



Desenvolvimento de um sistema de gestão de uma base de dados dos equipamentos instalados

JOÃO MARIA PIMENTEL BARBOSA SALINAS DE MOURA
Novembro de 2020



**Desenvolvimento de um sistema de gestão de uma base de
dados dos equipamentos instalados**

João Maria Pimentel Barbosa Salinas de Moura

Dissertação apresentada no Instituto Superior de Engenharia do Porto para a obtenção
do grau de Mestre em Engenharia de Computação e Instrumentação Médica

Orientadores: ISEP - Professor Carlos Ramos
Enzifarma - Engenheiro Paulo Barbosa Pereira

Porto

Novembro de 2020

Agradecimentos

À minha mulher, deste-me força e confiança para levar este projeto até ao fim.

Aos meus pais e aos meus irmãos sempre presentes a apoiar e incentivar.

À Enzifarma. Um muito obrigado por esta oportunidade. À administração, o Doutor Alberto Inez e o Engenheiro Luis Barros. Também ao diretor Alexandre Salvador. Sempre acreditou e incentivou. E muito especialmente ao João Graça pela orientação e incentivo. Também quero deixar um agradecimento especial ao Engenheiro Paulo Pereira. Disponibilizou-se sempre para me apoiar no que precisei.

Agradeço também à Milestone, especialmente ao Mauro, Mattia e Sebastiano. Sempre prestáveis e disponíveis.

Uma palavra de grande apreço ao ISEP. Foi a minha casa estes últimos anos. Aqui aprendi muito. Aqui me formei. Um orgulho enorme pertencer a esta instituição. Quero também deixar uma palavra de grande apreço pelos meus professores, particularmente o Professor Carlos Ramos.

Resumo

A Enzifarma S.A. centra a sua atividade na comercialização de equipamentos médicos e reagentes para as áreas da saúde e investigação. Assim sendo, tem por missão também prestar assistência e apoio técnico aos seus clientes. Estas intervenções deverão ser as mais reduzidas possíveis, de modo a diminuir-se os tempos de paragem dos equipamentos e reduzir-se o mais possível o impacto nas rotinas dos laboratórios.

Este projeto tem por principal objetivo compilar os dados das intervenções já realizadas, avaliando o desempenho dos técnicos, peças substituídas, as origens das avarias e tempos de resposta e deste modo compilar uma base de dados de conhecimento técnico. Espera-se assim permitir que os técnicos sejam mais eficazes e eficientes nas suas intervenções, melhorando os seus tempos de resposta ao diminuir os tempos de intervenção e aumentando a satisfação dos clientes.

Para se averiguar a praticabilidade deste projeto, executou-se numa primeira fase apenas para um tipo de equipamentos: o processador de tecidos. Este é um dos equipamentos mais críticos existentes no laboratório de Anatomia Patológica.

PALAVRAS CHAVE: Assistência Técnica, Manutenção, Avaria, Stock Peças, Processador Tecidos, Anatomia Patológica

Abstract

Enzifarma S.A. operates in the health business by selling both reagents and medical equipment for research and diagnoses laboratories. Therefore, one of its main goals is to provide technical support to the units sold. These interventions must have a small impact as possible, in order to not disturb the laboratories routine.

The main goal of this project is to compile all made interventions, assessing the field service engineer's performance, parts replaced, breakdown causes and response times and elaborate a data base of technical knowledge. It is expected the technicians can became more effective and efficient during the interventions by improving the response time, diminishing the time for intervention, and also improving customer satisfaction.

To confirm this project's practicability in a first phase we focused on just one sort of equipment: the tissue processor. This is one of the most critical equipment's in a Anatomic Pathology laboratory.

KEYWORDS: Technical Support, Maintenance, Breakdowns, Stocks, Tissue Processor, Anatomic Pathology

Índice

AGRADECIMENTOS.....	3
Resumo	4
Abstract	5
ÍNDICE.....	7
Lista de Figuras	9
Lista de Tabelas	10
Lista de Abreviaturas	11
1. ENQUADRAMENTO DO PROJECTO	13
2. Objetivos	14
2.1 Enzifarma S.A.	15
2.2 Assistência Técnica de Anatomia Patológica.	15
2.3 Milestone.	17
2.4 Formação na Milestone	17
2.5 Limitações das formações	17
2.6 Laboratório de Anatomia Patológica.	18
2.7 Escolha do tipo de equipamento a analisar	19
2.8 Critérios de Avaliação às Intervenções	22
2.8.1 Mean Time to Failure	22
2.8.2 Mean Time to Repair	23
2.8.3 Mean Time Between Failures	23
2.8.4 Manutenção Preventiva	23
2.8.5 Manutenção Corretiva	24
3. ANÁLISE DOS RESULTADOS – APRESENTAÇÃO DO CASO DE ESTUDO.....	25
4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS	50
5. CONCLUSÕES.....	55
6. TRABALHOS FUTUROS.....	57

Bibliografia	58
Anexos	59
Anexo A – Processo Interno Enzifarma P8 Apoio e Assistência Técnica	59
Anexo B – Check List Pathos Delta	60
Anexo C – Check List Pathos Classic	63
Anexo D – Check List Logos	67
Anexo E – Check List Logos One	72
Anexo F – Tech Note 02-2020	77
Anexo G – Procedimento para Gestão Erros Pathos Delta	78
Anexo H – Lista de Erros Pathos Classic	83
Anexo I – Lista de Erros Logos	85
Anexo J – Lista de Erros Logos One	88
Anexo L – Lista Peças Pathos Delta	90
Anexo M – Lista de Peças Logos	94
Anexo N – Lista de Peças Logos One	98

Lista de Figuras

Figura 2.1 – Processador de Tecidos Pathos Delta	20
Figura 2.2 – Processador de Tecidos Logos	20
Figura 2.3 – Processador de Tecidos Logos One	21
Figura 2.4 – Processador de Tecidos Pathos Classic.....	21
Figura 3.1 – Página inicial da base de dados	26
Figura 3.2 – Gráfico dos PATs por modelo e número de série	30
Figura 3.3 - Gráfico do modelo Logos apresentando a percentagem de PATs aberto por tipo de falha	31
Figura 3.4 - Gráfico do modelo Pathos Delta apresentando a percentagem de PATs aberto por tipo de falha	32
Figura 3.5 - Gráfico do modelo Logos One apresentando a percentagem de PATs aberto por tipo de falha	33
Figura 3.6 - Gráfico do modelo Pathos Classic apresentando a percentagem de PATs aberto por tipo de falha	34
Figura 3.7 - Gráfico dos Tipos de Falha por equipamento	36
Figura 3.8 – Gráfico do tempo médio de intervenção por equipamento para os três tipos de falhas.....	39
Figura 3.9 – Gráfico do tempo médio de intervenção por equipamento para Avaria Componente.....	40
Figura 3.10 – Gráfico do tempo médio de intervenção por equipamento para Avaria Sistema.....	41
Figura 3.11 – Gráfico do tempo médio de intervenção por equipamento para Falha Operador.....	42
Figura 3.12 – Gráfico do tempo até à primeira falha após instalação e do tempo médio.....	45
Figura 3.13 – Gráfico do tempo médio entre avarias para todos os modelos.....	46
Figura 3.14 – Gráfico para tempo médio das intervenções por equipamentos e as somas dos tempos.....	47
Figura 3.15 – Gráfico demonstrativo das intervenções solucionadas no dia de início da intervenção por modelo.....	48
Figura 3.16 – Gráfico demonstrativo das intervenções solucionadas em dias diferentes do de início da intervenção por modelo.....	49

Lista de Tabelas

Tabela 3.1 – Base de Dados com os registos dos PATs por equipamento	27
Tabela 3.2 – Contagem PATs por modelo e número de série	29
Tabela 3.3 – Número de PATs abertos para o modelo Logos.....	30
Tabela 3.4 – Número de PATs abertos para o modelo Pathos Delta.....	31
Tabela 3.5 – Número de PATs abertos para o modelo Logos One.....	32
Tabela 3.6 – Número de PATs abertos para o modelo Pathos Classic.....	33
Tabela 3.7 – Contagem dos Tipos de Falha por equipamento, distinguindo os modelos e os números de série.....	36
Tabela 3.8 – Tabela de diagnóstico de resolução de avarias.....	37
Tabela 3.9 – Total de Peças aplicadas aos equipamentos.....	38
Tabela 3.10 – Tabela do tempo médio de reparação por modelo, em dias, com as intervenções por Falha Operador, Avaria Componente e Avaria Sistema.....	39
Tabela 3.11 – Tabela do tempo médio de reparação considerando apenas intervenções por Avaria Componente.....	40
Tabela 3.12 – Tabela do tempo médio de reparação considerando apenas intervenções por Avaria Sistema.....	41
Tabela 3.13 – Tabela do tempo médio de reparação considerando apenas intervenções por Falha Operador.....	42
Tabela 3.14 – Tabela com as descrições das intervenções e devidas indicações de ações de melhoria para os clientes.....	43
Tabela 3.15 – Tabela com os tempos médios até ocorrer a primeira falha por equipamento...45	
Tabela 3.16 – Tabela com os tempos médios entre falhas por equipamento.....	46
Tabela 3.17 – Tabela com os tempos médios de reparação dos equipamentos.....	47
Tabela 3.18 – Tabela com o número de PATs por equipamento em que as intervenções foram solucionadas num dia.....	48
Tabela 3.19 – Tabela com os tempos médios para intervenções que duraram mais de um dia.....	48

Lista de Abreviaturas

MP – Manutenção Preventiva

MC – Manutenção Corretiva

PN – Part Number

PAT – Pedido de Assistência Técnica

CAT – Contrato de Assistência Técnica

RAT – Relatório de Assistência Técnica

MTTF – Meantime to Failure – Tempo médio até à primeira falha

MTTR – Meantime to Repair – Tempo médio de reparação

MTBF – Meantime Between Failures – Tempo médio entre duas avarias

SQL – Structure Query Language

HTML – HyperText Markup Language

PHP – Hypertext Preprocessor

AT – Assistência Técnica

VPN – Virtual Private Network

1. Enquadramento do projeto

Esta dissertação foi desenvolvida no âmbito da realização da unidade curricular de Dissertação de Tese do Mestrado em Instrumentação e Computação Médica do Instituto Superior de Engenharia do Porto. É o resultado do acompanhamento ao longo do ano das atividades da empresa, integrando a equipa de assistência técnica nas suas diversas atividades.

Pretende-se com este trabalho caracterizar a área da assistência técnica e permitir também otimizar o seu funcionamento. Para tal foi realizado um extensivo trabalho de recolha e tratamento de dados dos diversos registos de assistência aos equipamentos dos clientes da área de Anatomia Patológica. Estes dados referem-se especificamente aos modelos de um tipo de equipamentos: o processador de tecidos. Dada a grande variedade de equipamentos com que a Enzifarma trabalha tornaria todo o trabalho bastante mais demorado. Assim pretendeu-se realizar o estudo com uma metodologia que possa ser posteriormente reproduzida para os restantes tipos de equipamentos.

A integração de novos elementos na equipa de Assistência Técnica depende em grande parte da passagem de conhecimento empírico e memorizado por parte dos elementos mais antigos. Sendo que os técnicos estão distribuídos geograficamente, nem sempre esta troca de impressões se faz de forma prática e eficaz. Acresce que muitas vezes as necessidades de informações aparecem nos laboratórios dos clientes, quando os técnicos se deparam com problemas nos equipamentos.

Também se constatou que para a resolução de problemas similares, num dado equipamento, dependendo do técnico que tem intervindo, varia o tempo e a eficiência da intervenção.

Daqui se verificou a necessidade de se desenvolver uma plataforma que permita a consulta por parte dos técnicos e na qual eles possam atualizar com as suas experiências e impressões. Deste modo, espera-se que os procedimentos nas intervenções se tornem o mais uniformes possível e o trabalho dos técnicos mais eficaz e eficiente. Pretende-se também otimizar o funcionamento dos equipamentos, minimizando os seus tempos de paragem ao mínimo indispensável sempre que possível.

Esta dissertação tem seis capítulos. Neste primeiro capítulo (Capítulo 1.), pretende-se apresentar o projeto proposto e como atingir os objetivos. De seguida expõem-se os Objetivos (Capítulo 2.) onde se fará também a caracterização da área de atuação e com que parâmetros se irá proceder à análise. Na Análise dos Resultados (Capítulo 3.) irão analisar-se de acordo com os parâmetros propostos os resultados obtidos. No Capítulo 4 irão ser discutidos os resultados obtidos e apresentar-se algumas conclusões mais imediatas. As Conclusões (Capítulo 5.) serve para rever e discutir os objetivos e de que forma é que os resultados obtidos servirão os propósitos da empresa. Por fim no Capítulo 6 serão apresentados Trabalhos Futuros. Aqui serão apresentados novos projetos a serem adotados.

2. Objetivos

Propôs-se desenvolver-se uma plataforma que permita agregar todas as informações relativas aos equipamentos aos quais a Enzifarma comercializa e presta apoio técnico. Esta plataforma deverá ligar-se a uma base de dados que centralizará todas as informações. Os elementos da equipa de assistência técnica poderão aceder aos dados para consulta e atualização dos mesmos. Esta informação também deverá estar disponível para consulta aos elementos da equipa de comerciais, assim como da direção e gestão de qualidade.

Verificou-se a necessidade de se desenvolver uma base de dados após constatar-se que não existia nenhuma base ou nenhum documento que agrega-se todas as informações das intervenções nos equipamentos e que também permitisse analisar além da performance da equipa de assistência técnica, as peças necessárias para stock, os motivos das paragens dos equipamentos e as suas soluções.

A Enzifarma possui servidores próprios, que podem ser acedidos diretamente pelos funcionários que se encontram nas suas instalações. Também se pode aceder remotamente através do recurso a uma Virtual Private Network (VPN). Assim sendo, as possibilidades para desenvolvimento da plataforma são várias, podendo esta ser através de uma aplicação em Java, .NET ou até através de uma página HTML. A base de dados idealmente será em SQL.

Para se atingir este objetivo, começou-se por se reunirem todos os dados. Foram consultados todos os registos dos pedidos de assistência técnica passados, e juntou-se tudo num ficheiro excel. Apesar de se ter uma ideia do que se pretende obter com a base de dados e antes de se passar à fase de desenvolvimento da plataforma decidiu-se que seria mais aconselhável começar-se por estudar os dados no ficheiro de excel. Deste modo, poder-se-ia ir testando alguns dos princípios deste projeto no ano de 2020. Por outro lado, permite poupar tempo no desenvolvimento se já se tiver um plano bem delineado do que se pretende apresentar. O tratamento dos dados para o equipamento escolhido deve ter em conta o facto de posteriormente também se aplicar a mesma metodologia para todos os outros equipamentos. Assim sendo importa discernir quais os parâmetros que se querem evidenciar, de modo a dar indicações no sentido de melhorias à equipa de assistência técnica e também permitir aplicar esta mesma metodologia aos outros equipamentos sem ser necessário proceder-se a adaptações.

2.1 Enzifarma S.A.

A Enzifarma S.A. [1] é uma empresa que se dedica à comercialização de equipamentos e reagentes para a área da saúde. Divide-se em três áreas: Citometria de Fluxo, Anatomia Patológica e Life Sciences. É constituída por mais de vinte pessoas, distribuídas por dois escritórios, sede em Lisboa e armazém no Porto.

Em cada uma das áreas a empresa tem dedicada uma equipa de duas comerciais para cobrir todo o país. Em relação ao apoio técnico aos equipamentos, para a área da Citometria de Fluxo a Enzifarma providencia duas pessoas para a área de Aplicações. Reparação ou manutenção dos equipamentos desta área é realizada por técnicos especializados e devidamente certificados pelo fabricante dos equipamentos.

Na área de Anatomia Patológica o apoio técnico aos equipamentos é providenciado por uma equipa da Enzifarma devidamente treinada e formada pelas empresas representadas.

Para Life Sciences, dependendo do equipamento, o apoio poderá ser providenciado pela equipa da Enzifarma ou então procede-se à substituição direta do equipamento em questão.

Opera no mercado desde 1996, sendo que nalgumas áreas tornou-se numa referência a nível nacional.

A Enzifarma ao trabalhar diretamente em três áreas de negócio tem no seu portfólio mais de trinta tipos de equipamentos diferentes para comercializar. Só na área da Anatomia Patológica, a diversidade de equipamentos tornaria bastante mais complicada uma análise aprofundada a todos. O foco desta tese incide sobre um dos aparelhos, o processador de tecidos. Este equipamento foi o escolhido por preencher alguns dos critérios de maior exigência para a firma: criticidade do equipamento no contexto do laboratório; complexidade do mesmo; existência em vários modelos, todos do mesmo fabricante; Existem instalados no mercado em número considerável; já tem um histórico que cobre os últimos três anos; os equipamentos estão dispersos por todo o território continental, logo também nos permite extrapolar outros dados e consequências em termos de preparação, gestão da equipa, gestão dos clientes e gestão dos stocks.

2.2 Assistência Técnica de Anatomia Patológica

A equipa de assistência técnica é constituída diretamente por três pessoas. Dois técnicos devidamente habilitados a trabalhar e reparar os equipamentos das representadas e uma pessoa de secretariado para dar apoio administrativo: abertura de PATs, formalização dos orçamentos elaborados pelos técnicos, envio de relatórios RATs, fecho dos processos e indicação para faturação, quando aplicável.

Pode-se considerar que a assistência técnica sofreu uma grande alteração a partir de 2018. Até finais de 2017 a equipa era constituída apenas por um técnico para todo o país e uma pessoa de apoio de secretariado. Verificou-se que havia uma enorme sobrecarga de trabalho para o técnico, obrigando-o a muitas viagens por todo o país para acorrer a todos os clientes que tinham situações urgentes para resolver. Em alturas em que ocorria um aumento de solicitações de assistência técnica, verificou-se que os registos ficavam bastante incompletos. Também devido a este facto nunca se iniciou este processo de análise das intervenções e tentativa de otimização das mesmas. A partir de 2018, finalizou-se a integração dum novo elemento para a equipa técnica.

Nessa altura também o registo e entrega de relatórios sofreram algumas mudanças. Se até então os relatórios eram elaborados à mão em papel químico e entregues diretamente ao cliente, alterou-se a metodologia e os relatórios passaram a ser redigidos através de uma folha excel. Isto permitiu sistematizar mais e melhor a informação, possibilitando também a contabilização das intervenções quer em termos de horas, deslocações e peças, como também em termos de dias de duração das resoluções.

Os pedidos de assistência técnica continuam a ser validados da mesma forma. O cliente pode contactar com qualquer pessoa da Enzifarma que fará chegar a informação à pessoa do secretariado para efetuar a abertura do PAT. Esta procede à abertura e registo do pedido e envia um e-mail aos elementos da equipa a informar do novo pedido. Em anexo (A) está a folha de procedimentos internos da Enzifarma acerca da abertura de pedidos de assistência técnica. Até 2019 a abertura e registo dos pedidos de assistência técnica eram feitos apenas num ficheiro excel. Com a integração da área de assistência técnica no sistema de gestão Primavera, neste momento encontra-se em fase de transição. Ou seja, os pedidos são registados nos dois sistemas: folha de excel e Primavera. A folha de excel permite a utilização de tabelas dinâmicas para se avaliar alguns parâmetros de performance da equipa. Já o sistema de gestão permite uma maior rastreabilidade aos processos, possibilitando saber-se através desse pedido todos os documentos envolvidos. E permite também a faturação dos trabalhos num grupo próprio. Isto evita erros humanos na contabilização das faturas por grupos.

Se até 2018, não existia ainda nenhuma base de dados com os registos e dados de todos os equipamentos comercializados, isso também mudou. Elaborou-se uma tabela com as informações dos equipamentos: marca, modelo, número de série e número de inventário (se aplicável), as informações dos clientes: morada, departamento, contactos de telefone e e-mail, e o estado do equipamento, se a garantia seria de um ou mais anos, se estava em contracto de assistência técnica, etc. Todo este trabalho viria a ter um grande impacto quando se introduziu como ferramenta oficial o sistema de gestão comercial Primavera [2] para a gestão das ocorrências: abertura de PATs, elaboração de orçamentos, fecho dos PATs: elaboração dos relatórios, RATs e quando necessário faturação dos serviços executados. Deste modo obtém-se a rastreabilidade a todos os trabalhos executados e todos os documentos envolvidos com esses processos. Apesar disso, uma vez que este software é para gestão comercial, ainda não trouxe as melhorias expectáveis em termos de contabilização e gestão da informação relativa aos equipamentos e causas das ocorrências com respetivas soluções.

Deste modo torna-se ainda mais pertinente este trabalho, na fase de recolha dos dados necessários: a caracterização do equipamento, informação do cliente e dados relativos à venda do produto, como o período da garantia e o que esta inclui.

2.3 Milestone

Estabelecida em 1988, na área da instrumentação avançada para laboratórios de análises químicas, em 1994 iniciou a atividade de desenvolvimento de equipamentos para os laboratórios de Anatomia Patológica. Cedo se pautou pela diferença dos seus equipamentos, sendo que foi a primeira marca a desenvolver um processador de tecidos com recurso a micro-ondas para aquecimento dos reagentes. Aliás a diferenciação dos seus produtos e a introdução de produtos inovadores no mercado sempre foram uma imagem desta empresa [3].

2.4 Formação na Milestone

A formação nos equipamentos comercializados é obrigatória para os elementos da equipa de assistência técnica. A formação obtida na Milestone, presencial até à presente pandemia, foca-se sobretudo nas manutenções preventivas. Para alguns equipamentos também podem rever os problemas mais comuns e as formas de os resolver.

Por outro lado, a experiência de contacto com a equipa de apoio é extremamente positiva. Costumam responder dentro de um curto espaço de tempo e tentam sempre dentro do possível efetuar um seguimento da resolução dos problemas.

2.5 Limitações das formações

Mesmo possibilitando o contacto com os equipamentos, o facto de as formações serem de poucos dias e focarem-se sobretudo nas manutenções preventivas, condiciona o treino para a resolução de problemas.

Também o facto de algumas formações contarem com um grande número de formandos, não é positivo. Limita a visualização das situações e não permite uma experiência tão grande de mexer na máquina.

A equipa de Customer Support da Milestone funciona principalmente para prestar apoio técnico aos seus representantes nos diversos países, quando solicitada por estes últimos. Nem sempre a Milestone é notificada dos problemas que surgem nos clientes. Consequentemente a sua base de dados para avarias e outras ocorrências nos equipamentos também fica incompleta. A partir de Janeiro de 2019, e no seguimento da norma internacional ISO 13485:2016 [4], a Milestone requer dos seus representantes que todos os pedidos de apoio de clientes que tenham equipamentos da sua marca lhe sejam comunicados. Deste modo tentam elaborar um registo

histórico mais preciso relativamente aos equipamentos por si fabricados e instalados. No entanto nem todos os representantes fornecem estas informações, verificam-se atrasos no seu envio e não há uma uniformização das informações fornecidas.

Também em inícios de 2019 atualizaram a composição dos kits de manutenção preventiva para os modelos Logos e Logos One. Esta alteração pode ter resultado do número de peças que tinham sido encomendadas ao fabricante pelos seus representantes. Como se verá mais adiante, a Enzifarma evidencia que essa mesma peça continua a ser necessária para stock, apesar da mesma já integrar os kits de manutenção preventiva.

2.6 Laboratório de Anatomia Patológica

É no laboratório de Anatomia Patológica [5] que são trabalhadas e preparadas as biópsias e outras amostras biológicas para posterior análise ao microscópio e emissão de diagnóstico por parte do médico patologista. Estas são preparadas, processadas, incluídas, cortadas e coloradas antes de serem examinadas. Há uma grande variedade de equipamentos, cada um deles para uma função específica no laboratório. A equipa de assistência técnica da Enzifarma presta serviços de apoio a mais de vinte tipos diferentes de equipamentos, diretamente envolvidos nestes serviços.

Apesar de serem todos importantes para as funções desempenhadas, nem todos terão o mesmo grau de importância. Isto é, existem alguns que são mais importantes, não só pela sua função desempenhada como também pelo seu preço, o que os torna, nalguns casos, únicos no laboratório. É o caso do processador de tecidos. A par dos coloradores de lâminas e dos digitalizadores de lâminas, o processador é um dos equipamentos mais caros, sendo que em muitos casos faz com que haja um único destes no laboratório.

Por contraste, um colorador de lâminas, apesar de tão ou mais caro, em caso de paragem poderá ser temporariamente substituído por um técnico de laboratório que pode realizar as colorações à mão. Nesse caso o laboratório fica mais limitado por ter um técnico ocupado com as colorações. Eventualmente acumulam-se as lâminas que não são examinadas no imediato, mas não força a paragem total de todo o laboratório.

O mesmo não se aplica ao processador de tecidos. A sua função é processar as amostras com recurso a reagentes, alguns até nocivos, e não pode ser substituído por nenhum técnico. Apenas por outro equipamento equivalente. Acresce aqui que a fase em que o processador entra em acção é numa fase inicial, dita pré-analítica, logo a sua paragem implica que nas estações posteriores não existirão amostras para serem tratadas.

Regra geral quando contactados pelos clientes por avarias relacionadas com os processadores de tecidos, estas situações são consideradas como Muito Urgentes pela Enzifarma. Em praticamente todos os casos, tomam prioridade sobre os restantes equipamentos avariados.

2.7 Escolha do tipo de equipamento a analisar

Como já foi referido anteriormente, a Enzifarma comercializa mais de trinta tipos de equipamentos e a equipa de assistência técnica por seu lado presta apoio a mais de vinte tipos diferentes. Realizar este estudo, desconhecendo-se qual a sua aplicabilidade ao dia a dia da empresa já é por si só um grande desafio. Ainda maior seria concretizar estudando todos os tipos de equipamentos ao mesmo tempo. Dado o estado da informação ser tão disperso e por vezes escasso, essa tarefa revelou-se extremamente complexa. Ao mesmo tempo e de forma a melhor estudar os dados e possibilitar outras experiências, optou-se por se seleccionar apenas um tipo de equipamentos. Este teria de ter um histórico de intervenções facilmente rastreável, dispersão geográfica: encontram-se instalados e em funcionamento em diferentes locais, espalhados por todo o país, tem de ser um equipamento crítico no laboratório, ou seja, a sua não disponibilidade para operar implica a paragem de todo o serviço.

A escolha recaiu no processador de tecidos. Mais especificamente nos processadores de tecidos fabricados pela representada Milestone [6].

A Milestone Medical srl destaca-se por ser um dos muito poucos fabricantes em todo o mundo que produz processadores de tecidos que aquecem os reagentes com recurso a micro-ondas. Estes equipamentos servem para fixar e desidratar as amostras a serem processadas através da utilização de formol e vários álcoois, nomeadamente etanol e isopropanol. Na última fase do processamento as amostras são mergulhadas em parafina líquida, o que irá contribuir para a sua posterior inclusão em lâminas de microscópio.

Atualmente em Portugal existem quatro modelos diferentes instalados e a operar em pleno. São eles o Pathos Classic figura 2.4, com duas unidades, o Pathos Delta figura 2.1, também com duas unidades, o Logos figura 2.2 com sete unidades e o Logos One figura 2.3, o único que não tem a opção de micro-ondas, com duas unidades a operar e uma outra pertencente à Enzifarma para demonstrações ou substituições de equipamentos em caso de paragem devido a avarias. Destes quatro modelos o Pathos Classic é o único que já deixou de ser produzido pelo fabricante em 2009. No início deste ano o fabricante enviou uma Tech-Note a informar que já terminou o prazo necessário para assegurar as peças de substituição para este modelo. A Enzifarma já contactou com os seus clientes e está a proceder de acordo com as suas intenções.



Figura 2.1 – Processador de Tecidos Pathos Delta. Existem duas unidades instaladas deste modelo



Figura 2.2 – Processador de Tecidos Logos. São 8 os equipamentos em funcionamento.



Figura 2.3 – Processador de Tecidos Logos One. Também tem duas unidades a operar.



Figura 2.4 – Processador de Tecidos Pathos Classic. O mais antigo dos quatro apresentados, com duas unidades instaladas.

2.8 Critérios de avaliação às intervenções

A assistência técnica da Enzifarma, seguindo as indicações da Gestão da Qualidade, utiliza como critério para avaliação do desempenho dos seus técnicos o tempo decorrente entre a solicitação da intervenção e a finalização da intervenção/entrega do relatório. Como algumas intervenções estão sujeitas a orçamentos, desconta-se o tempo que decorre entre o envio e a aprovação de orçamento. As intervenções classificam-se entre Muito Bom, Bom, Suficiente e Insuficiente se a sua duração for respetivamente 24 horas, 48 horas, entre 48 horas e 5 dias e mais de 5 dias. Esta métrica poderá ser um bom indicativo da eficácia do trabalho dos técnicos, no entanto se o problema se repetir nada se poderá aferir em relação à eficiência.

