



PARAMETRIZAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE SOFTWARE DE MANUTENÇÃO - ENTRADA NA INDÚSTRIA 4.0

PEDRO FRANCISCO BARROS RODRIGUES REIS

outubro de 2023

PARAMETRIZAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE SOFTWARE DE MANUTENÇÃO – ENTRADA NA INDÚSTRIA 4.0

Pedro Francisco Barros Rodrigues Reis

2023

Instituto Superior de Engenharia do Porto

Departamento de Engenharia Mecânica

PARAMETRIZAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE SOFTWARE DE MANUTENÇÃO – ENTRADA NA INDÚSTRIA 4.0

Pedro Francisco Barros Rodrigues Reis

Nº1080870

Dissertação apresentada ao Instituto Superior de Engenharia do Porto para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia Mecânica, realizada sob a orientação do Professor Adriano Santos (ads@isep.ipp.pt).

2023

Instituto Superior de Engenharia do Porto

Departamento de Engenharia Mecânica

AGRADECIMENTOS

Guardo aqui um pequeno espaço para todos aqueles que não só me fizeram chegar aqui, ao fim do Mestrado em Engenharia Mecânica, mas como aqueles que me sempre incentivaram (a muito custo) a estudar para ser alguém na vida.

Ao meu avô Domingos que sempre me acompanhou com a sua postura serena e aparentemente desinteressada, mas no fundo sempre com um sentimento de orgulho e um *“faz-lhes ver como é...”* no seu olhar meigo e ternurento que jamais irei esquecer.

À minha avó Ana Maria que com a sua perseverança me ensinou não só a base da matemática negligenciada pela escola, como também o quão duro é preciso ser para não desistir à primeira com as frases aterrorizadoras *“vou dizer às pessoas que não sabes fazer contas”*.

À minha Mãe Paula que à semelhança da minha avó sempre alertou para a necessidade absolutamente essencial de tirar um curso superior para me distinguir da normalidade, por isso e pelo seu amor estou aqui hoje.

Ao meu melhor amigo e pai nas horas livres Mário, que sempre me transmitiu os valores que hoje acho essenciais na vida, humildade e respeito. Também ele culpado por me “chantagear” quando ia trabalhar na feira EMAF e me trazia brindes a meio da noite quando regressava iludindo-me para o mundo da metalomecânica, indo pela primeira vez a EMAF com 5 anos.

À minha irmã Beatriz, que herdou a mesma genética de teimosia e perseverança que sabe sempre distinguir uma zanga de um momento em que um irmão precisa do outro.

Ao Eng.º António Teixeira que sempre me convenceu a concluir o Mestrado mesmo desde o primeiro dia daquele dia 4 de maio de 2015 quando fui contratado por ele, quando a sua única pergunta na entrevista era se eu era do F.C. Porto.

Ao meu orientador Adriano Silva pela compreensão e visão aguçada para conseguir que este relatório subisse sempre uma fasquia a cada análise.

Ao Mário Araújo e restante equipa em quem eu deposito integral confiança e me ajudam a ser o profissional que sou hoje, acolhendo um engenheiro júnior á data como chefia, enriquecendo o meu conhecimento numa indústria da qual tinha até a data nenhum contacto.

À SOGRAPE e em particular ao Eng.º Sílvio Ferreira que sempre me deu carta branca e autonomia praticamente global para tomadas de decisão que me permitiram crescer como profissional.

E por fim, mas não menos importante, à minha mulher, guerreira e companheira nos melhores e piores momentos por mais de 14 anos, que se não fosse pelas longas horas que passava a estudar com afinco a seu lado, jamais teria chegado onde cheguei, e decididamente a minha vida seria muito diferente.

A todos muito, mas muito obrigado !

RESUMO

A principal e mais importante arma do século XXI é a informação, e a velocidade à qual a temos ao nosso dispor.

Tal como num cenário de guerra, nos dias de hoje a obtenção de informação fidedigna e em tempo real é talvez um dos maiores pilares de sustentação para decisões fundamentadas e com valor para o meio industrial, entre outros.

Como a frase repetida vezes sem conta nos diz: “Tempo é dinheiro”, todos os mecanismos, automatismos, programas e metodologias que nos permitam quantificar, tratar e converter dados aleatórios em informação analisável é de uma importância tremenda para quem neste caso lida com operações industriais.

Neste caso em concreto, estamos a abordar a implementação de um software de Manutenção, contratado a uma empresa terceira que numa fase inicial importará todas as nossas tarefas de manutenção preventiva e posteriormente organizá-las-á num espaço temporal, criando avisos cíclicos definidos pela gestão.

Este software também será responsável pela ponte de comunicação entre Produção e Manutenção, ponte essa que encontrará diversos obstáculos que irão sem qualquer dúvida ser ultrapassados pelo bem maior que é a agilidade nas operações em termos gerais, mas mais em concreto nas operações de Manutenção.

Por último, mas não menos importante, este software tem como objetivo num futuro a curto/médio prazo, após estabilização da implementação, receber a informação dada pela sensorização inerente a cada equipamento, de modo a poderem ser consultados em tempo real dados que nos farão não só achatar a vulgarmente denominada “curva da banheira” bem como irá inevitavelmente contribuir para o aumento da vida útil do equipamento e também reduzir drasticamente o MTBF-Mean Time Between Failures.

PALAVRAS-CHAVE

Manutenção; Indústria 4.0; Digitalização; Agilidade; Análise em Tempo Real

ABSTRACT

The main and most important weapon of the 21st century is information, and the speed at which we have it at our disposal.

As in a war scenario, nowadays obtaining reliable information in real time is perhaps one of the biggest pillars of support for well-founded decision with value for the industrial environment, among others.

As the phrase repeated over and over again tells us: “Time is money”, all the switches, automatisms, programs and methodologies that we need to quantify, process and convert random data into analyzable information are of tremendous importance for those who, in this case, deal with industrial operations.

In this specific case, we are facing an implementation of a maintenance software, contracted from a third-party company which, in an initial phase will import all our preventive maintenance tasks and later organize them in a time frame, creating cyclical occurrences defined by the management.

This software will also be responsible for the communication connection between Production and Maintenance, a connection that will encounter several obstacles that will undoubtedly be overcome for the greater good that is agility in operations in general terms, but more specifically in Maintenance operations.

Last but not least, this software aims in the short/medium term future, after stabilizing the implementation, to receive the information given by the sensing inherent to each equipment, so that data can be checked in real time and flatten the so-called “bathtub curve” and also inevitably contribute to increase the useful life of the equipment that consequently will significantly reduce the MTBF-Mean Time Between Failures.

KEYWORDS

Maintenance; 4.0 Industry; Digitalization; Agility; Real Time Access Data

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	XII
ÍNDICE DE TABELAS	XV
LISTAS DE SIGLAS E SÍMBOLOS	XVII
1. INTRODUÇÃO	19
1.1. Contextualização	19
1.2. Objetivos	19
1.3. Metodologia	20
1.4. Estrutura do relatório	20
1.5. Empresa de acolhimento	21
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	23
2.1. As 4 revoluções industriais	23
2.1.1. Primeira revolução industrial	23
2.1.2. Segunda revolução industrial	24
2.1.3. Terceira revolução industrial	25
2.1.4. Quarta revolução industrial	25
2.1.5. Análise à evolução industrial	26
2.2. Onde nasceu a manutenção	27
2.3. Total Productive Maintenance - TPM	28
2.3.1. Introdução à TPM	28
2.3.2. História da TPM	29
2.3.3. Os 8 pilares da TPM	31
2.3.4. Vantagens do uso de TPM	34
2.3.5. Estado da arte da implementação TPM	35
2.4. Indústria Inteligente	35
3. MÉTODOS E APLICAÇÃO	36
3.1. Metodologia encontrada à partida	36
3.2. Pressupostos e requisitos	38
3.3. Escolha do parceiro: Infraspark	39
3.4. Processo de implementação	41
3.4.1. Categorização de locais e ativos	41
3.4.2. Definição de árvores de famílias de equipamentos	48
3.4.3. Registo de ativos com etiquetas NFC	50
3.4.4. Definição de periodicidades e planos de manutenção preventiva	52
3.4.5. Manutenções curativas	54
4. DISCUSSÃO DE RESULTADOS	56
4.1. Medições de KPI's	56
4.2. Informação em tempo real	58

4.3. Oportunidades de melhoria	59
4.3.1. Melhoria de infraestruturas de comunicação.....	59
4.3.2. Avaliação de fragilidades	60
5. CONCLUSÕES.....	61
5.1. Avaliação macro do projeto	61
5.1.1. Evidências de ações de manutenção	61
5.1.2. Adversidades técnicas.....	61
5.2. O que de bom o futuro trará	62
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
ANEXO A	66
ANEXO B	67
ANEXO C	68
ANEXO D.....	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – SOGRAPE [1].	21
Figura 2 – Alguns produtos SOGRAPE com a sua joia da coroa ao centro, MATEUS ROSÉ [2].	22
Figura 3 - Revoluções Industriais [3].	23
Figura 4 – Pintura sobre a 1ª revolução industrial, agregação de máquinas de setor têxtil [5].	24
Figura 5 – Fábrica de montagem de locomotivas, durante a 2ª revolução industrial [7].	24
Figura 6 – Lógicas de: PLC (esq.) VS relés (dir.), que pauta a 3ª revolução industrial [9].	25
Figura 7 – Figura exemplificativa das possíveis análises e agregações de meios da I4.0 [11].	26
Figura 8 – Grupo de mulheres a fazer manutenção em linhas ferroviárias durante a WWII [13].	27
Figura 9 – Categorizações de gerações de manutenção de acordo com Moubrey [12].	28
Figura 10 – W. Edwards Deming a dar o seu primeiro seminário no Japão, 1950 [15].	29
Figura 11 – Ciclo PDCA, também conhecido como ciclo de Deming [16].	30
Figura 12 – Pilares da metodologia TPM [14].	31
Figura 13 – Metodologia 5S representada graficamente [17].	32
Figura 14 – Planeamento de paragem programada para janeiro de 2023 (SOGRAPE).	33
Figura 15 – Exemplo de realidade aumentada [20].	35
Figura 16 – Layout da disposição do salão de engarrafamento - Avintes.	36
Figura 17 – Imagem exemplo do ficheiro Excel de registo de avarias (ativo e data).	37
Figura 18 - Imagem exemplo do ficheiro Excel de registo de avarias (ativo e data).	37
Figura 19 - Imagem exemplo do ficheiro Excel de registo de avarias (natureza e descrição).	37
Figura 20 - Imagem exemplo do ficheiro Excel de registo de avarias (executante e status de higienização).	37
Figura 21 - Exemplo prático de um menu "user friendly" de acordo com anexo A.	39
Figura 22 - Exemplo da diversidade da mobilidade da ferramenta, de acordo com anexo B.	40
Figura 23 - Processo lógico de abordagem à implementação da ferramenta, de acordo com anexo B.	41
Figura 24 - Fotografia de Enxaguadora - Linha 2.	42
Figura 25 - Fotografia de tabela do ramo de família de Enxaguadoras de acordo com Anexo D.	42
Figura 26 – Linhas de engarrafamento de acordo com anexo C.	43
Figura 27 – Layout Linha 0 de acordo com anexo C.	44
Figura 28 – Layout Linha 1 de acordo com anexo C.	44
Figura 29 – Layout Linha 2 de acordo com anexo C.	45
Figura 30 – Layout Linha 3 de acordo com anexo C.	45
Figura 31 – Layout Linha 3.1 de acordo com anexo C.	46
Figura 32 – Layout Linha 3.2 de acordo com anexo C.	46
Figura 33 – Layout Linha 3.3 de acordo com anexo C.	47
Figura 34 – Layout Linha 3.4 de acordo com anexo C.	47
Figura 35 - Fotografia de identificação de equipamento "glide liner" com etiqueta NFC.	50
Figura 36 - Fotografia de identificação de 4 equipamentos em bloco com etiqueta NFC.	51
Figura 37 - Imagem da aplicação dos dados técnicos do equipamento Enxaguadora L1.	51
Figura 38 - Imagem de exemplo de recomendação de manutenção preventiva de acordo com anexo E.	52
Figura 39 - Exemplo de plano de manutenção preventivo definido de acordo com anexo F.	53
Figura 40 - Modo de pesquisa de ativo.	54

Figura 41 - Modo de abertura de avaria.	54
Figura 42 - Modo de escolha de severidade.	55
Figura 43 – Figura indicativa do MTBF.	56
Figura 44 – Histograma de distribuição de pedidos por mês.....	57
Figura 45 – Estado de pedidos no intervalo selecionado.....	57

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Tabela resumo das revoluções industriais e as suas principais características [10].	26
Tabela 2 – Tabela de objetivos da metodologia TPM [14].	31
Tabela 3– Tabela de traduções técnicas dos significados do acrónimo 5S.	32
Tabela 4 – Vantagens e benefícios da metodologia TPM [14].	34
Tabela 5 – Estado da arte sobre artigos de TPM.	35
Tabela 6 – Relação de linhas de engarrafamento vs tipologia de produção (Figura 26)	43
Tabela 7 – Tabela representativa das árvores de famílias de equipamentos com base no anexo D	49

LISTAS DE SIGLAS E SÍMBOLOS

Lista de Siglas

ISEP	Instituto Superior de Engenharia do Porto
P.Porto	Instituto Politécnico do Porto
MTBF	Mean Time Between Failures
MTTR	Mean Time To Repair
BRC	British Retail Consortium
IFS	International Food Standard
PLC's	Controladores Lógicos Programáveis
PDCA	Plan Do Check Act
TPM	Total Productive Maintenance
WWII	World War II
I4.0	Indústria 4.0
OPE	Overall Production Effectiveness
OEE	Overall Equipment Effectiveness
KPI	Key Performance Indicator
NFC	Near Field Communication

Lista de Símbolos

m	massa	kg
T	temperatura	$^{\circ}C$

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a evolução da tecnologia tem sido o motor propulsor de uma revolução na indústria, denominada como a Quarta Revolução Industrial ou Indústria 4.0. Esse movimento tem promovido uma completa metamorfose nos procedimentos industriais a nível global, introduzindo notáveis inovações que repercutem na maneira como as empresas produzem, automatizam e gerenciam suas operações. Nesse cenário, o sistema de acionamento hidráulico, um dos alicerces essenciais de diversos processos industriais, também foi submetido a uma transformação profunda.

1.1. Contextualização

Em 2023 após uma crise pandémica e prestes a entrar numa financeira, todos o tecido empresarial sente uma necessidade de assumir metodologias mais sustentáveis, mais eficientes, mais rápidas e no fundo uma metodologia mais “Lean”.

Todos os adjetivos supracitados podem ser englobados debaixo de um grande conceito um pouco mais vago como é denominado por “Indústria 4.0”, conceito esse que é pautado pela digitalização.

É líquido que com maior agilidade e maior automatização, qualquer ramo industrial ficará capacitado para construir/fornecer serviços mais rapidamente, com menos falhas e com maior eficiência energética.

A indústria alimentar para além das adversidades semelhantes a qualquer indústria possui também dois outros tipos de fator de *stress*.

Em primeiro lugar a possibilidade de escassez devido a procuras de produto altamente irregulares que podem ditar falhas no mercado e graves impactos numa marca chave, podendo em última instância tirar a credibilidade da mesma.

Em segundo lugar, uma vez que estamos a falar de um produto alimentar, todas as autoridades competentes ditam uma forte regulação e parametrização de processos que viabilizem a sua produção sem risco para o consumidor final.

Para além de toda a legislação para o ramo industrial, devemos abranger todas as normas e regulamentações como BRC (*British Retail Consortium*) ou IFS (*International Food Standard*), mais as normas de todos os países para onde se exporta, bem como em alguns casos específicos, acompanhar as normas estabelecidas pelos clientes intermediários (Revendedores locais).

Com mais de 80 anos de história como empresa, a SOGRAPE sempre apresentou a sua robustez e capacidade no que toca a capacidade no departamento de Manutenção.

Como se fará certamente referência, toda a equipa e departamento herda o “know-how” e princípios que muito ajudaram ao sucesso da implementação desta ferramenta.

1.2. Objetivos

O objetivo principal deste relatório é explanar o que será o “kick-off” para uma agilização e digitalização de operações de manutenção e controlo em tempo real de sensorização de equipamentos.

Capitalizando o “*know-how*” da equipa de manutenção conjuntamente com o meu conhecimento adquirido noutras indústrias onde exerci funções de coordenação de manutenção sensivelmente há 7 anos, pretende-se que não só as operações de manutenção saiam do modo de registo em papel ou até mesmo em Excel, e que partam primeiramente para uma plataforma em que cada utilizador é um alimentador de informação da mesma (curto prazo), e a médio longo prazo, o sonho da simbiose entre esta mesma plataforma e a sensorização presente nos equipamentos.

Estamos cientes que já existem sistemas que recebem dos PLC (Controladores Lógicos Programáveis), os dados de sensores como: Pressão, Ruído, Vibrações, Temperatura, Qualidade do Ar, Cor do Produto, Percentagem de Oxigénio, etc. e depois tendo em conta um balizamento podem gerar alertas, ou até mesmo por exemplo num sistema perfeito, gerar condições de operações para determinadas ações como parar equipamentos, gerar alertas, alterar automaticamente parâmetros de produção.

1.3. Metodologia

Descrição das diferentes etapas de desenvolvimento do projeto:

- Recolha das necessidades da empresa;
- Estudar as melhores boas práticas de manutenção no ramo da indústria alimentar;
- Afinar periodicidades cruzando “*know-how*” da equipa vigente, recomendações de fornecedor de equipamentos e realidade do chão de fábrica;
- Reconhecer necessidades impostas por entidades externas para garantir que o processo é sempre controlado;
- Inventariar equipamentos e atualizar bases de dados;
- Dar formação interna a elementos de manutenção e produção;
- Implementar um ciclo PDCA “*Plan Do Check Act*” para otimização do processo;
- Avaliação do processo e projeção para outros polos da empresa;
- Conclusões e análise do momento de aprendizagem com a execução da conclusão do relatório de dissertação do estágio.

1.4. Estrutura do relatório

O relatório desta dissertação está dividido em 4 partes:

- No primeiro capítulo é feito uma abordagem do trabalho realizar, os objetivos, metodologia e a contextualização, bem como uma breve apresentação da empresa onde foi desenvolvido o trabalho.
- No segundo capítulo é elaborada uma revisão bibliográfica da fundamentação teórica que vai alimentar o processo e o trabalho desenvolvido.

- No terceiro capítulo são abordadas as primeiras dificuldades e é iniciada a explicação das decisões tomadas, tendo por base a fundamentação recolhida no segundo capítulo, é apresentado o desenvolvimento do projeto consoante as evoluções foram acontecendo.
- No quarto capítulo é apresentado o resultado, e dado um vislumbre do que pode e será melhorado com a redação das conclusões, bem como propostas de continuidade do trabalho realizado.

1.5. Empresa de acolhimento

A empresa de acolhimento escolhida, é a SOGRAPE Vinhos S.A. (Figura 1), empresa onde há cerca de 3 anos desempenho o cargo de Chefe de manutenção, responsável de contratos e coordenador de projetos industriais.



Figura 1 – SOGRAPE [1].

A Sogrape Vinhos S.A. é uma empresa familiar de origem portuguesa com sede em Avintes, e tem como atividades “core”, a Viticultura, vinificação, enchimento e distribuição dos seus vinhos. (Vinho de mesa, vinho do Porto, brandy, aguardentes, etc.).

Em 1942 deu-se a constituição da Sociedade Comercial de Vinhos de Mesa, atualmente denominada SOGRAPE por Fernando van Zeller Guedes mais 15 outros amigos.

A empresa cresce atrás da sua joia da coroa, o Mateus Rosé, vinho fresco, elegante, contudo já “petilant” como o conhecemos nos dias de hoje.

Em 1987 a SOGRAPE faz a aquisição da prestigiada casa A.A. Ferreira S.A. entrando pela primeira vez no mundo do vinho do Porto, mais tarde incorpora também a marca Forrester em 1995, detentora da marca Offley, finalizando esse ciclo com a aquisição da Sandeman em 2002.

Com quintas em 10 das regiões vitícolas mais importantes de Portugal, a SOGRAPE conta com centros de vinificação em: Quinta de Azevedo, Vila Real, Cambres, Seixo, Leda, Bemposta, Anadia, Carvalhais, Romeira, Portalegre e Herdade do Peso.

Com capacidade de vinificação de mais de 40 Milhões de litros em 2022 (Figura 2), a SOGRAPE possui só em Avintes para o vinho de mesa, 4 linhas de enchimento com uma capacidade de produção de 37 mil garrafas/hora.

Marcas SOGRAPE:

Casa Ferreirinha	Herdade do Peso	Quinta dos Carvalhais
Constantino	Mateus	Vila Régia
Ferreira	Morgadio da Torre	Sandeman
Finca Flichman	Offley	Sogrape Reservas
Gazela	Planalto	Terra Franca
Grão Vasco	Quinta de Azevedo	



Figura 2 – Alguns produtos SOGRAPE com a sua joia da coroa ao centro, MATEUS ROSÉ [2].

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. As 4 revoluções industriais

Desde o Século XVIII que o mundo industrial, como o conhecemos, tem vindo a sofrer alterações significativas.

Diferentes setores industriais em diferentes espaços temporais foram dinamizadores ou impulsionadores de diferentes alterações de conceitos e metodologias que serão abordados nos próximos 4 subcapítulos.

Estes 4 subcapítulo apenas têm como objetivo dar um enquadramento temporal e de responsabilidades de noções ou áreas industriais que protagonizaram estes avanços.

As 4 Revoluções Industriais



Figura 3 - Revoluções Industriais [3].

2.1.1. Primeira revolução industrial

A primeira revolução industrial ou como à data, por falta de outra qualquer designação, a “grande revolução industrial” é genericamente centrada no enorme poderio socioeconómico do Reino Unido (Figura 3).

Conhecidos pelos seus têxteis e capacidade agropecuária de larga escala que forneceriam matéria-prima em elevados números às indústrias têxteis inglesas, o Reino Unido por volta do Séculos XVIII sentiu a necessidade de criar processos de produção organizados, facilitando assim as tarefas produtivas.

A principal mudança de conceito rondava à volta de cada trabalhador apenas operar a sua máquina e várias máquinas diferentes estariam no mesmo local.

As máquinas a vapor eram agora uma realidade que rapidamente trouxeram um franco aumento de capacidade produtiva, bem como aumento de rendimento.

Assim sendo, rapidamente se transportaram as metodologias do setor têxtil para outros como metalúrgico e transportes [4] (Figura 4).

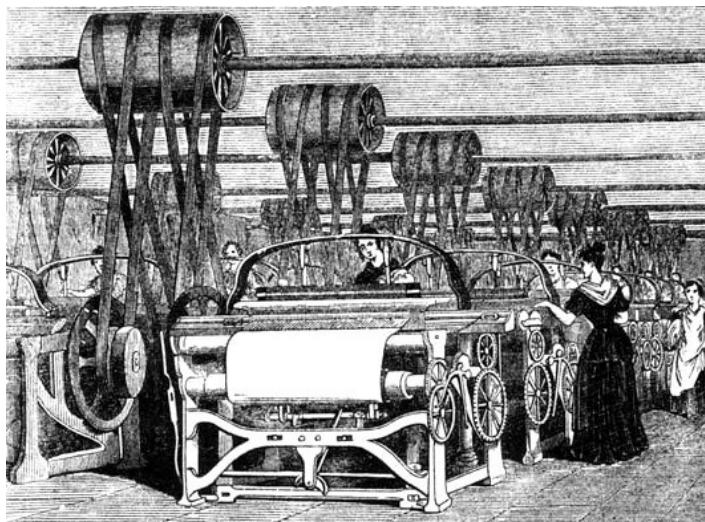


Figura 4 – Pintura sobre a 1ª revolução industrial, agregação de máquinas de setor têxtil [5].

2.1.2. Segunda revolução industrial

A segunda revolução industrial é pautada pelo desenvolvimento tecnológico da produção de energia elétrica.

Com a otimização e produção da energia elétrica através de combustíveis fósseis, catapultaram-se invenções como novos processos de siderurgia, novos veículos de locomoção (Figura 5), também a televisão e o telefone partiram da descoberta de meios produtivos estáveis de energia elétrica [6].

