY - Verificação da integridade do cabo de alimentação	Periodicamente	Troca das partes estofadas, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel traseiro da coluna de pesos
		UNITY - Limpeza do aparelho com pano macio e seco	Um dia	
		UNITY - Limpeza da barra dos sensores com pincel macio (c)	Um mês	
Força	Pectoral Machine Selection	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	Troca das partes estofadas, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel traseiro da coluna de pesos
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
		Verificação da condição dos cabos	Um mês	
Força	PULLDOWN BLK YEL BLK/Pulldown PureStrength	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	Troca das partes estofadas, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel traseiro da coluna de pesos
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
		Verificação da condição dos cabos	Um mês	

Uma Nova Abordagem na Gestão da Manutenção de Equipamentos *Fitness*
Recorrendo a Tecnologias de Identificação

Tipo	Equipamento(s)	Ação Preventiva	Periodicidade	Instruções incluídas
Força	Pulldown Selection	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	Troca das partes estofadas, Lubrificação das guias da coluna de pesos, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel dianteiro da coluna de pesos
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
		Verificação da condição dos cabos	Um mês	
Força	Pulldown Selection PRO	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	Troca das partes estofadas, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel traseiro da coluna de pesos
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
		Verificação da condição dos cabos	Um mês	
		UNITY - Verificação da integridade do cabo de alimentação	Periodicamente	
		UNITY - Limpeza do aparelho com pano macio e seco	Um dia	
Força	Rear Kick PureStrength	UNITY - Limpeza da barra dos sensores com pincel macio	Um mês	
		Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
Cardio	Recline Excite 1000/RECLINE EXCITE 1000P UNITY	Verificação de aperto dos parafusos do chassi e dos estofos	Um mês	Troca dos fusíveis, Recarregamento da bateria
		Verificação da integridade do cabo de alimentação	Periodicamente	
		Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
		Verificação do deslizamento da correia de transmissão e do c	Seis meses	
Força	Rotary Torso Selection	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	Troca das partes estofadas, Lubrificação das guias da coluna de pesos, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel dianteiro da coluna de pesos
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
		Verificação da condição dos cabos	Um mês	
Força	Rotary Torso Selection PRO	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	Troca das partes estofadas, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel traseiro da coluna de pesos
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
		Verificação da condição dos cabos	Um mês	
		UNITY - Verificação da integridade do cabo de alimentação	Periodicamente	
		UNITY - Limpeza do aparelho com pano macio e seco	Um dia	
Força	ROW BLK YEL BLK/Row PureStrength	UNITY - Limpeza da barra dos sensores com pincel macio (c	Um mês	
		Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
Cardio	RUN EXCITE 1000 CE UNITY	Verificação da integridade do cabo de alimentação	Periodicamente	Sinalização luminosa de manutenção, Regulação da esteira, Limpeza do filtro para pó, Verificação do botão de emergência
		Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
		Controlo do estado de desgaste da esteira	Um mês	
		Limpeza do vão do motor e do filtro para poeira	Um mês	
		Controlo do estado de desgaste da correia de motorização (c	Um ano	
Força	Scott Bench Benches	Verificação da integridade do botão de emergência	Um mês	Troca das partes estofadas
		Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
Força	Seated Dip PureStrength	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
Força	SHOULDER PRESS/Shoulder Press Selection PRO	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	Troca das partes estofadas, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel traseiro da coluna de pesos
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
		Verificação da condição dos cabos	Um mês	
		UNITY - Verificação da integridade do cabo de alimentação	Periodicamente	
		UNITY - Limpeza do aparelho com pano macio e seco	Um dia	
Força	SHOULDER PRESS BLK YEL BLK/Shoulder Press PureStrength	UNITY - Limpeza da barra dos sensores com pincel macio (c	Um mês	
		Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
Força	Shoulder Press Selection	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	Troca das partes estofadas, Lubrificação das guias da coluna de pesos, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel dianteiro da coluna de pesos
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
		Verificação da condição dos cabos	Um mês	
Cardio	SKILLBIKE	Verificação da integridade do cabo de alimentação	Periodicamente	Limpeza, Aperto das porcas do encaixe do selim, Calibragem do torçímetro e da correia, Lubrificação do grupo de regulação horizontal, Regulação da folga do selim, Regulação da folga do guidão
		Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Uma semana	
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Um dia	
		Verificação do aperto dos pedais nas pedivelas e o estado	Seis meses	
		Verificação da estabilidade do selim	Seis meses	
		Verificação se o número de watts na consola corresponde a	Seis meses	
		Verificação do engate das velocidades, em duas posições (	Seis meses	
		Verificação, no grupo de regulação vertical (selim e guidão)	Seis meses	
Cardio	SKILLMILL Console	Verificação, no grupo de regulação horizontal (selim), da fl	Seis meses	
		Verificação da folga do espigão do selim e do guidão	Uma semana	
		Verificação da integridade do cabo de alimentação	Periodicamente	
		Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
Cardio		Verificação do estado dos elementos individuais da esteir	Duas semanas	
		Verificação do funcionamento do travão	Duas semanas	
		Verificação da integridade das proteções em plástico	Duas semanas	