Para o desenvolvimento da base de dados, propôs-se também a contabilizar outros fatores de forma a apurar melhor a qualidade do trabalho da equipa de assistência. Por exemplo contabiliza-se o tempo que decorre entre a realização da manutenção preventiva e a primeira avaria. O princípio da realização da manutenção preventiva é o de evitar o desgaste das peças, substituindo as de maior desgaste e ao mesmo tempo evitar paragens desnecessárias dos equipamentos. Assim sendo, convém analisar o porquê da avaria e formas de se evitar futuramente. Para isso, também se irá registar os tipos de falhas. Estas serão divididas em diversos grupos. Se o motivo da avaria incidir numa falha de componente ou de sistema, poderemos analisar de que modo se poderá evitar essa avaria no futuro. Também se passará a contabilizar o tempo que decorre entre duas avarias e o tempo que decorre até ao aparecimento da primeira avaria.

São vários os critérios que iremos utilizar para contabilizar os períodos de paragem por avaria ou intervenção da assistência técnica. Deste modo pretendemos avaliar a capacidade da equipa de assistência técnica para solucionar os problemas, a sua eficácia e eficiência, a necessidade de peças em stock, a necessidade de se renovar a formação dos técnicos dos laboratórios para utilização dos equipamentos para os técnicos dos laboratórios e também a renovação das formações dos técnicos da assistência técnica.

Para tal iremos utilizar diversos conceitos em voga na área da Engenharia de Fiabilidade, tais como MTTF, MTTR e MTBF. Neste trabalho de pesquisa também contabilizamos o período que decorre entre a realização da manutenção preventiva anual e o surgimento do primeiro problema que requeira a intervenção dos técnicos.

2.8.1 Mean Time to Failure – MTTF

Significa o tempo médio até aparecer uma falha. Neste caso contabilizamos como sendo o período que decorre desde a instalação do equipamento e começo de operação até que ocorra uma avaria. Mais especificamente contabilizamos até que haja uma avaria de um componente ou do sistema. Caso a falha surja por má operação, isto é, no caso de não ser necessária uma reparação, mas sim uma nova formação aos técnicos, nesse caso não é considerada [10].

2.8.2 Mean Time to Repair – MTTR

Tempo médio de reparação. Serve para calcular o tempo médio que demora a reparar um equipamento assim que se inicia a intervenção neste. No caso particular da Enzifarma apenas se inicia a contagem do tempo quando o técnico se encontra no laboratório para iniciar o trabalho e não quando é efetuada a solicitação por parte do cliente [10].

2.8.3 Mean Time Between Failures – MTBF

Contabilizamos o tempo médio que decorre entre duas avarias no equipamento.

Também foi contabilizado o tempo que decorre entre a última manutenção preventiva anual, na qual são substituídas peças de desgaste, e a primeira avaria [10].

2.8.4 Manutenção Preventiva – MP

A manutenção preventiva, tal como recomendada pelo fabricante, permite prolongar a disponibilidade operacional do equipamento, evitando ao mesmo tempo paragens súbitas devido a avarias [11]. Para tal o próprio fabricante disponibiliza kits de manutenção que mais não são do que conjuntos de peças de desgaste, que deverão ser periodicamente substituídas. Regra geral este tipo de manutenções é realizado uma vez ao ano. Nela são efetuados os seguintes procedimentos:

- Inspeção geral do equipamento;
- Limpeza geral do equipamento;
- Substituição das peças do kit: peças de desgaste;
- Calibração das temperaturas e vácuo;
- Realização de testes ao bom funcionamento do equipamento;
- Execução de um protocolo da rotina do cliente, sem amostras, para atestar o bom funcionamento do equipamento;
- Sempre que necessário ou disponível também é efetuada a atualização do software;

O fabricante também disponibiliza check-lists com os passos a seguir nas manutenções e com a indicação de quais peças a substituir. Também apresenta o tempo expectável para essas intervenções. Estes poderão ser consultados nos anexos A, B, C e D.

2.8.5 Manutenção Corretiva – MC

Tal como o nome indica, este tipo de manutenção implica a correção de uma falha que ocorreu durante o trabalho do equipamento e que deixou este impossibilitado de executar as suas funções [12]. Têm sempre um carácter de urgência, uma vez que a sua ocorrência implica a limitação da utilização do equipamento. Na Enzifarma este tipo de ocorrências, dependendo também de qual o seu efeito no equipamento, terá atribuído uma prioridade que vai do Muito Urgente, Urgente até Normal. Sendo que o último caso, raramente é aplicado aos processadores de tecidos.

3. Análise dos Resultados – Apresentação do caso de estudo

Para efeitos desta tese de dissertação focámo-nos apenas num tipo de equipamentos que nos permita abranger o mais possível todos os campos em análise: tempo de execução dos serviços de apoio, stock de peças, tempos de resposta, gestão dos recursos humanos e know-how da equipa técnica.

O tipo de equipamento selecionado foi o processador de tecidos da representada Milestone.

Por um lado, é um dos equipamentos mais críticos do laboratório de Anatomia Patológica. O seu tempo de disponibilidade para operação tem, forçosamente, que ser extremamente elevado, uma vez que é neste equipamento que todas as amostras que serão analisadas irão primeiramente ser processadas. Sem este passo torna-se impossível ao médico patologista realizar um diagnóstico e possível terapêutica ao paciente. Isto implica além da disponibilidade para operação, que o seu funcionamento seja sempre o melhor possível. Nos casos em que os processamentos não sejam satisfatórios para os técnicos dos laboratórios ou para os patologistas e, no entanto, não apareçam nenhuns alarmes no equipamento, será ativada a equipa de Aplicações que tem como função adequar os protocolos dos equipamentos aos clientes.

Ao mesmo tempo é um tipo de equipamento que para a Enzifarma abrange mais do que um modelo. Mais especificamente abrange quatro modelos, todos do mesmo fabricante. São eles o Pathos Classic, Pathos Delta, Logos e Logos One. O seu modo de funcionamento é semelhante, no entanto cada um tem especificidades próprias.

Para analisar os dados obtidos começou-se por se compilar numa base de dados em excel todas as intervenções, desde instalação até ao momento, aos equipamentos instalados nos clientes. Logo aqui começaram a surgir alguns constrangimentos. Como já foi acima referido, os dados anteriores a 2018 são mais escassos e difíceis de obter. Sobretudo datas e ações tomadas nas intervenções. Também não foi fácil concluir as causas das avarias somente pelos dados registados. Para alguns modelos também faltam informações, sobretudo datas de instalação dos equipamentos. Ainda assim e apesar de os dados após 2017 serem mais fiáveis, e também após uma pesquisa mais exaustiva, decidiu-se manter todos os registos. Devido ao referido anteriormente, para os equipamentos Pathos Classic e Pathos Delta não foi possível determinar o Meantime to First Failure.

A base de dados ficou organizada como se pode analisar na figura 3.1:

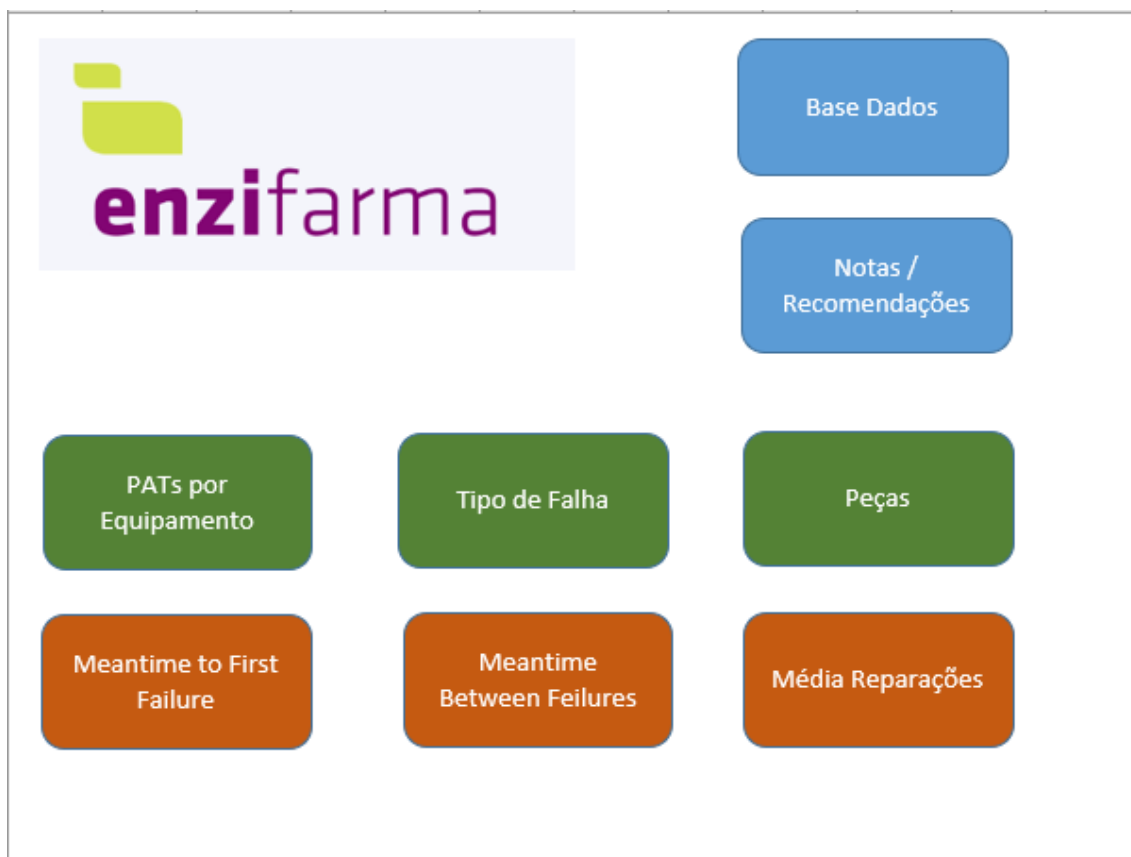


Figura 3.1 – Página inicial da base de dados

A azul estão os botões que nos encaminham para a tabela da base de dados, onde se encontram todos os registos, tal como abaixo exemplificado. Também assinalado a azul está a tabela com todas as notas e recomendações mencionadas em PATs. Nos botões verdes poderemos visualizar as tabelas com dados estatísticos dos PATs por cada um dos quatro modelos de equipamentos em análise. Os cálculos dos tempos de paragem e reparações dos equipamentos estão acessíveis através dos botões cor de laranja. Seguidamente estão descritos qual o propósito e a forma e como foram desenvolvidas as tabelas.

Os dados foram dispostos como apresentados na tabela 3.1. A sua descrição também se encontra abaixo descrita.

Tabela 3.1 – Base de Dados com os registos dos PATs por equipamento

Nº Cliente	Artigo	Equipamento	Marca	Modelo	Nº Série	PAT	Data Solicitação Intervenção	Data Início Intervenção	Data Fim Intervenção	Problema Reportado	Causas	Tipo de Falha	Tipo Intervenção	Tipo Falha Gerada	Solução/Acção Tomada	NOTAS/Recomendações	Quantidade de Peças1	Quantidade de Peças2	Quantidade de Peças3	Quantidade de Peças4	Quantidade de Peças5	Quantidade de Peças6	Quantidade de Peças7	Nº Horas Mão Obr	Nº Deslocações	Time to First Failure	Tempo de Reparação	Time Between Failure	1ª Avaria após a realização da última MP
0001	EAP0086	Processador de Tecidos	Milestone	Pathos Classic	94824124	001.2016	08/01/2016	08/02/2016	08/02/2016	Erro no sistema de vácuo.	Bomba de vácuo avariou-se.	Avaria Componente	AV(MU)	AV	Substituição da bomba de vácuo; Realizado testes ao sistema de vácuo; Controle geral do equipamento.		50411	1						3	1	---	0	---	---
0001	EAP0086	Processador de Tecidos	Milestone	Pathos Classic	94824124	067.2016	22/08/2016	08/11/2016	23/11/2016	Reparação de avaria	Transvaseamento de reagentes	AV(MU)	AV	AV	Reparação de avaria		62213	1	6254	1				4	2	15	---	---	
0001	EAP0086	Processador de Tecidos	Milestone	Pathos Classic	94824124	050.2017	06/04/2017	21/09/2017	22/09/2017	MP Anual	Instruções Fabricante	MP	MP	MP	Check list fabricante		6261NA	1						14	2	1	---	X	
0001	EAP0086	Processador de Tecidos	Milestone	Pathos Classic	94824124	146.2018	03/05/2018	13/07/2018	13/07/2018	MP Semestral	Instruções Fabricante	MP	MP	MP	Check list fabricante		62610N	1						7	1	0	---	---	
0001	EAP0086	Processador de Tecidos	Milestone	Pathos Classic	94824124	203.2018	27/08/2018	29/08/2018	29/08/2018	Falha no processamento - Falha de Reagente	Quantidade de reagente abaixo dos necessários.	Falha Operador	AV(MU)	AV	Verificação do nível dos reagentes; Confirmar visualmente que o nível do reagente Isopropanol estava mais baixo que necessário; Técnicos substituíram o reagente, através do procedimento habitual; substituição.		---	0						3	1	0	---	---	
0001	EAP0086	Processador de Tecidos	Milestone	Pathos Classic	94824124	244.2018	12/10/2018	12/12/2018	13/12/2018	MP Anual	Instruções Fabricante	MP	MP	MP	Check list fabricante		6261A	1						14	2	1	---	X	
0001	EAP0086	Processador de Tecidos	Milestone	Pathos Classic	94824124	144.2019	21/06/2019	18/07/2019	18/07/2019	MP Semestral	Instruções Fabricante	MP	MP	MP	Check list fabricante		62610N	1						7	1	0	---	---	
0001	EAP0086	Processador de Tecidos	Milestone	Pathos Classic	94824124	204.2019	01/10/2019	04/12/2019	04/12/2019	MP Anual	Instruções Fabricante	MP	MP	MP	Check list fabricante		62612NA	1						14	2	0	---	X	

Os dados recolhidos dos registos das intervenções, tal como apresentados na tabela anterior, são:

- Nº Cliente: número atribuído no programa de gestão comercial aos clientes da Enzifarma.
- Artigo: referência atribuída a cada um dos equipamentos registados no sistema Primavera.
- Equipamento: designação do tipo de equipamento.
- Marca: identificação do fabricante.
- Modelo: identificação do tipo de equipamento.
- Nº Série: número de identificação do equipamento para o fabricante.
- Nº PAT: número do pedido de assistência técnica solicitada à Enzifarma. É sempre precedido de três algarismos, começando em 001. Complementado pelo ano em que o pedido é feito e separados por um ponto: xxx.xxxx
- Data Solicitação Intervenção: É um dado importante, pois permite averiguar qual o tempo de resposta. É sempre preenchido aquando da abertura do PAT.
- Data Inicio Intervenção: é indicada a data em que o técnico iniciou a intervenção no equipamento.
- Data Fim Intervenção: indica a data em que a intervenção foi dada por terminada.
- Problema Reportado: Problema descrito pelo cliente.
- Tipo Intervenção: clarifica se a intervenção será devido a avaria, manutenção, instalação, etc.
- Solução/Ação tomada: ações executadas pelo técnico para resolver a intervenção.
- Notas/Recomendações: sempre que necessário regista-se no relatório recomendações de ações ao cliente.
- Peças: referências das peças aplicadas ao equipamento na intervenção.
- Quantidades: para quantificar o número de peças aplicadas na intervenção.
- Nº Horas mão de obra: contabilizar o número total de horas despendido na intervenção.
- Nº deslocações: contabiliza o número de vezes que o técnico se deslocou ao cliente na intervenção.

Os seguintes dados foram obtidos dos anteriores.

- Causas: tentou-se dentro do possível esclarecer qual o motivo para a avaria. Em certos casos mais do que um cliente solicita intervenções, reportando a mesma avaria que tem origens diferentes. Importa perceber quantas origens poderá haver e uniformizar o mais possível.
- Tipo de Falha: tentou classificar as intervenções, esclarecendo o motivo: Avaria de Componente, Avaria de Sistema, Falha de Operador são tudo classes para avarias.
- Time to First Failure: para todos os equipamentos aos quais é conhecida a data de instalação, calculou-se o tempo, em dias, que decorreu até surgir a primeira avaria. Só foram tidas em conta as Avarias de Componente ou Avarias de Sistema.
- Tempo Reparação: é a diferença de tempo entre a data de Fim de Intervenção e Inicio de Intervenção. Nos casos em que aparece 0, significa que no dia em que se iniciou a resolução do problema foi o dia em que ficou resolvido.

- Time Between Failures: tempo que decorre entre duas avarias. Vai permitir perceber como é a resiliência e o funcionamento dos equipamentos. Assim como o seu fabrico. No caso de se verificar uma avaria recorrente poder-se-á investigar se isso se deve ao desgaste da peça ou à intervenção do técnico.
- 1ª Avaria após a realização da última Manutenção Preventiva: permite averiguar a eficácia das manutenções preventivas. Posteriormente poder-se-á avaliar se as avarias estão ou não relacionadas com as manutenções, na medida em que estas últimas podem ocorrer independentemente da substituição ou não das peças de desgaste do kit de manutenção preventiva.

Com os dados todos reunidos e formatados, procedeu-se à criação das tabelas dinâmicas. Foram desenvolvidas as seguintes tabelas:

- número de PATs por equipamentos: pretendeu-se perceber de um modo geral quantas intervenções foram efetuadas a cada um dos modelos. Também se pode distinguir dentro de cada um dos modelos a quais equipamentos foram realizadas as intervenções. Numa primeira análise pode-se concluir que quanto mais antigos os equipamentos, maior o número de intervenções. Na tabela 3.2 e figura 3.2, seguintes, estão indicados e representados respetivamente, para cada número de série quantos PATs foram abertos.

Tabela 3.2 – Contagem PATs por modelo e número de série.

Rótulos de Linh	Contagem de PAT
Logos	53
140416143	15
170823435	11
174726545	8
175126559	7
184829652	5
190829681	4
194330743	3
Logos One	24
161204322	11
172106474	13
190912685	
Pathos Classic	33
92823118	20
94824124	13
Pathos Delta	28
13501756	11
144819167	17
Total Geral	138

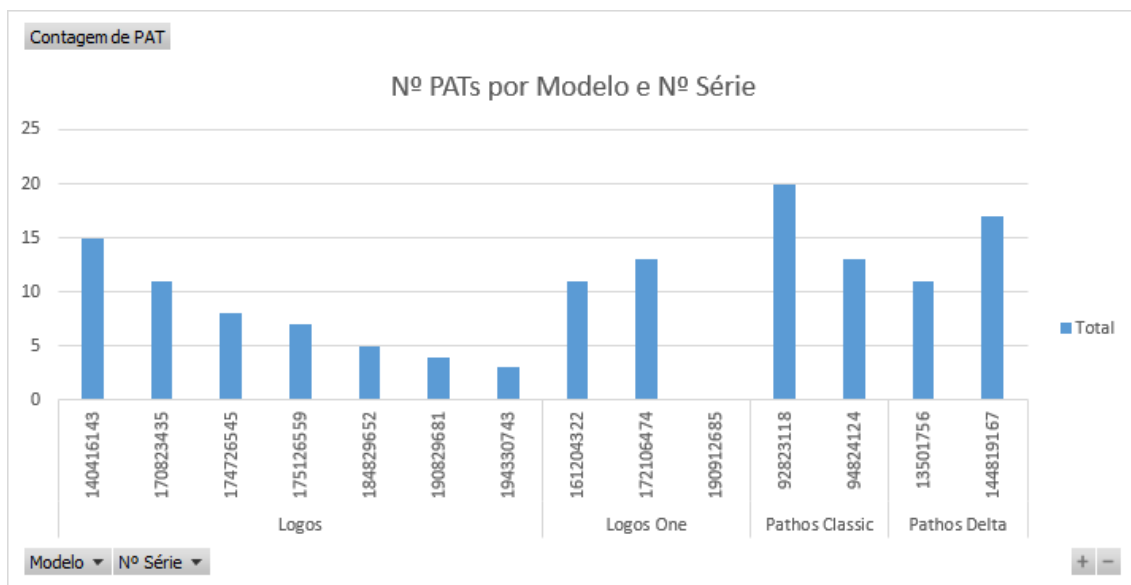


Figura 3.2 – Gráfico dos PATs por modelo e número de série

Podemos verificar que quanto mais antigo o equipamento, maior o número de intervenções. Nota também para o equipamento Logos com o número de série: 190912685. Este pertence à Enzifarma e será para ser utilizado como unidade de demonstração. Dado que este ano com o COVID 19, todas as demonstrações de equipamentos foram suspensas, daí este equipamento ainda não ter nenhum PAT registado.

Seguidamente são apresentados por modelo o número de PATs de acordo com o tipo de intervenção, apresentando-se também a sua percentagem sobre o total de PATs para esse mesmo modelo.

Começando pelo modelo com maior número de unidades instaladas e em operação, Logos, na tabela 3.3 estão organizados por tipo de falha as intervenções, de modo decrescente.

Tabela 3.3 – Número de PATs abertos para o modelo Logos

Modelo	Logos
Rótulos de Linha	Contagem de PAT
Avaria Componente	16
Manutenção Preventiv	13
Tech Note	12
Falha Operador	10
Avaria Sistema	2
Total Geral	53

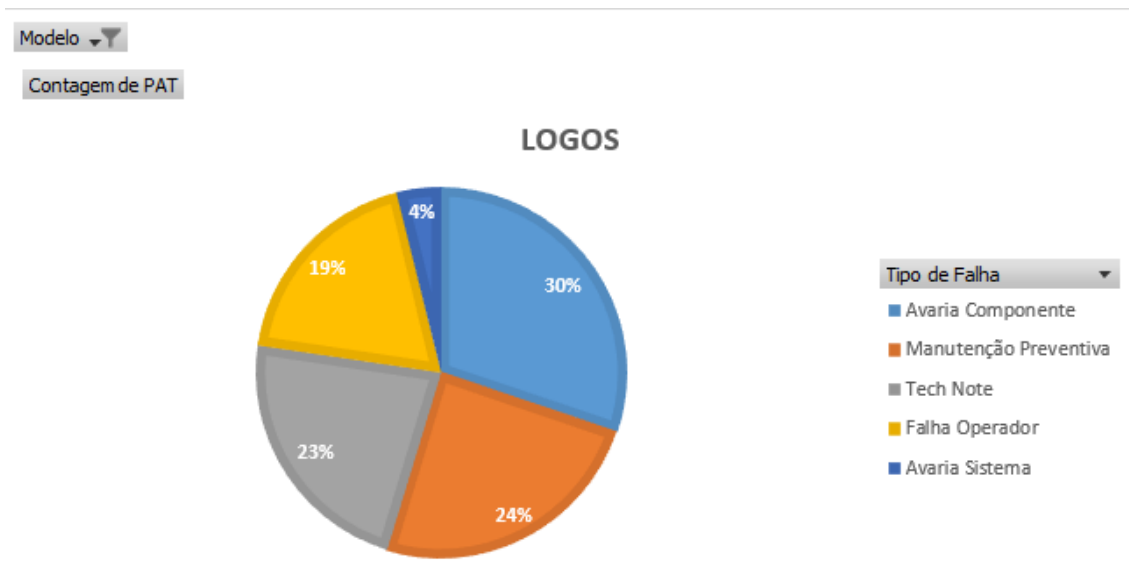


Figura 3.3 – Gráfico do modelo Logos apresentando a percentagem de PATs aberto por tipo de falha

Pela visualização da figura 3.3 constata-se que intervenções de Avaria de Componente, Manutenção Preventiva e Tech Notes constituem a maioria das intervenções neste modelo. Este aparenta ser um modelo bastante fiável, uma vez que praticamente metade das intervenções foram de cariz preventivo e indicação do fabricante. Apenas um terço foram por falha de componentes, ou peças. A má utilização da parte dos técnicos de laboratório justificou também algumas idas.

Para o modelo Pathos Delta, a tabela 3.4 apresenta os valores globais das intervenções por tipo de falha.

Tabela 3.4 – Número de PATs abertos para o modelo Pathos Delta

Modelo	Pathos Delta
Rótulos de Linha	Contagem de PAT
Avaria Componente	10
Manutenção Preventiva	9
Tech Note	7
Avaria Sistema	1
Falha Operador	1
Total Geral	28

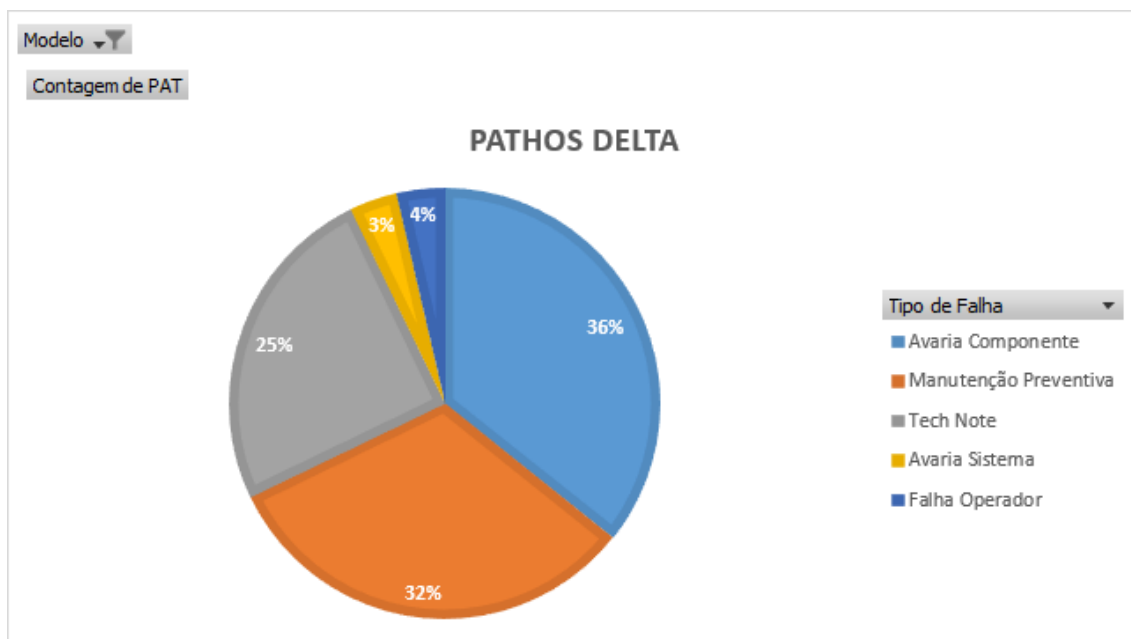


Figura 3.4 - Gráfico do modelo Pathos Delta apresentando a percentagem de PATs aberto por tipo de falha

Analisando a figura 3.4 verifica-se que a maioria das intervenções ficou a dever-se a avarias de componente, manutenções e instruções do fabricante. Intervenções devido a Avaria de Sistema mais uma vez representam um valor baixo do total.

Relativamente ao modelo Logos One, o único dos quatro em análise que não utiliza a tecnologia por micro-ondas, estão seguidamente apresentados os valores das intervenções por tipo de falha, na tabela 3.5 e figura 3.5.

Tabela 3.5 – Número de PATs abertos para o modelo Logos One

Modelo	Logos One
Rótulos de Linha	Contagem de PAT
Avaria Componente	11
Manutenção Preventiva	7
Falha Operador	3
Tech Note	2
Avaria Sistema	1
Total Geral	24

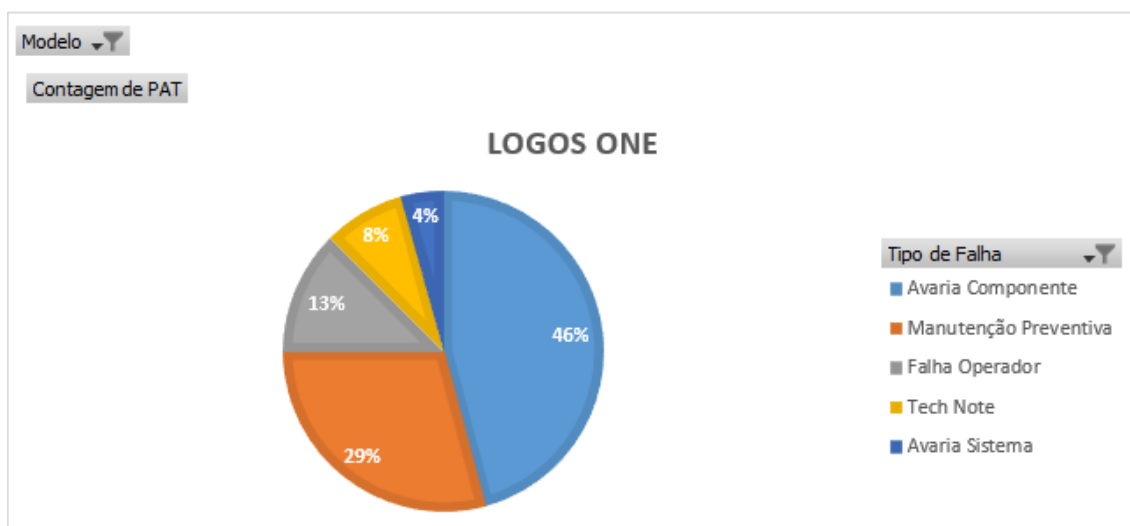


Figura 3.5 – Gráfico do modelo Logos One apresentando a percentagem de PATs aberto por tipo de falha

Importante notar que para um modelo tecnicamente mais simples e com apenas duas unidades instaladas em operação, a quantidade de avarias de componente, e o que essas intervenções representam no total das intervenções é elevado. No entanto deve-se também referir que este modelo encontra-se em operação à cerca de 3 anos apenas, enquanto que os restantes modelos têm unidades instaladas à mais tempo.