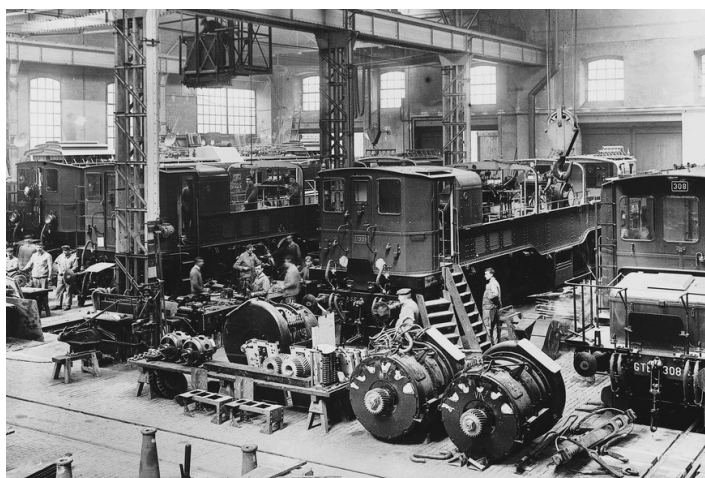


Figura 5 – Fábrica de montagem de locomotivas, durante a 2ª revolução industrial [7].

2.1.3. Terceira revolução industrial

A terceira revolução industrial acontece algures entre os anos 60 e 70 aquando do salto dos componentes eletrónicos, muito alicerçada na indústria automóvel.

Este é o início da aclamada “transformação digital”, quando as tarefas dos trabalhadores são alteradas e a requalificação destes trabalhadores passa a ser vital, uma vez que uma máquina, consegue fazer o trabalho de um ou mais trabalhadores. Através da eletrónica e dos PLC's (Programadores Lógicos Controláveis), consegue-se através de códigos, dar instruções às máquinas para executarem um número infindáveis de tarefas sem ser necessário a presença física do trabalhador no seu redor [8] (Figura 6).

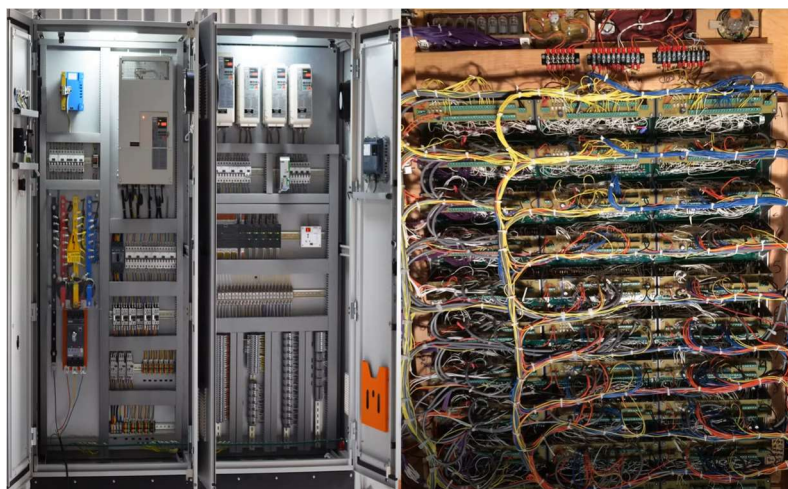


Figura 6 – Lógicas de: PLC (esq.) VS relés (dir.), que pauta a 3ª revolução industrial [9].

2.1.4. Quarta revolução industrial

A quarta revolução industrial, a qual estamos a vivenciar, não se trata apenas de uma revolução baseada num avanço tecnológico como as demais revoluções.

Esta quarta revolução traz algo de novo, algo avassalador, mais rápido, mais agregador e mais multidisciplinar.

Quando estamos a falar de Indústria 4.0, estamos a falar de uma miscelânea de ultrapassagem de barreiras físicas, digitais e biológicas, sendo esta diferente também de todas as outras por diversos motivos como: velocidade, âmbito e impacto.

É algo tão transversal que se perde um pouco a capacidade de caracterização exata, especialmente porque é algo que estamos ainda a vivenciar a disfrutar.

Inteligência artificial, Fusão tecnológica, rapidez de processo (impressão 3D), robotização avançada e por último a Internet e a IoT (Internet of things), que apesar de nos acompanhar já desde a última revolução, está agora num patamar superior que nos faz chegar mais perto e mais rápido das soluções; estes 5 pontos são atualmente os “focal points” da denominada Indústria 4.0 [10] (Figura 7).

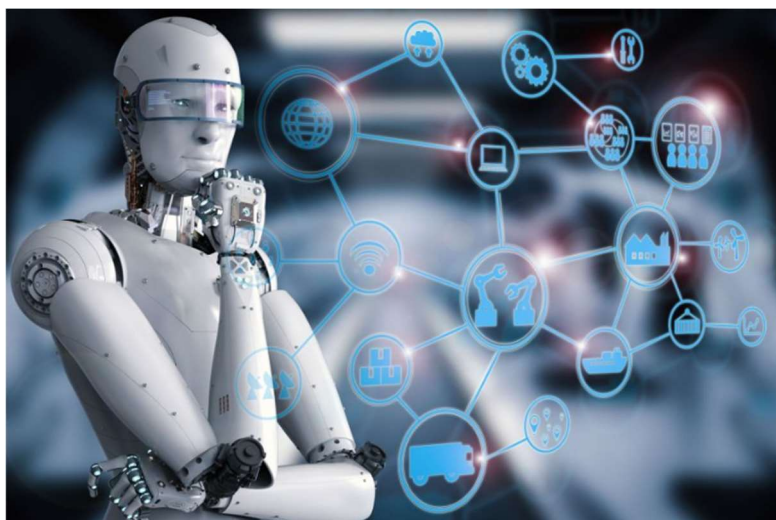


Figura 7 – Figura exemplificativa das possíveis análises e agregações de meios da I4.0 [11].

2.1.5. Análise à evolução industrial

Fazendo uma breve análise das 4 revoluções industriais, podemos tirar uma ilação bastante rápida, que é a curva exponencial de velocidade que espaçaram as revoluções: 240 anos, 60 anos e 40 anos.

Por vezes estas eras estão ligadas a eventos históricos como guerras mundiais ou crises de outro foro.

Muito se discute sobre se esta revolução está a acabar, ou se por ser tão avassaladora vai aglomerar outras descobertas tecnológicas que a caracterizem, no entanto uma coisa é certa, seja a quinta revolução ou a potenciação desta quarta, nos próximos anos, fruto da velocidade exponencialmente crescente de eventos marcantes da civilização, todos iremos beneficiar e contemplar tudo o que virá desta era industrial [10] (Tabela 1).

Tabela 1 - Tabela resumo das revoluções industriais e as suas principais características [10].

Período	Período de transição	Fonte de energia	Principal avanço tecnológico	Principais indústrias desenvolvidas	Meios de transporte
I: 1760-1900	1860-1900	Carvão	Motor a vapor	Têxtil, Aço	Comboio
II: 1900-1960	1940-1960	Eletricidade a óleo	Motor de combustão interna	Metalúrgica, Auto, Construção de Máquinas	Comboio, Carro
III: 1960-2000	1980-2000	Energia nuclear Gás natural	Computador, Robôs	Auto, Química	Carro, Avião

IV: 2000-	2000-2010	Energias verdes	Internet, impressora 3D, engenharia genética	Indústrias de alta tecnologia	Carro elétrico, Comboio de alta velocidade
-----------	-----------	-----------------	--	-------------------------------	--

2.2. Onde nasceu a manutenção

Apesar de alguns autores afirmarem que o conceito de manutenção se iniciou no pós-segunda guerra mundial, a realidade é que a mesma no seu conteúdo mais primário se dá desde os tempos da pré-história, pois se pensarmos que a reparação de um artefacto nessa altura após utilização, como por exemplo nos períodos Neolítico ou Paleolítico, já aí estamos a falar de manutenção.

Contudo, ultrapassando essa pequena nuance de manutenção primordial e posteriormente como afirmam diversos autores como John Moubrey, a manutenção começou por se desenvolver como a conhecemos no período pós-segunda guerra mundial [12].

De acordo com este autor a indústria pré segunda guerra mundial não era muito dependente de maquinaria, portanto o “MTTR” (*Mean Time To Repair*) não seria importante. Outro fator que corrobora esta teoria, é de que todos os equipamentos tinham uma construção robusta e simples, em que os tornava fácil de reparar, limpar e lubrificar.

De acordo com Moubrey, esta era a primeira geração de manutenção [12].

Após o início da segunda guerra mundial, a situação mudou drasticamente. Com a falta de mão de obra a pautar o panorama internacional (Figura 8), a indústria cada vez mais ficava dependente do aumento de autonomia e independência dos equipamentos.



Figura 8 – Grupo de mulheres a fazer manutenção em linhas ferroviárias durante a WWII [13].

O tempo entre avarias e o tempo até às reparações ficarem concluídas passavam a fazer parte do léxico da indústria mundial, bem como o conceito de manutenção preventiva, “MTBF” e “MTTR”. Esta seria a aclamada segunda geração da manutenção.

A terceira geração é pautada pelos avanços obtidos durante a segunda guerra mundial, mas alavancados pelo “boom” da indústria dos anos 70, onde conceitos como fiabilidade e eficiência começam também a entrar no dia a dia da indústria mundial (Figura 9).



Figura 9 – Categorizações de gerações de manutenção de acordo com Moubrey [12].

2.3. Total Productive Maintenance - TPM

2.3.1. Introdução à TPM

Paragens não programadas nos dias que correm podem trazer grandes dissabores a qualquer tipo de operação industrial.

A operação tradicional rege-se pela caracterização do departamento de manutenção como último recurso, apenas quando mais nada funciona e o equipamento está parado, também neste caso a manutenção é quem executa todas as tarefas de manutenção. Conceito que a TPM não corrobora.

O departamento de manutenção é o responsável e executante de todas as tarefas de manutenção preventiva, no entanto, o tempo é pouco para executar as mesmas uma vez que a principal capitalização da máquina é feita com a mesma a laborar, inviabilizando algumas das tarefas em tempo útil.

Assim sendo no contexto de operação produtiva tradicional, os operadores não executam nenhuma tarefa de manutenção, apenas notificam a equipa de manutenção, e ficam parados aquando dos mesmos estão a reparar o equipamento.

Deste modo, e havendo fluxo de processos contínuos, o que acontece é que numa árvore de produto, se falha um processo por avaria, a produção vai criar uma tendência de criar produtos semiacabados ou produtos intermédios (*stocks*) para acomodar a falha por paragem não programada.

É por isso que a manutenção produtiva total (TPM) é tão vital para que as organizações se tornem Lean. O TPM é usado como parte da iniciativa Lean para melhorar o tempo de atividade e a fiabilidade do equipamento

A TPM é um conceito inovador para a manutenção de equipamentos de qualquer tipo e indústria que envolve departamentos de produção e manutenção, de modo que trabalhem em equipa com foco na não obtenção de falhas de equipamentos e também na eliminação de falhas e defeitos relacionados com os próprios equipamentos.

É uma abordagem sistemática e recorrente para melhorar os sistemas de produção e qualidade, incluindo um investimento nas pessoas.

O sucesso da metodologia TPM é tanto maior quanto for o compromisso de todas as pessoas envolvidas, estando a falar desde a base da pirâmide da produção até à gestão de topo.

A TPM tem como objetivo aumentar a produtividade investindo fortemente na sua manutenção através das suas pessoas [14].

2.3.2. História da TPM

Num cenário de pós-segunda guerra mundial com os Estados Unidos da América ainda marcando presença no Japão, foi solicitada a presença do Dr. Edward William Deming (Figura 10) para ajudar o país no censo de então (1951).

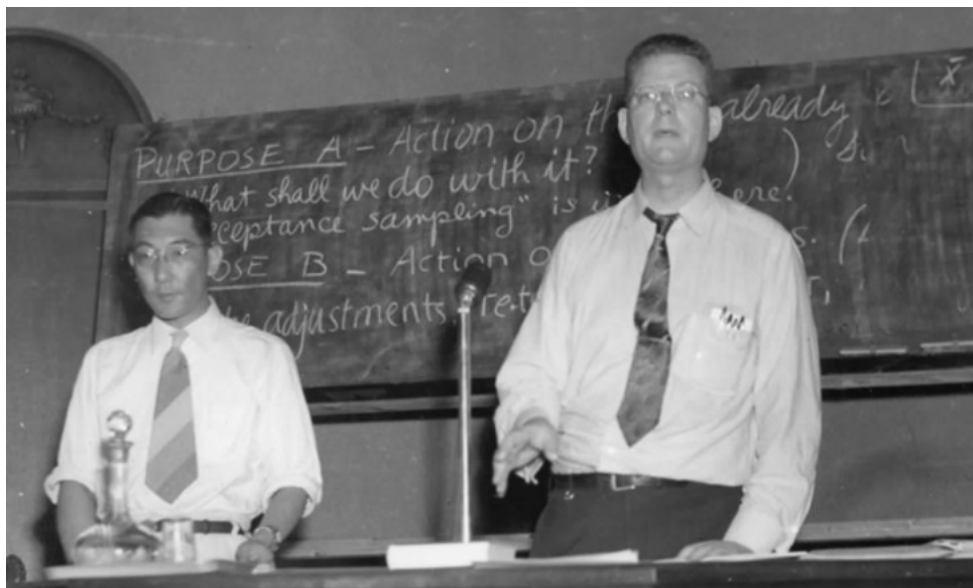


Figura 10 – W. Edwards Deming a dar o seu primeiro seminário no Japão, 1950 [15].

Inspirado na promoção do ciclo PDCA, vulgarmente conhecido como o ciclo de Deming uma pequena empresa no Japão, de nome Nippodenso, que fazia parte do grupo Toyota deu aso a um plano de manutenção preventiva em toda a fábrica no ano de 1960 (Figura 11).

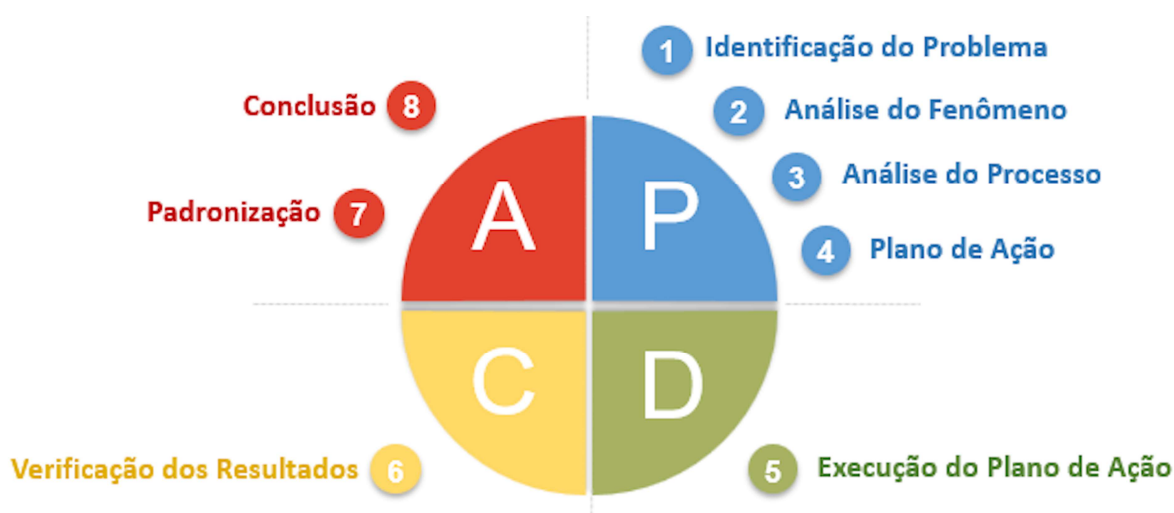


Figura 11 – Ciclo PDCA, também conhecido como ciclo de Deming [16].

Este programa ficou caracterizado por colocar fisicamente no local da manutenção, operadores e equipamentos a laborar.

Contudo, a ideia não foi vencedora, pois originou que a manutenção estivesse recorrentemente a acudir esses equipamentos acabando por ficar alocados aos mesmos.

A gestão da empresa decidiu então que seria mais lógico utilizar a mão de obra disponível que estava a operar essas máquinas, para executar tarefas de manutenção simples nas mesmas.

Dentro de todas as mais valias, a que mais sobressaía, era a de que os operadores ficariam a ter um “know-how” tremendo do equipamento, permitindo que passassem a entender o mesmo e fazer também pequenas correções para evitar defeitos.

Estes trabalhadores passaram rapidamente a ficar mais conhecedores do equipamento e conseguiram detetar muito mais facilmente quando o equipamento se desviava da sua rotina de funcionamento.

A comunicação entre produção e manutenção foi aumentando e sendo cada vez mais construtiva, possibilitando um compromisso grande entre pares, permitindo alterações e melhorias de máquinas.

Em suma, a qualidade aumentou e a quantidade de sucata e defeitos diminuiu.

Estes desenvolvimentos ficaram bem conhecidos e deram à Toyota o título da primeira empresa a ter aplicada a metodologia TPM, bem como a certificação da mesma [14].

A metodologia TPM tem alguns objetivos concretos, tais como os apresentados na Tabela 2:

Tabela 2 – Tabela de objetivos da metodologia TPM [14].

Área	Objetivo
Produção	• Mínimo de OPE (<i>Overall production effectiveness</i>) de 80%. • Mínimo de OEE (<i>Overall equipment effectiveness</i>) de 80%. • Máquinas trabalham durante almoço.
Qualidade	• Produzir de uma maneira que não gere reclamações.
Custos	• Redução de custos de produção em cerca de 30%.
Satisfação de encomendas	• Garantir a 100% a satisfação de encomendas.
Segurança	• Política de zero acidentes.
Trabalhos multidisciplinares	• Aumentar 3 x's as sugestões. • Desenvolver trabalhadores flexíveis nas suas tarefas.

2.3.3. Os 8 pilares da TPM

A metodologia TPM é também conhecida por ser algo robusto e também estável. Sendo um processo bastante fiável a TPM é comparada à construção de uma casa, que como tal tem os seus pilares de sustentação como se mostra na Figura 12, onde apesar de alguns terem maior peso que outros, todos se tornam essenciais no global da metodologia TPM.

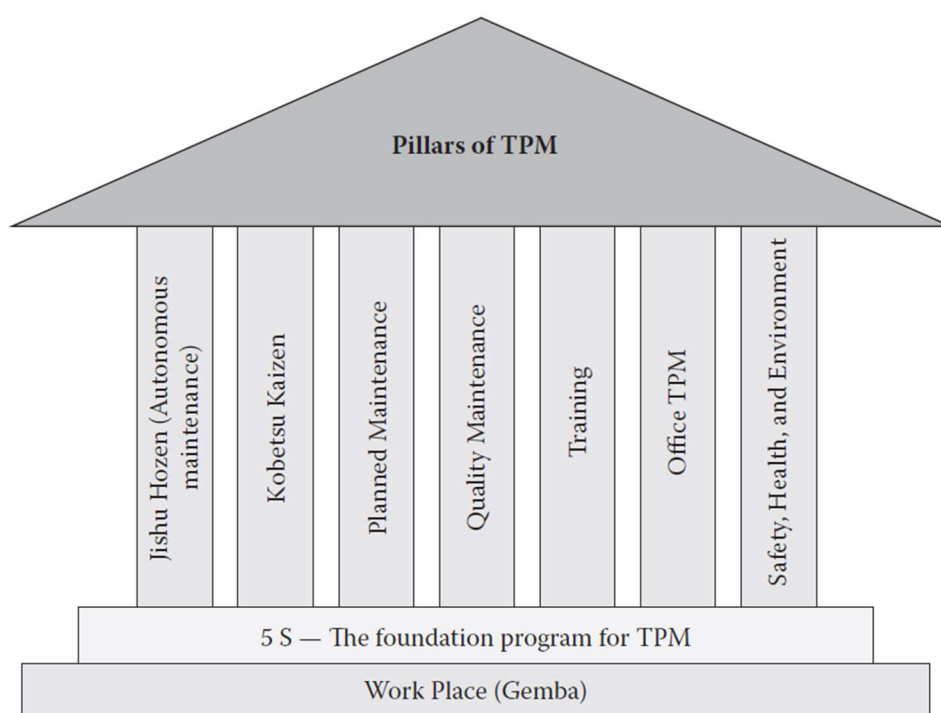


Figura 12 – Pilares da metodologia TPM [14].

- **Pilar nº1: 5S**

A Figura 12 é bem explícita sobre a existência dos 8 pilares da metodologia TPM, contudo, a base de sustentação que permite organizar e potenciar todos os outros é a metodologia 5S (Tabela 3), baseado em 5 palavras japonesas que significam:

Tabela 3– Tabela de traduções técnicas dos significados do acrónimo 5S.

Japonês	Significado
Seiri	Selecionar e Organizar
Seiton	Categorizar e classificar
Seisou	Limpeza recorrente
Seiketsu	Padronizar práticas saudáveis
Shitsuke	Acompanhar e garantir continuidade

Como podemos ver, é muito fácil associarmo-nos a estas 5 bases de prática recorrente diária. Aliás, sem saber que estamos a aplicar o princípio 5S, diria até que no nosso dia a dia o fazemos com resultados em várias atividades desde as tarefas domésticas até ao desporto.

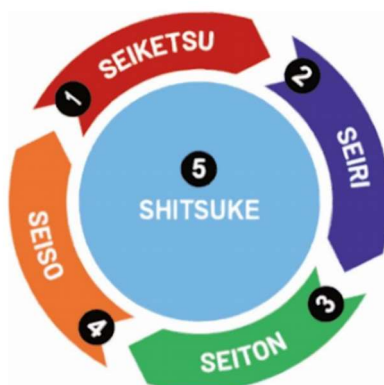


Figura 13 – Metodologia 5S representada graficamente [17].

Como é possível verificar na representação gráfica da Figura 13, existe um ponto que é comum a todos os outros “Shitsuke”, que no fundo não é mais que o garantir dos cumprimentos de todas as outras.

Citando Churchill “Success is not final; failure is not fatal: It is the courage to continue that counts.”[14].

- **Pilar nº2: Manutenção autónoma**

O pilar referente autonomia é basicamente um empoderamento do operador como conhecedor do seu equipamento, bem como um criar de uma cultura de responsabilidade do mesmo para com o seu equipamento.

Em segundo plano é de salientar que os profissionais de manutenção, deixam de ser chamados para pequenas intervenções ou ajustes, e passam a poder dedicar mais tempo a tarefas com maior valor acrescentado e de uma especificidade maior [14].

- **Pilar nº3: Kobetsu kaizen**

Melhoria continua é a tradução. O seu conceito é melhorias graduais ao longo do tempo que vão trazendo valor e melhorias à organização.

Mudar para melhor com orientação para zero de perdas, paragens e defeitos

- **Pilar nº4: Manutenção programada**

Planeamento de manutenção. Tarefa essencial que tem como objetivo minorar ao máximo a quantidade de paragens não programadas durante os períodos de laboração (Figura 14).

Aproximar ao limite inferior a quantidade de vezes que a equipa de manutenção entra em prática para efetuar manutenções curativas.

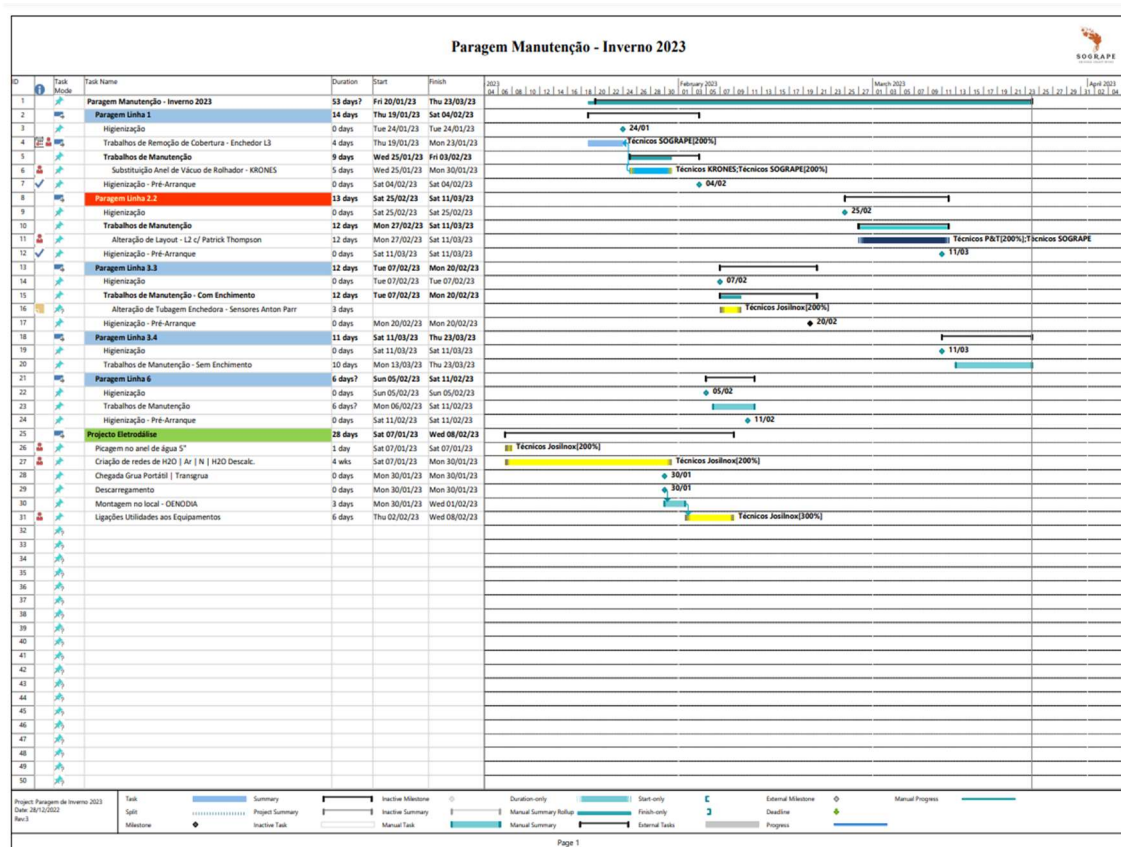


Figura 14 – Planeamento de paragem programada para janeiro de 2023 (SOGRAPE).