**Uma Nova Abordagem na Gestão da Manutenção de Equipamentos *Fitness*
Recorrendo a Tecnologias de Identificação**

Tipo	Equipamento(s)	Ação Preventiva	Periodicidade	Instruções incluídas
Cardio	SKILLROW	Limpeza da base de deslizamento com um pano macio	Um dia	Recarga da bateria, Limpeza da ventoinha, Lubrificação da corrente, Regulação do elástico, Substituição do elástico
		Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
		Lubrificação da corrente	Uma semana	
		Verificação da existência de malhas rígidas na corrente	Um mês	
		Verificação da ligação entre a corrente e o punho e de comprimento do elástico	Um mês	
Força	SQUAT RACK ANTHRACITE	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	Troca de peças de substituição
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
Força	STANDING LEG CURL BLK YEL BLK/Standing Leg Curl PureStrength	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
Cardio	Synchro Excite 1000/SYNCHRO EXCITE 1000P UNITY	Verificação da integridade do cabo de alimentação	Periodicamente	Troca dos fusíveis, Recarregamento da bateria
		Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
Cardio	Top Excite 1000/TOP EXCITE 1000 P UNITY	Verificação da integridade do cabo de alimentação	Periodicamente	Troca dos fusíveis, Recarregamento da bateria, Regulação da folga das alavancas
		Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
Força	TOTAL ABDOMINAL/Total Abdominal Selection PRO	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	Troca das partes estofadas, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel traseiro da coluna de pesos
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
		Verificação da condição dos cabos	Um mês	
		UNITY - Verificação da integridade do cabo de alimentação	Periodicamente	
		UNITY - Limpeza do aparelho com pano macio e seco	Um dia	
Força	Total Abdominal Selection	UNITY - Limpeza da barra dos sensores com pincel macio (cinza)	Um mês	Troca das partes estofadas, Lubrificação das guias da coluna de pesos, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel dianteiro da coluna de pesos
		Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
Cardio	Treadmill Excite 1000	Verificação da condição dos cabos	Um mês	Troca das partes estofadas, Lubrificação das guias da coluna de pesos, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel dianteiro da coluna de pesos
		Verificação da integridade do cabo de alimentação	Periodicamente	
		Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
		Controlo do estado de desgaste da esteira	Um mês	
		Limpeza do vão do motor e do filtro para poeira	Um mês	
Cardio	Vario Excite 1000/VARIO EXCITE 1000 P UNITY	Controlo do estado de desgaste da correia de motorização	Um ano	Sinalização luminosa de manutenção, Regulação da esteira, Limpeza do filtro para pó, Verificação do botão de emergência
		Verificação da integridade do botão de emergência	Um mês	
		Verificação da integridade do cabo de alimentação	Periodicamente	
Força	Vertical Traction Selection	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	Troca dos fusíveis, Recarregamento da bateria
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
		Verificação da condição dos cabos	Um mês	
Força	WIDE CHEST PRESS BLK YEL BLK/Wide Chest Press PureStrength	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Duas semanas	Troca das partes estofadas, Lubrificação das guias da coluna de pesos, Troca do cabo, Regulação da tensão do cabo, Desmontagem do painel dianteiro da coluna de pesos
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Uma semana	
Group Cycle	Group Cycle	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Uma semana	Limpeza, Regulação da tensão da corrente, Substituição da corrente, Ajuste da tensão da correia, Aperto dos pedais, Aperto do eixo central, Lubrificação dos montantes
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Um dia	
		Verificação do estado de desgaste da pele do dispositivo de pedal	Um mês	
		Verificação da tensão e da lubrificação da corrente	Três meses	
		Controlo da tensão e do alinhamento da correia	Três meses	
		Verificação do aperto dos pedais nas pedivelas e o estado	Três meses	
		Verificação do aperto do eixo central	Três meses	
		Verificação da tração do dente e o relativo funcionamento da corrente	Um mês	
Group Cycle	GROUP CYCLE CONNECT/GROUP CYCLE CONNECT YELLOW	Verificação da fluidez do movimento dos montantes de selim	Um mês	Ajuste da tensão da correia, Aperto dos pedais, Aperto do eixo central, Aperto do selim, Regulação da folga das regulações verticais, Lubrificação do grupo de regulações horizontal, Regulação da folga das regulações horizontais
		Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Uma semana	
		Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Um dia	
		Controlo da tensão e do alinhamento da correia	Seis meses	
		Verificação do aperto dos pedais nas pedivelas e o estado	Três meses	
		Verificação do aperto do eixo central	Um ano	
		Verificação da estabilidade do selim	Seis meses	
		Verificação do funcionamento do botão de emergência e de travagem	Três meses	
Group Cycle		Verificação, no grupo de regulação vertical (selim e guiador)	Um mês	
		Verificação, no grupo de regulação horizontal (selim e guiador)	Um mês	