Por fim, para o modelo mais antigo o Pathos Classic, a tabela 3.6 apresenta os PATs abertos. De notar que para este equipamento não se encontram já quaisquer Tech-Notes. Na figura 3.6 está representado o gráfico com a percentagem do tipo de falhas.

Tabela 3.6 – Número de PATs abertos para o modelo Pathos Classic

Modelo	Pathos Classic
Rótulos de Linha	Contagem de PAT
Manutenção Preventiva	17
Avaria Componente	12
Falha Operador	2
Avaria Sistema	2
Total Geral	33

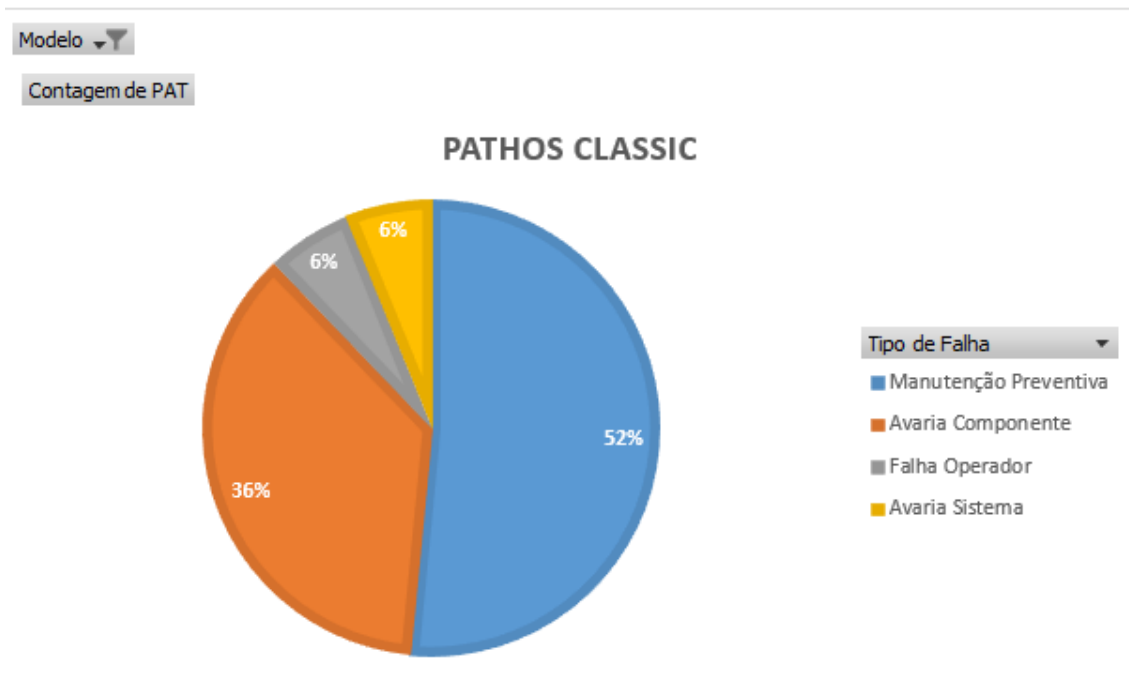


Figura 3.6 - Gráfico do modelo Pathos Classic apresentando a percentagem de PATs aberto por tipo de falha

Dado o facto de serem equipamentos extremamente antigos, e a falta de informação para anos anteriores, podemos constatar que as manutenções preventivas constituem metade do total das intervenções. Isto também se deve ao fato de para este modelo executarem-se duas manutenções por ano, e não uma como nos modelos anteriores.

- tipo de falha: dividiu-se por tipo de falha as intervenções aos equipamentos. Nesta fase já se aprofundou mais a pesquisa, isto é, já se pode avaliar qual a natureza das intervenções e a quantidade das mesmas.

Verifica-se que o modelo com maior número de intervenções por avaria de componente é o Logos. É também o modelo de equipamento com o maior número de unidades instaladas a trabalhar.

Para o modelo Pathos Classic, o modelo mais antigo de entre os quatro estudados, a maior parte das intervenções foram por motivo de Manutenção Preventiva. Aliás pelo número de manutenções preventivas efetuadas aos equipamentos poder-se-á determinar a sua antiguidade.

Dada a antiguidade do Pathos Classic, deixou de ser fabricado em 2009, não temos registo de intervenções por Tech Note. Isto é, tendo deixado de ser produzido, o fabricante também deixou de lhe efetuar melhorias. Apenas assegurou a continuidade de peças para os 10 anos seguintes. No início de 2020 emitiram uma Tech Note (Anexo F) a informar os seus representantes que deixaram de garantir stock de peças para reparações deste modelo. Mas continuam a garantir as peças para os kits de manutenção preventiva.

Um aspeto que esta tabela não nos permite deduzir é o facto de a realização das manutenções preventivas ter diminuído as avarias dos equipamentos. Sobretudo as

intervenções por Avaria Componente. Consultando a Base de Dados, verifica-se que com exceção de uma referência, as restantes peças substituídas não fazem parte dos kits de manutenção preventiva. Mais sobre peças substituídas será analisado mais à frente.

São designadas Avarias Sistema, nos casos em que os equipamentos deixaram de funcionar e apareceram erros, já caracterizados no próprio sistema (por exemplo: “code 3 extended code 38 Description: MW temperature is too low.”) e a sua resolução seguiu os passos indicados pelo fabricante nas instruções do manual de operador (Anexo G, H, I e J). Nestes casos também não foram aplicadas peças para o solucionamento das intervenções.

Verifica-se que nas intervenções por Falha Operador, costumam ser bastante baixas por equipamento. Regra geral acontecem por descuido dos técnicos dos laboratórios. Regra geral estas intervenções não implicam a substituição de peças. No caso de serem necessárias é por o próprio operador a ter forçado, ou seja, a peça estragou-se por ação direta do técnico.

A maioria das ocorrências deveu-se a Avarias de Componente. Significa isto que se verificou a necessidade de substituição de peças nos equipamentos. Costumam ser os tipos de intervenções mais demorados, por se ter de investigar qual a peça em causa e o que motivou essa avaria.

Na tabela 3.7 pode-se ter uma visão global das intervenções aqui estudadas. Também o gráfico 3.7 permite visualizar o panorama geral dos tipos de intervenção por modelo, e dentro destes discriminando também por número de série.

Tabela 3.7 – Contagem dos Tipos de Falhas por equipamento, distinguindo os modelos e os números de série

Contagem de PAT		Rótulos de Colu					
Rótulos de Linha		Avaria Componente	Manutenção Preventiva	Tech Note	Falha Operador	Avaria Sistema	Total Geral
Logos		16	13	12	10	2	53
140416143		6	3	3	3		15
170823435		4	3	1	2	1	11
174726545		2	2	2	1	1	8
175126559		1	2	1	3		7
184829652		1	1	2	1		5
190829681		1	1	2			4
194330743		1	1	1			3
Logos One		11	7	2	3	1	24
161204322		5	4	1	1		11
172106474		6	3	1	2	1	13
Pathos Classic		12	17		2	2	33
92823118		7	10		1	2	20
94824124		5	7		1		13
Pathos Delta		10	9	7	1	1	28
13501756		4	4	3			11
144819167		6	5	4	1	1	17
Total Geral		49	46	21	16	6	138

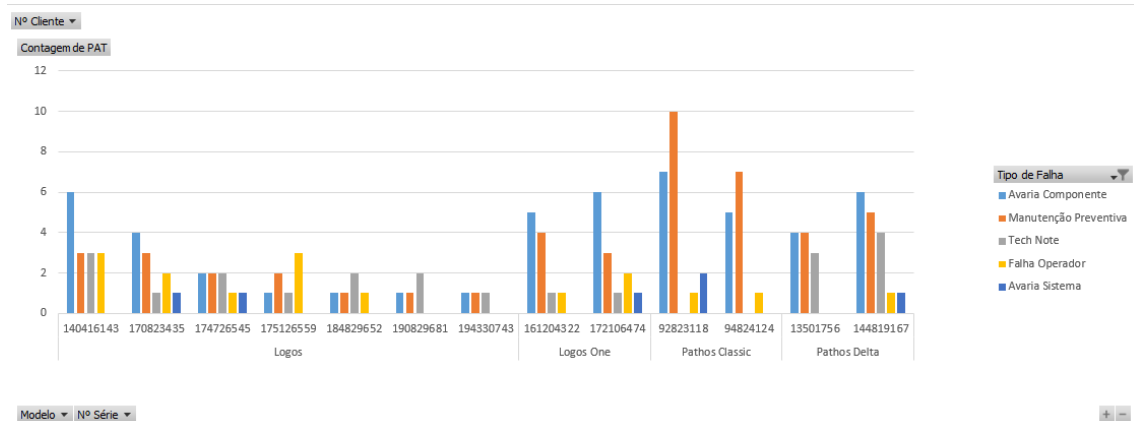


Figura 3.7 – Gráfico dos Tipos de Falhas por equipamento

Tabela 3.8 – Tabela de diagnóstico de resolução de avarias

Modelo	Pathos Delta	
Nº Série	(Tudo)	
Rótulos de Linha		Contagem de PAT
+ Avaria Componente		10
+ Falha Operador		1
- Avaria Sistema		1
- Aparelho mostra erro: "HW communication fault"		1
- Instruções Fabricante		1
- ---		1
- (em branco)		1
Seguindo as instruções do erro, desligou-se o aparelho durante 2 minutos; Voltou a ligar-se o aparelho; Realização de um processamento de teste; Ficou a aguardar-se feedback da		1
Total Geral		12

Nesta tabela 3.8, pode-se consultar quais os motivos da intervenção do técnico com a respetiva resolução e também quantos PATs foram originados por esse mesmo motivo. Caso haja necessidade de peças, essas também aqui são referidas. Permite agrupar as falhas pelos seus tipos e procurar por modelo quais os problemas e ações a tomar respetivamente.

- Peças: através da tabela 3.9 pode-se verificar o total de peças aplicadas nas intervenções. Para melhor se analisar as necessidades de stock de peças para reparações, retirou-se nos filtros as intervenções por manutenção preventiva e as Tech Notes do fabricante. Deste modo ficam apenas apresentadas as peças que no decorrer de avarias foram substituídas nos equipamentos. Também se podem verificar quais as peças comuns aos diversos modelos e a quantidade de cada uma aplicada em cada modelo. Pode-se constatar cinco referências cujas peças foram substituídas mais do que três vezes, de acordo com os registos. Serão essas as peças analisadas relativamente à sua criticidade e probabilidade de nova falha para se avaliar a sua pertinência ou não para stock.

Tabela 3.9 – Total de Peças aplicadas aos equipamentos.

Soma de Quantidade de Peças	Rótulos de Coluna					
Rótulos de Linha		Logos	Logos One	Pathos Classic	Pathos Delta	Total Geral
+ 66662		1			6	7
+ 61125		1	3			4
+ 86174		1		1	1	3
+ 64743		1	2			3
+ 61708L		1	2			3
+ 62514				2		2
+ 50411				1	1	2
+ 61124			2			2
+ 61778P			2			2
+ 61769			2			2
+ 62110				1	1	2
+ 61879			1			1
+ 61602		1				1
+ 70304		1				1
+ Botão interruptor		1				1
+ 66662L				1		1
+ 50092				1		1
+ 61680		1				1
+ 61635			1			1
+ 61719		1				1
+ 62530				1		1
+ 61771			1			1
+ 62610		1				1
+ 66663LL			1			1
+ 61650			1			1
+ 65422		1				1
+ 62213				1		1
Total Geral		12	18	9	9	48

- **Tempo Médio de Reparação:** determina-se como a diferença entre a data de fim e a data de início da intervenção. Com esta análise pretende-se averiguar qual o tempo médio para solucionar as avarias para os Tipos de Falhas por Avaria Componente, Avaria Sistema e Falha Operador.

Excluiu-se propositadamente as intervenções por Manutenção Preventiva e Tech Notes. As manutenções preventivas têm o tempo médio estimado pelo fabricante. Portanto não é relevante acrescentar aqui, também por não terem o mesmo período de duração para os quatro modelos. Estas informações podem ser consultadas nos Anexos B, C e D, respetivamente as Check-Lists de manutenção preventiva para os modelos Pathos Delta, Logos e Logos One.

Em relação às Tech Notes como são ações únicas, indicadas pelo fabricante entendeu-se não serem relevantes para esta análise. São aplicadas aquando do lançamento das mesmas e não são iguais para os diferentes modelos.

Assim sendo, na tabela 3.10 e figura 3.8 apresenta-se por modelo o tempo médio, em dias, que demorou a intervenção, englobando os três tipos de falhas.

Tabela 3.10 – apresenta o tempo médio de reparação por modelo em dias com as intervenções por Falha Operador, Avaria Sistema e Avaria Componente

Rótulos de Linha	Média de Tempo de Reparação	Contagem de PAT
Logos	2,36	28
Logos One	13,00	15
Pathos Classic	4,82	17
Pathos Delta	27,83	12
Total Geral	9,40	72

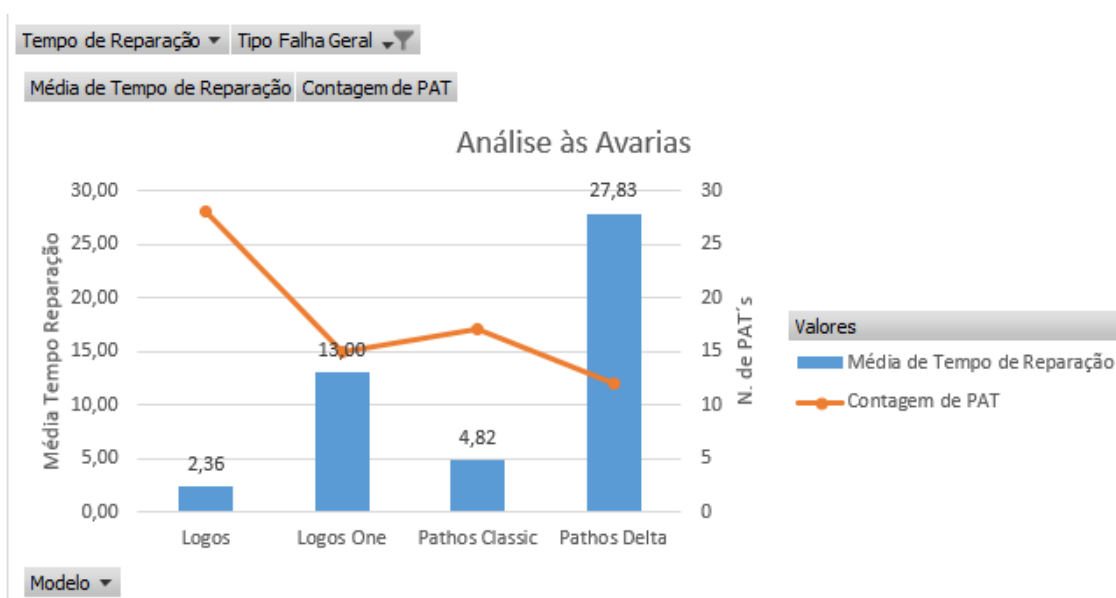


Figura 3.8 – Gráfico do tempo médio de intervenção por equipamento para os três tipos de falhas

Este estudo deve ser aprofundado e diferenciado por tipo de falha para cada um dos modelos quanto tempo se demorou a intervenção e quantas intervenções foram efetuadas. Para tal também se apresentam o número de PATs por modelo. As tabelas 3.11, 3.12 e 3.13, assim como os gráficos 3.9, 3.10 e 3.11 permitem essa análise, respetivamente para Avaria Componente, Avaria Sistema e Falha Operador.

Tabela 3.11 – Tempo médio de reparação considerando apenas as intervenções por Avaria Componente

Rótulos de Linha	Média de Tempo de Reparação	Contagem de PAT
Logos	4,06	16
Logos One	17,18	11
Pathos Classic	6,75	12
Pathos Delta	29,70	10
Total Geral	12,90	49

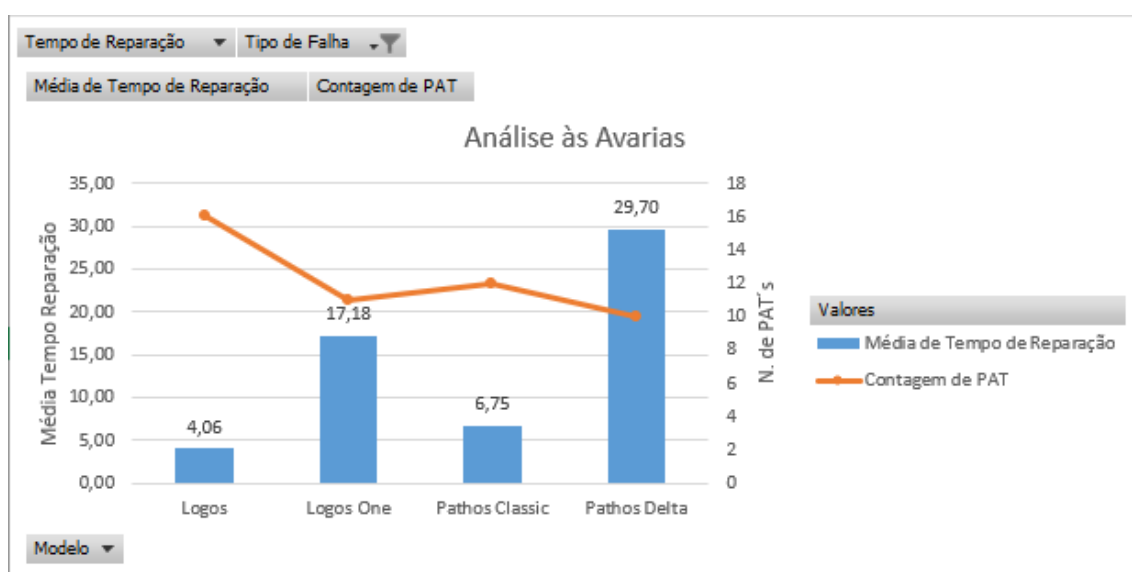


Figura 3.9 – Gráfico do tempo médio de intervenção por equipamento para Avaria Componente

Pelos dados visualizados pode-se verificar que em dois dos equipamentos, o tempo médio de reparação é extremamente elevado. Convirá analisar os casos e perceber-se se os motivos se prenderam por falta de peças em stock ou falta de know-how dos técnicos. Ou outros motivos.

Tabela 3.12 – Tempo médio de reparação considerando apenas as intervenções por Avaria Sistema

Rótulos de Linha	Média de Tempo de Reparação	Contagem de PAT
Logos	0,00	2
Logos One	0,00	1
Pathos Classic	0,00	2
Pathos Delta	37,00	1
Total Geral	6,17	6

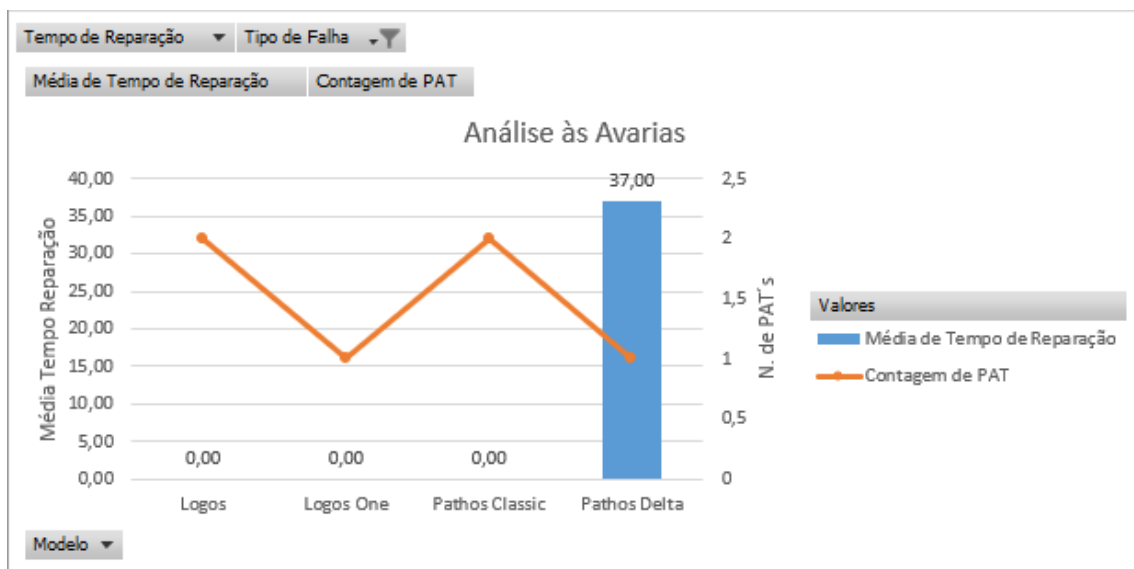


Figura 3.10 – Gráfico do tempo médio de intervenção por equipamento para Avaria Sistema

Analisando a tabela 3.12 e respetiva figura 3.10 verifica-se a baixa incidência deste tipo de avarias nos equipamentos. Para todos os modelos, com exceção do Pathos Delta, a resolução é concretizada no próprio dia. No caso do Pathos Delta, após consultar-se a base de dados, pode-se constatar que a resolução também foi no próprio dia, a demora deveu-se à espera de feedback da parte do cliente.

Tabela 3.13 – Tempo médio de reparação considerando apenas as intervenções por Falha Operador

Rótulos de Linha	Média de Tempo de Reparação	Contagem de PAT
Logos	0,10	10
Logos One	2,00	3
Pathos Classic	0,00	2
Pathos Delta	0,00	1
Total Geral	0,44	16

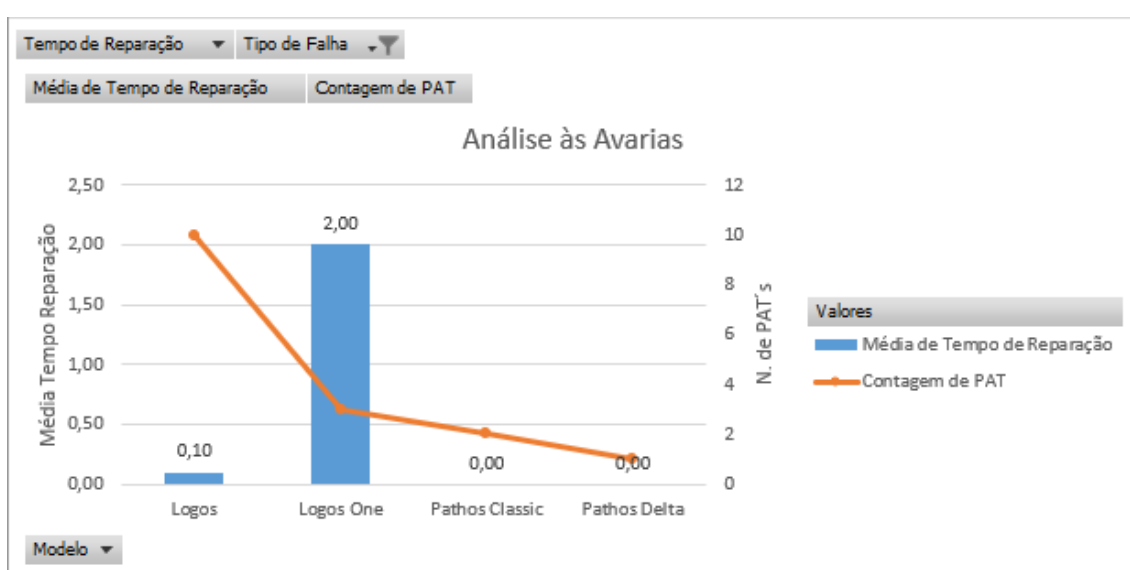


Figura 3.11 – Gráfico do tempo médio de intervenção por equipamento para Falha Operador

Para este tipo de falhas, verifica-se que ocorre pelo menos uma vez por equipamento, de acordo com a tabela 3.13.

Para o modelo Logos One, verifica-se pela figura 3.11 que as resoluções demoram mais tempo, podendo ser indicador de mais problemas associados a este tipo de falha.

- Notas e Recomendações: nas intervenções realizadas, por vezes os técnicos deparam-se com situações que devem ser reportadas aos clientes. Seja por uso indevido ou deficiente dos equipamentos que podem estar na origem ou vir a originar problemas. Por vezes os técnicos chamam a atenção dos operadores dos equipamentos aquando das intervenções, mas ficou entendido que estes tipos de notificações devem sempre ser escritas nos relatórios. Desta forma fica feita a evidência ao cliente. Se o problema for recorrente, poderá proceder-se à chamada do Departamento de Aplicações para que possibilitem nova formação ao cliente. Separadas por Tipo de Falha estão as intervenções que deram lugar a Notas ou Recomendações ao cliente. Na tabela 3.14

estão apresentadas por tipo de falha e para cada número de série as recomendações efetuadas após as intervenções.