Ponto difícil de executar com rigor completo, admitido até como impossível garantir que um planeamento seja completamente fidedigno.

Citando o General Eisenhower “In preparing for battle I have always found that plans are useless, but planning is indispensable” [14].

A cultura de planeamento recorrente é difícil de implementar pois obriga a ter um grande conhecimento empírico das limitações do equipamento e de todas as tarefas necessárias a desempenhar, no entanto faz parte do projeto de aprendizagem constante, e será sempre melhor tanto quanto mais falhe.

- **Pilar nº5: Manutenção orientada para a qualidade**

Manutenção orientada para a satisfação do cliente fazendo com que o produto seja o mais fiel ao planejado ou desenhado.

Não ignorar as falhas de equipamentos por menores que sejam caso estejam a fazer com que o produto se desvie da sua especificação, seja que percentagem for [14].

- **Pilar nº6: Treino**

Formação de operadores de forma a enriquecer as suas capacidades perante o seu equipamento. Quebrar as barreiras do conhecimento e da informação tendo em conta uma avaliação prévia das capacidades dos mesmos.

- **Pilar nº7: TPM nos processos administrativos**

Na aplicação da TPM nos processos administrativos (após todos os pilares anteriores já terem sido despoletados) a parte administrativa precisa de ter capacidade de transformar dados em informação.

No tratamento dessa informação serão analisados os dados que permitirão reduzir custos de produção, evitar falhas de comunicação, perdas de tempo em comunicações e custos desnecessários [14].

- **Pilar nº8: Qualidade, ambiente e segurança.**

Neste pilar temos a principal função do operador, voltar a casa.

A mentalidade zero para acidentes, paragens e acidentes ambientais são focos constantes que nunca se deverão sobrepor aos previamente mencionados.

2.3.4. Vantagens do uso de TPM

De acordo com Cudney [14], as vantagens da metodologia são as seguintes:

Tabela 4 – Vantagens e benefícios da metodologia TPM [14].

Vantagens e benefícios da metodologia TPM
• Poucas paragens
• Poucos defeitos
• Poucos acidentes
• Custos reduzidos
• Vantagens competitivas
• Paragens de emergência e não programadas mínimas

2.3.5. Estado da arte da implementação TPM

Para além dos livros lidos e mencionados outros artigos saltaram à vista relativamente à aplicação da metodologia TPM, na Tabela 5 está representado um deles que dá um enfoque bastante precioso pois é aplicado à indústria de bebidas.

Tabela 5 – Estado da arte sobre artigos de TPM.

Referências Bibliográficas	Descrição do trabalho
[18]	Neste trabalho apenas foi aplicado um dos pilares da metodologia TPM que trouxe resultados satisfatórios uma vez que resultou no melhoramento de 50 % do seu OEE.

2.4. Indústria Inteligente

A indústria 4.0 é altamente marcada pela sua sustentação no IoT (*Internet of Things*) que basicamente fornece a capacidade de estabelecer conexões digitais entre objetos físicos.

Colocar estes objetos a transmitir dados entre eles é algo que a indústria em termos globais está e irá ter um crescimento exponencial nos próximos anos.

A alta sensorização e tratamento de dados cada vez mais rápido, a capacidade de ter alguém a analisar um problema numa fábrica sem a mesma estar lá (Figura 15), a capacidade de previsão de falha de um equipamento planeando a sua substituição não é mais do que um vislumbre de um futuro não muito longínquo está perto [19].



Figura 15 – Exemplo de realidade aumentada [20].

3. MÉTODOS E APLICAÇÃO

3.1. Metodologia encontrada à partida

Como responsável de manutenção industrial e coordenador de projetos industriais, foi colocado o desafio, pela chefia direta “head of Production and Maintenance”, a procura de uma nova ferramenta que já existisse no mercado, que melhor se adaptasse aos objetivos definidos para a transição para digitalização e que, num futuro próximo, permita dar passos para a entrada na Indústria 4.0.

Neste processo foi também desde o início decidido que como as características da área de manutenção envolvem muito as pessoas, e precisamente estas são vitais para a alimentação de informação e prosperidade da ferramenta, foram aplicados todos os fundamentos da metodologia TPM neste “roll-out”.

Foi também claro que o projeto que se iniciaria em Avintes (Figura 16). Este iria ser o local piloto para todas as restantes instalações replicarem o método e plano de instalação.

A metodologia encontrada e que vinha sendo aperfeiçoada consistia numa folha neste local quer para ações corretivas, quer para ações preventivas programadas. Consistia numa folha de Microsoft Excel muito bem conseguida, onde se cruzavam as localizações juntamente com as tarefas executadas, tendo já em base de dados os seus ativos.

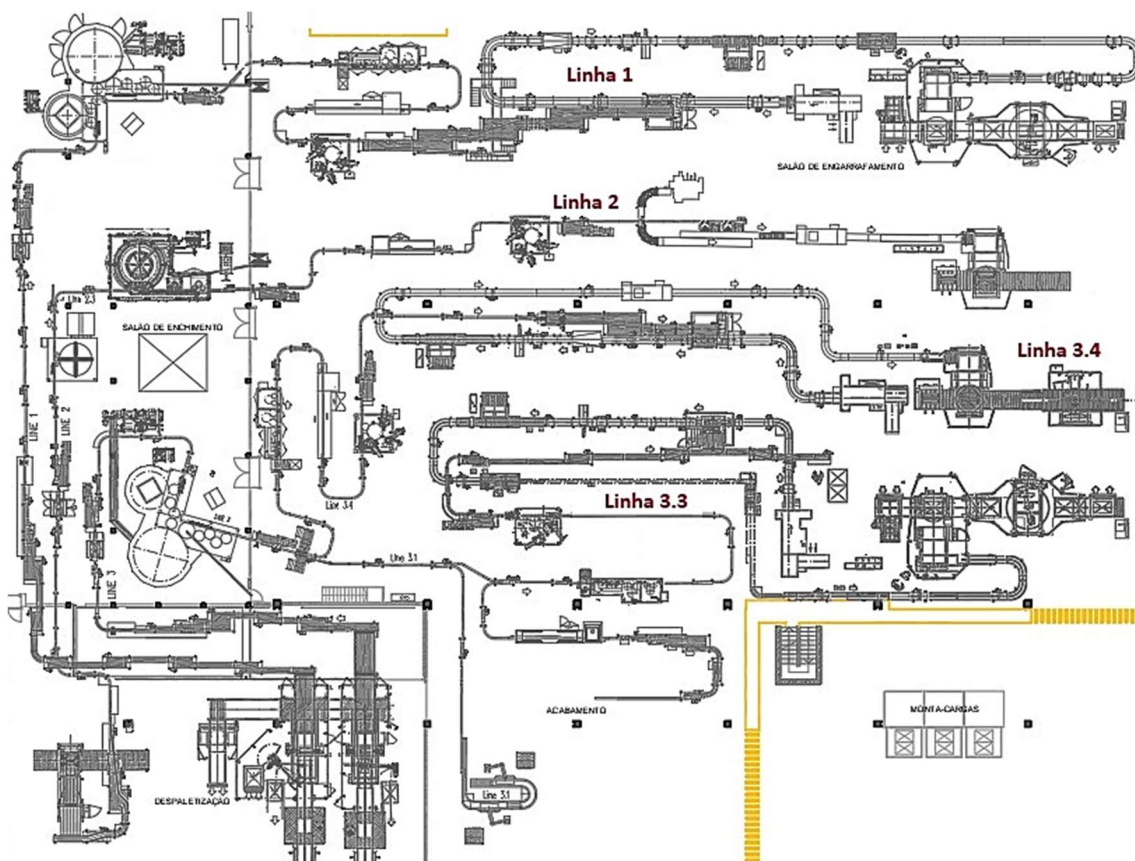


Figura 16 – Layout da disposição do salão de engarrafamento - Avintes

Com esta disposição de linhas uma equipa constituída por cerca de 10 elementos, em que 3 tem a valência técnica de eletricista, 4 de mecânica, 1 de lubrificador e 1 pintor industrial chefiados diretamente por um encarregado geral respondiam e geriam as solicitações à base de chamadas telefónicas no que toca às manutenções corretivas.

Posteriormente o elemento quando retornava à oficina com as informações necessárias ao preenchimento do ficheiro de Microsoft Excel (Figura 17, 18, 19 e 20), tais como:

- Ativo e datas:

Codigo Maq	Maquina	Linha	OT	Data Deteção	Data Conclusão Prevista	Data Inicio	Data Conclusão
M144	Enchedora Bertolaso L2	L2	1129	x	-	01/03/2019	01/03/2019

Figura 17 – Imagem exemplo do ficheiro Excel de registo de avarias (ativo e data).

- Duração e status:

Hora Início	Hora Fim	Total	Status Linha	Estado
12:25	12:50	0:25	N/ Parada	Concluído

Figura 18 - Imagem exemplo do ficheiro Excel de registo de avarias (ativo e data).

- Natureza e breve descrição:

Tipo de Intervenção	Descrição da avaria	Intervenção
Curativa	Substituir torneira nº22 e respetiva membrana no cilindro de comando	Mecânica

Figura 19 - Imagem exemplo do ficheiro Excel de registo de avarias (natureza e descrição).

- Executante e indicador de alteração de status de higienização:

Executante	Altera Condição Higienização Grupo Enchimento S/N	Validação Arranque Mudança / Manutenção Preencher e Rubricar PRE322
	Não	-

Figura 20 - Imagem exemplo do ficheiro Excel de registo de avarias (executante e status de higienização).

Com estes dados, eram elaborados os relatórios mensais e anuais com KPI's importantes como o "MTBF" e o "MTTR", entre outros dados relevantes como a periodicidade de falha, e falha após algum evento isolado, como por exemplo avaria a montante de algum regulador de pressão ou até

mesmo conjugação com fatores climáticos que possam propiciar em alguma altura do ano algum tipo de falha recorrente.

3.2. Pressupostos e requisitos

Na busca pela excelência operacional, a escolha do *software* de manutenção assume um papel crucial. Num mundo cada vez mais dinâmico e tecnologicamente avançado, a eficácia na gestão das atividades de manutenção tornou-se vital para o sucesso das organizações. Nesse contexto, a seleção adequada de um *software* de manutenção transcende a simples decisão de adquirir uma ferramenta; representa um compromisso estratégico para otimizar processos, minimizar falhas e maximizar a disponibilidade de ativos.

Ao considerar a adoção de um *software* de manutenção, é imperativo ter uma visão clara das necessidades operacionais específicas da organização. Desde a manutenção preventiva até a corretiva, passando pela gestão de ativos e análise de dados, o *software* escolhido deve ser um reflexo direto das metas e objetivos da empresa no que tange à gestão de manutenção.

A interface do *software* desempenha um papel vital na eficiência. Uma interface intuitiva, que permita aos utilizadores navegar sem dificuldades, resulta em maior adesão e menor curva de aprendizagem. Afinal, a facilidade de uso não é apenas uma conveniência, mas sim um fator que impacta diretamente a produtividade e reduz erros operacionais.

Além disso, a integração harmoniosa com os sistemas e dispositivos existentes na organização é um requisito-chave. A escolha deve ser feita considerando as infraestruturas tecnológicas já implementadas, evitando assim problemas de incompatibilidade e garantindo uma transição suave.

A segurança dos dados nunca pode ser remetida para segundo plano. Num cenário onde as ameaças cibernéticas são constantes, a escolha de um *software* de manutenção deve levar em conta os protocolos de segurança incorporados. A proteção dos dados sensíveis da empresa e a prevenção de acessos não autorizados devem estar entre as principais prioridades.

A assistência técnica é outra dimensão crucial. Optar por um fornecedor que ofereça suporte técnico de rápida resposta e competente assegura que, caso ocorram dificuldades, haja um parceiro pronto para ajudar, minimizando possíveis interrupções nas operações.

Nesta seleção, os custos associados não devem ser analisados apenas sob a perspectiva financeira. A relação entre preço e benefício é um equilíbrio delicado que deve ser bem ponderado. Investir numa solução que atenda às necessidades, mesmo que tenha um custo ligeiramente superior, pode trazer retornos significativos a longo prazo.

Finalmente, considerar a capacidade do *software* de manutenção de evoluir e se adaptar é crucial. Um *software* que não acompanhe as mudanças tecnológicas e as necessidades em constante evolução da organização pode rapidamente tornar-se obsoleto, acarretando novos investimentos prematuros.

Em síntese, a escolha de um *software* de manutenção não é meramente técnica; é uma decisão estratégica que moldará a eficácia operacional e a competitividade da organização. Ao ponderar cuidadosamente as considerações acima mencionadas, a empresa estará bem equipada para selecionar uma ferramenta que não apenas cumpra as necessidades atuais, mas também forneça uma base sólida para um futuro de sucesso contínuo.

3.3. Escolha do parceiro: Infrasppeak

A escolha de um *software* de manutenção, como a Infrasppeak, é uma decisão estratégica que deve ser baseada em uma análise completa das necessidades e objetivos.

A decisão de escolher a Infrasppeak deve ser baseada nas suas características e benefícios específicos, que podem se alinhar com as metas da empresa.

Características tidas em conta na escolha foram:

- **Interface “user friendly”:** A ferramenta é conhecida pela sua interface amigável e fácil de usar (Figura 21). Isso torna a adoção do *software* rápida e reduz a curva de aprendizagem para os utilizadores, resultando numa transição mais suave para a nova ferramenta.

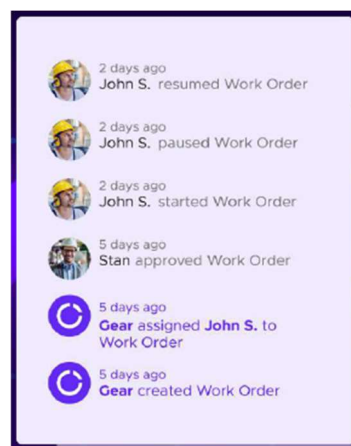


Figura 21 - Exemplo prático de um menu "user friendly" de acordo com anexo A.

- **Personalização:** A capacidade de personalização da ferramenta permite a adaptação do *software* às necessidades específicas da organização. Isso garante que ele atenda exatamente aos requisitos da sua equipa de manutenção.
- **Gestão Completa de Ativos:** A ferramenta não apenas auxiliar na gestão das tarefas de manutenção, mas também oferece recursos para gerir ativos, como equipamentos, máquinas e instalações. Isso pode ser particularmente útil para organizações que dependem fortemente de ativos físicos.
- **Manutenção Preventiva:** A ferramenta permite a implementação de estratégias de manutenção preventiva e preditiva, o que pode resultar em economia de custos a longo prazo, redução de falhas inesperadas e maior vida útil dos ativos.
- **Acesso Móvel:** Com a ferramenta de acesso remoto, os técnicos podem realizar tarefas de manutenção em qualquer lugar, em tempo real (Figura 22). Isso melhora a agilidade das operações e permite uma resposta mais rápida a incidentes.

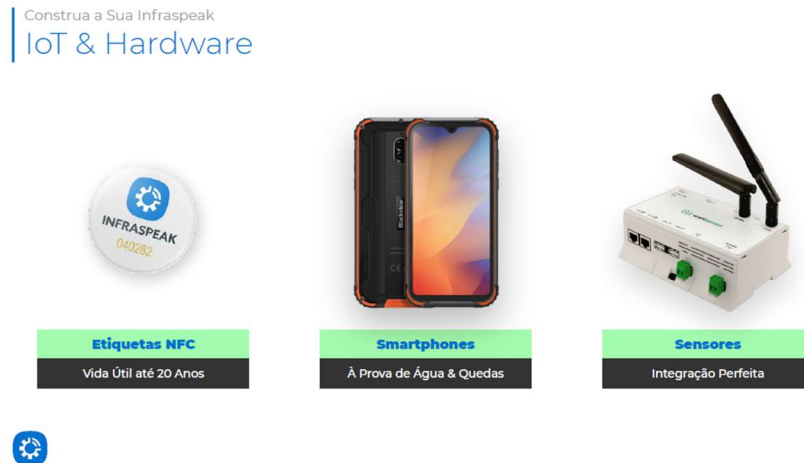


Figura 22 - Exemplo da diversidade da mobilidade da ferramenta, de acordo com anexo B.

- **Análise de Dados e Relatórios:** A capacidade de gerar relatórios detalhados e analisar dados sobre as operações de manutenção pode fornecer insights valiosos para otimizar processos e tomar decisões informadas.
- **Atualizações Contínuas:** A ferramenta escolhida costuma lançar atualizações regulares para melhorar a funcionalidade e a segurança do *software*, mantendo-o atualizado num ambiente tecnológico em constante evolução.
- **Suporte Técnico:** A ferramenta oferece suporte técnico eficiente, o que pode ser fundamental para resolver problemas rapidamente e garantir a continuidade das operações.

Destaca-se também o facto de ser uma empresa sediada no Porto pelo que caso necessário, a proximidade para qualquer tipo de intervenção, ser por si só, bastante mais acessível.

- **Integração com Outras Ferramentas:** A ferramenta é projetada para se integrar com outros sistemas, como os sistemas de gestão de energia ou de contabilidade. Isso pode simplificar a troca de informações entre diferentes áreas da organização.

Partindo deste tópico em particular, poderemos depois projetar todas as comunicações com outras ferramentas/sistemas de diagnóstico ou de medição para reorganizar os planos de manutenção criando uma simbiose dinâmica entre o que foi desenhado como plano de partida, e o que a instalação ou equipamento realmente precisa.

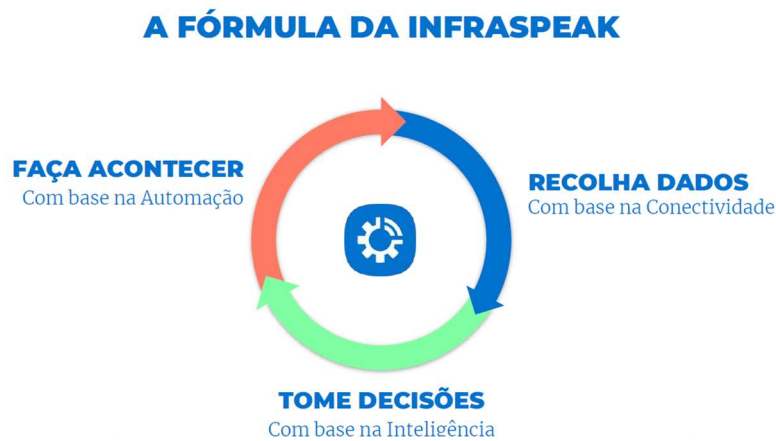


Figura 23 - Processo lógico de abordagem à implementação da ferramenta, de acordo com anexo B.

No entanto, antes de tomar uma decisão final, foram feitos vários estudos de mercado com outros parceiros, que não serão mencionados por uma questão de imparidade.

Todos estes parceiros foram avaliados por um júri interno e tendo em conta o peso de cada ferramenta VS a pontuação em cada um dos tópicos supracitados, a Infraspick destacou-se positivamente de todas as outras sendo a escolhida para este projeto (Figura 23).

3.4. Processo de implementação

3.4.1. Categorização de locais e ativos

No processo de implementação foram definidos dois grandes vetores para a organização e padronização da aplicação da ferramenta.

Uma vez que em primeira instância, apenas equipamentos diretamente ligados à produção iriam ficar sobre a aplicação da ferramenta foram categorizados todos os locais conhecidos como linhas de enchimento com todos os seus contornos e fluxogramas produtivos.

Paralelamente todos os ativos que tivessem como funcionalidade lavar o interior das garrafas, antes do processo de enchimento, independentemente da marca, grau de tecnologia, idade ou princípio de funcionamento, ficariam sob a o ramo das “Enxaguadoras” (Figura 24).



Figura 24 - Fotografia de Enxaguadora - Linha 2.

Esta categorização viria a ser fundamental mais a diante para a definição de planos de manutenção preventiva, consistentes e coerentes por ramo de família, apesar das diferentes cadências, princípios de funcionamento, marca, etc.

Também este trabalho foi tremendamente facilitado pela já existente inventariação de equipamentos presentes no departamento (Figura 25).

Código	Identificação NFC	Categoria	Código Local	Local	Observações
M006	Etiqueta NFC	Enxaguadora	001.L01	Avintes - Produção - Linha 1	Enxaguadora L1 - 388304
M037	Etiqueta NFC	Enxaguadora	001.L03	Avintes - Produção - Linha 3	Enxaguadora L3 - 388258
M088	Etiqueta NFC	Enxaguadora	001.L02	Avintes - Produção - Linha 2	Enxaguadora L2 - 388235

Figura 25 - Fotografia de tabela do ramo de família de Enxaguadoras de acordo com Anexo D.

Como também previamente referido, foram segmentadas as linhas de engarrafamento com todas as suas vertentes, tendo em atenção o resultado que se iria pretender, ou seja, foram definidos e criados os locais, tais como a produção categoriza estes espaços em SAP, ferramenta de programação de produção.

Nesta segmentação existiram alguns casos particulares como o da Linha 3, que é uma linha bastante versátil no que toca a “setups” e possibilidades de ter sempre duas variantes em produção apesar da existência de uma Enchedora (Figura 26).

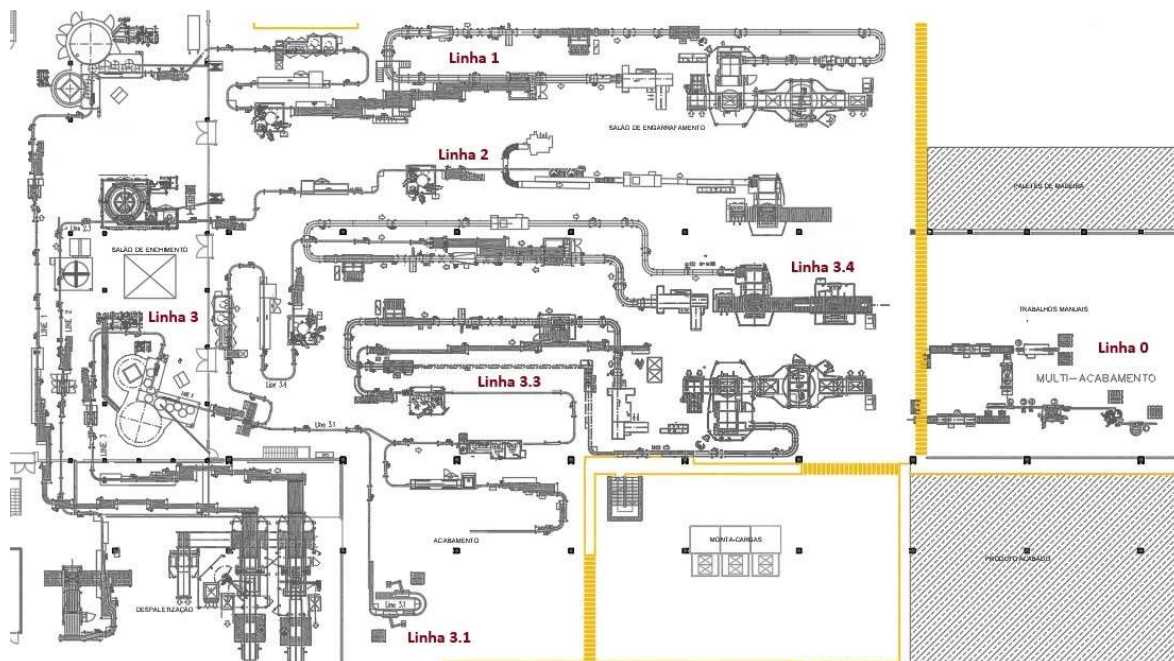


Figura 26 – Linhas de engarrafamento de acordo com anexo B.

Tabela 6 – Relação de linhas de engarrafamento vs tipologia de produção (Figura 26)

Linha	Tipologia
Linha 0	• Linha de acabamento de produto
Linha 1	• Produção direta
Linha 2	• Produção direta
Linha 3	• Apenas enchimento
Linha 3.1	• Enchimento para garrafeira
Linha 3.2	• Garrafeira para acabamento
Linha 3.3	• Produção direta
Linha 3.4	• Produção direta

- **Linha 0 – Acabamento de produto (Rotulagem, Aplicação de lacre, etc...)**



Figura 27 – Layout Linha 0 de acordo com anexo B.