ANEXO G: Rotinas

Rotina			Lista de Equipamentos	
UNITY - Limpeza do aparelho com pano macio e seco	Tarefa(s):	UNITY - Limpeza do aparelho com pano macio e seco	ABDOMINAL CRUNCH	LEG PRESS
			Abdominal Crunch Selection PRO	Leg Press Selection PRO
	Periodicidade:	Diária	Abductor Selection PRO	LOW ROW
	Equipamentos:	Todos os que incluem UNITY	ADDUCTOR	Low Row Selection PRO
	Duração:	2 min/equipamento	Adductor Selection PRO	LOWER BACK
	Executante:	Equipa de Limpeza	ADDUCTOR	Multi Hip Selection PRO
			Adductor Selection	PECTORAL
			Adductor Selection PRO	Pectoral Machine Selection PRO
			ARM CURL	Pulldown Selection PRO
			Arm Curl Selection PRO	Rotary Torso Selection PRO
			Chest Press Selection PRO	SHOULDER PRESS
			LEG CURL	Shoulder Press Selection PRO
			Leg Curl Selection PRO	TOTAL ABDOMINAL
			LEG EXTENSION	Total Abdominal Selection PRO
Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Tarefa(s):	Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	SKILLBIKE	
			Group Cycle	
	Periodicidade:	Diária	GROUP CYCLE CONNECT	
	Equipamentos:	Bicicletas	GROUP CYCLE CONNECT YELLOW	
	Duração:	4 min/equipamento		
	Executante:	Equipa de Limpeza		
Verificação de aperto dos parafusos de fixação dos ganchos e folga dos ganchos	Tarefa(s):	Verificação de aperto dos parafusos de fixação dos ganchos e folga dos ganchos	MULTIPOWER ANTRAC	OLYMPIC FLAT BENCH
			Multipower Element+	Olympic Flat Bench Pure Benche
	Periodicidade:	Semanal	Multipower Selection	Olympic Incline Bench Pure Ben
	Equipamentos:	Parte dos equipamentos de força	Olympic Decline Bench Pure Ben	
	Duração:	10 min/equipamento		
	Executante:	Técnico residente		

Uma Nova Abordagem na Gestão da Manutenção de Equipamentos *Fitness*
Recorrendo a Tecnologias de Identificação