Tabela 3.14 – Tabela com as descrições das intervenções e devidas indicações de ações de melhoria para os clientes

Rótulos de Linha	Contagem de PAT
Avaria Componente	13
13501756	1
Processador parou a meio. Entrou em Safety Mode. verificou-se que a cuba, os sensores e os próprios tanques estavam muito sujos com tinta da china e depósitos. Os tanques foram substituídos aquando da manutenção preventiva (RAT 2.260.2018). Os sensores e a cuba foram limpos à mão com uma gaze embebida em etanol.	1
92823118	3
O equipamento apresenta a seguinte mensagem: "memória esgotada". Problema recorrente (do tempo da INDPAT). Terminal com versão antiga. Necessário substituir.	1
Sensor primeiro nível avariado	1
Recomenda-se ao laboratório que efectue uma limpeza regular: 1 vez por mês; dos sensores de nível.	1
Substituição do terminal	1
Procedeu-se à assinatura de um CAT que inclui equipamento de substituição.	1
94824124	1
Touchscreen do terminal não funciona. Cliente deverá utilizar apenas um rato ligado por cabo USB. Caso haja uma nova avaria no terminal, dado que é onde se encontra o computador do equipamento, poderá ser-se forçado a enviá-lo para abate.	1
144819167	3
Alarme: "Low Pressure for Wax" Recomendou-se ao cliente que realize processamentos em vazio com maior frequência.	1
Falhas de processamento. Resultados não permitem a realização de diagnósticos. NOTA: do ponto de vista técnico (hardware) o equipamento não apresenta qualquer tipo de falha. Dado que os resultados continuam a não ser satisfatórios, o Departamento de Aplicações prosseguirá com as averiguações; NOTA: do ponto de vista da Assistência Técnica o equipamento está conforme, uma vez que não apresenta qualquer erro ou alarme;	1
Suspeita de avaria na UPS De acordo com o Log Events do equipamento, quer a Enzifarma quer a Milestone recomendam a substituição da unidade	1
161204322	1
"Loading Reagent Time-Out" Recomenda-se a substituição da Gear Pump Head duas vezes ao ano.	1
170823435	3
"Unloading Reagent Time Out" MP demorou devido ao COVID-19.	1
O processador excede o tempo máximo de loading do reagente o que não permite o início do programa. Verificação do estado da borracha da tampa e remoção dos resíduos da parafina.	1
Reparação Necessário determinar-se qual a origem da parafina: se há uma fuga interna (muito pouco provável!) se a mesma escorre da rack quando as técnicas tiram esta da cuba?!	1
174726545	1
Ao ligar-se o equipamento, este faz disparar o disjuntor do quadro eléctrico. O operador deve certificar-se que não escorre parafina pelo lado da cuba de forma a não atingir o interruptor.	1
Avaria Sistema	2
144819167	1
Aparelho mostra erro: "HW communication fault" PAT fechado ao fim de um mês, por se estar a aguardar feedback do cliente;	1
174726545	1
Loading reagent time out. Ao actualizar-se o software, ter em atenção à mudança dos nomes dos reagentes nos protocolos para corresponderem aos que estão instalados no aparelho;	1

☒ Falha Operador	15
☒ 92823118	1
☒ Equipamento encontra-se em modo de segurança.	1
A limpeza da cuba dos reagentes deve ser efectuada periodicamente. A inspecção visual da mesma também deve ser realizada periodicamente. As amostras a serem processadas levam muita tinta que acaba por se entranhar nos sensores.	1
☒ 94824124	1
☒ Falha no processamento - Falha de Reagente	1
Confirmar visualmente que o reagente está nos 5L necessários para processar nos três níveis. Se necessário marcar no tanque o nível dos 5L.	1
☒ 140416143	3
☒ Avaria não especificada.	1
Verificação da posição dos tanques de cada vez que se substitui um reagente. Averiguar sempre o estado das mangueiras de forma a que não dobrem.	1
☒ O equipamento parou a meio de um processamento.	1
Técnicos devem averiguar sempre o nível de parafina antes de iniciarem um protocolo.	1
☒ Processamento parou a meio: "Main Cavity temperature too low"	1
A limpeza da cuba dos reagentes deve ser efectuada periodicamente.	1
☒ 161204322	1
☒ Tampa da cuba partiu e não veda. Não permite processar amostras.	1
Quando o processador estiver a operar não abrir, nem forçar as tampas.	1
☒ 170823435	2
☒ Problemas com o reagente Água de Limpeza.	1
Técnicos deverão realizar um processo de limpeza dos sensores com um papel ou gaze humedecida.	1
☒ "Loading Reagent Time-Out"	1
Verificar o estado da tampa dos reagentes antes de se iniciar um protocolo.	1
☒ 172106474	2
☒ Falha a carregar reagente.	1
NOTA: no dia 03/07/2018 o técnico João Graça deslocou-se ao laboratório, uma vez que o equipamento tinha falhado um processamento de limpeza de cuba. Verificou que a tampa não estava correctamente limpa. O técnico João Graça posteriormente explicou à técnica do laboratório como deve proceder para a correcta limpeza da tampa;	1
☒ O equipamento não está a fazer a lavagem.	1
Verificação do nível dos reagentes; "confirmar que têm no mínimo 5L cada tanque;	1
☒ 174726545	1
☒ Erro: "Loading Reagent Time-Out"	1
Limpeza dos tubos dos reagentes deve ser efectuada com os reagentes de limpeza do equipamento;	1
☒ 175126559	3
☒ Main Cavity temperature high	1
Sempre que se iniciar o processamento de limpeza, não é possível cancelar e correr com outro protocolo.	1
☒ Não há vácuo suficiente.	1
Verificar o estado da tampa dos reagentes antes de se iniciar um protocolo.	1
☒ Processamento não carregou parafina na cuba dos reagentes.	1
Recomendou-se que verifiquem o nível de parafina de cada vez que correm um protocolo. Erro deverá ter ocorrido por	1
☒ 184829652	1
☒ O equipamento dá o seguinte erro "Loading Reagent Time-out".	1
Verificação da posição dos tanques de cada vez que se substitui um reagente. Averiguar sempre o estado das mangueiras de forma a que não dobrem.	1
☒ Manutenção Preventiva	2
☒ 170823435	1
☒ MP Anual	1
Verificou-se que a o sensor de 1º nível estava avariado. Procedeu-se à sua substituição.	1
☒ 194330743	1
☒ MP Anual	1
Bomba de vácuo está a fazer um barulho muito estranho. Fabricante foi contactado. Recomendou a sua substituição.	1
☒ Tech Note	5
☒ 13501756	1
☒ Actualização do software	1
Novos reagentes disponíveis.	1
☒ 144819167	3
☒ Instalação de Voltage Analyser na instalação eléctrica (tomada) do cliente.	2
do equipamento; Recomendou-se que cliente contacte com uma empresa especialista em instalações eléctricas para análise mais aprofundada;	1
Nota: Esta instalação ocorreu por recomendação do fabricante. Deverá estar pelo menos durante um mês nas instalações	1
☒ Tech Note 2019-6	1
Técnicas queixaram-se de um cheiro a queimado. Ensaio ficou suspenso. Abertura do PAT 2.113.2019;	1
☒ 170823435	1
☒ Instalação do equipamento no cliente em substituição do anteriormente instalado.	1
Substituição do equipamento: recolha do equipamento SN 140416143 e instalação do equipamento SN 170823435.	1

- **MTFF:** Meantime to First Failure, neste caso apenas para os modelos Logos e Logos One. Como já foi mencionado anteriormente, por não se terem os dados das instalações dos modelos Pathos Classic e Pathos Delta não foi possível determinar o MTFF destes modelos.

Dos valores apresentados na tabela 3.15 constata-se que o equipamento Logos costuma demorar quase um ano até ocorrer a primeira avaria. O dobro do tempo, em média para o modelo Logos One. Na figura 3.12 pode-se comparar os valores entre os dois modelos.

Tabela 3.15 – Tabela com os tempos médios até ocorrer a primeira falha por equipamento

Rótulos de Linha	Contagem de Time to First Failure	Média de Time to First Failure	Contagem de PAT
Logos	8	318	8
Logos One	2	617	2
Total Geral	10	378	10

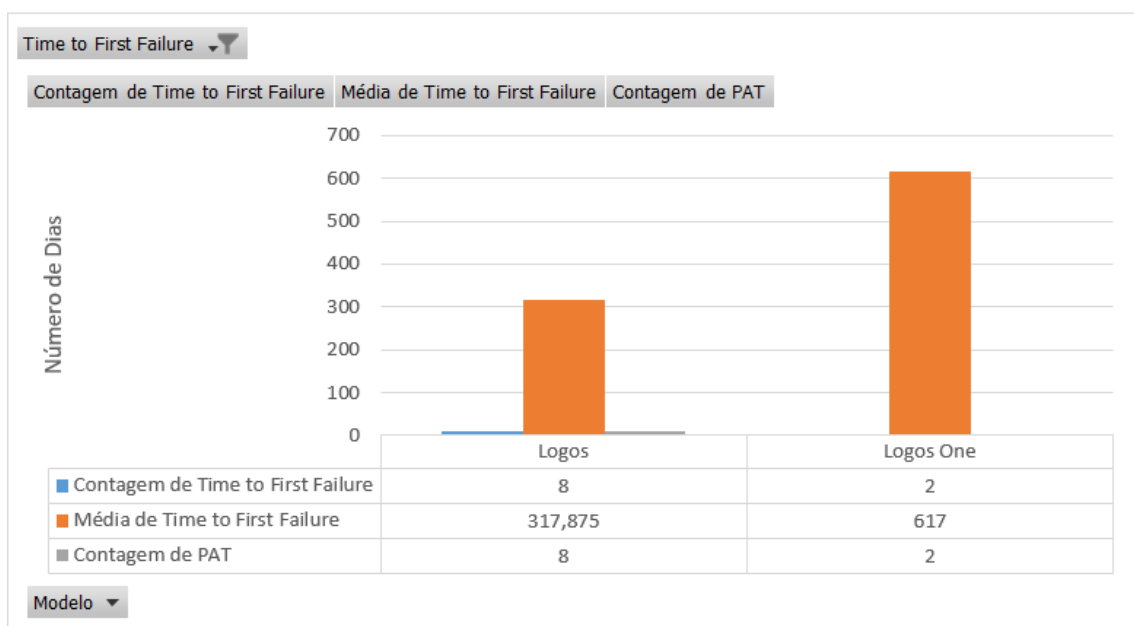


Figura 3.12 – Gráfico do tempo até à primeira falha após a instalação e do tempo médio

- **MTBF:** Meantime Between Failures, o tempo médio que decorre entre duas falhas por modelo. Neste campo já se podem contabilizar para todos os modelos. Da forma como os dados estão representados na tabela 3.16, poder-se-ia presumir que para o modelo Logos em média a cada 150 dias ocorre uma falha. Considerando que são 7 os equipamentos atualmente instalados, seriam bastantes avarias. No entanto este indicador tem em conta o valor médio de todos os equipamentos instalados, logo não é um valor real.

Tabela 3.16 – Tabela com os tempos médios entre falhas por equipamento

Time Beetwen Failures (Itens múltiplos)			
Rótulos de Linha	Contagem de Time Beetwen Failures	Média de Time Beetwen Failures	Contagem de PAT
Logos	12	151	12
Logos One	10	147	10
Pathos Classic	6	219	6
Pathos Delta	5	173	5
Total Geral	33	165	33

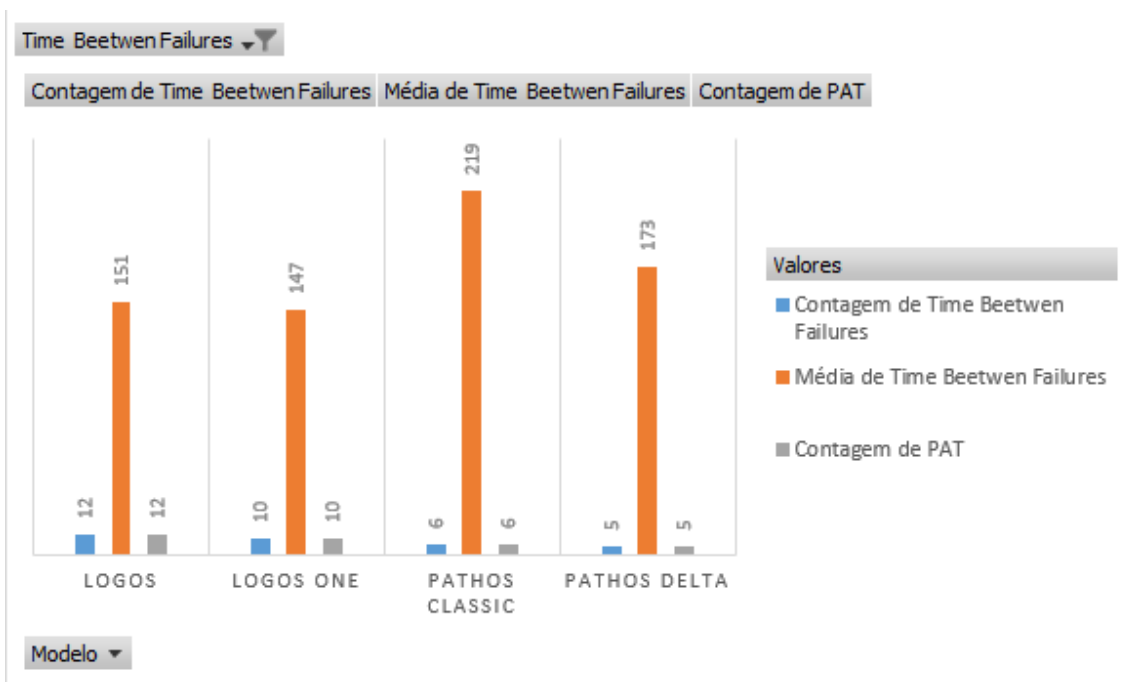


Figura 3.13 – Gráfico do tempo médio entre avarias para todos os modelos

- Média Reparações:** tempo médio que demoram as intervenções nos equipamentos. Neste campo são contabilizadas todas as intervenções solicitadas pelos clientes por avarias. Intervenções solicitadas para instalação de equipamentos ou manutenções preventivas foram excluídas. Na tabela 3.17, a segunda coluna mostra soma dos tempos. Teoricamente este deveria ser o resultado da multiplicação do tempo médio de reparação pelo número de PATs. No entanto, analisando a tabela Base de Dados, pode-se constatar que existiram intervenções em que a média de tempo para a resolução é de 0. Isto acontece, porque o tempo é determinado como a diferença entre a data de início de intervenção e a data de fim de intervenção do PAT. Se a mesma coincidir, o resultado será de 0. Na figura 3.14 pode-se visualizar para todos os equipamentos os tempos médios.

Tabela 3.17 – Tabela com os tempos médios de reparação dos equipamentos

Tempo de Reparação (Tudo)			
Tipo de Falha (Itens múltiplos)			
Rótulos de Linha	Soma de Tempo de Reparação	Média de Tempo de Reparação	Contagem de PAT
Logos	66	2,36	28
Logos One	195	13,00	15
Pathos Classic	81	5,06	16
Pathos Delta	334	27,83	12
Total Geral	676	9,52	71

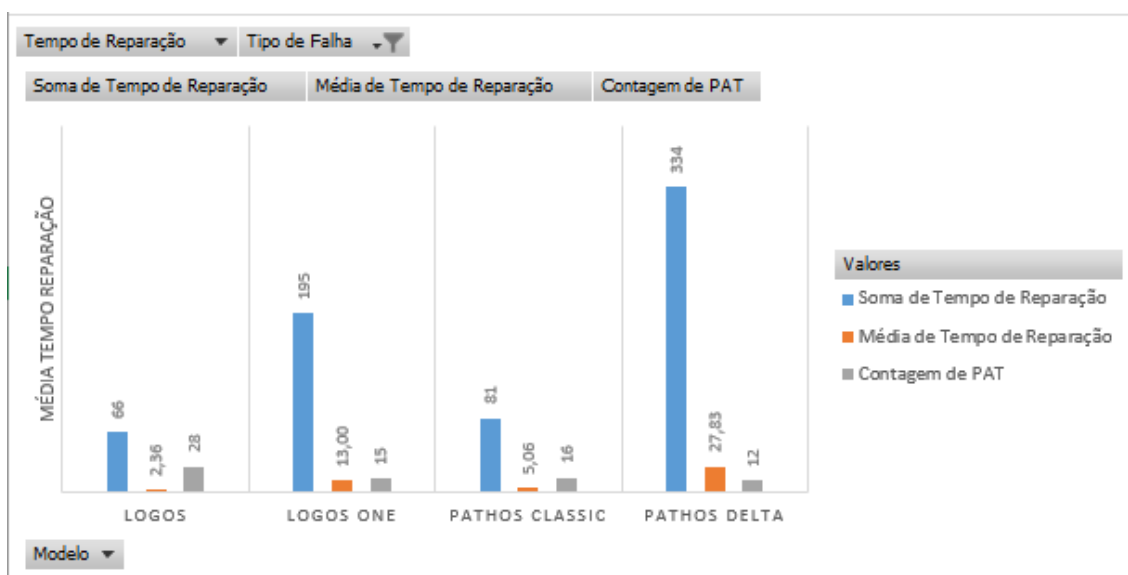


Figura 3.14 – Gráfico que demonstra o tempo médio das intervenções por equipamento e as somas dos tempos

No campo médias de reparações, também interessa perceber quantas intervenções são solucionadas no dia em que se inicia a intervenção. Para tal, e como se apresenta na tabela 3.18, apresentam-se e contabilizam-se apenas as intervenções em que a média de reparação seja zero. O valor é zero, porque na base de dados este determina-se como a diferença entre as datas de fim e início da intervenção. Se coincidirem, o valor é zero, e significa que nessa visita o problema ficou resolvido. Também a figura 3.15 permite visualizar a quantidade de intervenções por modelo que foram solucionadas no próprio dia.

Tabela 3.18 – Tabela com o número de PATs por equipamento em que as intervenções foram solucionadas num dia

Rótulos de Linha	Soma de Tempo de Reparação	Média de Tempo de Reparação	Contagem de PAT
Logos	0	0,00	20
Logos One	0	0,00	8
Pathos Classic	0	0,00	12
Pathos Delta	0	0,00	6
Total Geral	0	0,00	46

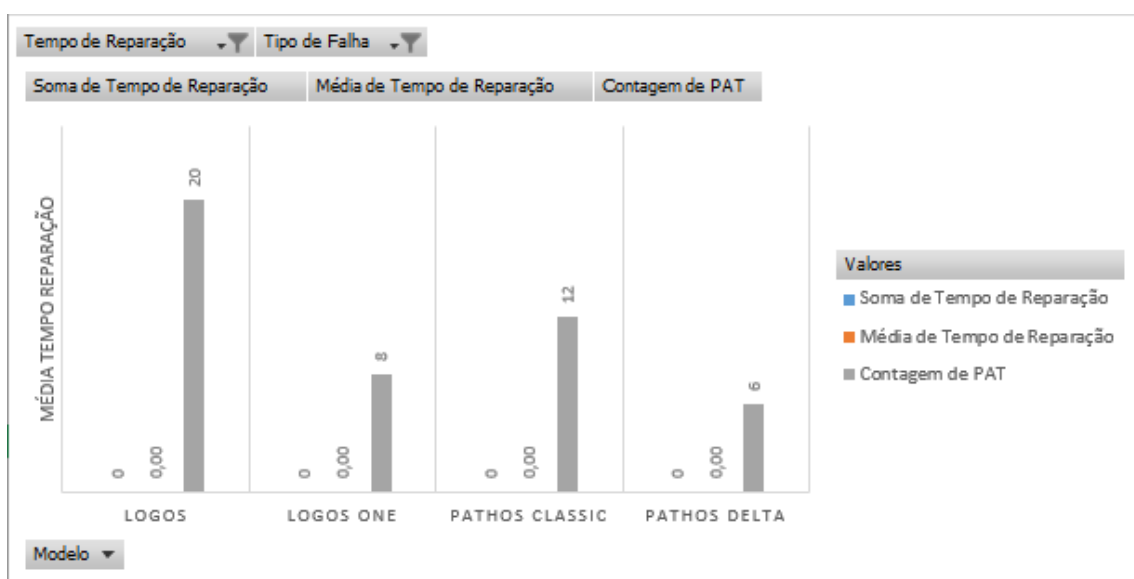


Figura 3.15 – Gráfico que demonstra a distribuição das intervenções solucionadas no dia de início da intervenção por modelo

Assim como foi feito o estudo para as intervenções solucionadas no próprio dia, também é pertinente avaliar-se as intervenções que demoraram mais do que um dia a concluir-se. Para tal podemos verificar quer na tabela 3.19 e figura 3.16 essas intervenções por modelo.

Tabela 3.19 – Tabela com os tempos médios para intervenções que duraram mais de um dia

Rótulos de Linha	Soma de Tempo de Reparação	Média de Tempo de Reparação	Contagem de PAT
Logos	66	8,25	8
Logos One	195	27,86	7
Pathos Classic	81	20,25	4
Pathos Delta	334	55,67	6
Total Geral	676	27,04	25

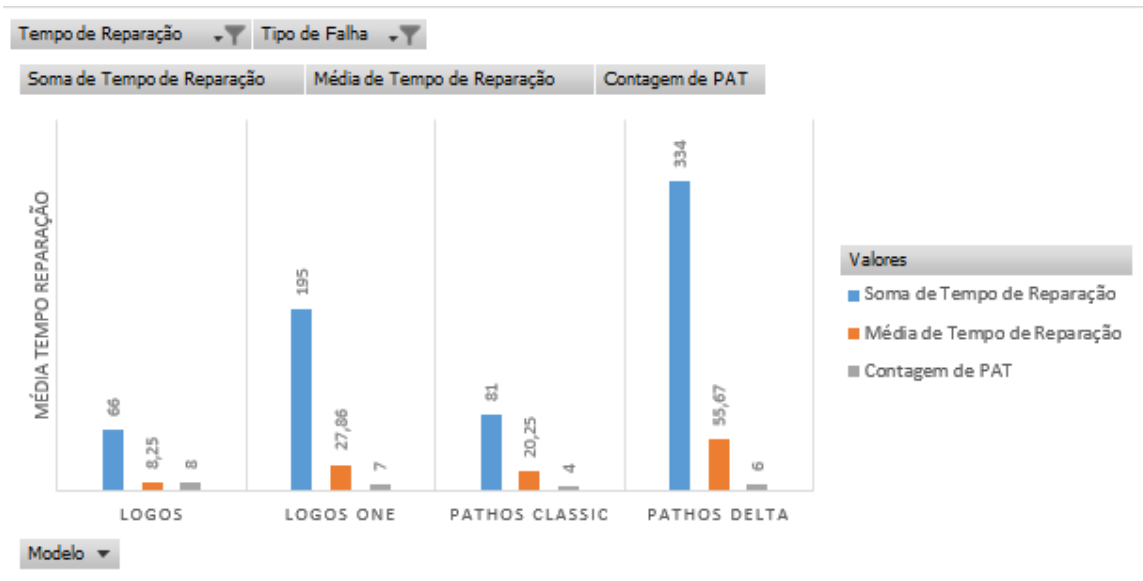


Figura 3.16 – Gráfico que demonstra o tempo médio das intervenções por equipamento quando estas não ficaram solucionadas no dia em que foram iniciadas

4. Discussão dos resultados obtidos

De seguida são descritas as conclusões obtidas após análise aos dados expostos anteriormente. Pretende-se daqui concluir quais as ações de melhoria a implementar na área de assistência técnica, peças que devam constar do stock e também que se possa elaborar um guia de instruções a serem executadas por tipo de intervenção.

Começando pelo número de PATs, é expectável que haja um maior número de pedidos para o modelo com maior número de unidades instaladas, o que se verificou com o Logos. No entanto, e como foi referido acima, o modelo Pathos Classic deixou de ser fabricado em 2009. Estas unidades foram instaladas pela Enzifarma, logo deveriam existir os registos desde essa altura, o que não se verifica. Provavelmente deveria ser este o modelo com o maior número de PATs.

Depois pode-se analisar o tipo de falhas e discriminar o número de intervenções por equipamento, indo ao detalhe do número de série. Deste modo permite-se aos técnicos analisarem quais os problemas mais comuns a cada um dos modelos e as respetivas resoluções. Ao ser possível analisar os dados por número de série de equipamento, permite que se possa vir a estabelecer uma análise mais pormenorizada. Pode-se assim analisar também o tipo de uso dado ao equipamento pelos diferentes laboratórios. Daqui também se podem obter ilações acerca do seu uso e fontes de problemas que possam vir a ocorrer. Possibilita também verificar quais os motivos dessas intervenções. Este campo foi estabelecido como um dos principais objetivos deste trabalho. Esta ferramenta permite diagnosticar as avarias e quais as ações a serem tomadas e antecipar necessidades de peças para a resolução.

Apenas em duas das intervenções por falha de operador foi necessário a substituição de peças do equipamento. Curiosamente nas duas intervenções os equipamentos têm o mesmo modelo: Logos One. Numa intervenção após verificar-se que houve uma falha no carregamento de um reagente na cuba. Procedeu-se à substituição da membrana da electroválvula por precaução. Na outra o operador partiu a tampa da cuba ao tentar abrir esta quando o equipamento estava em funcionamento. Na maioria das intervenções o problema foi solucionado no próprio dia. Verificou-se que a maioria das solicitações são por má ou deficiente utilização dos equipamentos. Nessas situações é lembrado aos técnicos do laboratório como deverão proceder para o correto uso dos aparelhos. Nos casos em que seja visto como necessário, pede-se à equipa de Aplicações para providenciar nova formação aos clientes. Até ao momento ainda não foi necessário proceder-se deste modo.

Optou-se por designar-se este campo Tipo de Falhas e não Tipo de Intervenção. A Enzifarma já tinha estipulado na abertura dos pedidos de assistência técnica que o campo Tipo de Intervenção seria para distinguir entre avarias muito urgentes, avarias urgentes, instalações de equipamentos, manutenções preventivas, etc. No decorrer deste estudo verificou-se a necessidade de se criar um campo que permitisse compreender os motivos das intervenções. Criou-se o campo: Tipo de Falha. Desta forma pode-se tipificar as intervenções, ou seja, sendo solicitados por “Avaria Urgente” na abertura do PAT, pode-se dividir essa intervenção em “Falha de Componente”, “Falha de Sistema” ou até por “Falha de Operador”. Em conjunto com os restantes dados, este campo permite posteriormente perceber qual o tipo de ação a tomar.

Por exemplo, para o erro que “Loading Reagent Time Out”, comum a todos os modelos, que significa que o aparelho está a tentar encher a cuba que contém as amostras com um determinado reagente e não consegue. Este erro pode ser devido a Falha de Operador ou Avaria de Componente. Analisando todas as ocorrências para este erro, o técnico da Enzifarma antes de se deslocar ao cliente poderá entrar em contacto com ele e colocar-lhe algumas questões e perceber se existe falha da parte do cliente ou será uma peça avariada.

As questões são: primeira – se a quantidade de reagente é de 5L, o tanque dos reagentes cheio leva 5 litros, a quantidade necessária para encher totalmente a cuba. Segunda se a mangueira que liga o equipamento ao tanque está direita ou dobrada. Estando dobrada o reagente não circula. Terceira, o estado da tampa da cuba de reagentes. Se estiver com resíduos de parafina na borracha, não fará vácuo e consequentemente não permite encher a cuba. Se se verificar uma destas três situações descritas, o próprio cliente poderá solucionar no momento, evita-se prolongar o tempo de paragem do equipamento, o próprio cliente relembra como deve proceder corretamente não repetindo o erro e também se evita a deslocação do técnico ao laboratório. Considera-se que houve uma “Falha de Operador”. Na elaboração do relatório deve-se referir o que ocorreu e como foi solucionado o problema.

Por outro lado, se o cliente respondeu positivamente às perguntas anteriores, então o problema não será por falha do operador. De acordo com a base de dados, a falha provavelmente será “Falha de Componente” o que já pressupõe a ida do técnico ao laboratório. Nesse caso o técnico terá que descortinar qual o problema, por exemplo, a electroválvula que liga ao tanque do reagente pode não estar a funcionar corretamente (já se verificou uma vez esta situação em que um dos fios elétricos não estava bem ligado e não permitia o contacto). Poderá ser da Gear Pump, a bomba que faz circular os reagentes dentro do equipamento. Neste caso o histórico de intervenções nos equipamentos auxilia os técnicos.

Relativamente às peças já substituídas nas diversas intervenções, cinco referências tiveram três ou mais intervenções. São elas 66662 – *Level Sensor*, 61125 – *Gear Pump Head*, 86174 – *Magnetron*, 64743 – *Holding Seal for Cover* e 61708L – *Terminal Fan*. Destas a referência 66662 é a única que é comum a todos os modelos estudados.

Importa também verificar qual o espaço temporal em que estas intervenções tiveram lugar. Se estas substituições aconteceram todas no mesmo ano ou em dois dos últimos três anos. Considera-se que caso não tenham sido substituídas mais do que três peças nos últimos dois anos, à partida não deverá haver necessidade de stock. No entanto esta situação também depende da importância da peça para o funcionamento do equipamento.

A peça referência 66662 – *Level Sensor* já foi aplicada por 7 vezes em diferentes equipamentos. Após pesquisa nos PATs verifica-se que foi aplicada em dois equipamentos Pathos Delta, num Pathos Classic (com a designação 66662L) e num equipamento Logos. Após consulta com o fabricante, incluiu-se a referência 66662L neste grupo, uma vez que são a mesma peça e para a mesma função. No entanto como o Pathos Classic deixou de ser fabricado em 2009, também deixaram de emitir Tech Notes para este modelo dando conta das atualizações. Daí ter ficado com a designação antiga.

Uma análise mais atenta verificou-se que as peças foram todas substituídas nos últimos 3 anos. Sete em 2018 e uma em 2020. Dado o grande número de equipamentos instalados e o facto de

esta peça ser comum a todos eles, entendeu-se que esta referência deverá fazer parte do stock de peças da assistência técnica da Enzifarma.

A peça 61125 – *Gear Pump Head*, é fundamental no funcionamento dos modelos Logos e Logos One, pois é responsável por encher e esvaziar a cuba que contem as amostras com os reagentes. A sua avaria implica a paragem do equipamento. Desde inícios de 2019, passou a integrar os kits de manutenção do fabricante. Já em 2020 teve de substituir por duas vezes esta peça em dois equipamentos nos quais tinha-se realizado a manutenção preventiva. Na primeira situação a falha foi detetada cinco meses após a realização da manutenção preventiva. Na segunda situação ocorreu aproximadamente um mês e meio depois. Houve uma terceira situação, em que se detetou o mal funcionamento da peça. Nesse caso procedeu-se à antecipação da manutenção preventiva.

Os técnicos da Enzifarma ao procederem à substituição destas peças durante a manutenção preventiva, também costumam aconselhar os clientes a guardarem as peças substituídas para uma emergência. Deste modo poder-se-á mitigar o impacto da falha da peça, enquanto se aguarda a chegada de uma nova.

A referência 86174 – *Magnetron*, apesar de ser fundamental para o aquecimento dos reagentes nos processadores de tecidos e da sua paragem implicar o não funcionamento do equipamento, dado ter sido substituída três vezes nos últimos quatro anos, não justifica a constituição de stock.