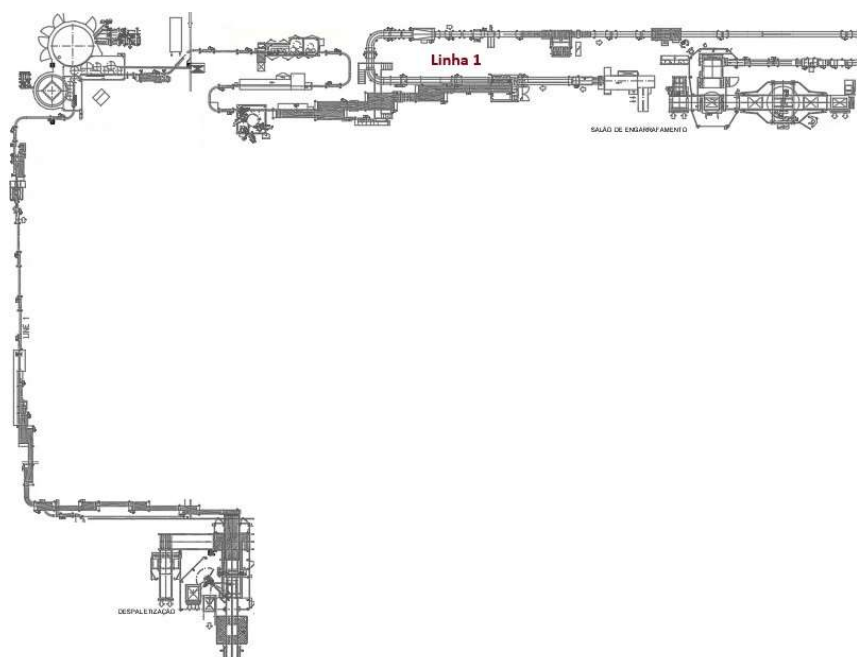


Figura 28 – Layout Linha 1 de acordo com anexo B.

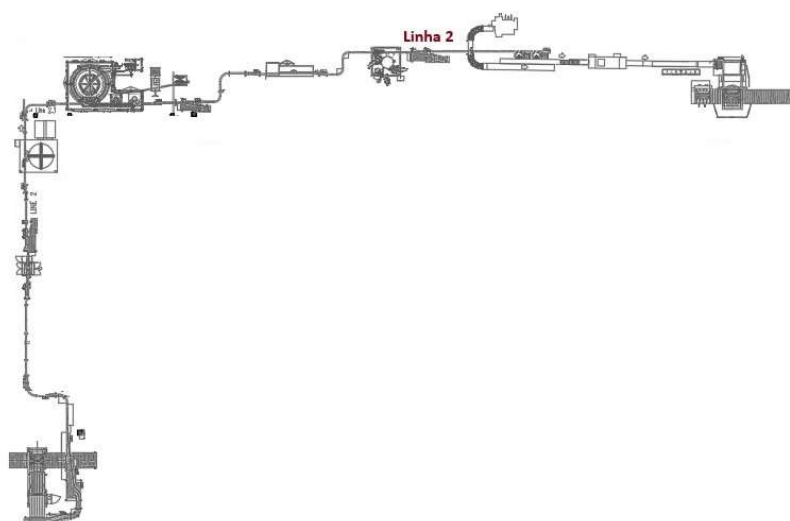


Figura 29 – Layout Linha 2 de acordo com anexo B.

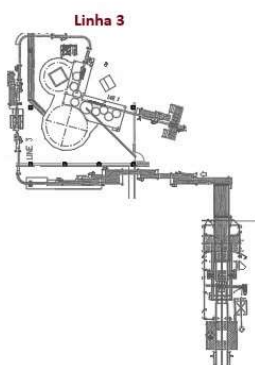


Figura 30 – Layout Linha 3 de acordo com anexo B.

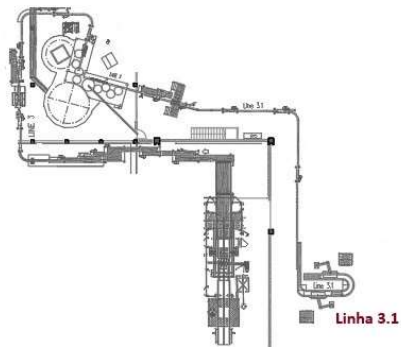


Figura 31 – Layout Linha 3.1 de acordo com anexo B.

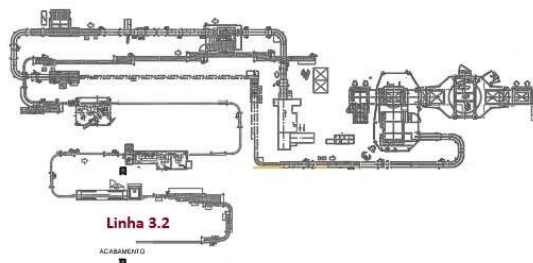


Figura 32 – Layout Linha 3.2 de acordo com anexo B.

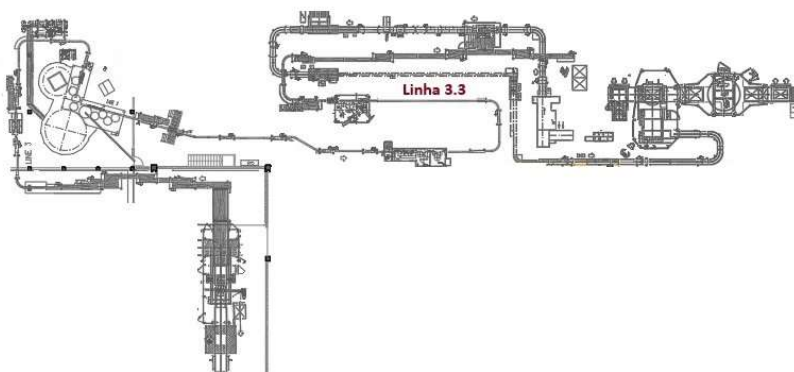


Figura 33 – Layout Linha 3.3 de acordo com anexo B.

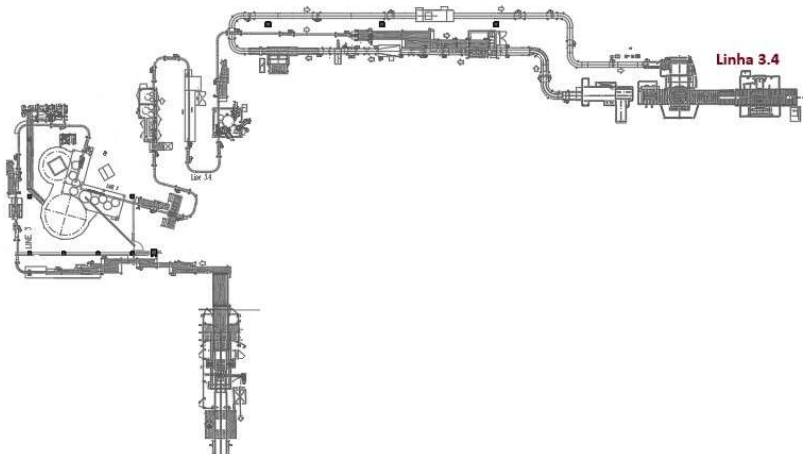


Figura 34 – Layout Linha 3.4 de acordo com anexo B.

3.4.2. Definição de árvores de famílias de equipamentos

A prática de agrupar equipamentos no âmbito da manutenção é de elevada importância para otimizar os processos de gestão e cuidado dos vários equipamentos presentes num determinado ambiente. Esta abordagem envolve a categorização e organização dos equipamentos com base em critérios partilhados, como tipo, função, características técnicas e necessidades de manutenção.

A relevância do agrupamento de equipamentos é evidente em várias vertentes:

- Uma gestão eficiente é facilitada quando os equipamentos são agrupados, permitindo à equipa de manutenção uma visão mais abrangente dos ativos sob a sua responsabilidade. Isso simplifica a supervisão, o agendamento de intervenções e a alocação de recursos, contribuindo para uma gestão mais eficaz.
- O planeamento da manutenção beneficia substancialmente com o agrupamento de equipamentos semelhantes. Isso possibilita a criação de planos de manutenção mais específicos e adequados a cada grupo, evitando ações redundantes e maximizando o tempo de atividade dos equipamentos.
- Em termos de custos, o agrupamento pode resultar em poupanças significativas. Com uma melhor compreensão das necessidades de manutenção de cada grupo de equipamentos, é possível otimizar a aquisição de peças sobressalentes e o uso da mão-de-obra especializada.
- A rastreabilidade dos equipamentos é facilitada quando estes são categorizados e agrupados. Isso auxilia no registo detalhado do histórico de manutenção, na monitorização do desempenho ao longo do tempo e na tomada de decisões informadas sobre substituições, atualizações ou reparações.
- A atribuição de prioridades para intervenções é mais clara quando os equipamentos estão agrupados. As ações de manutenção podem ser organizadas com base nas necessidades operacionais e nos potenciais impactos de uma falha em cada grupo.
- O agrupamento de equipamentos permite a aquisição de conhecimentos mais especializados para cada grupo, melhorando a eficácia das intervenções.
- A comunicação interna da equipa é potenciada, visto que todos estão familiarizados com as categorias estabelecidas e os procedimentos associados a cada grupo.
- A análise mais profunda dos equipamentos dentro de um grupo pode revelar padrões de falhas ou problemas recorrentes, o que possibilita a implementação de medidas preventivas mais direcionadas.

Em resumo, o agrupamento de equipamentos no âmbito da manutenção é uma estratégia que permite uma gestão mais organizada, económica e eficiente dos ativos, garantindo um melhor desempenho operacional e uma maior vida útil dos equipamentos (ver Tabela 7).

Tabela 7 – Tabela representativa das árvores de famílias de equipamentos com base no anexo D

Árvores de famílias	
Despaletizador	Encaixotador de caixas
Enxaguadora	Máquina de Cintar
Enchedora	Aplicador de cola
Rolhador	Compressor
Seladora	Prensa de plásticos
Capsulador	Balança de caixas
Distribuidor de Cápsulas	Alimentador de rolhas
Túnel de Retratilização	Retratelizador
Rotuladora	Porta paletes
Formadora	Rolos transportadores
Fechadora de Caixas	Rotuladora semiautomática
Codificador de Caixas	Impressora de etiquetas
Aplicador Etiquetas	Bomba de vinho
Wrap-Around	Secador
Paletizador	Máquina marcação
Envolvedora	Engradadora
Impressora de Lote	Carro de Aquecer Água
Tapetes transportadores	Filtro de vinho
Gomador as	Inspetor
Desviadores	Máquina de agrafar
Armazém Paletes	Lavadora garrafas
	Sistema de Extração de Rolhas

3.4.3. Registo de ativos com etiquetas NFC

Como já previamente mencionado, uma forte componente desta ferramenta, é a sua versatilidade e mobilidade.

A possibilidade de interação com um ativo pode ser feita por qualquer técnico de manutenção (executante) ou por qualquer chefe de linha (repórter).

A figura de chefe de linha é o responsável por linha de engarrafamento encarregue em garantir o bom funcionamento da mesma e da qualidade do produto.

Ficou desde cedo decidido na fase de implementação que no que toca às manutenções curativas, seria o chefe de linha em 99% das vezes o responsável por despoletar pedidos através da aplicação com o seu smartphone, ou caso a gravidade do pedido não fosse severa, pelo seu computador.

Este princípio em nada ia contrariar o modelo anterior que privilegiava o contacto telefónico para que o técnico se deslocasse às linhas.

Como tal, foi necessário etiquetar todos os equipamentos com uma etiqueta NFC (*near field communication* – comunicação por campo de proximidade) e registar o equipamento na base de dados, cruzando com a informação já importada no *software* de cada equipamento (Figura 35).

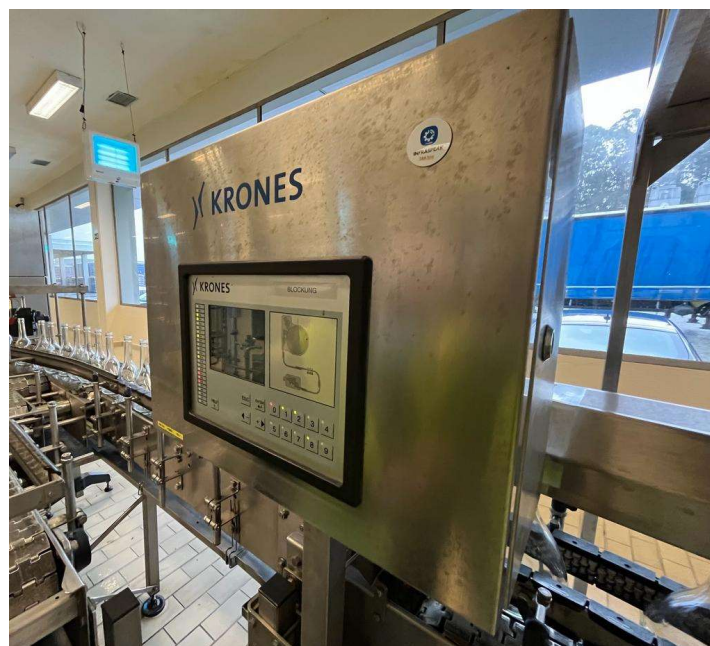


Figura 35 - Fotografia de identificação de equipamento "glide liner" com etiqueta NFC.

Algumas decisões foram tomadas no que tocava à organização de equipamentos, e todas estas decisões foram tomadas com base na otimização e agilização do plano de manutenção preventivo, bem como o processo de assistência dos equipamentos em produção.

Enquanto na foto em cima podemos ver um equipamento isolado com a sua etiqueta NFC, onde este equipamento faz a gestão dos tapetes transportadores de garrafas, em baixo (Figura 36) podemos ver num púlpito 4 etiquetas respeitantes a 4 equipamentos com funções distintas, porém

com interferências de um para outro com grande relevância e comunicação entre eles: Enxaguadora, Enchedora, Rolhador e Capsuladora.



Figura 36 - Fotografia de identificação de 4 equipamentos em bloco com etiqueta NFC.

Após leitura da etiqueta NFC, a ferramenta transporta-nos diretamente para a descrição do ativo com respetiva fotografia e dados técnicos do mesmo, conforme é possível ver na figura 37.

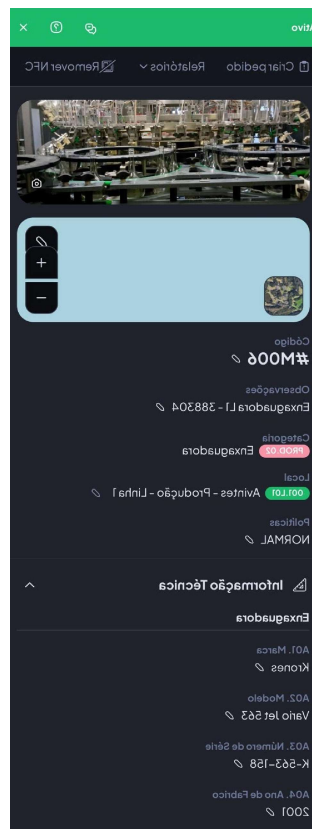
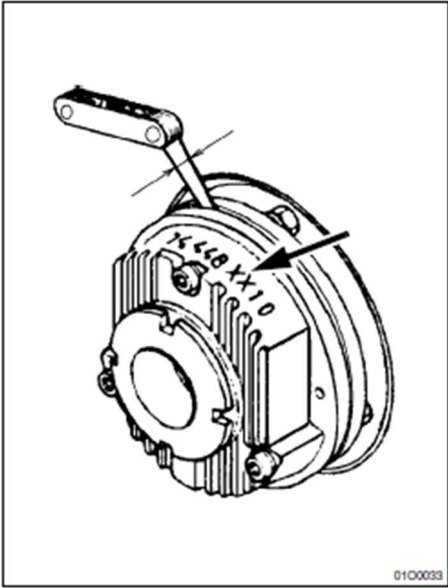


Figura 37 - Imagem da aplicação dos dados técnicos do equipamento Enxaguadora L1.

3.4.4. Definição de periodicidades e planos de manutenção preventiva

Uma das maiores ambições relativamente a este projeto, era de certa forma, criar do zero de uma maneira mais estruturada um plano de manutenção preventiva, com periodicidades e critérios de intervenção seguindo duas grandes diretrizes, em primeiro lugar foi tomado como base as recomendações dos construtores dos equipamentos.

É uma prática bastante comum, especialmente do setor alimentar e de bebidas que os construtores de equipamentos que estejam em contacto com o produto, tenham um capítulo em que detalhem a periodicidade e tipo de intervenção a executar consoante o número de horas de serviço (Figura 38).



0100033

Nota:



- Estas operações só devem ser executadas por pessoal especializado preparados para isto.
- Em nenhum caso as superfícies de fricção podem entrar em contato com óleo ou graxa.

O tamanho do freio se encontra na plaqueta de identificação na posição designada com "XX".

Tamanho do freio	Fenda de saída de ar [mm]		Força de rotor [mm]	
	Pre-visto	Máx.	Pre-visto	Min.
14	0,3	0,75	12,0	7,0
16	0,3	0,75	13,0	7,0
18	0,4	1,0	15,0	8,0

Intervalo de manutenção	MENSALMENTE ou cada 200 horas de serviço
Designação do componente	Freio do acionamento
Ponto de controle	Fenda da saída do ar, força de rotor
Utensílios e produtos para a manutenção	Calibre para medir folga, calibre correção
Trabalhos a serem executados	Ajuste da fenda de saída de ar e control da força de rotor.
CrITÉrios de avaliação	Com acionamento do freio de motor, a máquina deve parar imediatamente (p. ex. com PARADA DE EMERGÊNCIA).

Figura 38 - Imagem de exemplo de recomendação de manutenção preventiva de acordo com anexo D.

No entanto em cada caso de utilização existem diferentes tipo de solicitações feitas aos equipamentos.

Por exemplo, grupos de enchimento que fazem higienizações com vapor vs higienizações com produtos químicos, terão certamente períodos de substituição de componentes de desgaste como elastómeros de vedação diferentes.

Também alguns equipamentos não possuem este tipo de indicações técnicas de periodicidades e ações de manutenção, como tal foi necessário o apoio da equipa interna para a segunda diretriz, o conhecimento empírico interno.

O conhecimento empírico é vital para a manutenção de equipamentos. Esse conhecimento é adquirido através da experiência prática e observação direta, proporcionando uma compreensão profunda das particularidades de cada equipamento. Essas percepções práticas, transmitidas ao longo do tempo, complementam as informações técnicas.

Este conhecimento, intrínseco na equipa residente foi absolutamente essencial para a execução deste mesmo plano.

As aproximadamente duas décadas de intervenções, depositadas no acompanhamento da instalação dos mesmos foram a espinha dorsal da execução do documento final onde residem todas os tipos de verificação por árvore de famílias de equipamentos (Figura 39).

Cod.	Maquina	Marc	Modelo	Ano Fabri	Nº Matricul	Linha	Designação	NFC	Tarefas	Periodicidade
M088	Enxaguadora	Krones	Vario Jet 563	2001	K-563-176	L2	Enxaguadora L2	388235	-Inspeção visual -Estração do coletor central, substituição de o-rings e verificação de desgaste no corpo -Inspeção a garras e torneiras	Anual

Figura 39 - Exemplo de plano de manutenção preventivo definido de acordo com anexo F.

Este trabalho foi possivelmente o mais importante de todo o processo, pois se o mais importante deste processo tão ambicionado era garantir a qualidade de produto, também garantir que estávamos a criar algo executável e possível, era também absolutamente essencial.

Foram garantidas todas premissas que garantiriam o prolongamento de vida útil do equipamento, bem como a simplicidade na descrição das tarefas a executar.

3.4.5. Manutenções curativas

Estando todos os ativos registrados, inventariados e com o respectivo plano de manutenção preventivo delineado, o próximo passo seria então criar o processo de pedido de resolução de manutenção curativa.

Sabendo que a ferramenta já oferecia de si uma solução bastante simples, foi bastante elementar a colocação do sistema em serviço.

1. Abrir a APP

Simple como qualquer outra aplicação basta abrir a aplicação.

2. Procurar ativo

Selecionar o modo de procura de ativo e encostar o smartphone à etiqueta NFC.



Figura 40 - Modo de pesquisa de ativo.

3. Abrir pedido

Na abertura do pedido, alguns dados são necessários para crivar a que tipo de especialidades se devem referir os pedidos em questão.

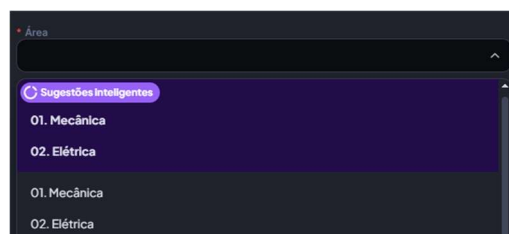


Figura 41 - Modo de abertura de avaria.

Em seguida é solicitado que seja preenchido qual o grau de severidade do pedido, deste modo pode ser feita a mais eficiente gestão de pedidos, uma vez que um pedido referente a uma paragem de linha, certamente vai ter predominância vs um outro que seja registado ao mesmo tempo que sugira apenas uma melhoria.

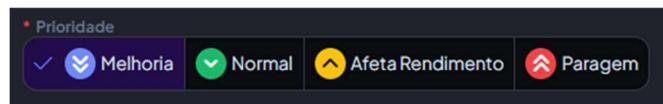


Figura 42 - Modo de escolha de severidade.

4. Acrescentar Informações

Para terminar, existe um campo opcional de observações onde podem ser dadas indicações para o técnico, que podem encurtar substancialmente o tempo de reparação em caso de paragem. Um eficiente canal de comunicação e até em certos casos uma fotografia podem evitar longos minutos de incremento de tempo de avaria, minutos esses importantíssimos no quotidiano das operações de uma empresa de grande escala.

4. DISCUSSÃO DE RESULTADOS

4.1. Medições de KPI's

Além das vantagens mencionadas anteriormente, um *software* de manutenção também desempenha um papel crucial na melhoria dos processos de manutenção e gestão de ativos na indústria em Portugal.

Ao possibilitar a criação de planos de manutenção preventiva, agendamento eficiente de intervenções e registo detalhado de informações sobre cada equipamento, o *software* contribui para a operação contínua dos ativos industriais. Isso evita a ocorrência de avarias não planeadas, reduzindo o tempo de inatividade das máquinas e interrupções na produção.

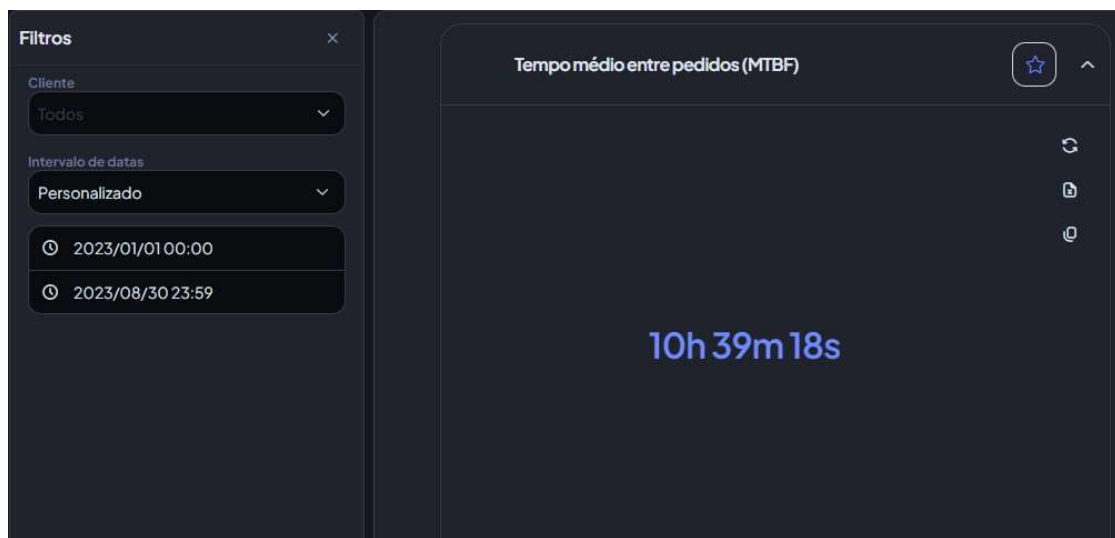


Figura 43 – Figura indicativa do MTBF.

Como é possível identificar na (Figura 43) é possível identificar o “*MTBF*” na data especificada, data esta que pode ser alvo de várias ilações sobre o real funcionamento do “chão de fábrica”.