Rotina	Lista de Equipamentos	
Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida	Tarefa(s):	Limpeza das partes externas do produto com esponja húmida
	Periodicidade:	Semanal
	Equipamentos:	Todos menos bicicletas
	Duração:	4 min/equipamento
	Executante:	Equipa de Limpeza
		AB CRUNCH BENCH ANTHRAC BLA
		Abdominal Bench Benches
		ABDOMINAL CRUNCH
		Abdominal Crunch Selection PRO
		Abdominal Crunch Selection
		Abductor Selection
		Abductor Selection PRO
		ADDUCTOR
		Adductor Selection PRO
		ADDUCTOR
		Adductor Selection
		Adductor Selection PRO
		Adductor Selection
		ADJUSTABLE BENCH
		Adjustable Bench Pure Benches
		ARM CURL
		Arm Curl Selection PRO
		Arm Curl Selection
		BICEPS BLK YEL BLK
		Biceps PureStrength
		Bike Excite 1000
		BIKE EXCITE 1000 P UNITY
		Cable Crossover Selection
		Cable Jungle Selection
		Cable Station Connector Elemen
		CABLE STATIONS CONNECTOR
		CALF BLK YEL BLK
		Calf PureStrength
		Chest Incline Selection
		CHEST PRESS
		Chest Press Selection
		CHEST PRESS BLK YEL BLK
		Chest Press PureStrength
		Chest Press Incline PureStreng
		Chest Press Selection PRO
		Climb Excite
		CLIMB EXCITE 1000 P UNITY
		CROSS EXCITE 1000 P UNITY
		Crossover Excite 1000
		Crunch Bench Benches
		Delts Selection
		DUAL ADJUSTABLE PULLEY ANTRA
		Dual Adjustable Pulley Element
		Easy Chin Dip Selection
		GLUTE ANTRAC NERO
		Glute Selection
		Horizontal Bench Benches
		KNEELING EASY CHIN DIP
		KNEELING EASY CHIN DIP Elemen
		LAT MACHINE
		Lat Machine Selection
		LEG CURL
		Leg Curl Selection PRO
		Leg Curl Selection
		LEG EXTENSION
		Leg Extension Selection PRO
		LEG EXTENSION BLK YEL BLK
		Leg Extension PureStrength
		Leg Extension Selection
		LEG PRESS
		Leg Press Selection PRO
		Leg Press Selection
		LINEAR LEG PRESS BLK YEL BLK
		Linear Leg Press PureStrength
		LOW ROW
		Low Row Selection PRO
		LOW ROW BLK YEL BLK
		Low Row PureStrength
		Low Row Selection
		LOWER BACK
		Lower Back Bench Benches
		LOWER BENCH ANTHRAC BLACK
		Lower Back Selection
		Multi Hip Selection
		Multi Hip Selection PRO
		MULTIPOWER ANTRAC
		Multipower Element+
		Multipower Selection
		Olympic Decline Bench Pure Ben
		OLYMPIC FLAT BENCH
		Olympic Flat Bench Pure Benche
		Olympic Incline Bench Pure Ben
		Olympic Power Rack Pure Benche
		PECTORAL
		Pectoral Machine Selection PRO
		Pectoral Machine Selection
		PULLDOWN BLK YEL BLK
		Pulldown PureStrength
		Pulldown Selection
		Pulldown Selection PRO
		Rear Kick PureStrength
		Recline Excite 1000
		RECLINE EXCITE 1000P UNITY
		Rotary Torso Selection
		Rotary Torso Selection PRO
		ROW BLK YEL BLK
		Row PureStrength
		RUN EXCITE 1000 CE UNITY
		Scott Bench Benches
		Seated Dip PureStrength
		SHOULDER PRESS
		Shoulder Press Selection PRO
		SHOULDER PRESS BLK YEL BLK
		Shoulder Press PureStrength
		Shoulder Press Selection
		SKILLBIKE
		SKILLMILL Console
		SKILLROW
		SQUAT RACK ANTHRACITE
		STANDING LEG CURL BLK YEL BLK
		Standing Leg Curl PureStrength
		Synchro Excite 1000
		SYNCHRO EXCITE 1000P UNITY
		Top Excite 1000
		TOP EXCITE 1000 P UNITY
		TOTAL ABDOMINAL
		Total Abdominal Selection PRO
		Total Abdominal Selection
		Treadmill Excite 1000
		Vario Excite 1000
		VARIO EXCITE 1000 P UNITY
		Vertical Traction Selection
		WIDE CHEST PRESS BLK YEL BLK
		Wide Chest Press PureStrength
		Group Cycle
		GROUP CYCLE CONNECT
		GROUP CYCLE CONNECT YELLOW