A 64743 – *Holding Seal for Cover*, é um o-ring que permite que a tampa feche e isole a cuba de forma a concretizar-se o vácuo. Sempre que o vácuo não é atingido, o processamento origina um erro, que poderá inclusive comprometer todo o protocolo. Foram substituídas três vezes nos últimos três anos.

Por fim a referência 61708L – *Terminal Fan*, é a ventoinha do computador dos modelos Logos e Logos One, também foram substituídas três unidades nos últimos dois anos. A sua falha não implica a paragem do equipamento, no entanto os clientes costumam queixar-se do mau funcionamento do terminal nestes casos.

No campo Tempo de Reparação pode-se verificar qual o tempo médio de reparação por modelo, incluindo peças. Deste modo discrimina-se por PAT qual a duração da intervenção. Pode-se constatar que algumas foram extremamente demoradas. Por exemplo, para o Pathos Classic, a substituição da peça 66662L, demorou 57 dias. Este valor é obtido pela diferença entre a data de fim e a data de início da intervenção. O que não ficou demonstrado é o motivo desta demora. Se o técnico tiver a peça em stock, no dia em que inicia a intervenção poderá efetuar a substituição da peça. No entanto é necessário ter-se em conta outros fatores que não são estudados nesta tese, como no caso quem iria pagar a peça. O PAT em questão foi sujeito a um orçamento para a peça, o que demorou a finalização da intervenção. Poderá ser pertinente incluir nesta base de dados o tempo entre o envio do orçamento da peça e a sua aprovação pelo cliente. Desse modo passa-se a contabilizar apenas o tempo em que o técnico esteve efetivamente a trabalhar no equipamento.

Nas Notas/Recomendações verificam-se todas as sugestões efetuadas aos clientes após intervenções e sempre que essas são pertinentes. Como se tipificou as intervenções e

desdobrou-se a análise das ocorrências, este campo permite também perceber se a repetição das mesmas recomendações aos clientes poderá ser indício de falta de formação. Entende-se que é uma Nota e não uma Recomendação, quando a ação que irá desencadear é realizada pelos técnicos da Enzifarma. Por exemplo, verificou-se no decorrer de manutenções preventivas a dois equipamentos diferentes que outros componentes do equipamento encontravam-se avariados. Nestas situações a substituição dessas peças deveu-se a Notas nos relatórios de manutenção. Nestas situações o cliente é apenas notificado da situação, não podendo efetuar nenhuma ação para solucionar. Dever-se-á posteriormente analisar se essas avarias se deveram a utilização indevida ou falha de componente.

Meantime To First Failure, é um campo que poderá ser bastante útil ao fabricante assim como para a área comercial da Enzifarma. Da parte do fabricante, como foi anteriormente referido, este recebe os dados das avarias dos seus representantes. Como não tem por função apoiar tecnicamente o cliente final, este tipo de dados é extremamente importante pois atesta a fiabilidade do equipamento assim como do seu fabrico e também dos seus fornecedores. A área comercial da Enzifarma pode basear-se nestes dados como argumentos para venda de equipamentos. Ao fazer-se prova que os equipamentos são fiáveis, pode ser um fator diferenciador em relação à concorrência. Cada vez mais os laboratórios procuram equipamentos que tenham uma elevadíssima disponibilidade de tempo para operação.

Meantime Between Failures possibilita, por exemplo que a equipa de assistência técnica averigue a qualidade das suas intervenções. Se estas ocorrerem num dado equipamento num curto espaço de tempo, poderá indiciar que o técnico pode necessitar de uma nova formação. Permite também perceber se determinado modelo é mais propenso a avarias que outros. Se para a resolução dessas avarias há necessidade de substituição de peças. Se a avaria é recorrente em termos de sistema do equipamento, por exemplo sistema de vácuo, etc.

Não foi contabilizada a primeira avaria após a realização da manutenção preventiva. São contabilizadas todas as que ocorrem após essa. Isto porque se num dado ano só ocorrer uma avaria, o valor do tempo médio entre avarias será zero. Também se considera que este parâmetro deva ser contabilizado apenas após a realização das manutenções preventivas.

O campo Média Reparações possibilita analisar, tal como o nome indica, o tempo necessário para solucionar os problemas dos equipamentos. Assim como foi mencionado anteriormente nos Critérios de Avaliação, está estabelecido na Enzifarma que o desempenho dos técnicos é avaliado de acordo com o tempo que demoram a fechar os pedidos. Através da análise da Média Reparações, pode-se constatar em quantos PATs é que os técnicos tiveram um desempenho considerado Muito Bom, Bom, Suficiente e Insuficiente.

À medida que se pesquisa por intervenções mais antigas, sobretudo antes de 2018, a falta de dados limitou a elaboração de documentos de ação ou intervenção em caso de uma avaria específica. A exceção é feita nos registos das peças substituídas que foram praticamente todas registadas. No entanto não foi possível determinar quais as causas e as ações tomadas para solucionar esses problemas. Não existem registos. Consequentemente ficou sem poder ser preenchido com dados fidedignos. O número de manutenções preventivas poderá dar-nos uma excelente perspetiva do tempo de operação dos equipamentos. Por exemplo, sabemos que o Pathos Classic deixou de ser fabricado em 2009. Pode-se constatar na tabela que um dos

equipamentos tem 10 manutenções preventivas e o outro 7. No entanto este também é o único modelo ao qual são aplicadas duas manutenções preventivas por ano: uma anual e outra semestral. Ou seja, para este modelo por cada ano são contabilizadas duas manutenções. Daqui depreendem-se que a informação é muito escassa ou praticamente nula para anos anteriores a 2016.

5. Conclusões

Esta compilação dos dados permitiu sistematizar as avarias para os processadores de tecidos. Sendo estes um tipo de equipamentos extremamente importante nos laboratórios para toda a sua rotina, crê-se que se pode deste modo reduzir e otimizar as intervenções. Maior tempo disponível de operação para o cliente é o principal objetivo. Este trabalho também demonstrou que se pode aplicar esta metodologia aos restantes equipamentos nos quais a Enzifarma presta assistência, possibilitando uma maior e melhor assistência técnica, diminuindo os tempos de intervenção e melhorando a confiança dos clientes nos serviços da empresa. No entanto, e tal como foi mencionado no início desta tese, a Enzifarma comercializa mais de trinta tipos de equipamentos diferentes e a sua equipa de assistência técnica por sua vez trabalha com mais de vinte modelos, pelo que a elaboração de todos os dados será uma tarefa que ainda demorará bastante tempo. Por isso será necessário priorizar os equipamentos e de acordo com o seu nível de criticidade, atualizarem-se os respetivos dados.

Nas tabelas anteriormente apresentadas, verificou-se que a falta de dados, mais concretamente as intervenções de instalação, não permitiu obter os valores médios das avarias para dois dos modelos: Pathos Classic e Pathos Delta.

Num dos modelos o período médio para a resolução dos problemas apresenta-se bastante inflacionado, Pathos Delta, devido a duas intervenções em que foi necessário um grande período para análise das avarias. Em ambos os casos foram intervenções não urgentes. Se não fossem contabilizadas essas intervenções, os tempos melhorariam consideravelmente.

Tipificar o tipo de registo a ser feito por ocorrência: tipos de falhas e causas. Futuramente deverá passar-se a descrever qual origem das ocorrências e formas de evitar. Deste modo também se poderá aprimorar o tipo e recomendações aos clientes. Ao mesmo tempo possibilita-se a uniformização das intervenções e conseqüente otimização.

Após a análise aos dados concluiu-se que a peça referência 66662 – *Level Sensor* será necessária para stock. Isto deve-se ao facto de nos últimos três anos ter sido a peça mais vezes substituída: sete vezes. Verificou-se que outras quatro referências também foram substituídas com alguma frequência, três ou mais vezes. No entanto crê-se que seja necessário averiguar qual a criticidade das peças no funcionamento dos equipamentos antes de se constituir stock. Por exemplo, a referência 61125 – *Gear Pump Head*, é parte integrante dos kits de manutenção preventiva. Assim sendo, considera-se que os presentes dados não são suficientes para se concluir em relação a esta referência. No que concerne as restantes referências: 86174 – *Magnetron*, 64743 – *Holding Seal for Cover* e 61708L – *Terminal Fan*, após analisar-se a sua criticidade para os equipamentos, a frequência com que foram substituídas determinou-se que a referência 64743 também deverá fazer parte do stock de peças. Regra geral quando é necessário substituir-se esta peça, o equipamento não permite funcionar.

A referência 61708L – *Terminal Fan* e 86174 – *Magnetron* não são tão relevantes por motivos diferentes. A referência 86174 faz parte do sistema de aquecimento dos reagentes nos modelos Pathos Classic, Pathos Delta e Logos. No entanto esta referência também faz parte do kit de manutenção preventiva dos três equipamentos, aquando da quinta manutenção preventiva. Acresce que analisando os períodos em que ocorreram estas falhas, foram mais espaçados no tempo, pelo que não se pode depreender que seja uma peça que avarie com grande frequência.

A referência 61708L – *Terminal Fan*, nas vezes em que foi necessário a sua substituição, não implicou a paragem do equipamento.

Estes resultados vão ao encontro da perceção dos elementos da equipa de assistência técnica. Seriam poucas referências necessárias. No entanto e como já foi constatado uma das referências: 61125 levanta mais uma série de questões. Sendo uma peça integrante dos kits, à partida não será necessária ter em stock. Por outro lado, a experiência recente indica que esta peça falhou em garantia, tendo os equipamentos ficado inutilizados do seu funcionamento. A assistência técnica tem recomendado aos clientes que guardem as peças mais antigas para uma emergência. Assim sendo, caso seja necessária a substituição da peça, o equipamento não necessitará de parar enquanto aguarda a sua chegada do fabricante. Por outro lado, vai aumentar os tempos de reparação. Hoje o envio de peças de Itália para Portugal pode chegar a ser extremamente rápido. Geralmente se os pedidos forem efetuados antes da hora de almoço, no dia seguinte já poderão estar a chegar às instalações da Enzifarma. Se se for bem-sucedido no diagnóstico, poder-se-á reduzir os tempos de espera e de intervenção. No entanto estes prazos também estão dependentes da disponibilidade do próprio fabricante em ter o seu stock de peças disponível.

Esta base de dados permite também otimizar as intervenções através da funcionalidade do diagnóstico. Com os dados já disponíveis, é possível através do modelo de equipamento e causa do problema determinar-se quais as ações a tomar e peças a substituir (quando aplicável). Claro está que quantos mais dados houver mais rigorosa será essa análise. Deste modo pode-se diminuir os tempos de intervenção e os tempos de paragem dos equipamentos. Também permitirá prever quais as peças necessárias, podendo até antecipar a sua encomenda. Evita-se acumular stock de peças ao mesmo tempo que se reduz o tempo de paragem do equipamento.

6. Trabalhos Futuros

Foi-se bem-sucedido na compilação e elaboração do estudo das intervenções para os equipamentos processadores de tecidos. Como já referido a Enzifarma trabalha com mais de trinta tipos de equipamentos e a equipa de assistência técnica presta apoio a mais de vinte tipos. Compete agora preencher os dados dos restantes equipamentos, normalizar as informações e aplicar a mesma metodologia. O modelo a partir do qual se realizou este trabalho permite essa uniformização de informação de forma prática e sistemática.

Deve-se descortinar um modo de se conseguir de forma simples e prática contabilizar os tempos após entrega de orçamento e até aprovação deste e também o tempo médio de espera pelas peças. Desta forma consegue-se analisar de forma mais rigorosa o tempo de intervenção do técnico e o tempo total de paragem do equipamento.

Apesar de não ter sido possível desenvolver uma solução numa linguagem de programação, o modelo de aplicação para o que se pretende já está definido. Compete agora desenvolver e implementar a aplicação. Esta deverá permitir o acesso aos dados a toda a equipa, ser intuitiva e de fácil manutenção. Idealmente será disponibilizada através do servidor da Enzifarma.

Dever-se-á implementar também no relatório da intervenção, sempre que conveniente, qual o motivo da avaria. Já está a ser implementado as recomendações e notas nos relatórios. O cliente deverá ficar a saber e também ter um registo escrito do motivo pelo qual foi necessária a intervenção.

Tal como existem check-lists para se efetuar a manutenção dos processadores de tecidos, dever-se-á também desenvolver check-lists para as avarias mais comuns. Neste caso poderão ser guiões que os técnicos poderão seguir de modo a descortinar o problema e aplicar a solução de forma mais padronizada. Assim também se contribui para otimizar as intervenções.

Bibliografia

- [1] Enzifarma S.A. Sobre Nós. [updated 2020; cited 2020 18th November]
<https://www.enzifarma.pt/sobre>
- [2] Primavera BSS [updated 2020; cited 2020 18th November]
<https://pt.primaverabss.com/pt/>
- [3] Milestone Medical SRL. About Us [updated 2020; cited 2020 18th November]
<https://www.milestonemedsrl.com/about-us/>
- [4] ISO Standard. ISO 13485:2016 [updated 2020; cited 2020 18th November]
<https://www.iso.org/standard/59752.html>
- [5] Unilabs [updated 2020; cited 2020 18th November]
<https://www.unilabs.pt/clientes/anatomia-patol%C3%B3gica>
- [6] Milestone Medical SRL. Products/Tissue Processing [updated 2020; cited 2020 18th November]
<https://www.milestonemedsrl.com/tissue-processing/>
- [7] Milestone Medical SRL. Tissue Processing. Pathos Delta [updated 2020; cited 2020 18th November]
<https://www.milestonemedsrl.com/product/pathos-delta/>
- [8] Milestone Medical SRL. Tissue Processing. Logos [updated 2020; cited 2020 18th November]
<https://www.milestonemedsrl.com/product/logos/>
- [9] Milestone Medical SRL. Tissue Processing. Logos One [updated 2020; cited 2020 18th November]
<https://www.milestonemedsrl.com/product/logos-one/>
- [10] Atlassian Incident Management. [updated 2020; cited 2020 18th November]
<https://www.atlassian.com/incident-management/kpis/common-metrics>
- [11] Medicalway. Benefícios da manutenção preventiva para equipamentos médicos [updated 2020; cited 2020 21st November]
<https://blog.medicalway.com.br/beneficios-da-manutencao-preventiva-para-equipamentos-medicos/>
- [12] Blog Arkmeds. Manutenção de Equipamentos Hospitalares [updated 2020; cited 2020 21st November]
<https://blog.arkmeds.com/manutencao-de-equipamentos-hospitalares/>

Anexos /Apêndices

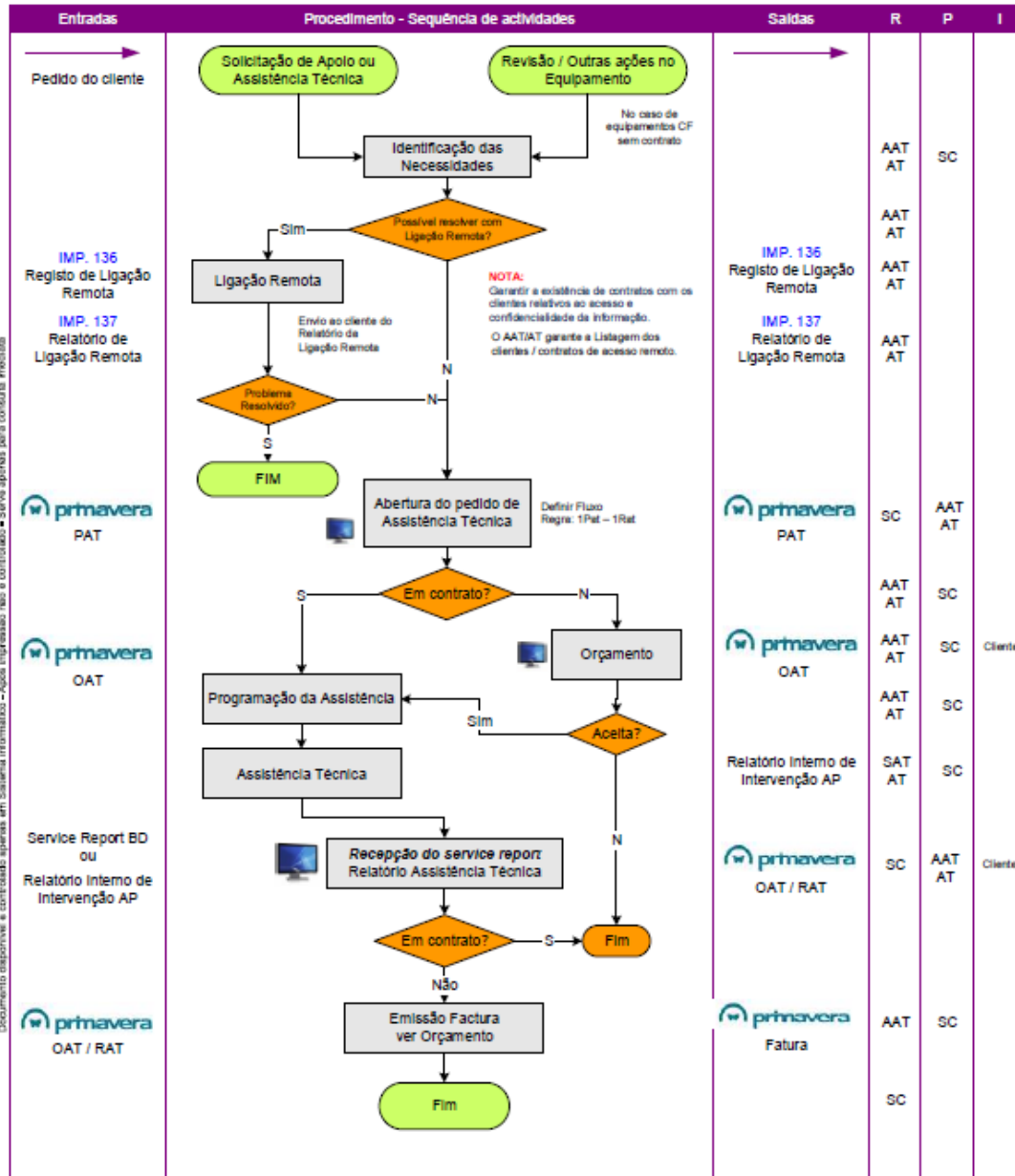
A – Processo Interno Enzifarma P8 Apoio e Assistência Técnica



Processo **APOIO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA** Defensor: AAT/AT
 Distribuição – Online no Site da Qualidade.

Código : P8
 Revisão: 6
 Data : 15.10.2019
 Página : 1 de 1

Objectivo: Gerir o processo de Assistência Técnica e Apoio ao Cliente.



Consultar a tabela de gestão e controlo dos registos para arquivo e tempo de retenção dos documentos
 Consultar o mapa de Indicadores para identificar quais os aplicáveis a este processo.
 As siglas podem ser consultadas no organograma da empresa
 No caso de produto não conforme agir de acordo com o procedimento PS2 - Gestão das ações.

RAT - Relatório Assistência Técnica
 PAT - Pedido Assistência Técnica
 RTA - Request for Technical Assistance
 MP - Manutenção Preventiva
 CF - Círculo de Fluxo
 AP - Anatomia Patológica

Legenda: R - Responsável; P - Participa; I - É Informado

Elaboração: _____ Aprovação: _____

B – Check List Pathos Delta

FILL AND CAREFULLY CHECK EVERY STEP

♦ Pathos Delta Serial Number: _____

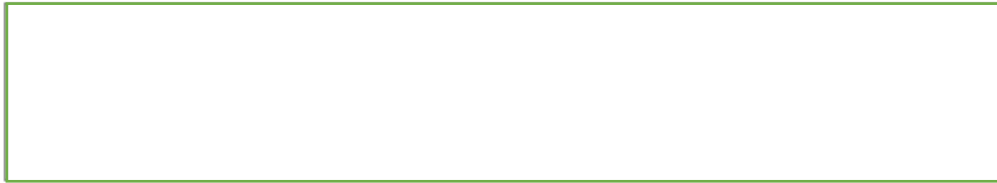
♦ Date of installation: _____

♦ Customer: _____

Estimated working time to execute the 1 year PM is about 5 hours

Estimated working time to execute the 2 years PM is about 7 hours

DESCRIPTION	DONE
Operation in MW Cavity	
Clean the 5 ultrasound level sensors located at the right side of MW retort without removing them from the MW cavity.	<input type="checkbox"/>
Remove the stirrer pin (PN 64571) and if <u>necessary</u> replace it.	<input type="checkbox"/>
Remove the stirrer (PN 65594) and replace it if not magnetic.	<input type="checkbox"/>
Clean the PTFE filter inside the MW retort.	<input type="checkbox"/>
Clean the MW cavity.	<input type="checkbox"/>
Clean the lid seal.	<input type="checkbox"/>
Check and clean the 4 switches.	<input type="checkbox"/>
Check the status of white tube under the MW retort and if they are free of wax.	<input type="checkbox"/>
Operation in WAX Cavity	
Clean the wax retort edge from paraffin residual.	<input type="checkbox"/>
Check the level of paraffin.	<input type="checkbox"/>
Check and clean the 4 switches.	<input type="checkbox"/>
Check and clean from wax the upper level sensor.	<input type="checkbox"/>
Check the front cool trap	
Replace the frontal cool trap (PN62221T) and replace the <u>o-ring</u> (PN62223).	<input type="checkbox"/>
Check if the silicon tubes have not <u>wax</u> residual inside.	<input type="checkbox"/>
Check if the silicon tubes are well connected.	<input type="checkbox"/>
Tanks	
Clean or replace the tanks if they are dirty (PN 66340F tank for <u>Xilene</u>) or (PN66340) for the <u>others</u> tanks.	<input type="checkbox"/>
Check and replace the 2 little seals (P/N 62459) on each tank.	<input type="checkbox"/>
Check that every cap is closed correctly.	<input type="checkbox"/>
Back cool trap	
Check and clean the back cool trap.	<input type="checkbox"/>
Replace the seal (PN 62223) on the back cool trap.	<input type="checkbox"/>
Replace the ball in the rear cool trap PN 66339 (follow the document: How to Check the Pathos Delta exhaust cool trap).	<input type="checkbox"/>



Vacuum Pump	
Replace the membranes EPDM (PN 66903).	<input type="checkbox"/>
Tanks bar and working area cover	
Check if the tanks bar switch at the bottom left of the unit works correctly.	<input type="checkbox"/>
Check if the switches of the working area cover on the left side at high position work correctly.	<input type="checkbox"/>
Cable and Tube connections	
Pull every wire of every board to check if it is well connected to the related connector.	<input type="checkbox"/>
Software Terminal and Microprocessor	
Check the software version on the terminal : if it is not the last version, install it downloading from our web site www.milestonemedsrl.com .	<input type="checkbox"/>
Check if the terminal pistons work correctly; if not, replace them (PN 66494)	<input type="checkbox"/>
Check and clean the terminal label or replace it (PN 66204)	<input type="checkbox"/>
Robotic arm	
Check the correct positioning of robotic lid in each position.	<input type="checkbox"/>
Check if the rack is in the middle of the MW cavity.	<input type="checkbox"/>
Check if the rack is in the middle of the WAX cavity.	<input type="checkbox"/>
Check by service screen that the 4 switches up, down, left, right, <u>detect</u> , <u>correctly</u> the position of the Robotic arm.	<input type="checkbox"/>
Calibration system	
Check and re-done if <u>necessary</u> the temperature calibration.	<input type="checkbox"/>
Check and re-done if <u>necessary</u> the vacuum calibration.	<input type="checkbox"/>
Check and set the Microwave sensor at these <u>values</u> : HG: 12000 - 2 sec LW: 8000 - 4 sec	<input type="checkbox"/>
Membrane from the white valve (to execute every 2 years)	
Replace the membrane PN 66902 to the valves EV7, EV8, EV9, EV10. (Follow the document " <i>How to replace the membrane from the white valves</i> ")	<input type="checkbox"/>
Aspiration system	
Check if the extractor fans work correctly.	<input type="checkbox"/>
Replace the 2 carbon filters for ventilation system (P/N 66492/F).	<input type="checkbox"/>
Test Operation:	
*Time between the switch on the 1st layer sensor and the upper layer Sensor	
Check the time of a manual load reagent in the MW cavity from tank	<input type="checkbox"/>



number 2 (max time permitted 1' 10" *)	
Check the time of a manual load reagent in the MW cavity from tank number 7 (max time permitted 1' 10" *)	<input type="checkbox"/>
Check the time of a manual load reagent in the MW cavity from tank number 9 (max time permitted 1' 10" *)	<input type="checkbox"/>
Check the time of a manual load reagent in the MW cavity from external Tank (max time permitted 1' 20" *)	<input type="checkbox"/>
** Time between the switch off the 4th layer sensor and the 1st layer sensor	
Check the time of a manual discharge reagent from MW cavity completely full to tank number 2 (max time permitted 1' 30" **)	<input type="checkbox"/>
Check the time of a manual discharge reagent from MW cavity completely full to tank number 7 (max time permitted 1' 30" **)	<input type="checkbox"/>
Check the time of a manual discharge reagent from MW cavity completely full to tank number 9 (max time permitted 1' 30" **)	<input type="checkbox"/>
Check the time of a manual discharge reagent from MW cavity completely full to External tank (max time permitted 2' 30" **)	<input type="checkbox"/>
Check if the vacuum system is able to reach at least 80 mbar inside the paraffin cavity.	<input type="checkbox"/>
At 100m bar in the wax cavity, close the vacuum circuit (switch off the vacuum pump) and check if the pressure decreases (max decrease 50 mbar in one minute)	<input type="checkbox"/>
At 650m bar in the MW cavity with 5liters of water, close the vacuum circuit and check if the pressure decreases (max decrease 70 mbar in one minute)	<input type="checkbox"/>
At 850m bar in the rear tank, with all the tanks full, close the vacuum circuit (switch off the vacuum pump) and check if the pressure decreases (max decrease 30 mbar in one minute)	<input type="checkbox"/>
Fill in the rear little cool trap with water, then follow the procedure in the Pathos Delta service manual MM072, Appendix "A" cap A.6 and verify if the water is moved into the overflow tank.	<input type="checkbox"/>
Execute a complete process without cassettes.	<input type="checkbox"/>

Other annotations _____

Date of inspection: _____

CS Signature: _____

Anexo B – Check List Pathos Classic

In addition once on site the Technician should evaluate the Pathos and in case fix it up where it is necessary in order to bring the Unit to a perfect working condition.