A gestão eficaz dos ativos é otimizada com o auxílio do *software*. O registo de históricos de manutenção, substituições de peças e desempenho ao longo do tempo possibilita tomar decisões informadas sobre reparação, substituição ou atualização de ativos, contribuindo para a maximização do retorno sobre o investimento.



Figura 44 – Histograma de distribuição de pedidos por mês.

Nesta imagem (Figura 44) também conseguimos identificar padrões de avarias que podem levar-nos a tirar várias conclusões sobre fatores externos ou internos que podem causar estas falhas.

A colheita de dados e métricas pelo *software* permite analisar o desempenho dos equipamentos e eficácia das estratégias de manutenção. Isso possibilita identificar padrões de falhas, áreas de melhoria e otimização dos processos produtivos.



Figura 45 – Estado de pedidos no intervalo selecionado.

No contexto regulamentar de Portugal, o *software* ajuda na conformidade com normas de segurança ao registar todas as atividades de manutenção, assegurando que procedimentos adequados são seguidos, especialmente em setores com requisitos rigorosos de segurança e qualidade.

Em síntese, a implementação de um *software* de manutenção na SOGRAPE foi de extrema importância para assegurar operações eficientes, seguras e produtivas. Através do planeamento de manutenções preventivas, gestão de ativos, otimização de stocks e análise de dados, este tipo de *software* contribui para a melhoria contínua dos processos industriais.

4.2. Informação em tempo real

Ter acesso aos dados sobre avarias em tempo real, quer esteja no local ou a uma distância, confere ao gestor de manutenção uma série de vantagens significativas.

- **Resposta Imediata:** Ao receber notificações em tempo real sobre avarias, o gestor pode tomar medidas imediatas para resolver o problema. Isso pode incluir a alocação de recursos, a ordem de reparação de peças específicas ou a comunicação com a equipa de manutenção.
- **Minimização de Tempo de Inatividade:** Com informações em tempo real, é possível reduzir drasticamente o tempo de inatividade dos equipamentos. A identificação precoce de falhas permite uma resposta rápida, evitando prolongamentos desnecessários na produção.
- **Aumento da Eficiência Operacional:** Ao agir rapidamente, o gestor de manutenção pode garantir que as intervenções de manutenção sejam realizadas de forma eficaz e com o mínimo impacto na produção.
- **Priorização de Tarefas:** A informação em tempo real ajuda o gestor a priorizar as tarefas de manutenção com base na urgência e no impacto na operação. Por exemplo, uma falha crítica pode necessitar de intervenção imediata, enquanto problemas menores podem ser tratados posteriormente.
- **Gestão de Recursos:** A informação em tempo real permite uma gestão mais eficaz dos recursos da equipa de manutenção. Pode-se alocar pessoal e materiais de acordo com as necessidades atuais, maximizando a produtividade.
- **Análise de Tendências:** Ao receber dados em tempo real, o gestor pode começar a identificar tendências em termos de falhas ou problemas recorrentes. Isso é valioso para implementar medidas preventivas que evitem futuras avarias.

- **Redução de Custos:** A resposta rápida e eficiente a avarias pode reduzir os custos associados a reparações mais extensivas ou à substituição de equipamentos danificados.
- **Monitorização Remota:** Ter acesso a dados em tempo real a partir de uma localização remota permite ao gestor de manutenção monitorizar as operações mesmo quando não está fisicamente presente. Isso é particularmente útil em situações onde uma presença física constante não é prática.
- **Melhoria na Tomada de Decisões:** Com dados em tempo real, o gestor pode tomar decisões informadas e baseadas em evidências sobre como proceder em emergências ou em manutenções programadas.

Em resumo, ter acesso a dados sobre avarias em tempo real, seja no local ou à distância, é crucial para otimizar a gestão de manutenção. Permite uma resposta rápida, a minimização de tempo de inatividade e a implementação de medidas preventivas eficazes, resultando em operações mais eficientes e produtivas.

4.3. Oportunidades de melhoria

4.3.1. Melhoria de infraestruturas de comunicação

Uma rede de comunicações estável é um pilar crucial para a gestão eficaz das operações e manutenção na indústria. Ela proporciona uma série de benefícios essenciais para o funcionamento fluido das atividades.

Em primeiro lugar, uma rede estável possibilita a transmissão de dados em tempo real. Isso é vital para identificar prontamente avarias, coordenar ações corretivas e manter as operações em andamento de forma eficiente.

A conectividade confiável de dispositivos IoT é outro aspeto crítico. Muitos processos industriais dependem desses dispositivos para monitorizar e controlar equipamentos. Uma rede estável garante que esses dispositivos possam comunicar eficazmente, permitindo a obtenção de dados em tempo real e a automação de processos.

A monitorização remota também é facilitada por uma rede robusta. Isso significa que os gestores de manutenção podem estar sempre atualizados sobre o estado das operações, mesmo quando não estão fisicamente presentes no local.

Além disso, a integração de sistemas é uma componente chave da gestão de manutenção. Uma rede estável é essencial para conectar e unificar esses sistemas, proporcionando uma visão global das operações e facilitando a tomada de decisões baseadas em dados concretos.

A segurança e a fiabilidade são igualmente pontos de destaque. Uma rede instável pode resultar em falhas de comunicação e perda de dados críticos, colocando em risco a segurança dos trabalhadores e a integridade dos equipamentos.

Ao proporcionar uma comunicação eficiente entre a equipa de manutenção e os sistemas de gestão, uma rede estável contribui para reduzir os tempos de paragem. Isso significa que as intervenções podem ser planeadas e realizadas de forma mais eficaz, impulsionando a produtividade.

A manutenção preditiva, que se baseia na monitorização contínua de dados para prever falhas, também beneficia de uma rede estável. Ela garante a recolha e transmissão precisa desses dados, permitindo a antecipação de problemas antes que ocorram.

Por fim, uma rede de comunicações estável é essencial para suportar tecnologias emergentes como a realidade aumentada e a inteligência artificial, que estão a ganhar relevância na gestão de manutenção.

Em suma, uma rede de comunicações estável é uma base essencial para a gestão eficaz da manutenção industrial. Ela assegura uma comunicação eficiente, suporta a integração de sistemas, promove a segurança e fiabilidade, e permite a adoção de tecnologias emergentes para melhorar as operações.

4.3.2. Avaliação de fragilidades

No contexto da criação de um plano de manutenção preventiva, também outro aspeto foi levantado.

A escassez de mão de obra interna para cumprir e fazer cumprir o mesmo era uma evidência premente, pois a quantidade de tarefas necessárias para a conclusão do mesmo ditava uma ausência de capacidade instalada de mão de obra de cerca de 15%.

Com este novo plano de manutenção preventiva foi assim possível justificar a criação de dois novos postos de trabalho face às exigências do mesmo.

Embora o contexto atual relativo à quantidade e qualidade de mão de obra qualificada não seja excelente, pois a escassez de técnicos de qualificados é grande, outros métodos de seleção foram adotados, como parcerias com entidades formadoras.

5. CONCLUSÕES

Nesta capítulo serão expostas as considerações finais, e também feita uma avaliação global sobre as mais valias da implantação do sistema, como também a margem de crescimento do mesmo em futuras evoluções do mesmo.

5.1. Avaliação macro do projeto

O “rollout” do projeto veio finalmente trazer ao departamento o há muito ambicionado plano de manutenção preventivo com definição e periodicidades bem claras.

Se por um lado o trabalho previamente feito era exímio pela anterior gestão, proporcionando um estado de conservação excelente do parque de máquinas atual com cerca de 20 anos, por outro, esta ferramenta vem dar uma maior exatidão de registos e auxílio nos avisos das periodicidades indicadas para intervenções.

5.1.1. Evidências de ações de manutenção

Algo também extremamente proveitoso é a possibilidade de gerar um relatório com notas técnicas vitais para futuras intervenções, não ficando o “*know-how*” preso em duas ou três pessoas.

Também para efeitos de auditoria, todo o processo é mais transparente e ágil no ato de comprovação de atividades de manutenção preventiva ou curativa. (Anexo G)

5.1.2. Adversidades técnicas

Uma grande adversidade técnica no que toca à elaboração do plano de manutenção preventiva e posterior programação da mesma recai num problema ainda à data de hoje não resolvido, que subsiste na alocação das atividades passadas na data em que ocorreram.

Por exemplo, foi definida uma periodicidade de 4 anos para um determinado tipo de equipamento, e esta manutenção foi feita antes da criação do software e do plano de manutenção preventiva, então existe uma necessidade de imputar essa ação à data em que ocorreu, por exemplo digamos agosto de 2021, para que depois o software gere um aviso para agosto de 2025.

Este trabalho é integralmente manual e obriga a despender várias semanas, se não meses para reunir toda a informação espalhada em vários registos físicos.

Por outro lado, em abono da verdade, com o tempo do nosso lado, essas ações ocorrendo ao passar dos meses/anos, vamos registando esse “2º ciclo” de intervenção que passa a ser o ano zero do ciclo de intervenções.

5.2. O que de bom o futuro trará

Não é segredo que muitas vezes este tipo de ferramenta pode trazer algumas reservas a quem sempre se habituou aos seus métodos.

No entanto, na minha análise á data, os resultados são bastantes satisfatórios e todos os utilizadores ganharam a cultura da colaboração e entenderam que para que o mesmo melhore e evolua, é necessária uma alimentação constante do mesmo.

A ambição do departamento neste momento passa por incluir cada vez mais sensorização de terreno e integrar nos ativos.

Sensores de temperatura, vibrações, ruído, tudo isso sustentado no IoT é passível de ser trazer tremendas melhorias nos OOE's, MTBF e MTTR.

Também integrações de sistemas de gestão técnica centralizada no software poderão criar entropias de elevado valor acrescentado para um mundo onde cada vez mais é difícil encontrar mão de obra especializada.

O sonho existe, integrações de sensorização de campo, integrações de GTC's, realidade aumentada, tudo isto agora tem a base de sustentação criada, que é a meu ver o software de manutenção.

Está nas nossas mãos fazer com que o sonho se torne realidade !

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] “sogrape avintes”,
<https://www.google.com/search?q=sogrape+avintes&oq=sogrape+avintes&aqs=chrome.0.69i59.3342j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8#lpg=cid:CgIgAQ%3D%3D,ik:CAoSLEFGMVFcFBORm5VMG01UURLNFdnMEZUblNoQTJudU0tZINxTTdNb0hWMEJO> (acedido a jan. 11, 2023).
- [2] “Vinhos Sogrape disponíveis na plataforma DOTT - Grandes Escolhas.”
<https://grandesescolhas.com/vinhos-sogrape-disponiveis-na-plataforma-dott/> (acedido a jan. 11, 2023).
- [3] “‘Perú tiene 20 años para ser parte de la cuarta revolución industrial’ – Asociacion Peruana de Agentes Maritimos.” <https://apam-peru.com/web/peru-tiene-20-anos-para-ser-parte-de-la-cuarta-revolucion-industrial/> (acedido a Jan. 11, 2023).
- [4] B. Spear, “Textile patents and the GB Industrial Revolution,” *World Patent Information*, vol. 44, pp. 53–56, Mar. 2016, doi: 10.1016/J.WPI.2016.01.004.
- [5] “Ergonomia – A Evolução Histórica – Prof. Luiz Roberto.”
<https://professorluizroberto.com/ergonomia-a-evolucao-historica/> (acedido a Jan. 11, 2023).
- [6] Z. Shao, “On electricity consumption and economic growth in China,” *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 76, pp. 353–368, Sep. 2017, doi: 10.1016/J.RSER.2017.03.071.
- [7] “Questões sobre a Segunda Revolução Industrial RESOLVIDOS + resumo.”
<https://beduka.com/blog/exercicios/questoes-sobre-a-segunda-revolucao-industrial/> (acedido a Jan. 11, 2023).
- [8] R. W. do A. Aires and P. D. S. Freire, “COMPETÊNCIAS GERAIS REQUERIDAS AOS PROFISSIONAIS DA SOCIEDADE EM TRANSFORMAÇÃO DIGITAL: UMA PROPOSTA PARA TRABALHADORES DO SETOR INDUSTRIAL,” *Revista Gestão em Análise*, vol. 10, no. 2, p. 146, Sep. 2021, doi: 10.12662/2359-618xregea.v10i2.p146-166.2021.
- [9] “plc vs Relay logic control - YouTube.” <https://www.youtube.com/watch?v=9PGPK5RMHEY> (acedido a Jan. 11, 2023).
- [10] M. Xu, J. M. David, and S. H. Kim, “The fourth industrial revolution: Opportunities and challenges,” *International Journal of Financial Research*, vol. 9, no. 2, 2018, doi: 10.5430/ijfr.v9n2p90.
- [11] “Cinco formas en que la IA tendrá impacto en Logística -.” <https://blogs.ucjc.edu/cc-transporte-logistica/2020/02/cinco-formas-en-que-la-ia-tendra-impacto-en-logistica/> (acedido a Jan. 11, 2023).
- [12] John Moubray, *Reliability-Centered Maintenance*, 2nd ed. 1997.
- [13] “The Story Behind Women in Industry During the War: The Women Who Stepped into the Rail Works While Men Were Called to Fight | Media Drum World.”
<https://mediadrumworld.com/2018/09/05/story-behind-women-industry-war-women-stepped-rail-works-men-called-fight/> (acedido a Jan. 11, 2023).
- [14] Tina Kanti Agustiady and Elizabeth A, *Total Productive Maintenance - Maintenance Strategies and Implementation Guide*. CRC Press, 2021.
- [15] “The Origin of Lean Production.” <http://www.bhlingual.com/the-origin-of-lean-production-blog> (acedido a Jan. 11, 2023).
- [16] “Ciclo PDCA - Definição - EnfConcursos.” <https://www.enfconcursos.com/passe/ciclo-pdca-definicao/> (acedido a Jan. 11, 2023).
- [17] “BUDAYA 5S / 5R DI INDUSTRI | SENI BUDAYA X.”
<https://risyanto99.blogspot.com/2021/07/budaya-5s-5r-di-industri.html> (accessed Jan. 11, 2023).
- [18] O. S. Ohunakin and R. O. Leramo, “Total productive maintenance implementation in a beverage industry: A case study,” *Journal of Engineering and Applied Sciences*, vol. 7, no. 2, 2012, doi: 10.3923/jeasci.2012.128.133.

- [19] R. Y. Zhong, X. Xu, E. Klotz, and S. T. Newman, "Intelligent Manufacturing in the Context of Industry 4.0: A Review," *Engineering*, vol. 3, no. 5, pp. 616–630, Oct. 2017, doi: 10.1016/J.ENG.2017.05.015.
- [20] "Augmented Reality | Smals Research." <https://www.smalsresearch.be/augmented-reality/> (accessed Jan. 12, 2023).

ANEXO A

Intelligent Maintenance Starts Here.

SOGRAPE VINHOS S.A.

Julho 2021



O Sucesso Começa Hoje

Agenda de Hoje

01 • Os Seus Desafios

02 • A Sua Infraspeak

03 • Porquê a Infraspeak

04 • Caminho Para o Sucesso

05 • Plano de Investimento

06 • Próximos Passos



Os Seus Desafios



Os Seus Desafios

SOGRAPE

*A Infraspark e a **Sogrape** estão em contacto desde 2017 e tem sido ótimo!*

Fico feliz por constatar que concordamos, que adotar a Infraspark, irá trazer mudanças significativas para as vossas equipas e no funcionamento da Empresa.

Agora estamos aqui para compreender 1) o que constitui um sucesso para a SOGRAPE e 2) como organizar os próximos passos para o alcançar.

O Sucesso Começa Hoje.

*Os melhores cumprimentos,
Pedro Sousa.*



Estrutura Users

Gestores	4 Gestores (Avintes e Santa Marinha)
Técnicos	9 Técnicos (Avintes e Santa Marinha)
Operadores	6 (Chefes de linha)

Pessoas Chave

Manutenção	Silvio Ferreira, Pedro Reis, Filipe Ramalho
Sis. Informação	Carolina Neves

Os Seus Desafios

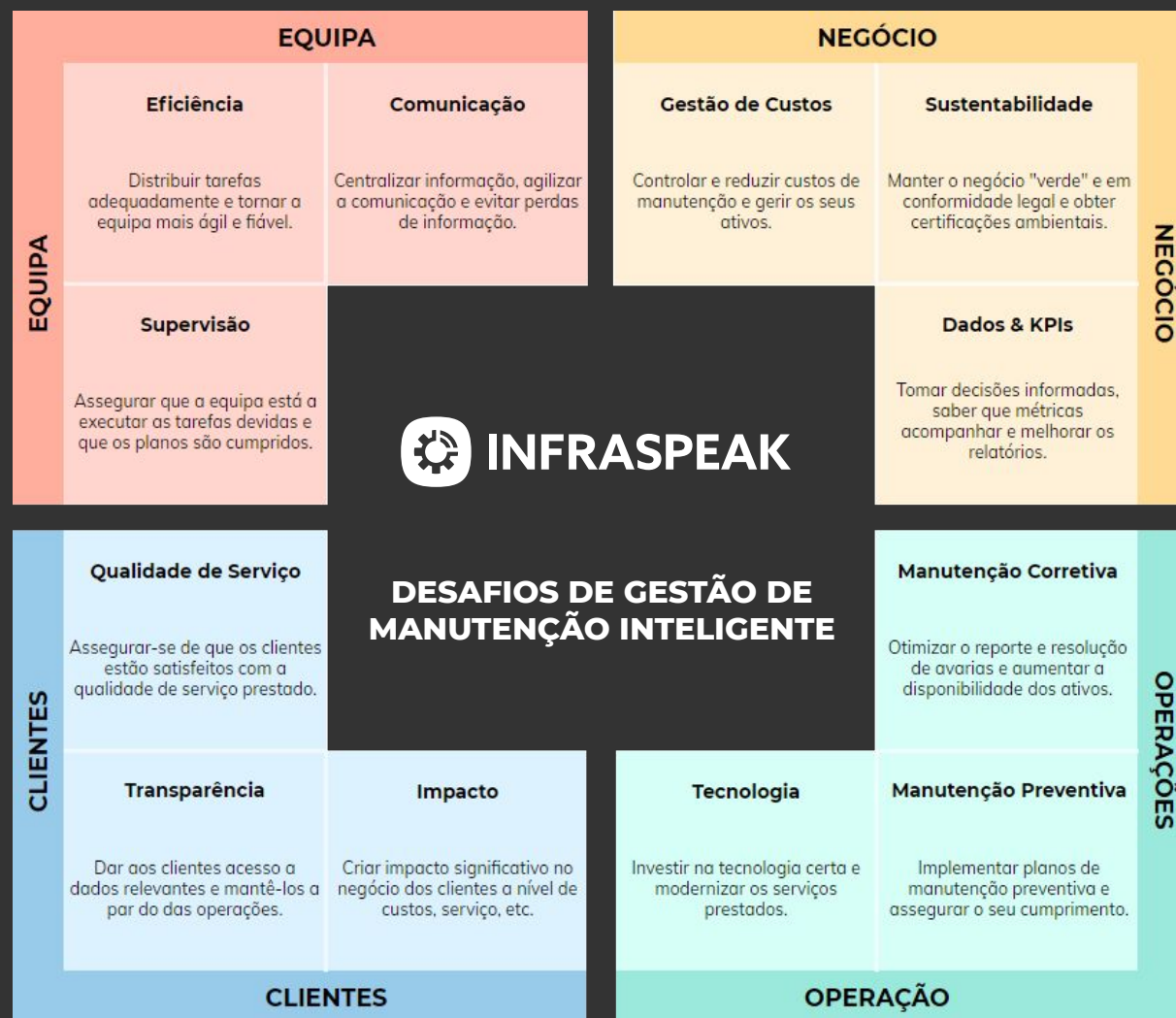
Desvendar os Seus Desafios

Powered by Data

Depois de trabalharmos com milhares de empresas como a sua, estamos a usar data para o ajudar a descobrir quais são os seus desafios desde o primeiro dia.

O Framework

Desenvolvemos um framework avançado que nos ajuda a ajudá-lo. Esta é a nossa forma de mapear os seus desafios e analisar como é que a nossa plataforma vai ter um impacto positivo na sua equipa, negócio e operações.



Os Vossos Desafios

Equipa

- Automatizar processos diários (Eficiência)
- Melhorar a integração entre departamentos (Eficiência)
- Centralizar toda a informação (Comunicação)
- Medir a performance de cada membro da equipa (Supervisão)
- Monitorizar o estado de todas as tarefas e avarias (Supervisão)

Negócio

- Aumentar o controlo sobre os gastos (Gestão de Custos)
- Tomar decisões mais informadas (Dados e KPIs)
- Monitorização de métricas (Dados e KPIs)
- Aumentar a capacidade de reporte e análise interna (Dados e KPIs)

Clientes

- Assegurar a qualidade do produto final. (Impacto)
- Aumentar a rapidez de resposta. (Qualidade do Serviço)
- Diminuir as falhas de produção. (Impacto)

Operações

- Reduzir o tempo de resposta e resolução de avarias (Corretiva)
- Simplificar a gestão e supervisão dos contratos de manutenção (Preventiva)
- Assegurar a execução das tarefas dos planos de manutenção de forma intuitiva para o técnico (Preventiva)
- Automatizar processos (Tecnologia)
- Acesso à tecnologia mais moderna (Tecnologia)

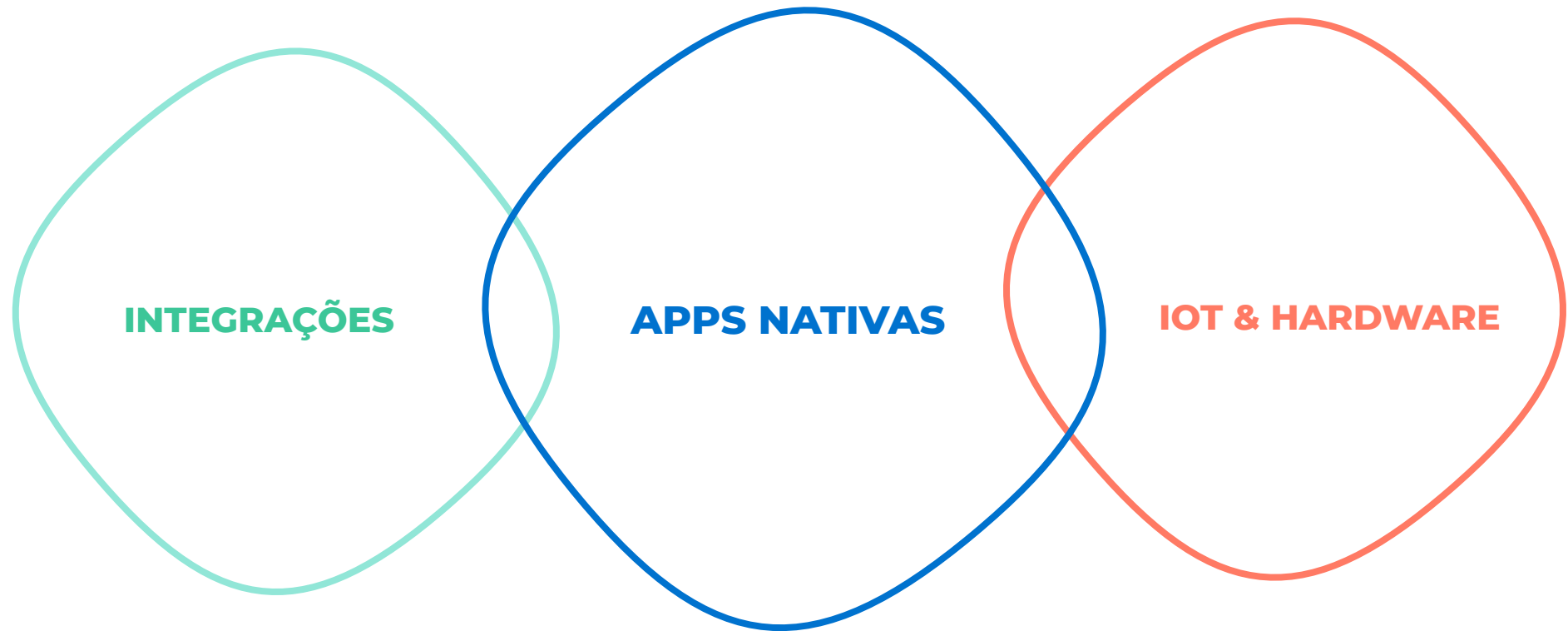


Construa a Sua Infraspeak



Construa a Sua Infrasp

É uma Plataforma Inteligente



Native Apps



Trabalhos Agendados

Crie planos de manutenção, agende e distribua tarefas e ganhe acesso a relatórios sobre as suas operações.



Ordens de Trabalho

Reporte e faça a gestão de avarias, atribua tarefas automaticamente e reduza o downtime dos seus ativos.



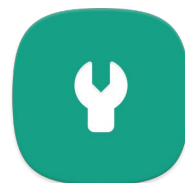
Planner

Veja todos os eventos planeados semanalmente, atribua tarefas aos seus técnicos e simplifique a gestão da equipa.