Uma Nova Abordagem na Gestão da Manutenção de Equipamentos *Fitness*
Recorrendo a Tecnologias de Identificação

Rotina	Lista de Equipamentos		
Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Tarefa(s):	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	SKILLBIKE
			Group Cycle
	Periodicidade:	Semanal	GROUP CYCLE CONNECT
	Equipamentos:	Bicicletas	GROUP CYCLE CONNECT YELLOW
	Duração:	5 min/equipamento	
	Executante:	Técnico residente	
Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	Tarefa(s):	Inspeção para deteção de danos e/ou desgaste	AB CRUNCH BENCH ANTHRAC BLA
			LOW ROW
			Abdominal Bench Benches
			Low Row Selection PRO
	Periodicidade:	Quinzenal	ABDOMINAL CRUNCH
			LOW ROW BLK YEL BLK
	Equipamentos:	Todos menos bicicletas	Abdominal Crunch Selection PRO
			Low Row PureStrength
	Duração:	3 min/equipamento	Abdominal Crunch Selection
			Low Row Selection
	Executante:	Técnico residente	Abductor Selection
			LOWER BACK
			Abductor Selection PRO
			Lower Back Bench Benches
			ADDUCTOR
			LOWER BENCH ANTHRAC BLACK
			Adductor Selection PRO
			Lower Back Selection
			ADDUCTOR
			Multi Hip Selection
			Adductor Selection
			Multi Hip Selection PRO
			Adductor Selection PRO
			MULTIPOWER ANTRAC
			Adductor Selection
			Multipower Element+
			ADJUSTABLE BENCH
			Multipower Selection
			Adjustable Bench Pure Benches
			Olympic Decline Bench Pure Ben
			ARM CURL
			OLYMPIC FLAT BENCH
			Arm Curl Selection PRO
			Olympic Flat Bench Pure Benche
			Arm Curl Selection
			Olympic Incline Bench Pure Ben
			BICEPS BLK YEL BLK
			Olympic Power Rack Pure Benche
			Biceps PureStrength
			PECTORAL
			Bike Excite 1000
			Pectoral Machine Selection PRO
			BIKE EXCITE 1000 P UNITY
			Pectoral Machine Selection
			Cable Crossover Selection
			PULLDOWN BLK YEL BLK
			Cable Jungle Selection
			Pulldown PureStrength
			Cable Station Connector Element
			Pulldown Selection
			CABLE STATIONS CONNECTOR
			Pulldown Selection PRO
			CALF BLK YEL BLK
			Rear Kick PureStrength
			Calf PureStrength
			RECLINE EXCITE 1000
			Chest Incline Selection
			RECLINE EXCITE 1000P UNITY
			CHEST PRESS
			Rotary Torso Selection
			Chest Press Selection
			Rotary Torso Selection PRO
			CHEST PRESS BLK YEL BLK
			ROW BLK YEL BLK
			Chest Press PureStrength
			Row PureStrength
			Chest Press Incline PureStreng
			RUN EXCITE 1000 CE UNITY
			Chest Press Selection PRO
			Scott Bench Benches
			Climb Excite
			Seated Dip PureStrength
			CLIMB EXCITE 1000 P UNITY
			SHOULDER PRESS
			CROSS EXCITE 1000 P UNITY
			Shoulder Press Selection PRO
			Crossover Excite 1000
			SHOULDER PRESS BLK YEL BLK
			Crunch Bench Benches
			Shoulder Press PureStrength
			Delts Selection
			Shoulder Press Selection
			DUAL ADJUSTABLE PULLEY ANTRA
			SKILLBIKE
			Dual Adjustable Pulley Element
			SKILLMILL Console
			Easy Chin Dip Selection
			SQUAT RACK ANTHRACITE
			GLUTE ANTRAC NERO
			SHOULDER PRESS BLK YEL BLK
			Glute Selection
			STANDING LEG CURL BLK YEL BLK
			Horizontal Bench Benches
			Standing Leg Curl PureStrength
			KNEELING EASY CHIN DIP
			Synchro Excite 1000
			KNEELING EASY CHIN DIP Element
			SYNCHRO EXCITE 1000P UNITY
			LAT MACHINE
			Top Excite 1000
			Lat Machine Selection
			TOP EXCITE 1000 P UNITY
			LEG CURL
			TOTAL ABDOMINAL
			Leg Curl Selection PRO
			Total Abdominal Selection PRO
			Leg Curl Selection
			Total Abdominal Selection
			LEG EXTENSION
			Treadmill Excite 1000
			Leg Extension Selection PRO
			Vario Excite 1000
			LEG EXTENSION BLK YEL BLK
			VARIO EXCITE 1000 P UNITY
			Leg Extension PureStrength
			Vertical Traction Selection
			Leg Extension Selection
			WIDE CHEST PRESS BLK YEL BLK
			LEG PRESS
			Wide Chest Press PureStrength
			Leg Press Selection PRO
			Group Cycle
			Leg Press Selection
			GROUP CYCLE CONNECT
			LINEAR LEG PRESS BLK YEL BLK
			GROUP CYCLE CONNECT YELLOW
			Linear Leg Press PureStrength