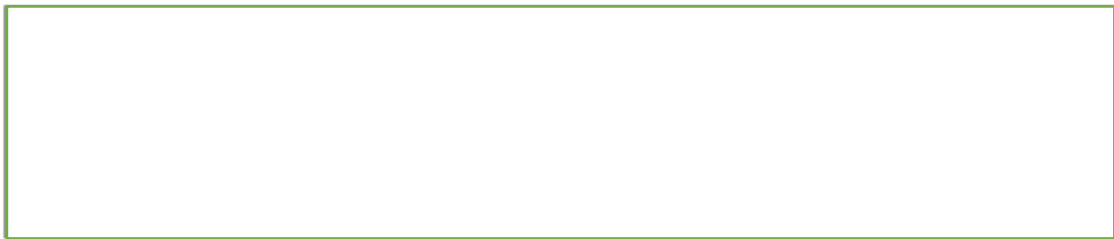
PATHOS Serial number: _____ Date: _____

Customer: _____

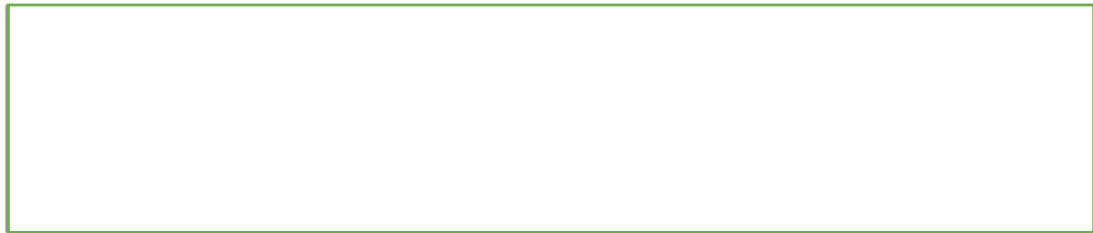
Terminal Serial number: _____ Software Version: _____

Micro for reagents/ <u>mov./vacuum</u> S/N:	Software Version:
Micro for heating S/N:	Software Version:
Micro for arm movements S/N:	Software Version:
PIC software version on the 62129 board:	

Description	Quantity	Part Number	DONE	Note
Operation in MW Cavity				
Clean the 5 level sensors located on the right side of MW retort			<input type="checkbox"/>	
Replace the ORING only for the optical level sensor	5	62470	<input type="checkbox"/>	
Check the status of tygon tube under the MW retort			<input type="checkbox"/>	
Clean the MW cavity			<input type="checkbox"/>	
Remove and clean the PTFE filter inside the MW Retort			<input type="checkbox"/>	
Clean the lid seal			<input type="checkbox"/>	
Check and clean the 4 switches			<input type="checkbox"/>	
Replace the magnetic stirrer bar is in the middle of MW retort	1	62225	<input type="checkbox"/>	
Operation in WAX Cavity				
Clean the wax retort edge from paraffin residual			<input type="checkbox"/>	
Check the level of paraffin			<input type="checkbox"/>	
Check and clean the 4 switches			<input type="checkbox"/>	
Operation in Vacuum circuit				
Replace the two pump membranes in the vacuum pump	2	66903	<input type="checkbox"/>	
Check the calibration of the proportional valve and if it is necessary recalibrate it			<input type="checkbox"/>	
Check the cool trap				
Replace the silicon g.rigg for the upper frontal cool trap	1	60652	<input type="checkbox"/>	Note



Clean the upper frontal cool trap			<input type="checkbox"/>	
Replace the 3 viton o-rings for front cool trap	3	62223	<input type="checkbox"/>	
Check and clean the 3 frontal cool trap if you need you can replace one	1	62221T	<input type="checkbox"/>	
Check if the silicon tubes have not wax residual inside			<input type="checkbox"/>	
Check if the silicon tubes are well connected			<input type="checkbox"/>	
Replace the lamp 9W	1	62136	<input type="checkbox"/>	
Drawer				Note
Clean the 7 rear tanks (if necessary replace all the rear tanks)	6	62405	<input type="checkbox"/>	
Check and clean the 8 expansion tank in the drawer			<input type="checkbox"/>	
If you need you have a couple of expansion tank spare	2	62221L	<input type="checkbox"/>	
Check and clean the overflow container under the drawer plug			<input type="checkbox"/>	
Replace the o-ring of the expansion tank	6	62478	<input type="checkbox"/>	
Check and if necessary replace all yellow "Tygon" tubes	3m	62425	<input type="checkbox"/>	
Check and if necessary replace all yellow "Tygon" tubes (diameter 6mm)	1m	62429	<input type="checkbox"/>	
Check the correct closure of drawer plug			<input type="checkbox"/>	
Lubricate the stainless-steel connection tube of tanks with silicon-based lubricant				
Check if the liquid tubes are well connected			<input type="checkbox"/>	
Check the correct closure alignment between the quick coupling fitting female and quick coupling fitting male			<input type="checkbox"/>	
Lubricate the drawer closure with silicon-base lubricant			<input type="checkbox"/>	
Replace all pneumatic valve membranes	13	62218	<input type="checkbox"/>	
Replace all viton o-ring internal diam. 17.4 mm of the rear tanks	12	62268	<input type="checkbox"/>	
Replace seals of each tank connection part	7	62266	<input type="checkbox"/>	
Replace the second seals of each tank connection part	6	62267	<input type="checkbox"/>	
Check and clean the stainless-steel manifold of the 12 pneumatic valves			<input type="checkbox"/>	
Remove the residual condensing water from air compressor, pushing the related button of air compressor outlet filter-condenser			<input type="checkbox"/>	
Check if the air tubes are well connected			<input type="checkbox"/>	
Lubricate the telescopic guides of drawer			<input type="checkbox"/>	
Robotic Arm				Note
Check the correct positioning of robotic lid in each Position			<input type="checkbox"/>	



Check if the rack is in the middle of the cavity			<input type="checkbox"/>	
				Note
Calibration system				
Check and re-done if <u>necessary</u> the temperature Calibration			<input type="checkbox"/>	
Check and re-done if <u>necessary</u> the vacuum Calibration			<input type="checkbox"/>	
				Note
Aspiration system				
Check if the extractor fan works correctly			<input type="checkbox"/>	
				Note
Terminal				
Check the terminal SW version (<u>it</u> must be the latest version)			<input type="checkbox"/>	
Check the microcontrollers SW version (<u>it</u> must be the latest <u>version</u> .)			<input type="checkbox"/>	
Check the number of saved processing (<u>max</u> number permitted 100 days)			<input type="checkbox"/>	
				Time
Test Operation				
Check the time of a manual load reagent in the MW cavity from frontal tank number 2 (max time permitted 1' 20")			<input type="checkbox"/>	
Check the time of a manual load reagent in the MW cavity from frontal tank number 5 (max time permitted 1' 20")			<input type="checkbox"/>	
Check the time of a manual load reagent in the MW cavity from frontal tank number 6 (max time permitted 1' 20")			<input type="checkbox"/>	
Check the time of a manual load reagent in the MW cavity from a rear <u>tank</u> (max time permitted 1' 20")			<input type="checkbox"/>	
Check the time of a manual discharge reagent from MW cavity to the frontal tank number 2 (max time permitted 2' 30")			<input type="checkbox"/>	
Check the time of a manual discharge reagent from MW cavity to the frontal tank number 5 (max time permitted 2' 30")			<input type="checkbox"/>	
Check the time of a manual discharge reagent from MW cavity to the frontal tank number 6 (max time permitted 2' 30")			<input type="checkbox"/>	
Check the time of a manual discharge reagent from MW cavity to the rear tank (max time permitted 1' 50")			<input type="checkbox"/>	
Check the time of the air compressor tank needed to reach the 5,5 <u>bar</u> from 4,5 (max time permitted 30")			<input type="checkbox"/>	

Check that the vacuum system is able to reach at least 80 mbar inside the paraffin cavity, using "service screen" <u>reagents micro</u>-"start vacuum"			<input type="checkbox"/>	
Check the time needed to reach 100mbar in the Wax cavity from ambient pressure (max time permitted 2')			<input type="checkbox"/>	
At 100m bar in the wax cavity, close the vacuum circuit and check if the pressure decreases (max decrease 50 mbar in one minute)			<input type="checkbox"/>	
Check the time needed to reach 600mbar in the MW cavity from ambient pressure with 5l of water (max time permitted 30')			<input type="checkbox"/>	
At 600m bar in the MW cavity, close the vacuum circuit and check if the pressure decreases (max decrease 70 mbar in one minute)			<input type="checkbox"/>	
Check the time needed to reach 850mbar in the rear tank from ambient pressure (max time permitted 15')			<input type="checkbox"/>	
At 850m bar in the rear tank, close the vacuum circuit and check if the pressure Decreases (max decrease 10 mbar in one minute)			<input type="checkbox"/>	
Check the charge status of batteries with the Pathos software; if the value is less than 18v, replace the battery	2	62107	<input type="checkbox"/>	
Execute a complete process without cassettes			<input type="checkbox"/>	

Other Annotations _____

CS_Signature: _____


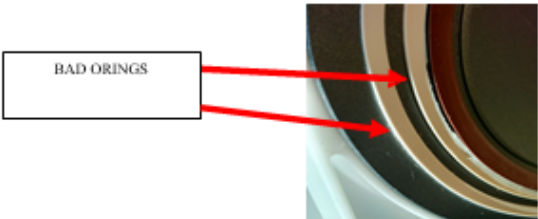
Customer_Signature: _____

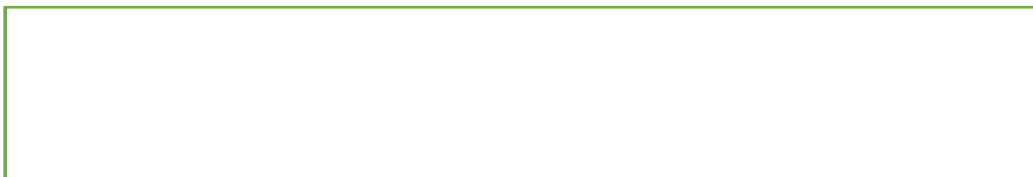
Anexo C – Check List Logos


FILL AND CAREFULLY CHECK EVERY STEP

- ◆ LOGOS Serial Number: _____
- ◆ Date of installation: _____
- ◆ Customer: _____



Time estimated to execute the 1 year PM 4 hours.
 Time estimated to execute the 2 years PM 6 hours.
 Time estimated to execute the 5 years PM 8 hours.

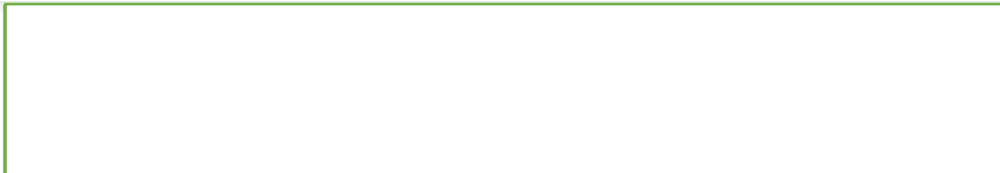
<i>Description</i>	DONE
<i>Operation in MW Cavity</i>	
Clean the 4 ultrasound level sensors present at the right side of MW retort without remove them from the MW cavity.	<input type="checkbox"/>
Remove the stirrer pivot (PN 61649) and replace it.	<input type="checkbox"/>
Remove the stirrer (PN 65594) and replace it. The written "TOP" has to be in the upper part of the stirrer once installed.	<input type="checkbox"/>
Remove the cavity filter (PN 61710L) and insert the new one (PN 61714).	<input type="checkbox"/>
	
Clean the MW cavity.	<input type="checkbox"/>
Check and clean the cover switches.	<input type="checkbox"/>
Check the white o-rings on the MW cover cap check if they slide out, if yes smooth the white silicon then advise that the cover has to be replaced	<input type="checkbox"/>
	
Replace the gear pump PN 61125 removing the complete gear pump and 3way valve. (for more instructions see the video on https://mylink.milestonemed.com/fileManager click on Service Area, Tissue Processing, Logos, Video Tutorials)	<input type="checkbox"/>



Operation in WAX Cavity	
Clean the wax retort edge from paraffin residual.	<input type="checkbox"/>
Check the level of paraffin.	<input type="checkbox"/>
Check and clean the switch.	<input type="checkbox"/>
Check and clean the upper level sensor from wax.	<input type="checkbox"/>
Put the silicon glue (resistant at least at 80°C) on the tap heater	<input type="checkbox"/>
Check the frontal cool traps	
Replace the three frontal cool traps (PN 62221S) and replace their <u>o-ring</u> (PN 62223).	<input type="checkbox"/>
Check if all the silicon tubes have not <u>scratches</u> or obstruction inside.	<input type="checkbox"/>
Check if the silicon tubes are well connected.	<input type="checkbox"/>
Replace the membranes from the auxiliary pump (PN 61642) <i>(to execute every 2 and 5Years Preventive Maintenance)</i>	<input type="checkbox"/>
If it is <u>necessary</u> replace the auxiliary pump screws (PN61889) <i>(to execute every 2 and 5Years Preventive Maintenance)</i>	<input type="checkbox"/>
Tanks	
Replace the little <u>o-rings</u> from the rapid connectors of pipe from position n°3 to 7, (except the Formalin and Flushing tanks position). (PN 62459)	<input type="checkbox"/>
Replace the rapid connectors of the formalin and flushing tube (PN 65745)	<input type="checkbox"/>
Install the <u>o-ring</u> for the formalin and flushing connector. (PN 61744/K)	<input type="checkbox"/>
Check if all tubes are well connected and without obstructions or scratches.	<input type="checkbox"/>
Check if all pipe tubes are inside correctly on each tank.	<input type="checkbox"/>
Check if the black Viton tubes are still in good condition otherwise replace them. (PN 61706)	<input type="checkbox"/>
If it is necessary replace the bar code tank label kit (PN 61730), that identify the correct reagent position.	<input type="checkbox"/>
	
Vacuum Pump	
Replace the membranes PTFE (PN 61613).	<input type="checkbox"/>
Cable and Tube connections	
Check on the main board if all wires are well connected to their connectors.	<input type="checkbox"/>
Check the status of the silicon tubes of the vacuum circuit, if <u>necessary</u> replace them. (PN 60201)	<input type="checkbox"/>



Membrane from the manifold - Close the membrane at 4Nm						
Replace the Brass washer of the manifold valve with the new PPS washer (PN 61529).						<input type="checkbox"/>
				New Washer PN 61529		
Replace the Karletz membranes (PN 61771) on the manifold valves from EV1 to EV9 and close them at 4Nm.						<input type="checkbox"/>
Open and close every valve from the synoptic screen, to verify if it works correctly (by the click sound).						<input type="checkbox"/>
Software Terminal						
Check the software version on the terminal, if it's not the latest version please download it from our web site www.milestonemedsrl.com and install it.						<input type="checkbox"/>
Check if any warnings are present on the events log file (select 20000 lines) and identify which are the causes, then fix them.						<input type="checkbox"/>
Check if the reagents counters are set correctly as listed below: set the check box to control the number of the cassettes processed and the cycle executed.						<input type="checkbox"/>
			5lt tanks	3.8ltanks=1 gal		
REAGENT	MAX DAYS	MAX CYCLES	MAX CASS. LIMIT	MAX CASS. LIMIT	USE FOR	
Flushing MIX	30	8	840	672	Holding/Flushing	
WAX exchange	14	10	840	840		
WAX cleaning	7	5	420	420		
FixaFIX	30	8	1000	800		
Formalin	30	8	1000	800	Presoaking	
Ethanol	30	8	420	336	Rinsing	
Prowave	30	8	420	336		
Prowave2	30	8	550	440		
Isopropanol *	30	8	420	420		
Isopropanol2	30	8	550	440		
JFC	30	8	550	440		
Xylene	30	8	630	504		
Isoparaffin	30	8	630	504		
MileGREEN	30	8	630	504		
Cleaning Ethanol	7	5	\	\		
Cleaning Isoparaffin	7	5	\	\		
Cleaning Water	7	5	\	\		
Cleaning Xylene	7	5	\	\		
Cleaning MileGREEN	7	5	\	\		



Reset the Preventive Maintenance counter (see the Factory settings page)	<input type="checkbox"/>
Calibration system	
Check the temperature calibration, recalibrate the temperature sensors if necessary.	<input type="checkbox"/>
Check the vacuum calibration, recalibrate the vacuum sensor if necessary.	<input type="checkbox"/>
Check and set the Microwave leakage sensor alarm at these value : Peak alarm: 800raw - 1sec Holding alarm: 800raw - 5sec	<input type="checkbox"/>
Aspiration system	
Check if the extractor fans work correctly.	<input type="checkbox"/>
Replacement to execute after 5 Years of the installation date:	
Replace the stirrer from the wax cavity (PN 65594).	<input type="checkbox"/>
Replace the stirrer pivot from the wax cavity (PN 64571).	<input type="checkbox"/>
Replace the red seal from both MAIN and WAX cover. (PN64743)	<input type="checkbox"/>
Replace the magnetron (PN 86174).	<input type="checkbox"/>
Replace the <u>3 way</u> valve and reagent pump (PN 61680B)	<input type="checkbox"/>
Test Operation:	
REAGENT MOVEMENT SCREEN: Loading PHASE The counter starts when the bottom level sensor <u>switch ON</u> and it stops when the upper level sensor <u>switch ON</u>. (**5l tank) (*1gal tank)	
Check the time taken from the unit to load all the reagent present in the tank number 3 to MW cavity completely <u>full</u> (max time permitted 1' 45" **) (max time permitted 1' 20" *)	<input type="checkbox"/>
Check the time taken from the unit to load all the reagent present in the tank number 8 to MW cavity completely <u>full</u> (max time permitted 1' 45" **) (max time permitted 1' 20" *)	<input type="checkbox"/>
Check the time taken from the unit to load all the reagent present in the tank number 9 to MW cavity completely <u>full</u> (max time permitted 1' 45" **) (max time permitted 1' 20" *)	<input type="checkbox"/>
REAGENT MOVEMENT SCREEN: Downloading PHASE The counter starts when the upper level sensor <u>switch OFF</u> and it stops when the bottom level sensor <u>switch OFF</u>. (**5l tank) (*1gal tank)	
Check the time taken from the unit to discharge the reagent from MW cavity completely full of the reagent present in the tank number <u>3</u> (max time permitted 1' 45" **) (max time permitted 1' 20" *)	<input type="checkbox"/>
Check the time taken from the unit to discharge the reagent from MW cavity completely full of the reagent present in the tank number <u>8</u> (max time permitted 1' 45" **) (max time permitted 1' 20" *)	<input type="checkbox"/>
Check the time taken from the unit to discharge the reagent from MW cavity completely full of the reagent present in the tank number <u>9</u> (max time permitted 1' 45" **) (max time permitted 1' 20" *)	<input type="checkbox"/>



<u>Vacuum Test:</u>	
Check if during the reagent loading there is vacuum in the main cavity. (try to gently lift up the MW cover, it should not be possible)	<input type="checkbox"/>
Check if the vacuum system is able to reach at least 150mbar inside the WAX cavity.	<input type="checkbox"/>
At 150mbar in the wax cavity, close the vacuum circuit (switch off the vacuum pump) and check if the pressure decreases (max decrease 40 mbar in one minute)	<input type="checkbox"/>
Check if the vacuum system is able to reach at least 150mbar inside the MW cavity with clean water at 18° - 22°C.	<input type="checkbox"/>
At 150 mbar in the MW cavity with inside water, close the vacuum circuit and check if the pressure decreases (max decrease 50 mbar in one minute)	<input type="checkbox"/>
Check if the copper tubes under the MW cavity are hot.	<input type="checkbox"/>
Execute a process and during the formalin loading unplug the main power supply cable and verify that the UPS is able to stay on up to the end of the safety mode power failure procedure (this phase will take more than 10 minutes)	<input type="checkbox"/>
Execute a new complete process without cassettes.	<input type="checkbox"/>

Other annotations

CS Signature: _____

Date of inspection: _____


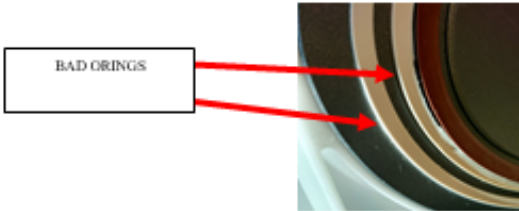
Anexo D - Check-List Logos One

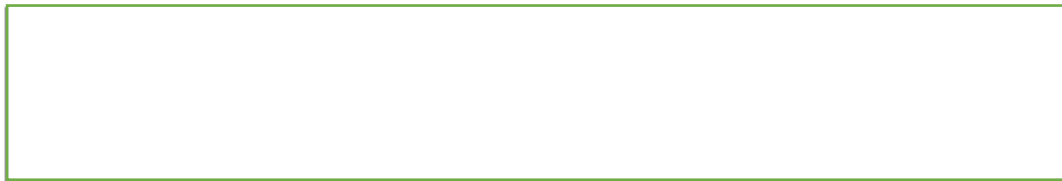
FILL AND CAREFULLY CHECK EVERY STEP


- ♦ LOGOS ONE Serial Number: _____
- ♦ Date of installation: _____
- ♦ Customer: _____

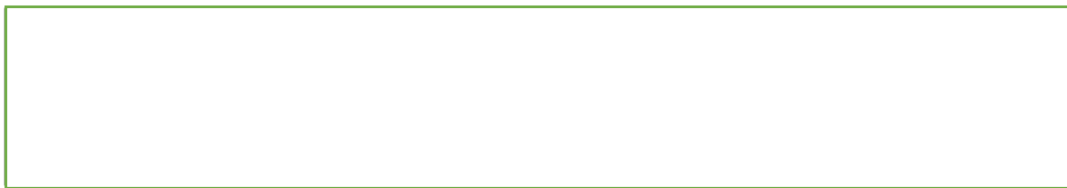
Time estimated to execute the 1 year PM 6 hours.



Time estimated to execute the 2 years PM 8 hours.

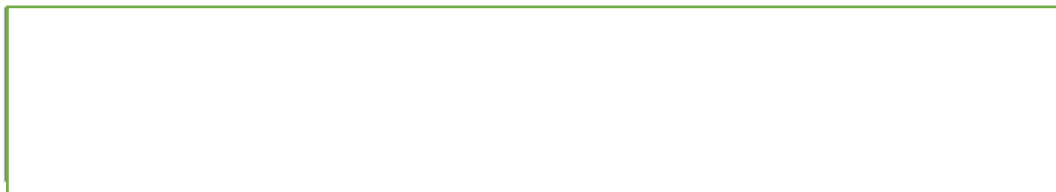
DESCRIPTION	DONE
<i>Operation in Main Cavity</i>	
Clean the 3 ultrasound level sensors located at the right side of Main retort without remove them from the Main cavity.	<input type="checkbox"/>
Remove the stirrer pivot (PN 61649) and replace it.	<input type="checkbox"/>
Remove the stirrer (PN 65594) and replace it. The written "TOP" has to be in the upper part of the stirrer once installed.	<input type="checkbox"/>
Remove the cavity filter (PN 61710L) and insert the new one (PN 61714). 	<input type="checkbox"/>
Clean the Main cavity.	<input type="checkbox"/>
Check and clean the cover switches.	<input type="checkbox"/>
Check the white o-rings on the MW cover cap check if they slide out, if yes smooth the white silicon then advise that the cover has to be replace 	<input type="checkbox"/>
Replace the gear pump PN 61125 removing the complete gear pump and 3way valve. (for more instructions see the video on https://mylink.milestonemed.com/fileManager click on Service Area, Tissue Processing, Logos, Video Tutorials)	<input type="checkbox"/>



Operation in WAX Cavity	
Clean the wax retort edge from paraffin residual.	<input type="checkbox"/>
Check the level of paraffin.	<input type="checkbox"/>
Check and clean the switch.	<input type="checkbox"/>
Check and clean from wax the upper level sensor.	<input type="checkbox"/>
Put the silicon glue (resistant at least at 80°C) on the tap heater	<input type="checkbox"/>
Check the frontal cool traps	
Replace the three frontal cool traps (62221S) and replace their o-ring (PN62223).	<input type="checkbox"/>
Check if all the silicon tubes have not <u>scratches</u> or obstruction inside.	<input type="checkbox"/>
Check if the silicon tubes are well connected.	<input type="checkbox"/>
Replace the membranes from the auxiliary pump (PN 61642) <i>(to execute every 2 and 5Years Preventive Maintenance)</i>	<input type="checkbox"/>
If it is <u>necessary</u> replace the auxiliary pump screws (PN61889) <i>(to execute every 2 and 5Years Preventive Maintenance)</i>	<input type="checkbox"/>
Tanks	
Replace the little seals (PN 62459) from the rapid connector of pipe tube for the tanks, except for the Formalin and Flushing tanks	<input type="checkbox"/>
Replace the rapid connector (PN 65745) for the formalin and flushing tube	<input type="checkbox"/>
Install the seal PN 61774/K for the formalin and flushing connector	<input type="checkbox"/>
Check if all tubes are well connected and without obstructions or scratches.	<input type="checkbox"/>
Check if all pipe tubes are inside correctly on each tank.	<input type="checkbox"/>
Check if the black Viton tubes are still in good condition otherwise replace them. (PN 61706)	<input type="checkbox"/>
If it is necessary replace the bar code tank label kit (PN 61730), that identify the correct reagent position.	<input type="checkbox"/>
	
Vacuum Pump	
Replace the membranes EPDM (PN 61613).	<input type="checkbox"/>
Cable and Tube connections	
Check on the main board if all wires are well connected to their connectors.	<input type="checkbox"/>
Check the status of the silicon tubes of the vacuum circuit, if <u>necessary</u> replace them. (PN 60201)	<input type="checkbox"/>



Membrane from the manifold - Close the membrane at 4Nm						<input type="checkbox"/>
Replace the Brass washer of the manifold valve with the new PPS washer (PN 61529).						<input type="checkbox"/>
				New Washer PN 61529		
Replace the Carletz membranes (PN 61771) on the manifold valves from EV1 to EV9 and close them at 4Nm.						<input type="checkbox"/>
Software Terminal						
Check the software version on the terminal, if it's not the latest version please download it from our web site www.milestonemedsrl.com and install it.						<input type="checkbox"/>
Check if any warnings are present on the events log file (select 20000 lines) and identify which are the causes then fix them.						<input type="checkbox"/>
Check if the reagents counters are set correctly as listed below: set the check box to control the number of the cassettes processed and the cycle executed.						<input type="checkbox"/>
			5lt tanks	3.8ltanks=1 gal		
REAGENT	MAX DAYS	MAX CYCLE	MAX CASS. LIMIT	MAX CASS. LIMIT	USE FOR	
		5				
Flushing MIX	30	8	840	672	Holding/Flushing	
WAX exchange	14	10	840	840		
WAX cleaning	7	5	420	420		
WAX	30	8	1000	800		
Formalin	30	8	1000	800	Presoaking	
Ethanol	30	8	420	336	Rinsing	
PROWAVE	30	8	420	336		
Prowave2	30	8	550	440		
Isopropanol *	30	8	420	420		
Isopropanol2	30	8	550	440		
JFC	30	8	550	440		
Xylene	30	8	630	504		
ISOPERATH	30	8	630	504		
WJE/SHEEN	30	8	630	504		
Cleaning Ethanol	7	5	\	\		
Cleaning	7	5	\	\		
ISOPERATH			\	\		
Cleaning Water	7	5	\	\		
Cleaning Xylene	7	5	\	\		
Cleaning	7	5	\	\		
WJE/SHEEN			\	\		
Reset the Preventive Maintenance counter (see the factory settings page)						<input type="checkbox"/>



Calibration system	
Check and re-do if <u>necessary</u> the temperature calibration.	<input type="checkbox"/>
Check and re-do if <u>necessary</u> the vacuum calibration.	<input type="checkbox"/>
Aspiration system	
Check if the extractor fans work correctly.	<input type="checkbox"/>
Membrane from the manifold - Close the membrane at 4Nm-	
Replace the Karletz membrane from the manifold (PN 61778) from the valve EV1 to EV9	<input type="checkbox"/>
Replacement to execute after 5 Years of the installation date:	
Replace the stirrer from the wax cavity (PN 65594).	<input type="checkbox"/>
Replace the stirrer pivot from the wax cavity (PN 64571).	<input type="checkbox"/>
Replace the red seal from both MAIN and WAX cover. (PN64743)	<input type="checkbox"/>
Replace the <u>3 way</u> valve and reagent pump (PN 61680B)	<input type="checkbox"/>
Test Operation:	
REAGENT MOVEMENT SCREEN: Loading PHASE The counter starts when the bottom level sensor <u>switch ON</u> and it stops when the upper level sensor <u>switch ON</u> . (**5l tank) (*1gal tank)	
Check the time taken from the unit to load all the reagent present in the tank number 3 to MW cavity completely <u>full</u> .(max time permitted 1' 45" **) (max time permitted 1' 20" *)	<input type="checkbox"/>
Check the time taken from the unit to load all the reagent present in the tank number 8 to MW cavity completely <u>full</u> .(max time permitted 1' 45" **) (max time permitted 1' 20" *)	<input type="checkbox"/>
Check the time taken from the unit to load all the reagent present in the tank number 9 to MW cavity completely <u>full</u> .(max time permitted 1' 45" **) (max time permitted 1' 20" *)	<input type="checkbox"/>
REAGENT MOVEMENT SCREEN: Downloading PHASE The counter starts when the upper level sensor <u>switch OFF</u> and it stops when the bottom level sensor <u>switch OFF</u> . (**5l tank) (*1gal tank)	
Check the time taken from the unit to discharge the reagent from MW cavity completely full of the reagent present in the tank number <u>3</u> .(max time permitted 1' 45" **) (max time permitted 1' 20" *)	<input type="checkbox"/>
Check the time taken from the unit to discharge the reagent from MW cavity completely full of the reagent present in the tank number <u>8</u> .(max time permitted 1' 45" **) (max time permitted 1' 20" *)	<input type="checkbox"/>
Check the time taken from the unit to discharge the reagent from MW cavity completely full of the reagent present in the tank number <u>9</u> .(max time permitted 1' 45" **) (max time permitted 1' 20" *)	<input type="checkbox"/>
Vacuum Test:	
Check if during the reagent loading there is vacuum in the main cavity. (try to gently <u>lift up</u> the MW cover, it should not be possible)	<input type="checkbox"/>



Tech note #2-2020
Priority: Informative

Important notice on Pathos Classic components

Dear Joao,

as you may already know, the **Pathos Classic** units were obsolete in 2009 and replaced by several innovative solutions, such as the latest release, the Magnus. As usual, we guarantee the spare parts to maintain the systems for 10 years. Now that this time is over, we are not in the position to ensure the availability of all its components.

Therefore starting from February 1st, we might not be able to supply some of the components, such as the terminal.

Nevertheless, [Milestone will continue to guarantee the preventive maintenance kit](#), in order to assure the client's continuity of work.

* **NB:** All other Milestone tissue processors remain active and are *not* affected by the above communication which is limited to the Pathos Classic tissue processors.