Audits

Avalie problemas existentes, automatize o seu controlo de qualidade e garanta o cumprimento de regras.



Gestão de Ativos

Organize os seus ativos, defina toda a informação que considere relevante e centralize a sua operação.



Gestão de Stock

Monitore e atualize os níveis do seu stock automaticamente e antecipe todas as suas encomendas.



Vendas

Faça a gestão de vendas, crie relatórios para otimizar facturação e ganhe uma maior visibilidade sobre os seus lucros.



Análise

Conheça sempre os seus principais índices de performance e crie ou partilhe relatórios instantaneamente.

Native Apps



Consumos de Edifícios

Aceda a padrões e variações no seu consumo de água ou energia e reduza os custos.



Gatekeeper

Garanta que a sua equipa está ciente de todos os riscos e regras de segurança e melhore o seu controlo de qualidade.



Dashboard

Mantenha toda a informação acessível no mesmo sítio, organize-a como quiser e atualize em tempo real.



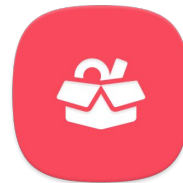
Geolocalização

Saiba onde a sua equipa está, distribua tarefas de forma mais eficaz e aumente a eficácia da sua operação.



Documentos

Crie documentos legais ou técnicos e atribua-os a diferentes equipamentos e tarefas para acesso mais fácil.



Service Level Agreement (SLA)

Defina SLAs com base nos requisitos dos seus clientes e receba notificações em tempo real para evitar incumprimentos.



Requisições

Organize prioridades, receba e aprove as requisições dos seus técnicos e reduza trabalho administrativo.

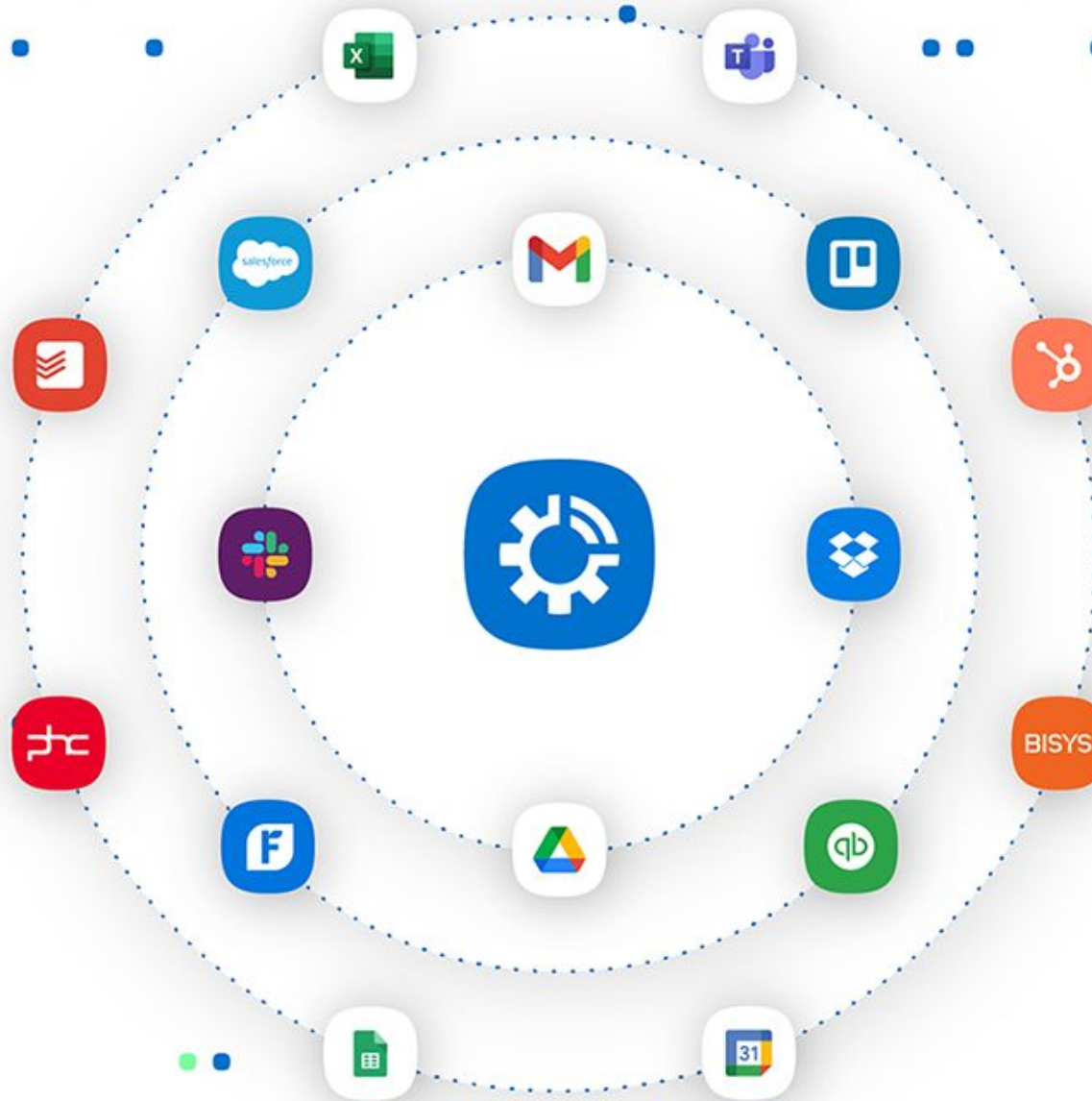


Compras

Organize o seu historial de encomendas e centralize toda a informação sobre preços e fornecedores.

Construa a Sua Infrasppeak

Integrações



Construa a Sua Infrasp

IoT & Hardware



Etiquetas NFC

Vida Útil até 20 Anos



Smartphones

À Prova de Água & Quedas



Sensores

Integração Perfeita



Construa a Sua Infraspeak

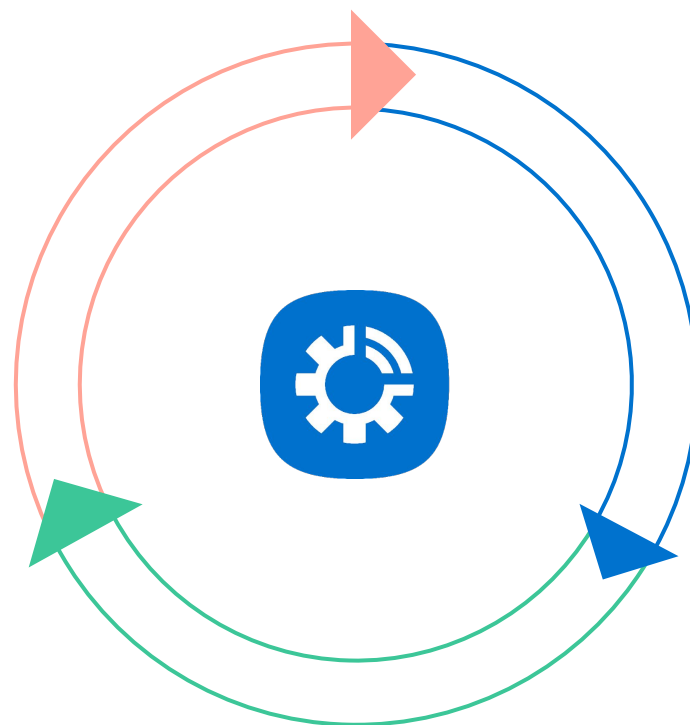
A Fórmula da Infraspeak

FAÇA ACONTECER

Com base na Automação

RECOLHA DADOS

Com base na Conectividade



TOME DECISÕES

Com base na Inteligência



Construa a Sua Infrasppeak

A Sua Infrasppeak

Apps Nativas

- Gestão de ativos
- Trabalhos Agendados
- Ordens de Trabalho
- Gestão de Stocks
- Análise de Dados
- Planner Semanal
- Controlo de Custos
- Documentos
- Dashboard
- Geolocalização
- Orçamentos
- Requisições

Integrações

- SSO, SAP, futuras aplicações

IoT & Hardware

- Etiquetas NFC (a definir), Smartphones



**Transforme os
seus dados
em ações
através da
inteligência.**

Porquê a Infraspeak



L'ORÉAL

SIEMENS



SYMINGTON
Family Estates

PINTO & CRUZ



manvia

desde 1840
abreu

openline

THE
YEATMAN
Oporto



INTERCONTINENTAL
HOTELS & RESORTS



CROWNE PLAZA
HOTELS & RESORTS

GOLDEN TULIP
HOTELS • INNS • RESORTS



A Infraspark é global.



DHM
DISCOVERY HOTEL
MANAGEMENT

Porto Ray
HOTELS & RESORTS

SAVOY
HOTELS & RESORTS

climacer



opertec

BuildTech

ENGIE



Porquê a Infrasp^{peak}

Infrasp^{peak} em Números

40K

Equipas

30M

Requisições

17+

Países

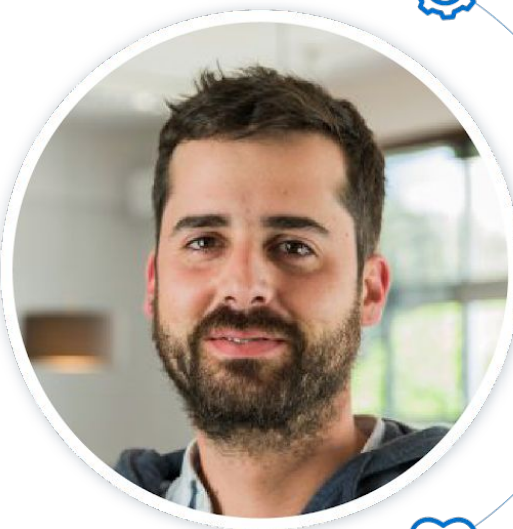




Uma Equipe de Especialistas.

Conheça o Manuel

Head of
Customer
Success



Background em Engenharia Mecânica



Lidera a equipa que assegura o sucesso da implementação da Infraspæk



Garante uma relação duradoura e próxima entre si e a Infraspæk



Porquê a Infrasp^{peak}

Uma Plataforma e Atendimento ao Cliente Vencedores de Vários Prêmios

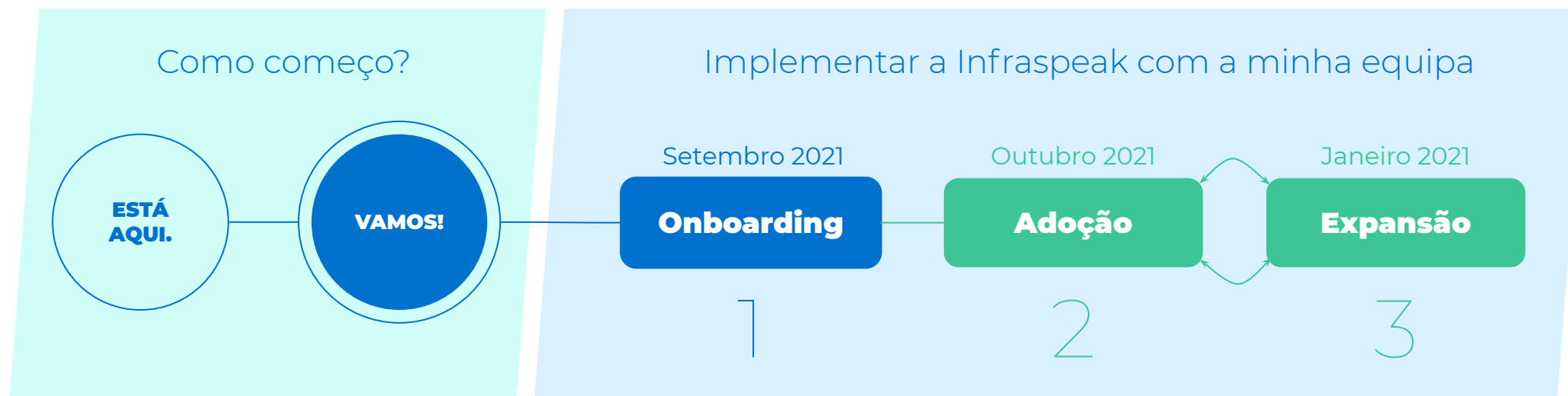
- **Um gestor de customer success **dedicado**.**
- **Apoio ao cliente com horas **ilimitadas**.**
- **Desenvolvimento de software **contínuo**.**



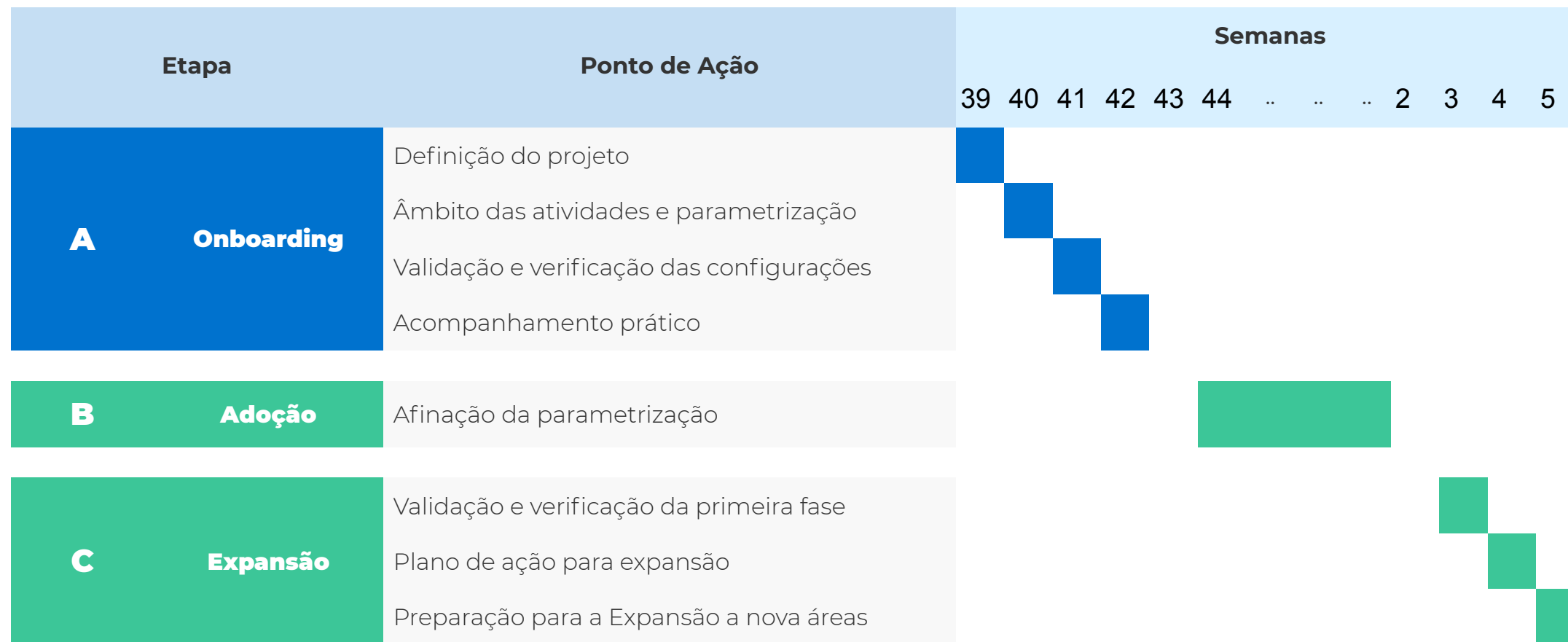
Caminho para o Sucesso



O Caminho para o Sucesso em Três Passos



Entremos em Ação



Plano de Investimento



Qual é o investimento **para a sua indústria.**

01

Implementação

Pagamento único. Acesso vitalício!

- Configuração da Plataforma
- Migração de Dados
- 8h de Formação – Online

Investimento único

€4000

02

Subscrição

Pagamento anual. Acesso diário!

- Novas Apps & Funcionalidades
- Não Precisa de Atualizações
- Tempo de Suporte Ilimitado

Gestores

€79
Mês/ Utilizador

Técnicos

€49
Mês / Utilizador

Operadores

€29
Mês/ Utilizador

Reporter

Grátis
Vitalício

03

Integrações, IoT & Serviços

Pagamento à medida.

- IoT Totalmente Integrado
- Software Totalmente Integrado
- Hardware 100% Compatível

Integrações
Acesso à API

€100
Mês

Etiquetas NFC

Desde €0.63
Por unidade

Smartphones

Desde €160
Por unidade

Outros Serviços

Contacte-nos

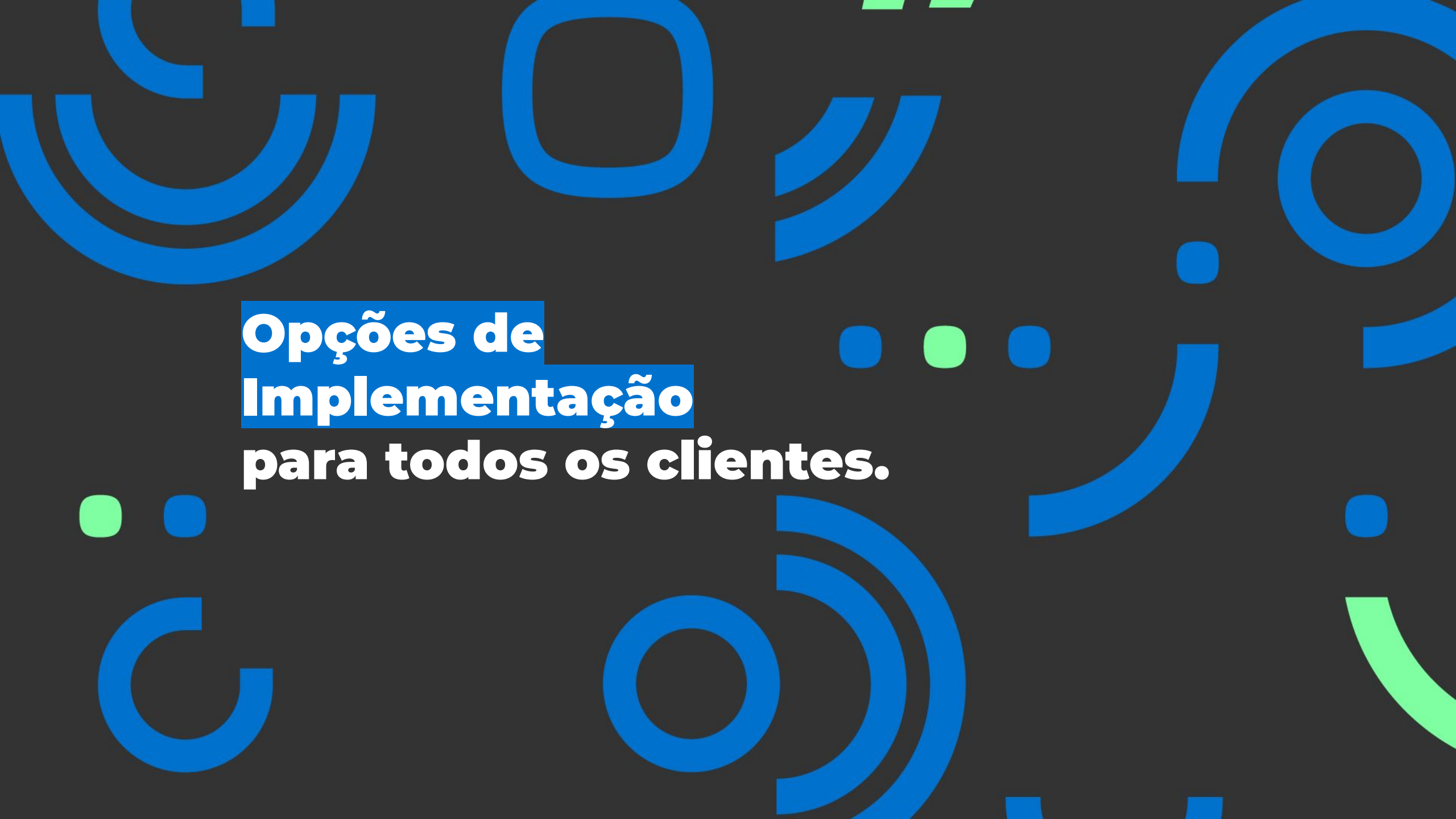


Preços de quantidade **para si.**

Preços de quantidade para si.				
Utilizadores	10+	25+	50+	100+
Gestores	€71.10	€63.20	€55.30	€47.40
Técnicos	€44.10	€39.20	€34.30	€29.40
Operadores	€26.10	€23.20	€20.30	€17.40
Reporters	Grátis	Grátis	Grátis	Grátis

Pssst!
Beneficie de um
desconto até **-40%!**



The background is a dark gray field filled with various geometric shapes. There are several concentric blue circles and arcs of different sizes scattered across the frame. Interspersed among these are smaller, solid-colored circles in a vibrant blue and a bright lime green. The overall aesthetic is modern and minimalist.

**Opções de
Implementação
para todos os clientes.**

O Seu Plano de Investimento

Quatro Opções de Implementação **para si.**

Remoto Básico	Remoto Premium	Local Básico	Local Premium
2h Formação Online Preparação + Lançamento	8h Formação Online Inclui importação de dados	4h Formação Presencial + Serviços Remotos	Formação Personalizada + Serviços Remotos
Investimento Único €2000	Investimento Único €4000	Investimento Único €5000 + Custos de Viagem	Fale Connosco



O Seu Plano de Investimento

Qual é o investimento **em Etiquetas NFC.**

Quantidade	Preço / Un.	Preço / Un.
	Logo INFRASPEAK	Logo CLIENTE
< 500	€0.69	€0.75
+ 500	€0.62	€0.67
+ 2 000	€0.60	€0.65
+ 5 000	€0.54	€0.59
+ 10 000	€0.50	€0.55

Beneficie de
20 Anos
de NFC!



O Seu Plano de Investimento

Qual é o investimento **para si.**

Item	Un.	Preço / Un.	Total
Implementação · Vitalício			
Local Premium (8h de formação presencial incluído)	1	€4000	€4000
Subscrição · Mensal			
Gestores (30% desconto 1º ano)	4	€55.30	€221.20
Técnicos (30% desconto 1º ano)	9	€34.30	€308.70
Operadores (30% desconto 1º ano)	6	€20.30	€121.80
Integrações, IoT & Serviços Extra			
Etiquetas NFC (Oferta de 500)	500	€0.63	€315.00
Utilização da API para Integrações (SSO, SAP, Outros)	1	€100/mês	€100.00
Smartphones NFC Blackview (Oferta)	2	€160.99	€321.98

€651.70

Por mês · Pago anualmente.
€7,820.40 · Ano



Condições especiais para si

Condições especiais se avançarem em Setembro 2021

- **4000€ de Implementação Onsite Premium:** Esta implementação inclui todos os serviços remotos (configuração, importação de informação e formação na plataforma) + 8h de formação presencial e acompanhamento no terreno. Formação dada em Avintes ou Santa Marinha. Para futuras formações presenciais, aplica-se a nossa tabela de preços normal.
- **Oferta de 2 Smartphones e 500 Tags NFC (No valor de €631.98):** Com a adjudicação, vamos oferecer 2 telemóveis Blackview 5900 e 500 Tags NFC, no sentido de facilitar a operacionalização rápida da plataforma.
- **SSO e Integração com SAP:** A mensalidade de utilização da API, permite a utilização da mesma para qualquer integração com outros sistemas. No caso da Sogrape, as identificadas para já são Single Sign- ON e integração com SAP. No futuro, o mesmo acesso pode servir para integrarem Gestão Técnica Centralizada, IOT, entre muitas outras.
- **30% de desconto nas licenças durante o primeiro ano:** No sentido de reforçar o nosso compromisso com o Sucesso desta implementação, estamos disponíveis para oferecer um desconto de 30% em todas as licenças, durante o primeiro ano de contrato. Após o primeiro ano, aplicam-se as tabelas de preço normais (pág. 26)



Próximos Passos



Entrar em Ação

Deadline	Responsável	Ação
Hoje	Infraspeak	Partilha este “Plano de Sucesso” com a Sogrape.
Até 31 de Agosto	Sogrape	Aprovação deste “Plano de Sucesso”. Envia os dados da empresa e a Infraspeak elabora a minuta do contrato.
1 de Setembro	Infraspeak	Dá o pontapé de saída com a equipa responsável pela implementação. Ganham acesso à plataforma.
30 de Setembro	Sogrape	Data limite para o pagamento da implementação.
1 de Outubro	Infraspeak/Sogrape	Fim do Onboarding e início da adoção. Faturação das licenças de utilizadores.
1 de Janeiro	Infraspeak/Sogrape	Fase de expansão para outras áreas da empresa.