Uma Nova Abordagem na Gestão da Manutenção de Equipamentos *Fitness*
Recorrendo a Tecnologias de Identificação

Rotina	Lista de Equipamentos			
Verificação da integridade do cabo de alimentação	Tarefa(s):	Verificação da integridade do cabo de alimentação	CROSS EXCITE 1000 P UNITY	SYNCHRO EXCITE 1000P UNITY
			Crossover Excite 1000	Top Excite 1000
	Periodicidade:	Mensal	Recline Excite 1000	TOP EXCITE 1000 P UNITY
	Equipamentos:	Parte dos equipamentos de força	RECLINE EXCITE 1000P UNITY	Vario Excite 1000
	Duração:	1 min/equipamento	Synchro Excite 1000	VARIO EXCITE 1000 P UNITY
	Executante:	Técnico residente		
Verificação de aperto dos parafusos do chassi e dos estofamentos	Tarefa(s):	Verificação de aperto dos parafusos do chassi e dos estofamentos	ADJUSTABLE BENCH	Olympic Flat Bench Pure Benche
			Adjustable Bench Pure Benches	Olympic Incline Bench Pure Ben
	Periodicidade:	Mensal	Olympic Decline Bench Pure Ber	Rear Kick PureStrength
	Equipamentos:	Parte dos equipamentos de força	OLYMPIC FLAT BENCH	
	Duração:	3 min/equipamento		
	Executante:	Técnico residente		
Verificação da condição do mosquetão	Tarefa(s):	Verificação da condição do mosquetão	Cable Crossover Selection	DUAL ADJUSTABLE PULLEY ANTRAC
	Periodicidade:	Mensal	Cable Jungle Selection	Dual Adjustable Pulley Element
	Equipamentos:	Parte dos equipamentos de força	Cable Station Connector Elemen	LAT MACHINE
	Duração:	Menos de 1 min	CABLE STATIONS CONNECTOR	Lat Machine Selection
	Executante:	Técnico residente		
Verificação da condição dos cabos	Tarefa(s):	Verificação da condição dos cabos	ABDOMINAL CRUNCH	Leg Curl Selection
	Periodicidade:	Mensal	Abdominal Crunch Selection PRO	LEG EXTENSION
	Equipamentos:	Parte dos equipamentos de força	Abdominal Crunch Selection	Leg Extension Selection PRO
	Duração:	4 min/equipamento	Abductor Selection	Leg Extension Selection
	Executante:	Técnico residente	Abductor Selection PRO	LEG PRESS
			ADDUCTOR	Leg Press Selection PRO
			Adductor Selection PRO	Leg Press Selection
			Adductor Selection	Low Row Selection
			ARM CURL	LOWER BACK
			Arm Curl Selection PRO	Lower Back Selection
			Arm Curl Selection	Multi Hip Selection
			Cable Crossover Selection	Multi Hip Selection PRO
			Cable Jungle Selection	PECTORAL
			Cable Station Connector Elemen	Pectoral Machine Selection PRO
			CABLE STATIONS CONNECTOR	Pectoral Machine Selection
			Chest Incline Selection	Pulldown Selection
			CHEST PRESS	Pulldown Selection PRO
			Chest Press Selection	Rotary Torso Selection
			Chest Press Selection PRO	Rotary Torso Selection PRO
			Delts Selection	SHOULDER PRESS
			Easy Chin Dip Selection	Shoulder Press Selection PRO
			GLUTE ANTRAC NERO	Shoulder Press Selection
			Glute Selection	TOTAL ABDOMINAL
			LAT MACHINE	Total Abdominal Selection PRO
			Lat Machine Selection	Total Abdominal Selection
			LEG CURL	Vertical Traction Selection
			Leg Curl Selection PRO	
UNITY – Verificação e limpeza	Tarefa(s):	UNITY - Verificação da integridade do cab	ABDOMINAL CRUNCH	LEG PRESS
		UNITY - Limpeza da barra dos sensores cc	Abdominal Crunch Selection PRO	Leg Press Selection PRO
	Periodicidade:	Mensal	Abductor Selection PRO	LOW ROW
	Equipamentos:	Todos os que incluem UNITY	ADDUCTOR	Low Row Selection PRO
	Duração:	5 min/equipamento	Adductor Selection PRO	LOWER BACK
	Executante:	Técnico residente	ADDUCTOR	Multi Hip Selection PRO
			Adductor Selection	PECTORAL
			Adductor Selection PRO	Pectoral Machine Selection PRO
			ARM CURL	Pulldown Selection PRO
			Arm Curl Selection PRO	Rotary Torso Selection PRO
			Chest Press Selection PRO	SHOULDER PRESS
			LEG CURL	Shoulder Press Selection PRO
			Leg Curl Selection PRO	TOTAL ABDOMINAL
			LEG EXTENSION	Total Abdominal Selection PRO
			Leg Extension Selection PRO	