With the ultimate interest to provide our users a premium support, please discuss with your Area Manager a suitable replacement strategy for these cases.

Feel free to reach us at for any question you might have.

Anexo F – Procedimento do Manual de Operador para efetuar quando ocorrem erros no equipamento Pathos Delta

B.1. HOW TO MANAGE AN ALARM

CODE	DESCRIPTION	WHAT TO DO
1	Watch dog HMI fault	<ol style="list-style-type: none"> 1. Press "Silent" to hide the alarm. 2. Reboot the system (wait 2 minutes before the rebooting). 3. Call your customer service if the issue can't be fixed and press "Alarm management" to manage specimens while the Alarm is occurring.
2	HW communication fault	
3	HW socket fault	
4	Watch dog HW fault	
12	Rotary valve time out	
10	MW stirrer non running	<ol style="list-style-type: none"> 1. Press "Silent" to hide the alarm. 2. Call your customer service to fix the issue and press "Alarm management" to manage specimens while the Alarm is occurring.
11	WAX stirrer not running	
20	Not consistent sensors	
22	Sensors missing during cover positioning	
13	Reagent loading time-out	<ol style="list-style-type: none"> 1. Press "Silent" to hide the alarm. 2. Check that the level of reagent is between MIN and MAX marks of the tanks labels. Then press "Clear" to repeat the loading procedure. 3. Check that the processing tanks are correctly inserted (the tanks positioning bar should be easily closed). Then press "Clear" to repeat the loading procedure. 4. Check that the undersurface of the processing cover and its O ring are well cleaned from any wax traces. Then press "Clear" to repeat the loading procedure. 5. Check that the processing tanks are well cleaned from any wax traces or salts deposits on the bottom of them. Then press "Clear" to repeat the loading procedure. 6. Check that the tanks back connectors are not bent or occluded by anything and cleaned from wax traces. Then press "Clear" to repeat the loading procedure. 7. Call your customer service if the issue can't be fixed and press "Alarm management" to manage specimens while the Alarm is occurring.
14	Reagent unloading time-out	<ol style="list-style-type: none"> 1. Press "Silent" to hide the alarm. 2. Check that the caps of the processing tanks are firmly closed. Then press "Clear" to repeat the unloading procedure. 3. Check that the processing tanks are correctly inserted (the tanks positioning bar should be easily closed). Then press "Clear" to repeat the unloading procedure. 4. Check that the bottom of the MW cavity (drainage hole) is not occluded by anything and cleaned from wax traces. Then press "Clear" to repeat the unloading procedure. 5. Check that the tanks back connectors are not bent or occluded by anything and cleaned from wax traces. Then press "Clear" to repeat the unloading procedure. 6. Call your customer service if the issue can't be fixed and press "Alarm management" to manage specimens while the Alarm is occurring.
15	Tanks bar open	<ol style="list-style-type: none"> 1. Press "Silent" to hide the alarm. 2. Check that the tanks positioning bar is properly closed. Then press "Clear" to repeat the procedure. 3. Check that the processing tanks are correctly inserted (the tanks positioning bar should be easily closed). Then press "Clear" to repeat the procedure.

		<ol style="list-style-type: none"> 4. Call your customer service if the issue can't be fixed and press "Alarm management" to manage specimens while the Alarm is occurring.
21	Cover movement time-out	<ol style="list-style-type: none"> 1. Press "Silent" to hide the alarm. 2. Reboot the system (wait 2 minutes before the rebooting). 3. Close the work area cover. Then press "Clear" to repeat the procedure. 4. Call your customer service if the issue can't be fixed and press "Alarm management" to manage specimens while the Alarm is occurring.
23	Safety switches missing	<ol style="list-style-type: none"> 1. Press "Silent" to hide the alarm. 2. Check that the undersurface of the processing cover and its O ring are well cleaned from any wax traces. Then press "Clear" to repeat the procedure. 3. Call your customer service if the issue can't be fixed and press "Alarm management" to manage specimens while the Alarm is occurring.
24	Work area cover open	<ol style="list-style-type: none"> 1. Press "Silent" to hide the alarm. 2. Check that the work area cover is properly closed. Then press "Clear" to repeat the procedure. 3. Call your customer service if the issue can't be fixed and press "Alarm management" to manage specimens while the Alarm is occurring.
30	MW temperature too high	<ol style="list-style-type: none"> 1. Press "Silent" to hide the alarm. 2. Check the presence and rotation of the stirrer. 3. Have you modified the Time at Temperature part of the curve? Remember that the unit can quickly warm up the reagent but not cool it down. Wait at least 20 minutes and then press "Clear" to continue the program. 4. Has the unit just completed a step in which the same solution has been warmed up to a temperature value above of what you need now? Wait at least 20 minutes and then press "Clear" to continue the program. 5. When possible, check the cleaning of the MW cavity. The temperature sensors might be dirty. 6. Call your customer service if the issue can't be fixed and press "Alarm management" to manage specimens while the Alarm is occurring.
31	MW temperature too low	<ol style="list-style-type: none"> 1. Press "Silent" to hide the alarm. 2. Have you shortened the Ramping part of the curve? If the ramping part is too short, the magnetron cannot correctly warm up the reagent. Refer to a factory program to set the correct value. 3. Check the power line voltage of the laboratory and compare it with the voltage required by the instrument (see back label). Voltage must be the same ($\pm 10\%$) of that indicated on this label. 4. When possible, check the cleaning of the MW cavity. The temperature sensors might be dirty. 5. Call your customer service if the issue can't be fixed and press "Alarm management" to manage specimens while the Alarm is occurring.
32	MW pressure too high	<ol style="list-style-type: none"> 1. Press "Silent" to hide the alarm. 2. Check that the undersurface of the processing cover and its O ring are well cleaned from any wax traces. Then press "Clear" to repeat the procedure. 3. Check that the processing cover is correctly positioned over the Mw

		<p>cavity. Then press "Clear" to repeat the procedure.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Check the cleaning of the work area, it might be dirty. Then press "Clear" to repeat the procedure. 5. Have you modified the program? If the vacuum value is too low, the instrument cannot correctly follow the pre-set curve. Refer to a factory program to check the value. 6. Call your customer service if the issue can't be fixed and press "Alarm management" to manage specimens while the Alarm is occurring.
33	MW pressure too low	<ol style="list-style-type: none"> 1. Press "Silent" to hide the alarm. 2. Call your customer service if the issue can't be fixed and press "Alarm management" to manage specimens while the Alarm is occurring.
34	WAX temperature too high	<ol style="list-style-type: none"> 1. Press "Silent" to hide the alarm. 2. Check the presence and rotation of the stirrer. 3. Have you modified the Time at Temperature part of the curve? Remember that the unit can quickly warm up the reagent but not cool it down. Wait at least 20 minutes and then press "Clear" to continue the program. 4. Has the unit just completed a step in which the same reagent has been warmed up to a temperature value above of what you need now? Wait at least 20 minutes and then press "Clear" to continue the program. 5. When possible, check the cleaning of the Wax cavity. The temperature sensors might be dirty. 6. When possible, check the cleaning of the Wax. It might be heavily contaminated. 7. Call your customer service if the issue can't be fixed and press "Alarm management" to manage specimens while the Alarm is occurring.
35	WAX temperature too low	<ol style="list-style-type: none"> 1. Press "Silent" to hide the alarm. 2. Check the presence and the correct level of wax inside the cavity. When completely molten, the wax level must be between the MIN and MAX markers etched on the cavity wall. 3. Have you shortened the Ramping part of the curve? If the ramping part is too short, the system cannot correctly warm up the wax. Refer to a factory program to set the correct value. 4. Check the power line voltage of the laboratory and compare it with the voltage required by the instrument (see back label). Voltage must be the same ($\pm 10\%$) of that indicated on this label. 5. When possible, check the cleaning of the Wax cavity. The temperature sensors might be dirty. 6. Call your customer service if the issue can't be fixed and press "Alarm management" to manage specimens while the Alarm is occurring.
36	WAX pressure too high	<ol style="list-style-type: none"> 1. Press "Silent" to hide the alarm. 2. Check that the undersurface of the processing cover and its O ring are well cleaned from any wax traces. Then press "Clear" to repeat the procedure. 3. Check that the processing cover is correctly positioned over the wax cavity. Then press "Clear" to repeat the procedure. 4. Check the status of the wax, it might be highly contaminated by

		<p>Isopropanol residuals. Clean the wax or replace it if heavily dirty.</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Check the cleaning of the work area, it might be dirty. Then press "Clear" to repeat the procedure. 6. Have you modified the program? If the vacuum value is too low, the instrument cannot correctly follow the pre-set curve. Refer to a factory program to check the vacuum value. 7. Check that the front cool trap is clean and firmly closed. Then press "Clear" to repeat the procedure. 8. Call your customer service if the issue can't be fixed and press "Alarm management" to manage specimens while the Alarm is occurring.
37	WAX pressure too low	<ol style="list-style-type: none"> 1. Press "Silent" to hide the alarm. 2. Check that the front cool trap is clean and firmly closed. Then press "Clear" to repeat the procedure. 3. Call your customer service if the issue can't be fixed and press "Alarm management" to manage specimens while the Alarm is occurring.
38	Safety switches missing	<ol style="list-style-type: none"> 1. Press "Silent" to hide the alarm. 2. Check that the processing cover is correctly positioned over the cavity. Then press "Clear" to repeat the procedure. 3. Check that the 4 switches around each cavity are well cleaned from any wax traces. Then press "Clear" to repeat the procedure. 4. Reboot the system (wait 2 minutes before the rebooting). 5. Call your customer service if the issue can't be fixed and press "Alarm management" to manage specimens while the Alarm is occurring.
39	Reagent level too low. Abort the program!	<ol style="list-style-type: none"> 1. Press "Silent" to hide the alarm. 2. When possible, check that the processing tanks are well cleaned, without any salt deposits. 3. When possible, check the status of the level sensors and eventually clean them from any wax traces or other deposits. 4. Call your customer service to fix the issue and press "Alarm management" to manage specimens while the Alarm is occurring.
40	Microwaves level too high (high threshold)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Press "Silent" to hide the alarm. 2. Check the presence of reagent inside the cavity. 3. Did you load a non-polar reagent like Xylene? If you did so, the microwaves can't heat the reagent and are reflected inside the Mw cavity. Change the reagent type or eventually set a different heating modality ("Resistance heating" in case of Xylene). 4. When possible, check the cleaning of the level sensors and eventually clean them from any wax traces or other deposits. 5. Call your customer service if the issue can't be fixed and press "Alarm management" to manage specimens while the Alarm is occurring.
41	Microwaves level too high (low threshold)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Press "Silent" to hide the alarm. 2. Check the presence of reagent inside the cavity. 3. Did you load a non-polar reagent like Xylene? If you did so, the microwaves can't heat the reagent and are reflected inside the Mw cavity. Change the reagent type or eventually set a different heating modality ("Resistance heating" in case of Xylene). 4. When possible, check the cleaning of the level sensors and eventually clean them from any wax traces or other deposits. 5. Call your customer service if the issue can't be fixed and press

		"Alarm management" to manage specimens while the Alarm is occurring.
51	Main power is missing	<ol style="list-style-type: none"> 1. Press "Silent" to hide the alarm. 2. Check that the unit power cord is correctly plugged. 3. Check the power line voltage of the laboratory and compare it with the voltage required by the instrument (see back label). Voltage must be the same ($\pm 10\%$) of that indicated on this label. 4. Check the functionality of UPS module (if equipped with the unit) and its wiring. 5. Check the Fuses (service operation only). 6. Call your customer service if the issue can't be fixed and press "Alarm management" to manage specimens while the Alarm is occurring.

Error codes list

<i>Error Number</i>	<i>Error Description</i>
0	No error present: everything is working correctly
1	Serial error: One or more Rabbit microcontroller do not communicate with the master terminal.
2	Cover microcontroller error: Extended error code: 21 = Time-out during cover movement 22 = Safety switches error: one or more safety switch is not functioning correctly 23 = Safety shield error: the front safety shield does not function correctly (time-out during movement)
3	Heating microcontroller error: Extended error code: 31 = The serial communication between the Heating microcontroller and the PWM controller board is faulty 32 = The PWM controller has encountered errors during the processing cycle: <ul style="list-style-type: none"> • PWM return code 2 = Power limited by the PWM power supply • PWM return code 3 = Abnormal Ib (magnetron) current • PWM return code 4 = Out of frequency • PWM return code 5 = Surge detected (magnetron fault) • PWM return code 6 = Other error (no additional information) 33 = The WAX cavity stirrer is faulty 34 = The MW cavity stirrer is faulty 35 = The temperature inside the WAX cavity is too high, the WAX heating has been stopped 36 = The temperature inside the WAX cavity is too low 37 = The temperature inside the MW cavity is too high; if there was a method running it has been stopped 38 = The temperature inside the MW cavity is too low
4	PWM microcontroller board error (no additional information available)

<i>Error Number</i>	<i>Error Description</i>
5	<p>Reagents microcontroller general error:</p> <p>Extended error code:</p> <p>41 = Time-out during reagent loading</p> <p>42 = Time-out during reagent unloading</p> <p>43 = The reagent front sliding drawer is not in a valid position (position switches not functioning?)</p> <p>44 = Pressure value too high during processing phase</p> <p>45 = Pressure too low during processing phase</p>
6	<p>Cavity cover error:</p> <p>The cavity cover position reported by the robot microcontroller is different than the one reported by the heating microcontroller.</p> <p>This is probably due to some safety switches misalignment.</p>

Anexo H – Lista de erros Logos

B.1 COMO GERIR UM ALARME

CODIGO	DESCRIÇÃO	COMO PROCEDER
1	"Serial Communication Fault" (Erro de comunicação na porta série)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prima Clear para desligar o alarme. 2. Reinicie o sistema (aguarde 2 minutos antes de reiniciar). 3. Contacte o serviço de assistência técnica se não conseguir resolver o problema e prima Help Desk para gerir as amostras enquanto o Alarme estiver ativo.
2	"Watch dog fault" (Erro de sensor)	
11	"Rotary valve time out" (Limite de tempo da válvula rotativa excedido)	
12	"Load reagent time out" (Limite de tempo de carga de reagente excedido)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prima Silent para desligar o alarme. 2. Verifique se o nível de reagente no tanque é suficiente para chegar ao sensor de nível, de acordo com a função de configuração selecionada. Em seguida prima Clear para repetir o procedimento de carregamento. 3. Verifique se os tanques de reagente se encontram colocados corretamente (mangueiras introduzidas corretamente nos tanques). Em seguida prima Clear para repetir o procedimento de carregamento. 4. Verifique se os tanques de reagente estão bem limpos, sem quaisquer depósitos de sais no fundo. Em seguida prima Clear para repetir o procedimento de carregamento. 5. Verifique se as mangueiras dos tanques de reagente não estão dobradas ou obstruídas por qualquer coisa. Em seguida prima Clear para repetir o procedimento de carregamento. 6. Verifique se o encaixe da mangueira está limpo e corretamente encaixado. Em seguida prima Clear para repetir o procedimento de carregamento. 7. Contacte o serviço de apoio ao cliente se não conseguir resolver o problema e prima Help Desk para gerir as amostras enquanto o Alarme estiver ativo.
13	"Unload reagent time out" (Limite de tempo de descarga de reagente excedido)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prima Silent para desligar o alarme. 2. Verifique se o fundo da cavidade (orifício de drenagem) não está obstruído por qualquer coisa. Em seguida prima Clear para repetir o procedimento de descarregamento. 3. Verifique se as mangueiras dos tanques de reagente não estão dobradas ou obstruídas por qualquer coisa. Em seguida prima Clear para repetir o procedimento de descarregamento. 4. Verifique se o encaixe da mangueira está limpo e corretamente encaixado. Em seguida prima Clear para repetir o procedimento de descarregamento. 5. Contacte o serviço de apoio ao cliente se não conseguir resolver o problema e prima Help Desk para gerir as amostras enquanto o Alarme estiver ativo.
14	"Main cavity cover open"	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prima Silent para desligar o alarme. 2. Verifique se a tampa da cavidade principal está bem fechada. Em seguida prima Clear. 3. Contacte o serviço de apoio ao cliente se não conseguir resolver o problema e prima Help Desk para gerir as amostras enquanto o Alarme estiver ativo.

		<p>a tensão de alimentação indicada para o equipamento (veja na etiqueta na parte de trás). A tensão de alimentação tem de ser igual ($\pm 10\%$) à indicada nessa etiqueta.</p> <ol style="list-style-type: none"> Verifique os Fusíveis (operação a executar apenas pelo serviço de apoio). Contacte o serviço de apoio ao cliente para resolver o problema e prima "Help Desk" para gerir as amostras enquanto o Alarme estiver ativo.
22	"Target sensor error" (Erro no sensor alvo)	<ol style="list-style-type: none"> Prima "Silent" para desligar o alarme. Verifique o estado do sensor em causa / dos sensores de nível; se necessário proceda à limpeza dos mesmos. Em seguida prima "Clear" para desligar o alarme.
39	"Reagent level too low" (Nível de reagente demasiado baixo)	<ol style="list-style-type: none"> Contacte o serviço de apoio ao cliente para resolver o problema e prima "Help Desk" para gerir as amostras enquanto o Alarme estiver ativo.
31	"Main cavity temperature too high"	<ol style="list-style-type: none"> Prima "Silent" para desligar o alarme. Verifique o estado e a rotação do agitador. Aguarde, pelo menos, 20 minutos e, em seguida, prima "Clear". Verifique a limpeza das cavidades PRINCIPAL e da PARAFINA. O sensor de temperatura pode estar sujo. Contacte o serviço de apoio ao cliente se não conseguir resolver o problema e prima "Help Desk" para gerir as amostras enquanto o Alarme estiver ativo.
35	"Wax temperature high" (Temperatura da parafina demasiado baixa)	
32	"Main cavity temperature too low" (Temperatura da cavidade principal demasiado baixa)	<ol style="list-style-type: none"> Prima "Silent" para desligar o alarme. Verifique se o segmento de rampa da curva foi reduzido. Consulte um programa do fabricante para configurar o valor corretamente. Verifique a limpeza das cavidades PRINCIPAL e da PARAFINA. Os sensores de temperatura podem estar sujos. Verifique a potência da instalação elétrica do laboratório e compare-a com a tensão de alimentação indicada para o equipamento (veja a etiqueta na parte traseira). A tensão de alimentação tem de ser igual ($\pm 10\%$) à indicada nessa etiqueta. Contacte o serviço de apoio ao cliente se não conseguir resolver o problema e prima "Help Desk" para gerir as amostras enquanto o Alarme estiver ativo.
36	"Wax temperature low" (Temperatura da parafina baixa)	
33	"Main cavity vacuum not enough" (Vácuo da cavidade principal insuficiente)	<ol style="list-style-type: none"> Prima "Silent" para desligar o alarme. Verifique se na superfície inferior das tampas das cavidades PRINCIPAL e da PARAFINA e no respetivo O-ring não há quaisquer resíduos de parafina. Em seguida prima "Clear". Verifique se as tampas das cavidades PRINCIPAL e da PARAFINA estão posicionadas corretamente sobre a respetiva cavidade. Em seguida prima "Clear".
37	"Wax vacuum not enough" (Vácuo da cavidade principal insuficiente)	<ol style="list-style-type: none"> Abra a porta da frente e verifique os três coletores de condensação, que devem estar vazios e corretamente encaixados. Em seguida prima "Clear". Verifique o estado da PARAFINA, uma vez que pode encontrar-se altamente contaminada por resíduos de isopropanol. Limpe a PARAFINA ou substitua-a se estiver demasiado suja. Verifique se o valor definido para o vácuo é inferior a 150mBar, o equipamento não consegue seguir corretamente a curva predefinida. Consulte um programa de fábrica para verificar o valor. Contacte o serviço de apoio ao cliente se não conseguir resolver o problema e prima "Help Desk" para gerir as amostras enquanto o Alarme estiver ativo.

34	"Main cavity vacuum too much" (Vácuo da cavidade principal excessivo)	1. Prima "Silent" para desligar o alarme. 2. Aguarde, pelo menos, 5 minutos e, em seguida, prima "Clear". 3. Contacte o serviço de apoio ao cliente para resolver o problema e prima "Help Desk" para gerir as amostras enquanto o Alarme estiver ativo.
38	"Wax vacuum too much" (Vácuo da PARAFINA excessivo)	
40	"Mw leakage sensor high threshold" (Limite superior do sensor de fuga de micro-ondas excedido)	1. Prima "Silent" para desligar o alarme. 2. Verifique se há reagente dentro da cavidade. 3. Verifique se carregou um reagente apolar (Xilol, Isoparafina, "MileGREEN"). Nesse caso, as micro-ondas não conseguem aquecer o reagente e refletem-se dentro da cavidade PRINCIPAL. Substitua o tipo de reagente ou, eventualmente, selecione outro tipo de aquecimento ("Aquecimento por resistência" no caso do Xilol).
41	"Mw leakage sensor low threshold" (Limite inferior do sensor de fuga de micro-ondas excedido)	4. Se possível, verifique a limpeza dos sensores de nível e, eventualmente, remova dos mesmos quaisquer resíduos de parafina ou outros depósitos. 5. Contacte o serviço de apoio ao cliente se não conseguir resolver o problema e prima "Help Desk" para gerir as amostras enquanto o Alarme estiver ativo.

Anexo I – Lista de erros Logos One

B.1. HOW TO MANAGE AN ALARM

CODE	DESCRIPTION	WHAT TO DO
1	Communication fault	<ol style="list-style-type: none"> 1. Press 'Clear' to reset the alarm. 2. Reboot the system (wait 2 minutes before the rebooting). 3. Call your customer service if the issue can't be fixed and press 'Help Desk' to manage specimens while the Alarm is occurring.
2	Watch dog fault	
11	Rotary valve time out	
12	Load reagent time out	<ol style="list-style-type: none"> 1. Press 'Silent' to hide the alarm. 2. Check that the volume of reagent in the tank is enough to reach the level sensor according to the configuration chosen. Then press 'Clear' to repeat the loading procedure. 3. Check that the reagent tanks are rightly inserted (hoses correctly inserted in the tanks). Then press 'Clear' to repeat the loading procedure. 4. Check that the reagent tanks are well cleaned from any salts deposits on the bottom of them. Then press 'Clear' to repeat the loading procedure. 5. Check that the reagent tank hoses are not bent or occluded by anything. Then press 'Clear' to repeat the loading procedure. 6. Check that the hose connector is clean and properly inserted. Then press 'Clear' to repeat the loading procedure. 7. Call your customer service if the issue can't be fixed and press 'Help Desk' to manage specimens while the Alarm is occurring.
13	Unload reagent time out	<ol style="list-style-type: none"> 1. Press 'Silent' to hide the alarm. 2. Check that the bottom of the cavity (drainage hole) is not occluded by anything. Then press 'Clear' to repeat the unloading procedure. 3. Check that the reagent tanks hoses are not bent or occluded by anything. Then press 'Clear' to repeat the unloading procedure. 4. Check that the hose connector is clean and properly inserted. Then press 'Clear' to repeat the unloading procedure. 5. Call your customer service if the issue can't be fixed and press 'Help Desk' to manage specimens while the Alarm is occurring.
14	Main cavity cover open	<ol style="list-style-type: none"> 1. Press 'Silent' to hide the alarm. 2. Check that the main cavity cover is properly closed. Then press 'Clear'. 3. Call your customer service if the issue can't be fixed and press 'Help Desk' to manage specimens while the Alarm is occurring.
15	Wax cavity cover open	<ol style="list-style-type: none"> 1. Press 'Silent' to hide the alarm. 2. Check that the wax cavity cover and work area cover are properly closed. 3. Call your customer service to fix the issue and press 'Help Desk' to manage specimens while the Alarm is occurring.
17	Cavity fan not running	<ol style="list-style-type: none"> 1. Press 'Clear' to reset the alarm. 2. Press 'Silent' to hide the alarm. 3. Call your customer service if the issue can't be fixed and press 'Help Desk' to manage specimens while the Alarm is occurring.
18	Tanks fan not running	
19	Stirrer main cavity not running	
20	Stirrer wax cavity not running	
21	Main power is missing	<ol style="list-style-type: none"> 1. Press 'Silent' to hide the alarm. 2. Check that the unit power cable is correctly plugged. 3. Check the power line voltage of the laboratory and compare it with the voltage required by the instrument (see back label). Voltage must be the same ($\pm 10\%$) of that indicated on this label. 4. Check the Fuses (service operation only). 5. Call your customer service to fix the issue and press 'Help Desk' to manage specimens while the Alarm is occurring.

CODE	DESCRIPTION	WHAT TO DO
22	Target sensor error	1. Press 'Silent' to hide the alarm. 2. Check that status of the target sensor/level sensors, if necessary clean them. Then press 'Clear' to reset the alarm.
39	Reagent level too low	3. Call your customer service to fix the issue and press 'Help Desk' to manage specimens while the Alarm is occurring.
31	Main cavity temperature too high	1. Press 'Silent' to hide the alarm. 2. Check the presence and rotation of the stirrer. 3. Wait at least 20 minutes and then press 'Clear'.
35	Wax temperature too high	4. Check the cleaning of the MAIN/WAX cavity. The temperature sensor might be dirty. 5. Call your customer service if the issue can't be fixed and press 'Help Desk' to manage specimens while the Alarm is occurring.
32	Main cavity temperature too low	1. Press 'Silent' to hide the alarm. 2. Verify if the Ramping part of the curve has been shortened. Refer to a factory program to set the correct value. 3. Check the cleaning of the MAIN/WAX cavity. The temperature sensors might be dirty.
36	Wax temperature too low	4. Check the power line voltage of the laboratory and compare it with the voltage required by the instrument (see back label). Voltage must be the same ($\pm 10\%$) of that indicated on this label. 5. Call your customer service if the issue can't be fixed and press 'Help Desk' to manage specimens while the Alarm is occurring.
33	Main cavity vacuum not enough	1. Press 'Silent' to hide the alarm. 2. Check that the undersurface of the main/wax cavity cover and its O-ring are well cleaned from any wax traces. Then press 'Clear'. 3. Check that the main/wax cavity cover is correctly positioned over the MAIN/WAX cavity. Then press 'Clear'.
37	Wax vacuum not enough	4. Open the front door and check the three cooltraps, they must be empty and correctly fixed. Then press 'Clear'. 5. Check the status of the wax, it might be highly contaminated by Isopropanol residuals. Clean the wax or replace it if heavily dirty. 6. Verify if the set vacuum value is not lower than 150mBar, the instrument cannot correctly follow the pre-set curve. Refer to a factory program to check the value. 7. Call your customer service if the issue can't be fixed and press 'Help Desk' to manage specimens while the Alarm is occurring.
34	Main cavity vacuum too much	1. Press 'Silent' to hide the alarm. 2. Wait at least 5 minutes and then press 'Clear'.
38	Wax vacuum too much	3. Call your customer service to fix the issue and press 'Help Desk' to manage specimens while the Alarm is occurring.