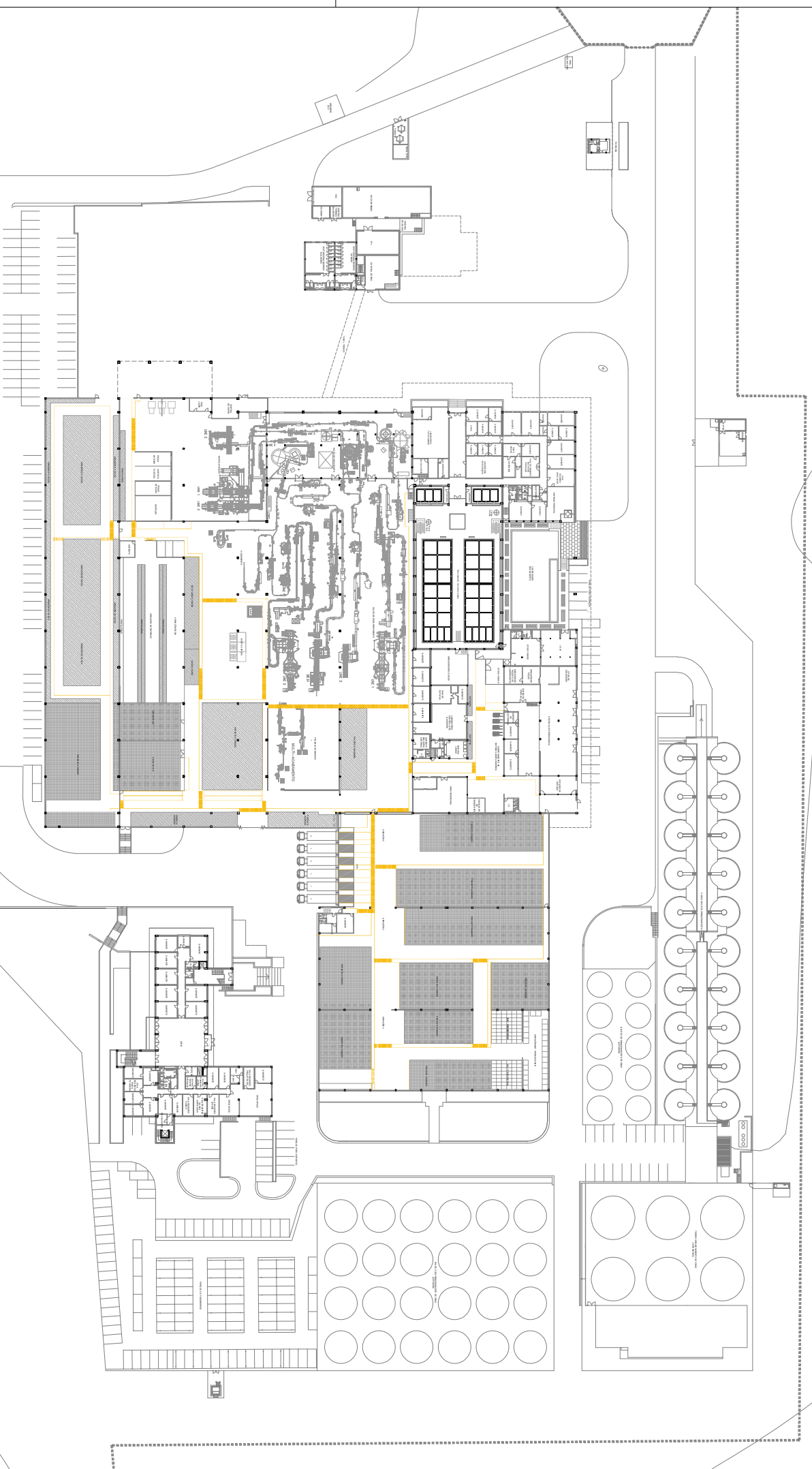
Perguntas?

Obrigado!



Pedro Sousa · Julho 2021
Senior Account Executive

ANEXO B



 SOGRAPE VINHOS NATURAIS					Instituições Acolhidas - Rua 5 de Outubro - Vila Nova de Gaia				
2019					Plantação 202				
1º Semestre 01/01/19	2º Semestre 01/07/19	3º Semestre 01/09/19	4º Semestre 01/12/19	5º Semestre 01/03/20	6º Semestre 01/06/20	7º Semestre 01/09/20	8º Semestre 01/12/20	9º Semestre 01/03/21	10º Semestre 01/06/21
Escala: 1/500					Escala: 1/2				
Desempenho n.º 2					Desempenho n.º 2				
Data					Data				
Razão					Razão				

ANEXO C



Capítulo Manutenção

Enchedora de garrafas

1 Observação prévia

2 Indicações de segurança e perigos para trabalhos de manutenção

3 Onde estão descritos os trabalhos necessários?

4 Plano de manutenção

12 Pontos de limpeza e de manutenção

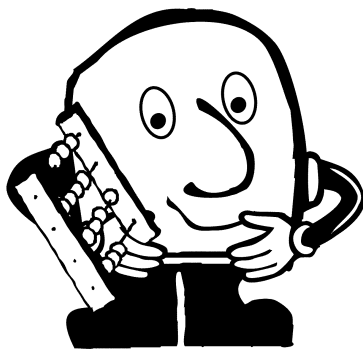
- 12 DIARIAMENTE ou antes do início da produção
- 13 DIARIAMENTE ou quando necessário
- 15 DIARIAMENTE ou após fim da produção
- 18 SEMANALMENTE durante CIP
- 19 SEMANALMENTE ou cada 50 horas de serviço
- 28 MENSALMENTE ou cada 200 horas de serviço
- 56 CADA 3 MENSES ou cada 500 horas de serviço
- 59 CADA 6 MENSES ou cada 1000 horas de serviço
- 61 ANUALMENTE ou cada 2000 horas de serviço
- 66 CADA 2 ANOS ou cada 5000 horas de serviço
- 68 Recomendação
CADA 2 ANOS ou cada 5000 horas de serviço
- 69 Primeira vez após 6 anos e depois cada 2 anos

70 Conexão rotativa esférica

71 Jogo de chaves

Manutenção

Observação prévia



- Máquinas bem conservadas e com manutenção trazem bons resultados.
- Interrupções de produção e danos por causa de manutenção defeituosa são mais caras do que trabalhos de manutenção cuidadosos.
- **Por isto execute regularmente todos os trabalhos de conservação e manutenção!**



- **Primeiro leia tudo, depois pegue nas ferramentas;**
só assim pode estar seguro, de não esquecer nada ou fazer algo errado.



Realize os trabalhos na seguinte sequência:

- **pré-limpeza** (veja capítulo "Limpeza e desinfecção do enchedor")
- **conservação e manutenção mecânica** (veja capítulo "manutenção")
- **trabalhos de lubrificação** (veja capítulo "Instruções de lubrificação")
- **conversão** (veja capítulo "Conversão")
- **limpeza principal** (veja capítulo "Limpeza e desinfecção do enchedor")
- **trabalhos de conservação/manutenção/lubrificação** que tenham que ser executados expressamente durante ou depois da limpeza ou desinfecção.



Indicações de segurança e perigos para trabalhos de manutenção



- A máquina deverá estar desligada.
- Colocar o interruptor de liberação para-manutenção em "0". Quando não presente, colocar o interruptor principal em "0". Prevenir o interruptor contra uma possível reconexão.
- Trabalhos na máquina só deverão ser executados por pessoal especializado.
- Observar as normas de segurança da KRONES!

Dispositivo de segurança

- Não desativar nenhum dispositivo de segurança.
- Para que sejam realizados testes na máquina é possível funcioná-la na marcha passo-a-passo com as portas de proteção abertas. Os operadores deverão estar seguros que não se encontrem outras pessoas na máquina.
- Após o término dos trabalhos de manutenção deverão ser fechadas novamente as portas de proteção e recolocadas tanto a grade protetora quanto a tampa de proteção.
- Para trabalhos na parte superior da máquina utilizar somente meios adequados de subida (p.exp. uma escada firme).
- Só passar por cima das esteiras transportadoras através de uma escada apropriada.

Na limpeza e desinfecção

- Proteger os componentes elétricos ou eletrônicos contra água.
- Ácidos ou alcalis não podem alcançar as linhas elétricas, caixas de comando e partes de plástico.
- Não utilizar agentes de limpeza ácidos ou alcalinos fortes. (Observar que a concentração do agente de limpeza aumenta com a evaporação de água.)
- Determinados controles deverão ser executados **durante a fase CIP**,
 - nisto trata-se apenas de testes visuais.
 - não devem ser executados quaisquer trabalhos de manutenção
- Segundo o estado de serviço alguns condutos ou a máquina toda podem estar quentes.
Perigo de queimaduras!

- Para mais informações sobre este tema veja instruções separadas nesta ou em outra pasta para instruções de manutenção.
Título: "Limpeza e desinfecção do enchedor"

Quando partes estão sob pressão

- Em determinados casos a máquina ou suas partes estão sob pressão, p. ex.
 - Reservatório de pressão,
 - Componentes pneumáticos,
 - Componentes CIP,
 - Componentes do sistema hidráulico,
 - Sistema de tubulações.
- Interromper a admissão de pressão à máquina e partes da máquina pelo período dos trabalhos de manutenção.
- Caso componentes de admissão de pressão precisem ser abertos ou desmontados:
 - Eliminar a pressão,
 - Drenar gases ou líquidos de operação,
 - Enxaguar o meio de desinfecção e limpeza CIP antes que os trabalhos sejam iniciados.

Ao soldar e executar trabalhos que podem produzir faíscas

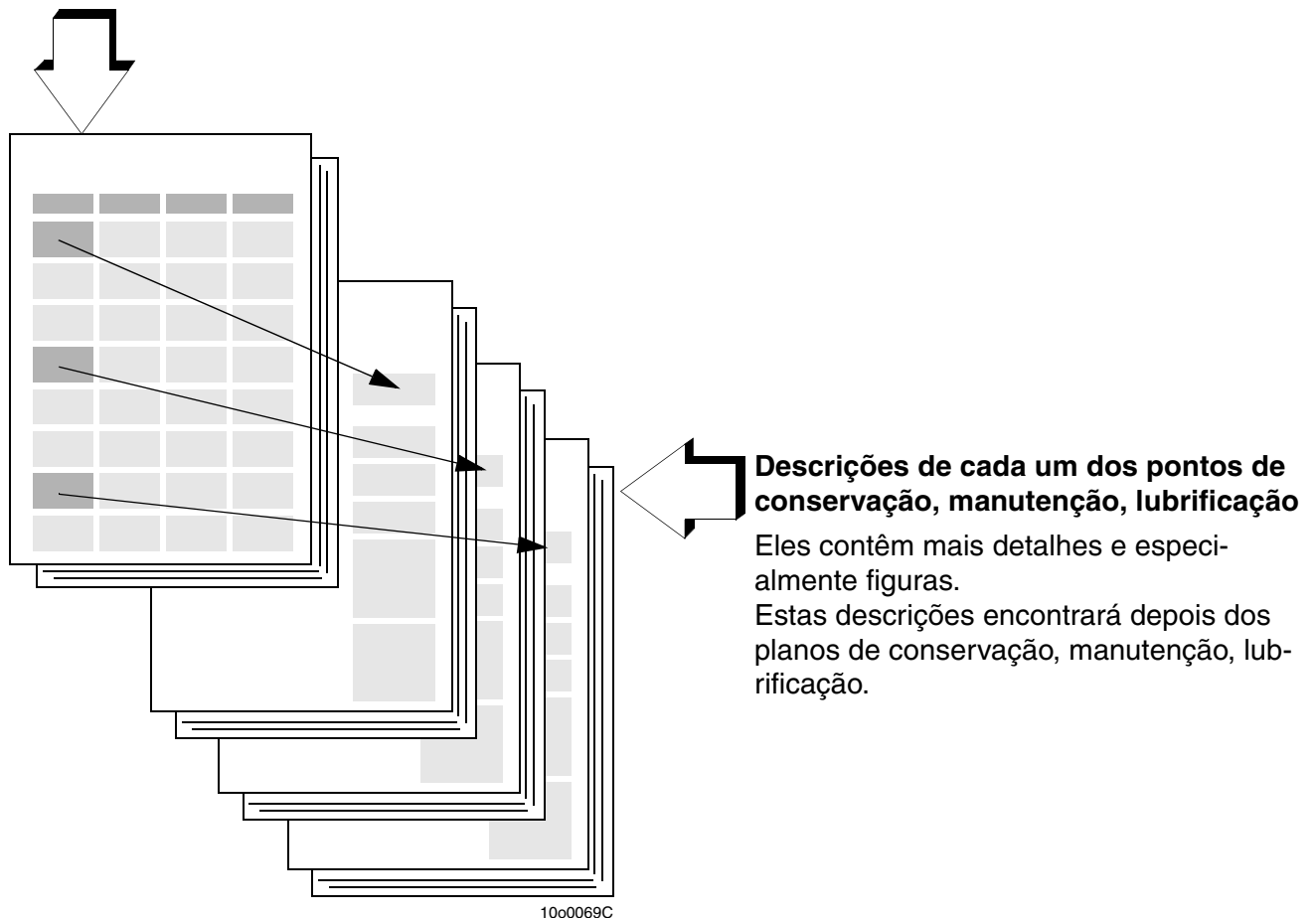
- Antes de iniciar estes trabalhos, desconectar todo o sistema elétrico.

Onde estão descritos os trabalhos necessários?

Planos de conservação, manutenção, lubrificação

Eles contêm em forma concentrada informações para a conservação, manutenção e lubrificação.

Eles servem como resumo e auxílio da memória.



Intervalos:

- Os trabalhos estão clasificados por intervalos. Trabalhos de longos intervalos incluem trabalhos de curtos intervalos.

Exemplo:

em um intervalo:	SEMANALMENTE	ou a cada	50	horas de serviço,
os intervalos de	2 VEZES POR SEMANA	ou a cada	25	horas de serviço e
	DIARIAMENTE	ou a cada	10	horas de serviço.

devem ser **adicionalmente** considerados.

- Sob condições ambientais extremas é aconselhável encurtar os intervalos.

Plano de manutenção

Intervalo	Designação/ Ponto de teste	Meio de manutenção	Trabalhos à serem executados
DIARIAMENTE ou antes do início da produção	Válvula de enchi- mento: saída	_____	Controle visual
DIARIAMENTE ou quando necessário	Caldeirão de produto, tubulações, máquina toda: limpeza, desinfecção	 Veja manual separado em esta ou em outra pasta para instruções de manutenção. Titulo: "Limpeza e desinfecção do enchedor"	
	Fechadora: Manutenção	 Veja manual separado em esta ou em outra pasta para instruções de manutenção. Titulo: p. exp. "Capsuladora coroa...", "Fechador de rosca ..."	
DIARIAMENTE ou após fim da produção	Unidade de manuten- ção: separador de água	_____	Controlar o nível da água con- densada. CASO NECESSÁRIO: Evacuar a água condensada.
	Barreiras de luz e refletores	Pano macio, que não solte fibras	Controlar CASO NECESSÁRIO: Limpar ou consertar
	Máquina e partes da máquina: componentes	_____	Realizar controle visual

Intervalo	Designação/ Ponto de teste	Meio de manutenção	Trabalhos à serem executados
SEMANALMENTE durante CIP	Distribuidor de rotação para líquidos, gás: vedações	_____	Controlar a estanqueidade. CASO NECESSÁRIO: vedar novamente.
SEMANALMENTE ou cada 50 horas de serviço	Unidade de manuten- ção: separador de água, filtro	Água	Controlar o filtro. CASO NECESSÁRIO: trocar o filtro, limpar o reservatório de plástico.
	Lubrificação do cilindro elevador: bocais injetores	_____	Controlar, se os bocais estão livres CASO NECESSÁRIO: limpar
	Injetor externo, aspersão: bocais de esguicho	_____	Controlar CASO NECESSÁRIO: limpar.
	Bomba de vácuo: vedação de eixo	_____	Examinar a saída de água. CASO NECESSÁRIO: consertar vedação
	Tulipas de centragem: borracha de pressão, anéis de centragem	_____	Examinar o desgaste CASO NECESSÁRIO: substituir.

Intervalo	Designação/ Ponto de teste	Meio de manutenção	Trabalhos à serem executados
	Todas as engrenagens	_____	Estar em relação à vedação. CASO NECESSÁRIO: completar o lubrificante, vedar engrenagem
	Sistema pneumático: ar comprimido secador	_____	Controlar
	Carrossel: conexão rotativa esférica	_____	Controlar: ressaltos de vedação união roscada engrenagem
	Peneira no tubo de admissão do produto: sujeira	_____	Controlar CASO NECESSÁRIO: limpar

Intervalo	Designação/ Ponto de teste	Meio de manutenção	Trabalhos à serem executados
MENSALMENTE ou cada 200 horas de serviço	Vedação do sistema de tubulação: união de tubos, acionamento válvulas	_____	Controlar união de rosca CASO NECESSÁRIO: apertar ou substituir vedação
	Sistema pneumático: conexões, tubos, válvulas, cilindros	_____	Examinar CASO NECESSÁRIO: substituir imediatamente partes
	Acionamento: correias trapezoidais; correias dentadas, coberturas	_____	Examinar o estado, tensão, função CASO NECESSÁRIO: substituir imediatamente partes
	Acionamento: eixos articulados	_____	Examinar a folga e a lubrificação das articulações.
	Acionamento: engrenagens	_____	Exame dos mancais, desgaste, lubrificação
	Acionamento: transmissão	_____	Exame dos mancais, estanqueidade, nível de lubrificante.
	Freio do acionamento: fenda de saída do ar, força de rotor	Calibre para medir folga, calibre correção	Examinar CASO NECESSÁRIO: mandar ajustar por um especialista
	Guarnição de guia de formato: perfis de desgaste	_____	Examinar o desgaste. CASO NECESSÁRIO: substituir.

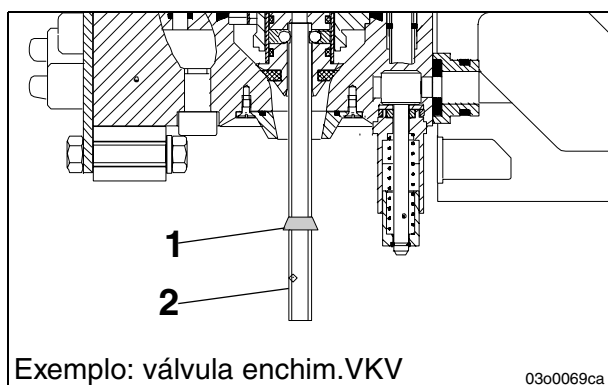
Intervalo	Designação/ Ponto de teste	Meio de manutenção	Trabalhos à serem executados
	Guarnição de guia de formato: sem fim de divisão	_____	Desgaste, comprovar ajuste
	Guarnição de guia de formato: todas as estrelas	_____	Examinar o desgaste CASO NECESSÁRIO: substituir
	Guarnição de guia de formato: elevadores	_____	Examinar o desgaste CASO NECESSÁRIO: substituir
	Guarnição de guia de formato: prato porta garrafas	_____	Examinar o desgaste CASO NECESSÁRIO: substituir
	Guarnição de guia de formato: prato porta garrafas	_____	Examinar ajuste CASO NECESSÁRIO: ajustar
	Prato porta garrafas, elevadores, esteira de transporte	_____	Comprovar ajuste CASO NECESSÁRIO : ajustar
	Enchedora, fechadora: folga	Tecla passo-a-passo	Examinar folga
	Todos os cilindros ele- vadores: biela, rolos, vedação	_____	Comprovar partes CASO NECESSÁRIO: substituir

Intervalo	Designação/ Ponto de teste	Meio de manutenção	Trabalhos à serem executados
	Suspensões das tulipas de centragem rolos, guias	Pedal de passo a passo	Examinar o desgaste
	Válvulas de enchimento: válvulas de diafragma/ com fole de teflon	_____	Controlar estanqueidade
	Bomba de vácuo: proteção de cavitação, função,	_____	Examinar
	Parte superior carrossel: tope de altura	_____	Examinar
	Carrossel: união parte superior parte inferior do carrossel	Elevador de carro	Examinar
	Mangueira para produção, vapor, vácuo gás: estado	_____	Fazer examinar visualmente por um especialista
	Lubrificação central: função, vedação, lubrificante	_____	Realizar e controlar o processo de lubrificação completamente
	Esteiras transportadoras: corrente, engrenagens das correntes, perfis de desgaste	_____	Controlar CASO NECESSÁRIO: substituir peças desgastadas.

Intervalo	Designação/ Ponto de teste	Meio de manutenção	Trabalhos à serem executados
CADA 3 MESES ou cada 500 horas de serviço	Proteção contra levantamento: rolos, cabo, sujeição do cabo	_____	Examinar
	Válvulas tubos de conduto: vedação	Águas fria	Examinar
	Dispositivos de comando das válvulas de enchimento: alav. comando, apoio comdo., tucho, curvas comdo.	 Veja instrução separada nesta ou outra pasta para instruções de manutenção: Título: "MECAFILL, manutenção nos dispositivos de comando das válvulas de enchimento"	
CADA 6 MESES ou cada 1000 horas de serviço	Transferidor de atrito: anel de contato, carvões	Aspirador de pó, palito de madeira, Pincel, álcool, pano não-desfibrante	Examinar o desgaste. CASO NECESSÁRIO: limpar, trocar os carvões.
	Regulador de pressão com filtro, receptor de sujeira: filtro	_____	Limpar

Intervalo	Designação/ Ponto de teste	Meio de manutenção	Trabalhos à serem executados
ANUALMENTE ou cada 2000 horas de serviço	Distribuidor de rotação para gás, líquidos, vácuo / vapor, ar: mancal, vedações	_____	Substituir as juntas, controlar a estanqueidade
	Máquina: Vedações na área do produto	_____	Substituir as juntas
	Mangueiras para pro- duto, vapor, vácuo, gás: estado	_____	Fazer examinar por posto de con- trole ou especialista reconhecido
CADA 2 ANOS ou cada 5000 horas de serviço	Válvula de regulagem do produto	_____	Examinar função CASO NECESSÁRIO: consertar válvula
	Peças do sistema condutor de pressão: estado, resistência a pressão	_____	Fazer comprovar por um posto de provas ou por um especialista reconhecido as peças conduto- ras de pressão do sistema
RECOMENDAÇÃO CADA 2 ANOS ou cada 5000 horas de serviço	Engrenagem enchida com lubrificante sinté- tico: lubrificante	_____	Examinar o teor de água no lubri- ficante
Primeira vez após de 6 anos e depois cada 2 anos	Carrossel: conexão rotativa esférica	_____	A ser controlado pela KRONES

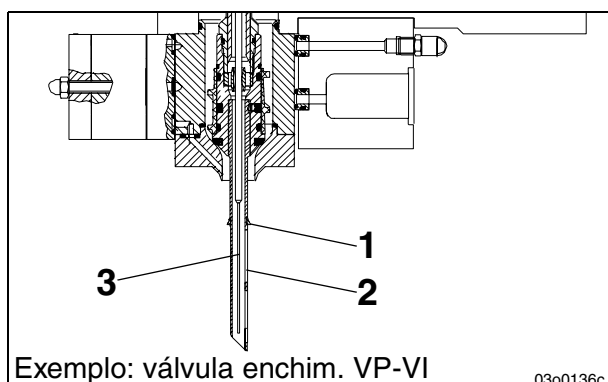
Pontos de limpeza e de manutenção


Intervalo de manutenção

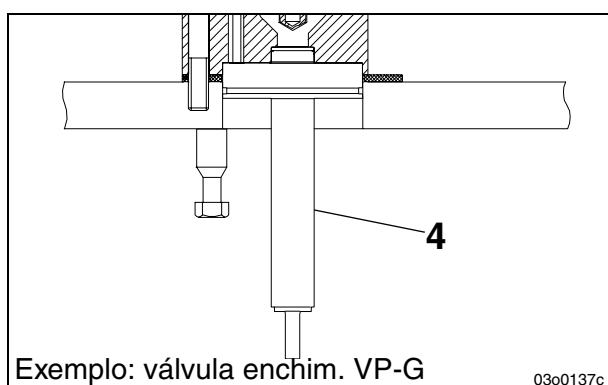
DIARIAMENTE
ou antes do
início da produção

Designação do componente

Válvula enchimento


Ponto de controle

Veja nota

Utensílios e produtos para a manutenção

Trabalhos a serem executados

Examinar peças.



Executar apenas um controle visual, não tocar nas peças.

CASO NECESSÁRIO:
trocar peças.

Nota:

Executar controles visuais na saída das válvulas de enchimento.