ANEXO H: Restantes Ações de Manutenção

	Periodicidade	Tarefa(s)	Duração	Instruções
Equipamento: GROUP CYCLE CONNECT YELLOW	Mensal	Verificação, no grupo de regulação vertical (selim e guidador), da engrenagem do dente e verificação do res	5 min/eq	Regulação da folga das regulações verticais, Lubrificação do grupo de
Executante: Técnico residente	Trimestral	Verificação, no grupo de regulação horizontal (selim e guidão), do escorrimto horizontal dos montantes	3 min/eq	regulação horizontal, Regulação da folga das regulações
		Verificação do aperto dos pedais nas pedivelas e o estado de desgaste	3 min/eq	horizontais, Aperto dos pedais, Ajuste da tensão da correia, Aperto do selim, Aperto do eixo central
	Semestral	Verificação do funcionamento do botão de emergência e da paragem do volante	4 min/eq	
		Controlo da tensão e do alinhamento da correia		
		Verificação da estabilidade do selim		
	Anual	Verificação do aperto do eixo central		
Equipamento: Group Cycle		Verificação do estado de desgaste da pele do dispositivo de travagem, verificando a resposta de travagem	5 min/eq	Lubrificação dos montantes, Regulação da tensão da corrente, Substituição da
Executante: Técnico residente	Mensal	Verificação da tração do dente e o relativo funcionamento da alavanca		corrente, Ajuste da tensão da correia, Aperto dos pedais, Aperto do eixo central
		Verificação da fluidez do movimento dos montantes de selim e guidão		
		Verificação da tensão e da lubrificação da corrente	10 min/eq	
	Trimestral	Controlo da tensão e do alinhamento da correia		
		Verificação do aperto dos pedais nas pedivelas e o estado de desgaste		
		Verificação do aperto do eixo central		
Equipamento: Treadmill Excite 1000		Verificação da integridade do cabo de alimentação		Sinalização luminosa de manutenção, Regulação da esteira, Limpeza do filtro para pó, Verificação do botão de emergência
Executante: Técnico residente	Mensal	Controlo do estado de desgaste da esteira	15 min/eq	
		Limpeza do vão do motor e do filtro para poeira		
		Verificação da integridade do botão de emergência	4 min/eq	
	Anual	Controlo do estado de desgaste da correia de motorização da esteira		
Equipamento: SKILLROW	Diária	Limpeza da base de deslizamento com um pano macio	4 min/eq	
Executante: Técnico residente	Semanal	Lubrificação da corrente	2 min/eq	Regulação do elástico, Substituição do elástico, Lubrificação da corrente
		Verificação da existência de malhas rígidas na corrente		
	Mensal	Verificação da ligação entre a corrente e o punho e de componentes gastos a substituir	10 min/eq	
		Regulação do comprimento do elástico		