Anexo J – Lista peças Pathos Delta

Price List Pathos Delta

Rev 2-2016

MPLPD Price valid from 2016/03/01

PN	Description	Quantity	Net Price EURO
50332	TUBE SUPERFLEX COLOR50	1	
50401	VACUUM PUMP 115V/60HZ	1	
50411	VACUUM PUMP N820.3 FT18 230V 50/60Hz	1	
50597	TOUCH PEN FOR TERMINAL	1	
60079	PHOENIX 4 POLES	1	
60201	SILICONIC TUBE MM 4 X 8	1	
60400	TUBE HOLDER 1/8 TUBE 7	1	
62110	INVERTER PwM	1	
61876	NET FILTER 30A + METAL PLATE	1	
62117L	HEATING RESISTENCE 70'	1	
62121	PT100 RESISTANCE	1	
62160	PEN DRIVE USB	1	
62165	THERMAL SWITCH 30°C	1	
62167	PHOENIX CONNECTOR 4 POLE	1	
62177	TRAFO 2X3V 80VA	1	
62223	O-RING IN VITON	1	
62313	UPPER PART FOR COVER	1	
62333	M5 KNOB	1	
62368	CONNECTOR M-F 3/8-1/4	1	
61893	TAP FOR WAX DISCHARGE	1	
62459	O-RING VITON D.INT.5/16 D. EST. 7/16	1	
62470	O-RING IN VITON DIAM. INT.5/8"	1	
62480	TOP 1/4 COD. 2611-1/4	1	
62488	CONNECTOR MALE-FEMALE 3/8-3/8	1	
62495	RAPID CONNECTOR M/F	1	
62496	CONNECTOR M3/8 F1/2 INCH	1	
62497	WAX DISCHARGE TUBE	1	
62621	HALF BASE PLATE FOR 32 CASSETTES FOR RACK 192	1	
62623	HOLDER PIN FOR SPLIT RACK 192	1	
62625	COVER FOR CASSETTES FOR SLIT RACK 192 AND 210	1	
62627	PIN FOR HOOK FOR BASE PLATES OF RACK 192	1	
62628	HOOK FOR BASE PLATES OF RACK 192	1	
62629	SMALL COLUMN FOR SPLIT RACK FOR 192 CASSETTES	1	
64541	LATERAL HEATING 2X150W	1	
64542	BOTTOM HEATING 2X150W	1	
64571	PIVOT FOR STIRRER	1	
64575	CILINDRIC MAGNET	1	
64586	INSULATING PLATE	1	
64736	FEET FOR VACUUM PUMP F-F,	1	
65422	GREEN SWITCH WITH LIGHT	1	
65438	COMPLETE STIRRER FOR WAX	1	
65594	COMPLETE STIRRER DELTA	1	

Página 1

66105	JUG PORTARACK PATHOS DELTA	1	
66110	RACK VISIBLE WITH 192 CASSETS	1	
66113	COLUMN KIT FOR SPLIT RACK 192 CASSETTES	1	
66114	KIT BASE RACK DIVISIBLE	1	
66168	COMPLETE KIT BASE RACK 210 CASSETTES	1	
66169	HALF BASE PLATE FOR RACK 210	1	
66170	HOLDER PIN FOR SPLIT RACK 210	1	
66171	HOOK FOR BASE PLATES OF RACK 210	1	
66172	PIN FOR HOOK FOR BASE PLATES OF RACK 210	1	
66185	KIT 115V AC FUSES CUL	1	
66204	TERMINAL LABEL PATHOS DELTA	1	
66214	MOTOR RUBBER PROTECTION 15-634	1	
66228	UPPER COVER	1	
66230	2 WAY VALVES GROUP SIRAI	1	
66907	3 WAY VALVES GROUP SIRAI	1	
66235	HANDS CRUSH LABEL	1	
66241	OR EPDM FOR MICROWAVE SENSOR	1	
66242	MEMBRANE EPDM FOR WHITE VALVE	1	
66257	CONNECTOR TUBE 12/10 90°	1	
66259	CONNECTOR 3/8 TUBE 10-8	1	
66316	ROTATIVE VALVE OPTICAL SENSOR LEFT	1	
61909	ROTATIVE VALVE OPTICAL SENSOR LEFT???	1	
61910	ROTATIVE VALVE OPTICAL SENSOR RIGHT???	1	
66237	SET OF LABEL FOR REAGENT TANKS	1	
66318	SILICON OR BS115 D. 11/16"	1	
66319	FEMALE RAPID CONNECTOR	1	
66321	TUBE IN PA 11 PHL D. 12-10	1	
66325	COPPER TUBE COOLER	1	
66326	COVER FOR COOLTRAP	1	
66327	OPTIC LEVEL SENSOR	1	
66334	ROTATIVE VALVE OPTICAL SENSOR RIGHT	1	
66338	WASHER	1	
66339	STAINLESS STEEL PHERE	1	
66340	REAGENT TANK	1	
66341	TUBE IN PA11 DIAM. 10-8	1	
66342	TUBE IN PA11 DIAM. 6-4	1	
66348	CONNECTOR 3/8 FOR TUBE 10/12 90°	1	
66355	VACUUM SENSOR WIKAI	1	
66473	TRANSPARENT FRONT SHIELD	1	
66356	AIR FILTER FOR PROPORTIONAL VALVE	1	
66357	CONNECTOR M12 4P STRAIGHT WITH CABLE	1	
66367	3 WAY VALVE 1/2" 230V-50Hz	1	
66369	3 WAY SIRAY VALVE 230V	1	
66374	CONNECTOR 1/4 TUBE 6-4	1	
66375	CONNECTOR 3/8 FOR TUBE 6-4 90°	1	
66377	CONNECTOR 3/8 FOR TUBE 10-12	1	
66399	2 WAY VALVE 1/2" 230V-50Hz	1	
66464L	WHEEL DIAMETER 100MM WITH BRAKE	1	
66471	LOWER RIGHT DOOR	1	
66472	LOWER LEFT DOOR	1	
66480	TUBE EXHAUST PATHOS2 COMPLETE	1	
66490	MAGNET DOOR	1	
66491	GAS SPRING 200N, L275,5, C100	1	
66492/F	CARBON FILTER	1	

66494	GAS SPRING 50N, L155,5, C40	1	
66502	MOTOR FOR VERTICAL MOVEMENT	1	
66501	MOTOR + FRICTION BLOCK HORIZONTAL MOVEMENT	1	
66504	MOTOR HORIZONTAL MOVEMENT	1	
66503	OPTICAL SENSOR FOR ROBOTIC ARM	1	
62484	CONNECTOR F-F 3/8 (UNDER CAVITY)	1	
66917	CONNECTOR M-M 3/8 90° (UNDER CAVITY)	1	
66514	COVER FOR PATHOS DELTA	1	
66576	COVER FOR PATHOS DELTA	1	
66212	SMOOVE FOR COVER	1	
66517	SWITCH GRUP FOR CAVITY MW 250V 16A	1	
66518	SWITCH GRUP FOR MW CAVITY 12V 0,1A	1	
66520	MICROWAVE COVER WITH RACK HOOK	1	
66566	BLACK RUBBER FOOT	1	
66912	STAINLESS STEEL TANK HOLDER	1	
66522	ADAPTER FOR ULTRASOUND SENSOR	1	
66531	COVER IN POM	1	
66534	RACK HOLDER PATHOS DELTA	1	
66535	BOTTOM BASE D.50	1	
66536	SCREW IN PET+PTFE M6 X 40 TC	1	
66570	PTFE FILTER FOR MW CAVITY	1	
66577	ALUMINIUM MICROWAVE COVER	1	
66319	WHITE PLASTIC CONNECTOR FOR REAGENT TANKS	1	
66318	RED ORING FOR WHITE PLASTIC CONNECTOR	1	
66595	HEATING COVER KIT (WITHOUT ALLUMINIUM COVER)	1	
66596	HEATING COVER KIT (WITH ALLUMINIUM COVER)	1	
66600	INTERFACE BOARD WITHOUT CONNETTORS	1	
66603	LEAKAGE MW SENSOR	1	
66611	BK3050 BUS COUPLER TCP/IP	1	
66612	KL3202 2CH INPUT RTD	1	
66613	KM1012-0004 16DIGITAL INPUT	1	
66614	KM2002-0002 16DIGITAL OUTPUT	1	
66615	KL3020 TERMINAL BAS EXT.	1	
66618	CROSS CABLE ETHERNET 1MT.	1	
66620	LEFT BECKHOFF MODULES	1	
66621	KL3050 TERMINAL BAS EXT.	1	
66622	KL2408 8DIGITAL OUTPUT	1	
66623	KL3187 0V POTENTIAL	1	
66624	KL4404 4 ANALOG OUTPUT 0-10V	1	
66625	KL3464 4 ANALOG INPUT 0-10V	1	
66626	KL3010 BUS END TERMINAL	1	
66627	KL1114 4 DIGITAL INPUT	1	
66628	KM1012-0002 16 DIGITAL	1	
66629	KL2622 2 RELAY CONTATTI LIBERI	1	
66670	TERMINAL SCE IB530 +TRAVEL BOX	1	
66634	SPEAKER	1	
66635	SPEAKER AMPLIFIER	1	
61883	KIT POWER SUPPLY 24V 5A WITH METAL PLATE	1	
66682	ULTRASOUND LEVEL SENSOR	1	
66717	LEFT DOOR PATHOS DELTA	1	
66729	TANK SPACER	1	
66738	UPS HOLDER	1	
66789	HANDLE UPPER DOOR	1	
66900	3 WAY SIRAI VALVE 115V	1	

66901	TUBE IN PA11 WITH SPIRAL	1	
66902	MEMBRANE FPM FOR WHITE VALVE	1	
66903	PUMP MEMBRANE EPDM	1	
66906	2 WAY VALVE D105 Drv 3/2-NC	1	
66907	3 WAY ELECTRO VALVES GROUP (EV4;EV5;EV6)	1	
66911	2 WAY ELECTRO VALVES GROUP (EV1;EV2;EV3)	1	
66166	SWITCH UNDER THE MW CAVITY	1	
66174	MAGNETRON	1	
371086	ETHERNET CABLE 2MT.	1	
933088	MAGNETRON DUST FILTER	1	
62105/A	READ SEAL FOR COVER	1	
62134/A	PHOENIX CONNECTOR 8 POLE	1	
62221P	CUT CONTAINER H. 67MM.	1	
62221T	CUT COOLTRAP FOR WAX	1	
62223EPDM	O-RING FRONT COOL TRAP AND REAR	1	
62411/A	ELECTRIC VALVE FOR VACUUM 3 WAY	1	
62411/EPDM	ELECTRIC VALVE FOR VACUUM 3 WAY	1	
62412/A	ELECTRIC VALVE FOR VACUUM 2 WAY	1	
62412/EPDM	ELECTIC VALVE FOR VACUUM 2 WAY	1	
62459EPDM	OR D.INT. 5/16 D. EST 7/16	1	
66113L	KIT COLUMN FOR SLIT RACK 210	1	
66301/B	TOP FOR REAGENT TANK OF PATHOS2	1	
66301/R	RED CAP FOR TANK PATHOS2	1	
66301/W	RED CAP FOR TANK PATHOS2	1	
66302LT	COMPLETE ROTARY VALVE	1	
66320/A	RAPID MALE GRAFT 3/8	1	
66323L	CONNECTOR M12 4P 30'	1	
66338	WHITE WASHER	1	
66332	COMPLETE COOLTRAP FOR WAX	1	
66340/KIT	PRE ASSEMBLED REAGENT TANK	1	
66340F	PRE ASSEMBLED REAGENT TANK	1	
66347D	PROPORTIONAL VALVE 2833	1	
66556V	FEMALE CONNECTOR FOR FRONTAL REAGENT LOAD	1	
66558V	MALE CONNECTOR FORFRONTAL REAGENT LOAD	1	
66604	COMPLETE STIRRER PATHOS DELTA	1	
66631/CF	COMPACT FLASH	1	
66660	BECKOFF RIGHT MODULE COMPLETE	1	
66663L	RADIAL FAN 3600RPM	1	
66167/M	SAFETY SWITCH 12V FOR COVER OR BOTTOM TANKS BA	1	
61899	STAINLES STEAL RACK TRANSFER TRAY 313x218x31mm	1	
66642	COMPLETEUPS 6KVA YELLOW	1	
66313	LOCKING BRACKET	1	
66321L	LOWER DOOR FOR TANKS	1	
66129	VERTICAL ROBOTIC ARM CABLE	1	
DMA8314	ROBOTIC ARM GREASE	1	
66635	AMPLIFIER ELECTRONIC BOARD	1	

Anexo K – Lista peças Logos

Price Valid from 01-03-2013

PRICE LIST LOGOS

PN	Description	Quantity	Net Price EURO
60129	LABEL COOLTRAP	1	
60201	SILICONIC TUBE 4X8	1	
60407	JOINT T F-M-F	1	
61106	ELECTRICAL VALVE CONNECTOR	1	
61121	THERMORESISTANCE 70° - 50W	1	
61377	TUBE SUPERFLEX 63MM	1	
61550	COMPLETE FILTER	1	
61573	MAGNETRON SWITCH GROUP	1	
61574	CAVITY SWITCH GOUP	1	
61576	SWITCH GROUP OF WAX CAVITY	1	
61577	COMPLETE FRONTAL COOLTRAP	1	
61578	COMPLETE COVER FOR MW CAVITY	1	
61580	COMPLERE COVER FOR WAX CAVITY	1	
61584	COOLTRAP FOR VACUUM PUMP	1	
61585	3 WAYS GROUP VALVES SIRAI	1	
61586	2 WAYS GROUP VALVES SIRAI	1	
61593	FRONTAL COMPLETE COOLTRAP ASSEMBLED	1	
61597	KIT TUBE SUPERFLEX 63MM PLUS CLAMP	1	
61605	WAVE GUIDE COMPLETE WITH MAGNETRON ALREADY ASSEMBLED	1	
61641	90° CONNECTOR 1/4 BRASS (Copper tube)	1	
61665	WAVE GUIDE SEAL	1	
61669	HINGE COVER	1	
61672	LOGOS HINGE MOUNTING BLOCK	1	
61674	COVER FOR COOLTRAP	1	
61678	PROPORTIONAL VALVE+PRESSURE TRASDUCER CALIBRATED	1	
61680	SPHERE VALVE 3 WAY + ENGINE AND REAGENT PUMP	1	
61707	SPACER FOR STIRRER CAVITY	1	

61729	KITPICK TANKS LOGOS	1	
61732	METAL TUBE FOR REAGENT TANK	1	
65745	PLASTIC MALE RAPID CONNECTOR FOR SUCTION TANKS	1	
61744/K	KARLETZ O-RING FOR PLASTIC MALE RAPID CONNECTOR	1	
66558V	BRASS MALE RAPID CONNECTOR WITH O-RING FOR SUCTION TANKS	1	
62459	VITON O-RING D.INT 5/16 D. EST 7/16 FOR BRASS MALE RAPID CONNECTOR	1	
61734	HANDLE CLOSING SOUTHCO	1	
61759	COMPLETE MANIFOLD 9WAY	1	
61779	SEEGER FOR ELECTROVALVE MANIFOLD	1	
62114	HEATING ELEMENT 90°	1	
62117	HEATING ELEMENT 70° - 30W - Tap Wax	1	
62118	HEATING ELEMENT SUPPORT	1	
62119	CABLE FOR THERMORESISTANCE 90°	1	
62121	THERMORESISTANCE PT100	1	
62139	ELEMENT SUPPORT	1	
62165	THERMAL SWITCH 90° C	1	
62223	O-RING IN VITON 56.75	1	
62228	MOTOR STIRRER BRUSHLESS 24V	1	
62333	KNOB FOR COOLTRAP	1	
62368	JOINT M-F 3/8-1/4	1	
62454	TAP F-F 3/8-3/8 GAS	1	
62470	O-RING VITON FOR LEVEL SENSOR	1	
64571	STIRRER DELTA PIVOT	1	
64575	MAGNETIC BAR FOR STIRRER	1	
64737	JOINT M-F 1/4 1/4 90°	1	
65594	STIRRER DELTA PTFE/GLASS COMPLETE	1	
65600	CADRIGE HEATING RESISTANCE 115V d 6,5- L60mm -160W	1	
65601	PT100 PROBE THERMOPLASTIC INSULATION FOR CAVITY	1	
65629	PTFE FILTER FOR STIRRER	1	
65645	SPACER STAINLESS STEEL FOR STIRRER MOTOR	1	
65759	ULTRASOUND LEVEL SENSOR ADAPTER	1	
65760	MICROWAVE LEAKAGE SENSORE ADAPTER FOR MW CAVITY	1	
65766	ADAPTER FOR OPTICAL LEVEL SENSOR	1	
65832	TRAY UNDER CAVITIES	1	
66323	CONNECTOR M12 4 POLI 90°	1	
66327	OPTICAL GLASS LEVEL SENSOR PNP FOR WAX CAVITY	1	
66355	PRESSURE SENSOR WIKAL MODEL A-10	1	
66356	FILTER FOR PROPORTIONAL VALVE	1	
66357	CONNECTOR M12 4P STRAIGHT WITH CABLE	1	

66492	CHARCOAL FILTER	1	
66603	MICROWAVE LEAKAGE SENSOR	1	
66662	ULTRASOUND LEVEL SENSOR WITH CABLE 1M	1	
66663	RADIAL FAN WITH ROTATION CONTROL FOR MAGNETRON	1	
67110	TERMINAL SCE-520E	1	
86174	MAGNETRON	1	
50597/M	TOUCH SCREEN MAGNETIC PEN	1	
61570/A	COPPER TUBE CURVED WITH RESISTANCE 90° C	1	
62221S	COOLTRAP	1	
62411/A	3 WAY SINGOL VALVE	1	
62411/C	ELECTROVALVE CONNECTOR (SUITABLE FOR BOTH 3WAY AND 2WAY)	1	
62412/A	2 WAY SINGOL VALVE	1	
66347L	PROPORTIONAL VALVE WITH ELECTRONIC	1	

HIGH VOLTAGE 115V-60HZ

PN	Description	Quantity	Net Price EURO
50235	HEATING TRASFORMER 155V 60HZ	1	
64780	HIGH VOLTAGE WIRE	1	
67114	HIGH VOLTAGE CONDENSER 0,8uF 60HZ	1	
86180	HIGH VOLTAGE RESISTANCE	1	
50235/B	HEATING TRASFORMER 155V AND HIGH VOLTAGE WIRE	1	
86177/A	HIGH VOLTAGE TRANSFORMER 155V 60HZ	1	
86178/B	HIGH VOLTAGE DIODO	1	

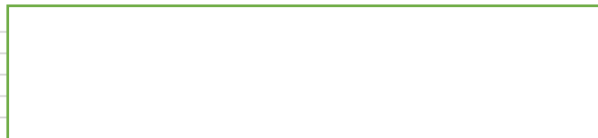
HIGH VOLTAGE 230V-60HZ

PN	Description	Quantity	Net Price EURO
64780	HIGH VOLTAGE WIRE	1	
86176/B	HEATING TRANSFORMER 230V 50/60HZ AND HIGH VOLTAGE WIRE	1	
86177/B	HIGH VOLTAGE TRANSFORMER 230V 50/60HZ	1	

HIGH VOLTAGE 230V-50HZ

PN	Description	Quantity	Net Price EURO
61103	GEAR PUMP 24V	1	
61600	LOGOS MAIN BOARD ALREADY CALIBRATED 230V	1	
61602	PUMP 230V 50/60HZ	1	
61603	PUMP 115V 50/60HZ	1	
61606	HEATED TUBE 1300MM 230V 50/60HZ	1	
61607	HEATED TUBE 1300MM 115V 50/60HZ	1	
61610	FUSE UL 10X38 8A T DELAYED (UL MARKED FOR 230V 60Hz UNIT)	1	
61613	VACUUM PUMP MEMBRANE EPDM	1	
61615	VACUUM PUMP MEMBRANE FFPM	1	

61616	FUSE HOLDER SX20 FOR TRAFD PROTECTION	1	
61621	FUSE UL 10X38 4A T DELAYED (UL MARKED FOR 230V 60Hz UNIT)	1	
61635	AUSILIARY PUMP 24V	1	
61642	AUSILIARY PUMP MEMBRANE PTFE	1	
61643	AUSILIARY PUMP MEMBRANE FFPM	1	
61706	VITON RUBBER TUBE	1	
61727	LOGOS FRONTAL LABEL	1	
61738	SEAL UNDER THE WAX AND MW CAVITY	1	
61769	ELECTROMAGNET 24V	1	
61770	VITON MEMBRANE MANIFOLD SEAL	1	
61771	KALREZ MEMBRANE MANIFOLD SEAL	1	
61777	VITON MEMBRANE MANIFOLD KIT WITH CADRIGE	1	
61778	KALREZ MEMBRANE MANIFOLD KIT WITH CADRIGE	1	
62174	TEFLON BAR FOR MW CAVITY	1	
62177	TRASFORMER (2X9V FOR 230V) AND (2X115 FOR 115V)	1	
64743	HOLDING SEAL FOR COVER IN VITON	1	
65631	ELETTROLITIC CONDENSER 4700µF 63V	1	
66188	FUSE UL 10X38 15A T DELAYED (UL MARKED FOR 230V 60Hz UNIT)	1	
66190	FUSE UL 5X20 1,6A T DELAYED (UL MARKED FOR 230V 60Hz UNIT)	1	
66191	FUSE UL 5X20 3,15A T DELAYED (UL MARKED FOR 230V 60Hz UNIT)	1	
66193	FUSE UL 5X20 6,3A T DELAYED (UL MARKED FOR 230V 60Hz UNIT)	1	
66311	ENGINE FOR SPHERE VALVE 3 WAY	1	
66316	OPTICAL RIGHT SENSOR SPHERE 3 WAY VALVE POSITION	1	
66334	OPTICAL LEFT SENSOR SPHERE 3 WAY VALVE POSITION	1	
66644	POWER SUPPLY 24V 5A	1	
66763	DRAWER HANDLE	1	
92048	DIODE BRIDGE RECTIFIER	1	
371086	ETHERNET CABLE 2MT	1	
933053	HIGH VOLTAGE CONDENSER 1,14µF 230V 50HZ	1	
61600L	LOGOS MAIN BOARD ALREADY CALIBRATED 115V	1	
61824V	LOGOS BACK PANEL	1	
61825V	LOGOS RIGHT PANEL	1	
61826V	LOGOS LEFT PANEL	1	
67110/CF	TERMINAL COMPACT FLASH	1	



Anexo L – Lista peças Logos One

PRICE LIST LOGOS ONE

PN	Description	Quantity	Net Price EURO
60129	LABEL COOLTRAP	1	
60201	SILICONIC TUBE 4X8	1	
60407	JOINT T F-M-F	1	
61106	ELECTRICAL VALVE CONNECTOR	1	
61121	THERMORESISTANCE 70° - 50W	1	
61377	TUBE SUPERFLEX 63MM	1	
61550	COMPLETE FILTER	1	
61577	COMPLETE FRONTAL COOLTRAP	1	
61578	COMPLETE COVER FOR MAIN CAVITY	±	
61580	COMPLERE COVER FOR WAX CAVITY	1	
61584	COOLTRAP FOR VACUUM PUMP	1	
61585	3 WAYS GROUP VALVES SIRAI	1	
61586	2 WAYS GROUP VALVES SIRAI	1	
61593	FRONTAL COMPLETE COOLTRAP ASSEMBLED	1	
61597	KIT TUBE SUPERFLEX 63MM PLUS CLAMP	1	
61641	90°CONNECTOR 1/4 BRASS (Copper tube)	1	
61669	HINGE COVER	1	
61672	LOGOS HINGE MOUNTING BLOCK	1	
61674	COVER FOR COOLTRAP	1	
61678	PROPORTIONAL VALVE+PRESSURE TRASDUCER CALIBRATED	1	
61680	SPHERE VALVE 3 WAY + ENGINE AND REAGENT PUMP	1	

61707	SPACER FOR STIRRER CAVITY	1	
61729	KITPICK TANKS LOGOS	1	
61732	METAL TUBE FOR REAGENT TANK	1	
65745	PLASTIC MALE RAPID CONNECTOR FOR SUCTION TANKS	1	
61744/K	KARLETZ O-RING FOR PLASTIC MALE RAPID CONNECTOR	1	
66558V	BRASS MALE RAPID CONNECTOR WITH O-RING FOR SUCTION TANKS	1	
62459	VITON O-RING D.INT 5/16 D.EST 7/16 FOR BRASS MALE RAPID CONNECTOR	1	
61734	HANDLE CLOSING SOUTHCO	1	
61759	COMPLETE MANIFOLD 9WAY	1	
61779	SEEGER FOR ELECTROVALVE MANIFOLD	1	
62114	HEATING ELEMENT 90°	1	
62117	HEATING ELEMENT 70° - 30W - Tap Wax	1	
62118	HEATING ELEMENT SUPPORT	1	
62119	CABLE FOR THERMORESISTANCE 90°	1	
62121	THERMORESISTANCE PT100	1	
62139	ELEMENT SUPPORT	1	
62165	THERMAL SWITCH 90°C	1	
62223	O-RING IN VITON 56.75	1	
62228	MOTOR STIRRER BRUSHLESS 24V	1	
62333	KNOB FOR COOLTRAP	1	
62368	JOINT M-F 3/8-1/4	1	
62454	TAP F-F 3/8-3/8 GAS	1	
62470	O-RING VITON FOR LEVEL SENSOR	1	
64571	STIRRER DELTA PIVOT	1	
64575	MAGNETIC BAR FOR STIRRER	1	
64737	JOINT M-F 1/4 1/4 90°	1	
65594	STIRRER DELTA PTFE/GLASS COMPLETE	1	
65600	CADRIGE HEATING RESISTANCE 115V d 6,5- L60mm -160W	1	
65601	PT100 PROBE THERMOPLASTIC INSULATION FOR CAVITY	1	
65629	PTFE FILTER FOR STIRRER	1	
65645	SPACER STAINLESS STEEL FOR STIRRER MOTOR	1	
65759	ULTRASOUND LEVEL SENSOR ADAPTER	1	

65766	ADAPTER FOR OPTICAL LEVEL SENSOR	1	
65832	TRAY UNDER CAVITIES	1	
66323	CONNECTOR M12 4 POLI 90°	1	
66327	OPTICAL GLASS LEVEL SENSOR PNP FOR WAX CAVITY	1	
66355	PRESSURE SENSOR WIKAL MODEL A-10	1	
66356	FILTER FOR PROPORTIONAL VALVE	1	
66357	CONNECTOR M12 4P STRAIGHT WITH CABLE	1	
66492	CHARCOAL FILTER	1	
66662	ULTRASOUND LEVEL SENSOR WITH CABLE 1Mt	1	
67110	TERMINAL SCE-520E	1	
50597/M	TOUCH SCREEN MAGNETIC PEN	1	
61570/A	COPPER TUBE CURVED WITH RESISTANCE 90°C	1	
62221S	COOLTRAP	1	
62411/A	3 WAY SINGOL VALVE	1	
62411/C	ELECTROVALVE CONNECTOR (SUITABLE FOR BOTH 3WAY AND 2WAY)	1	
62412/A	2 WAY SINGOL VALVE	1	
66347L	PROPORTIONAL VALVE WITH ELECTRONIC	1	
61103	GEAR PUMP 24V	1	
61602	PUMP 230V 50/60HZ	1	
61603	PUMP 115V 50/60HZ	1	
61606	HEATED TUBE 1300MM 230V 50/60HZ	1	
61607	HEATED TUBE 1300MM 115V 50/60HZ	1	
61610	FUSE UL 10X38 8A T DELAYED (UL MARKED FOR 230V 60Hz UNIT)	1	
61613	VACUUM PUMP MEMBRANE EPDM	1	
61615	VACUUM PUMP MEMBRANE FFPM	1	
61616	FUSE HOLDER 5X20 FOR TRAF0 PROTECTION	1	
61621	FUSE UL 10X38 4A T DELAYED (UL MARKED FOR 230V 60Hz UNIT)	1	
61635	AUSILIARY PUMP 24V	1	
61642	AUSILIARY PUMP MEMBRANE PTFE	1	
61643	AUSILIARY PUMP MEMBRANE FFPM	1	
61706	VITON RUBBER TUBE	1	
61868	LOGOS ONE FRONTAL LABEL	1	

62174	TEFLON BAR FOR MAIN CAVITY	1	
61738	SEAL UNDER THE WAX AND MAIN CAVITY	1	
61769	ELECTROMAGNET 24V	1	
61770	VITON MEMBRANE MANIFOLD SEAL	1	
61771	KALREZ MEMBRANE MANIFOLD SEAL	1	
61777	VITON MEMBRANE MANIFOLD KIT WITH CADRIGE	1	
61778	KALREZ MEMBRANE MANIFOLD KIT WITH CADRIGE	1	
62177	TRASFORMER (2X9V FOR 230V) AND (2X115 FOR 115V)	1	
64743	HOLDING SEAL FOR COVER IN VITON	1	
65631	ELETTROLITIC CONDENSER 4700uF 63V	1	
66188	FUSE UL 10X38 15A T DELAYED (UL MARKED FOR 230V 60Hz UNIT)	1	
66190	FUSE UL 5X20 1,6A T DELAYED (UL MARKED FOR 230V 60Hz UNIT)	1	
66191	FUSE UL 5X20 3,15A T DELAYED (UL MARKED FOR 230V 60Hz UNIT)	1	
66193	FUSE UL 5X20 6,3A T DELAYED (UL MARKED FOR 230V 60Hz UNIT)	1	
66311	ENGINE FOR SPHERE VALVE 3 WAY	1	
66316	OPTICAL RIGHT SENSOR SPHERE 3 WAY VALVE POSITION	1	
66334	OPTICAL LEFT SENSOR SPHERE 3 WAY VALVE POSITION	1	
66644	POWER SUPPLY 24V 5A	1	
66769	DRAWER HANDLE	1	
92048	DIODE BRIDGE RECTIFIER	1	
371086	ETHERNET CABLE 2MT	1	
61600L	LOGOS MAIN BOARD ALREADY CALIBRATED 115V	1	
61600	LOGOS MAIN BOARD ALREADY CALIBRATED 230V	1	
61824V	LOGOS BACK PANEL	1	
61825V	LOGOS RIGHT PANEL	1	
61826V	LOGOS LEFT PANEL	1	
67110/CF	TERMINAL COMPACT FLASH	1	