Equipamento: SKILLMILL Console		Verificação da integridade do cabo de alimentação		
Executante: Técnico residente	Quinzenal	Verificação do estado dos elementos individuais da esteira giratória e da correia	10 min/eq	
		Verificação do funcionamento do travão		
		Verificação da integridade das proteções em plástico		

		Periodicidade	Tarefa(s)	Duração	Instruções
Equipamento: SKILLBIKE					
Executante: Técnico residente		Semanal	Verificação da folga do espelho do selim e do guidão	3 min/eq	Regulação da folga do selim, Regulação da folga do guidão, Aperto das porcas do encaixe do selim, Calibragem do torçímetro e da correia, Lubrificação do grupo de regulação horizontal
			Verificação da integridade do cabo de alimentação		
			Verificação do aperto dos pedais nas pedivelas e o estado de desgaste		
			Verificação da estabilidade do selim		
		Semestral	Verificação se o número de watts na consola corresponde aos watts percebidos	20 min/eq	
			Verificação do engate das velocidades, em duas posições diferentes do guidão		
			Verificação, no grupo de regulação vertical (selim e guidão), da engrenagem do dente e verificação do resp		
			Verificação, no grupo de regulação horizontal (selim), da fluidez do deslizamento horizontal do espelho do		
Equipamento: RUN EXCITE 1000 CE			Verificação da integridade do cabo de alimentação		
Executante: Técnico residente		Mensal	Controlo do estado de desgaste da esteira	15 min/eq	Sinalização luminosa de manutenção, Regulação da esteira, Limpeza do filtro para pó, Verificação do botão de emergência
			Limpeza do vão do motor e do filtro para poeira		
			Verificação da integridade do botão de emergência		
		Anual	Controlo do estado de desgaste da correia de motorização da esteira	4 min/eq	
Equipamento: Climb Excite/CLIMB			Lubrificação dos pinos dos degraus	5 min/eq	Lubrificação dos pinos dos degraus
Executante: Técnico residente		Mensal	Verificação da integridade do cabo de alimentação		
		Triannual	Substituição dos elementos do grupo de transmissão (correias e correntes)	2 h/eq	
Equipamento: Bike Excite 1000/BIKE			Verificação da integridade do cabo de alimentação	5 min/eq	Regulação da folga do selim
Executante: Técnico residente		Mensal	Controlo da folga do tubo que sustenta o selim		
		Semestral	Verificação do deslizamento da correia de transmissão e controlo da folga dos pedais	4 min/eq	
Equipamento: Recline Excite 1000/RI		Semestral	Verificação do deslizamento da correia de transmissão e controlo da folga dos pedais	4 min/eq	
Executante: Técnico residente					
Equipamento: ADJUSTABLE BENCH/AI		Quinzenal	Lubrificação das guias de deslizamento	2 min/eq	
Executante: Técnico residente					