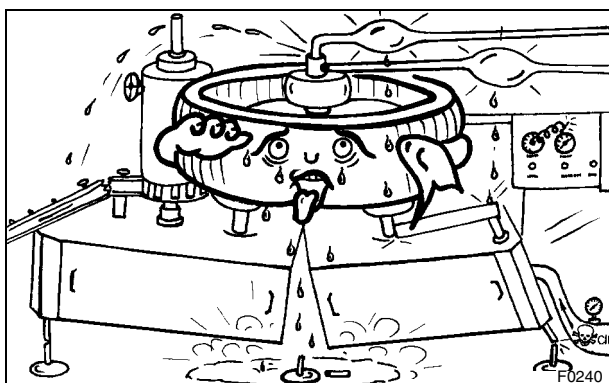
Segundo o tipo do enchedor examinar as seguintes peças

- sonbrinha de desvio (1)
- tubo de refluxo de ar (2)
- sonda de nível (3)
- tubo de enchimento (4)

Critérios de avaliação

Peças não devem

- faltar,
- estar torcidas,
- estar danificadas.



Intervalo de manutenção

DIARIAMENTE
ou
quando necessário

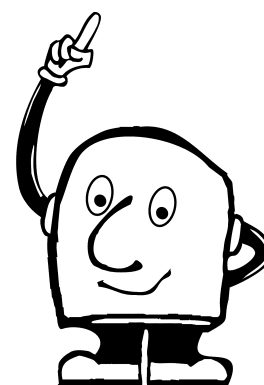
Designação do componente

Caldeira de produto,
tubos condutores,
a máquina toda

Trabalhos a serem executados

Limpeza e desinfecção
da máquina e áreas
próximas

A explicação destes trabalhos exigem um pouco mais de espaço,
por isso fizemos para isto um manual próprio.



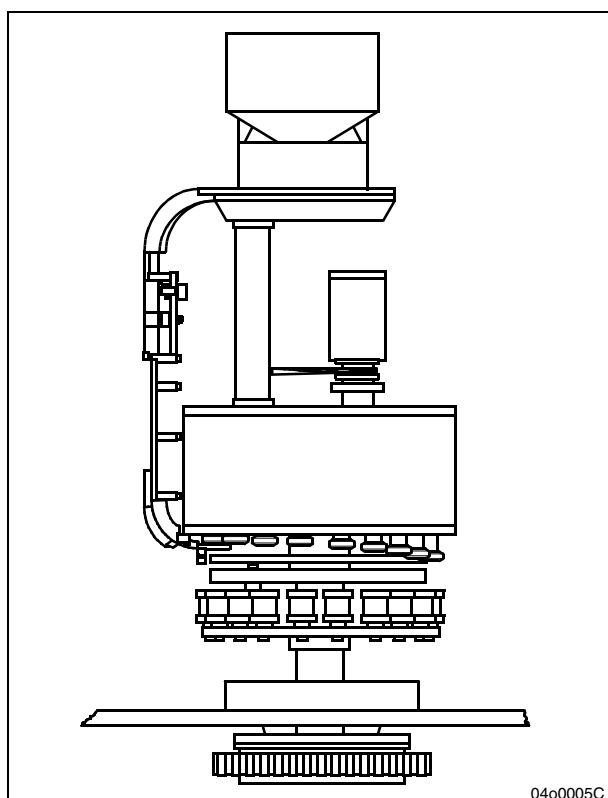
Veja instrução separada em esta ou em outra pasta para
instruções de manutenção

Título: "Limpeza e desinfecção do enchedor"





Somente em máquinas com fechador integrado



Intervalo de manutenção

DIARIAMENTE
ou
quando necessário

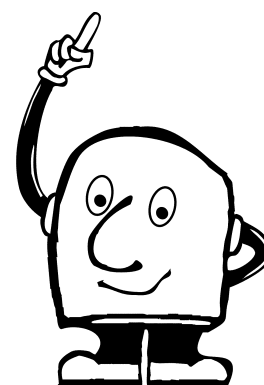
Designação do componente

Fechador

Trabalhos a serem executados

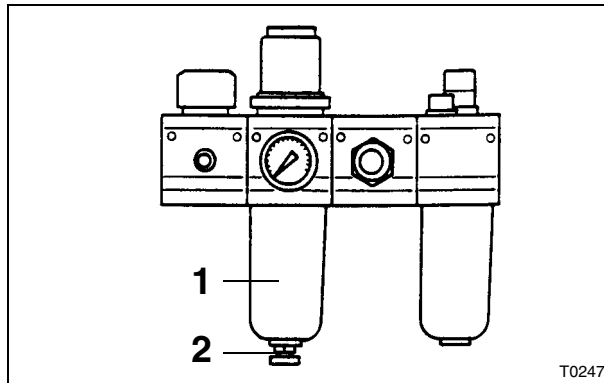
Manutenção

A explicação destes trabalhos exigem um pouco mais de espaço, por isso fizemos para isto um manual próprio.



Veja instrução separada em esta ou em outra pasta para instruções de manutenção
Título p.exp.: "Capsuladora coroa...", "Fechador de rosca..."




Nota:

Preste atenção:
na máquina podem estar instalados vários separadores de água.

Intervalo de manutenção

DIARIAMENTE
ou após
fim da produção

Designação do componente

Unidade de manutenção

Ponto de controle

Separador de água

Utensílios e produtos para a manutenção

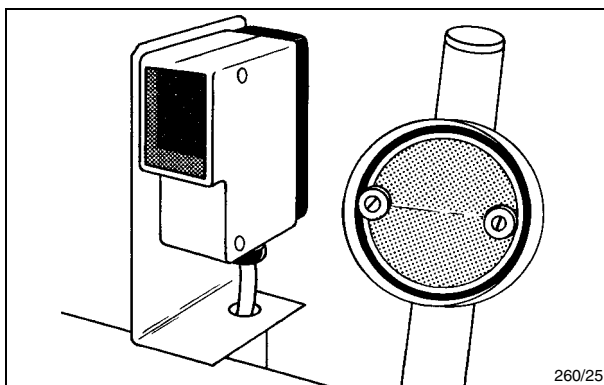
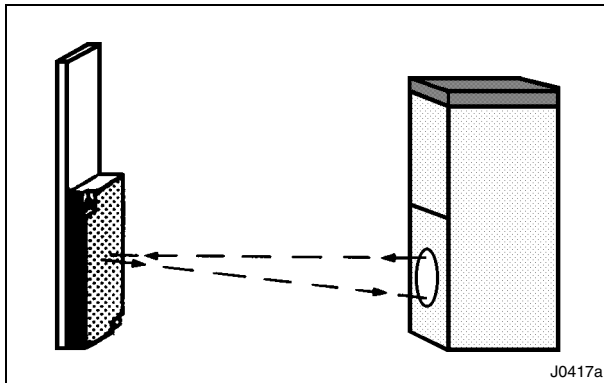
Trabalhos a serem executados

Controlar o nível da água condensada (1).

CASO NECESSÁRIO:
Drenar a água condensada (2).

Critérios de avaliação

ATENÇÃO:
O nível da água condensada não deverá ultrapassar a marcação de máximo.



Intervalo de manutenção

DIARIAMENTE
ou após
fim da produção

Designação do componente

Barreiras de luz e
refletores

Ponto de controle

Utensílios e produtos para a manutenção

Toalha macia que não
desfie

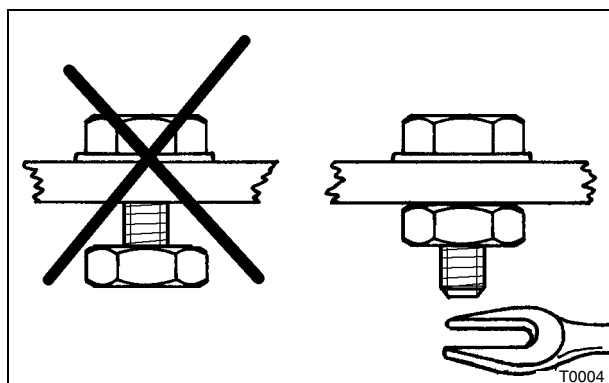
Trabalhos a serem executados

Controlar em relação à
limpeza e danos.

CASO NECESSÁRIO:
Limpar ou reparar.

CrITÉrios de avaliação

Barreiras de luz e refletores não devem estar riscados e não devem estar trincados.



Intervalo de manutenção

DIARIAMENTE
ou após
fim da produção

Designação do componente

Máquina e partes da máquina

Ponto de controle

Componentes

Utensílios e produtos para a manutenção

Trabalhos a serem executados

Executar controle visual
Informar ao pessoal da manutenção sobre mudanças que chamem a atenção.

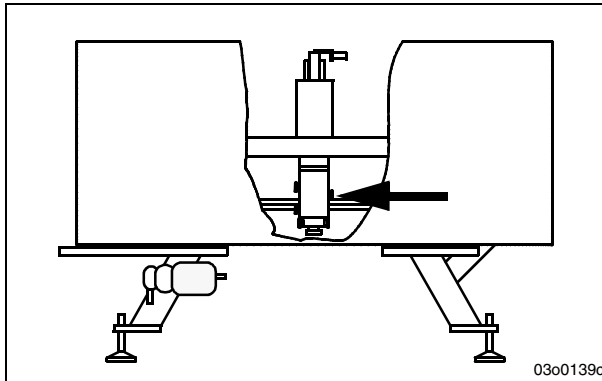
CrITÉRIOS de avaliação

- Assentamento fixo
- Vedação
- Desgaste



Requisito para a comprovação:

- Durante a circulação do CIP
- Enchedor e sistema de tubos condutores têm que estar cheios e sob pressão



Intervalo de manutenção

SEMANALMENTE
durante
CIP

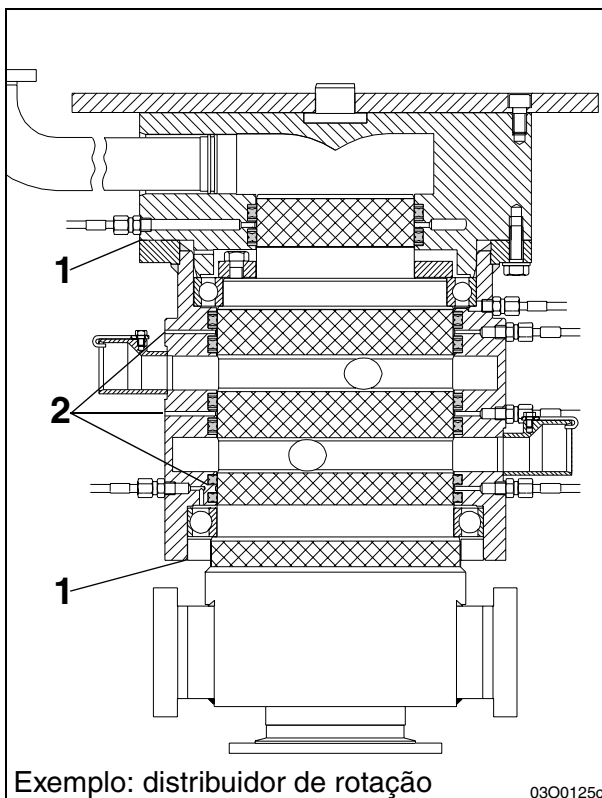
Designação do componente

Distribui. de rotação para
● Líquidos
● gases

Ponto de controle

Vedações

Utensílios e produtos para a manutenção



Trabalhos a serem executados

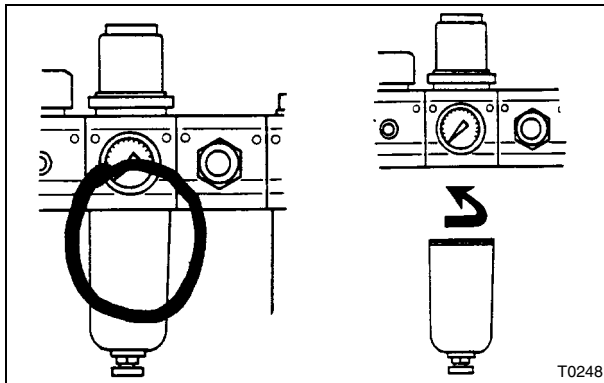
Examinar se nos orifícios de controle há saída de gás ou líquido (1, 2)
CASO NECESSÁRIO
vedar novamente
ver nota

Nota:

- Dependendo do modelo do distribuidor pode ser que também existam mais orifícios que no mostrado no exemplo.
- Mais informações para a aplicação de novas vedações encontrará sob
Intervalo de manutenção: **ANUAL**
Designação do componente: **Distribuidor de rotação**

Critérios de avaliação

Nos orifícios de controle não devem sair nenhum gás ou líquido



Nota:



Só realizar os trabalhos com o sistema de ar comprimido despressurizado!

Ao parafusar os vidros de inspeção, prestar atenção:

- Não inclinar os vidros de inspeção.
- Controlar o assento e a vedação dos vidros de inspeção.

Preste atenção:
na máquina podem estar instalados vários separadores de água.

Intervalo de manutenção

SEMANALMENTE
ou cada
50 horas de serviço

Designação do componente

Unidade de manutenção

Ponto de controle

Separador de água,
filtro

Utensílios e produtos para a manutenção

Água

Trabalhos a serem executados

Controlar visualmente os filtros em relação à sujeira.

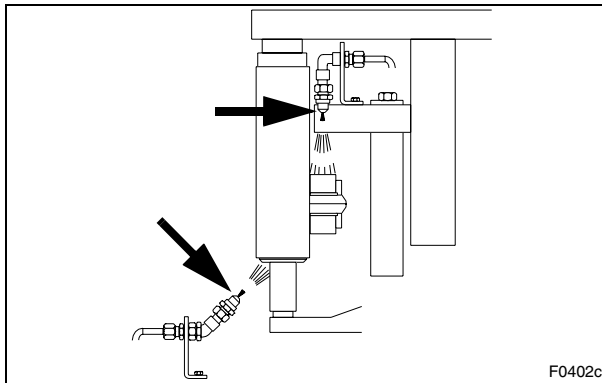
CASO NECESSÁRIO:

- trocar o filtro
- limpar o recipiente de plástico com água.

Critérios de avaliação



Somente em máquinas com cilindros elevadores pneumáticos



Intervalo de manutenção

SEMANALMENTE
ou cada
50 horas de serviço

Designação do componente

Lubrificação do cilindro de elevação

Ponto de controle

Bocais de esguicho

Utensílios e produtos para a manutenção

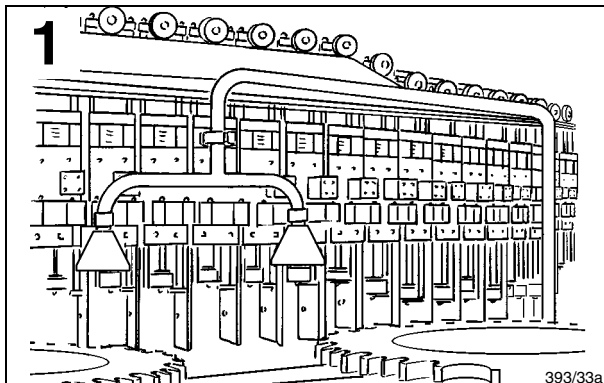
Trabalhos a serem executados

Controlar se todos bocais estão livres.
CASO NECESSÁRIO:
limpar

Critérios de avaliação



Os sistemas abaixo descritos são existentes dependendo do modelo da máquina.

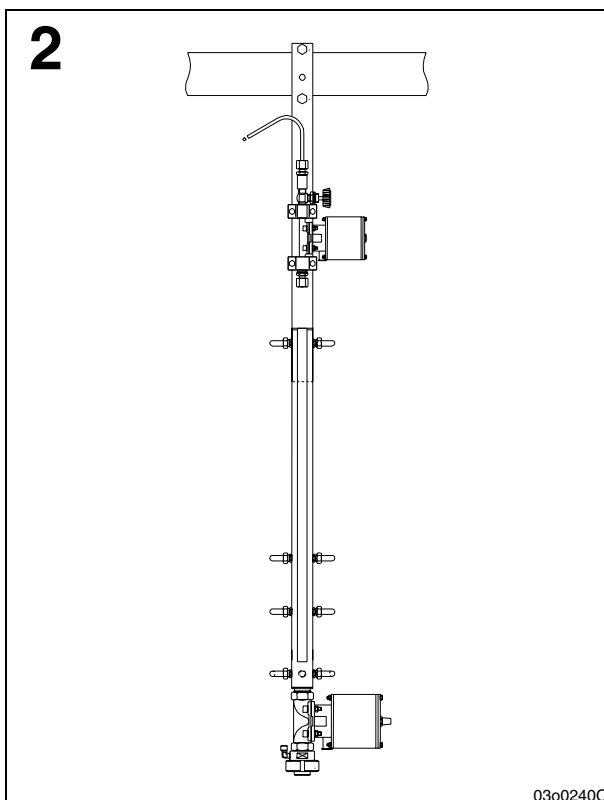


Intervalo de manutenção

SEMANALMENTE
ou cada
50 horas de serviço

Designação do componente

Expulsão de cacos (1)
esguicho externo, alavan.
comando esguicho (2)



Ponto de controle

Bocais

Utensílios e produtos para a manutenção

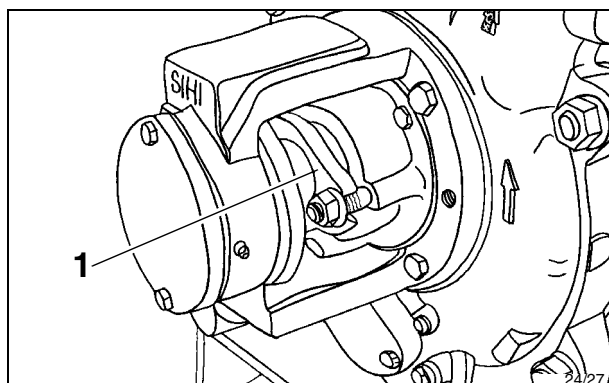
Trabalhos a serem executados

Controlar se os bocais
estão livres.
Caso necessário, limpar.

CrITÉrios de avaliação



Só em máquinas com anel líquido na bomba de vácuo



Nota:

Modelo com caixa de empanque (1)

- Deve pingar sempre um pouco de água pela caixa de empanque.
- caso necessário, reapertar os parafusos, recondicionar a caixa de empanque ou trocar o reparo.
- Quando o assento (1) da caixa de empanque en-costar na carcaça, recondicionar a caixa de empanque ou trocar o reparo.

Modelo com anel deslizante de vedação (equipamento especial)

- Não pode ter perda de água.
- Se for necessário trocar vedação.

Intervalo de manutenção

SEMANALMENTE
ou cada
50 horas de serviço

Designação do componente

Bomba de vácuo

Ponto de controle

Vedação de eixo

Utensílios e produtos para a manutenção

Trabalhos a serem executados

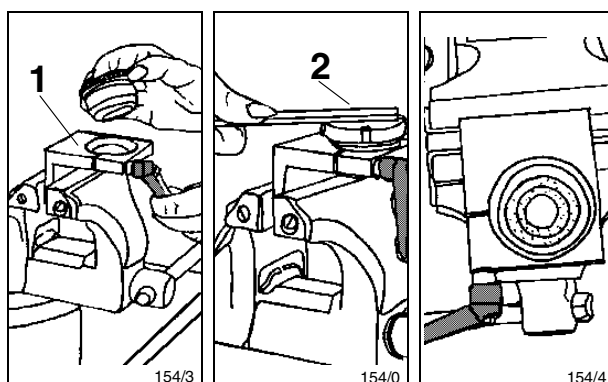
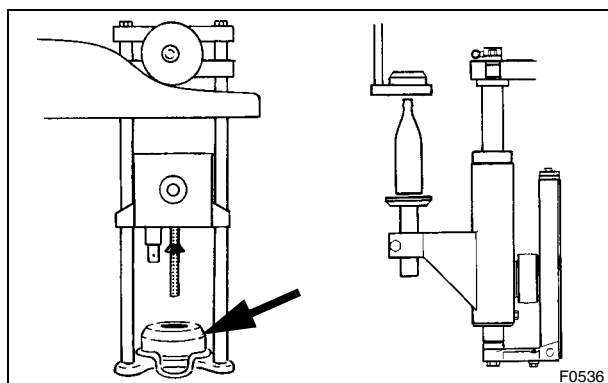
Controlar a saída de água
veja nota

Critérios de avaliação

veja nota



Somente em máquinas com tulipa de centragem



Nota:

No conjunto de ferramentas pertencentes à máquina, está contido para estes trabalhos um dispositivo de aperto 1 e uma chave especial 2.

Intervalo de manutenção

SEMANALMENTE
ou cada
50 horas de serviço

Designação do componente

Tulipas de centragem

Ponto de controle

Borracha de compressão,
anéis de centragem

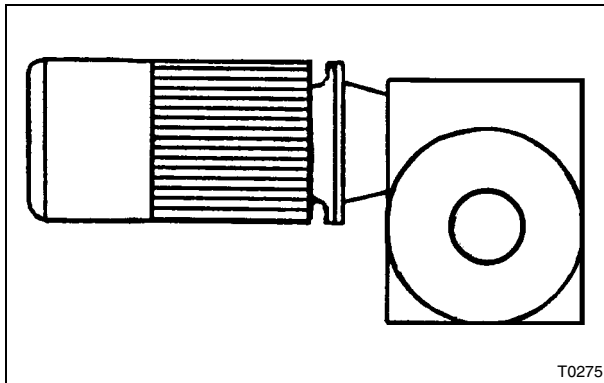
Utensílios e produtos para a manutenção

Trabalhos a serem executados

Controlar o desgaste.
CASO NECESSÁRIO:
renovar peças

Critérios de avaliação

Substituir as borrachas que tenham a superfície de vedação danificada.
Substituir os anéis de centragem com desgaste acentuado.


Nota:

Realizar o teste de vedação **antes** dos trabalhos de limpeza.

Notas sobre os correspondentes lubrificantes podem ser encontrados no capítulo "INSTRUÇÕES DE LUBRIFICAÇÃO".



Nunca misturar óleos sintéticos com óleos minerais.

Intervalo de manutenção

SEMANALMENTE
ou cada
50 horas de serviço

Designação do componente

Todas as engrenagens

Ponto de controle

Utensílios e produtos para a manutenção

Trabalhos a serem executados

Testar em relação à vedação.

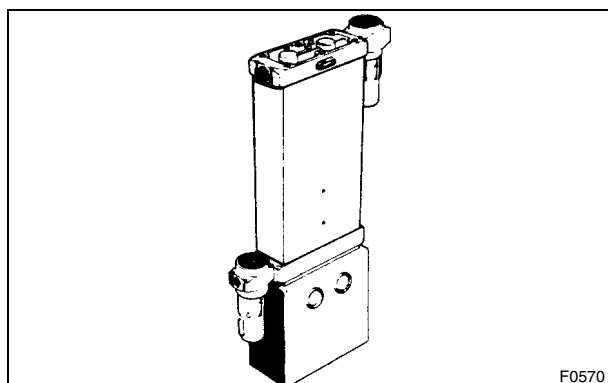
CASO NECESSÁRIO:
Completar o lubrificante e vedar a engrenagem.

Critérios de avaliação

Examinar eventuais perdas de lubrificante.



Somente em máquinas com válvulas de enchimento comandadas electro-pneumáticamente (SENSOMATIC, VOLUMETIC)



Intervalo de manutenção

SEMANALMENTE
ou cada
50 horas de serviço

Designação do componente

Sistema pneumático

Ponto de controle

Ar comprimido do secador

Utensílios e produtos para a manutenção

Trabalhos a serem executados

Controle de

- filtros (antes e depois do secador)
- tempo de troca
- juntas
- indicador de humidade

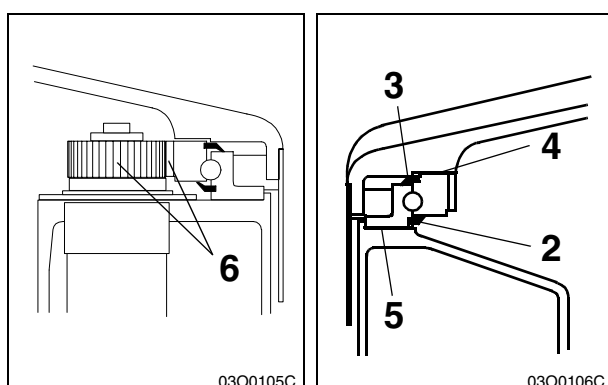
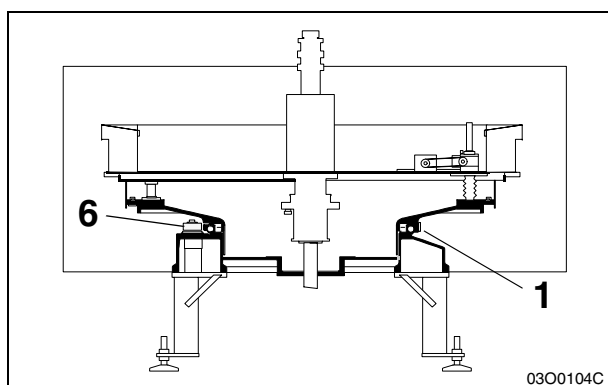
Critérios de avaliação

Ver nota

Nota:

- Filtros não devem estar impedidos.
- O tempo de troca deve ser de 2,5 minutos.
- Juntas têm que estar em bom estado.
- Indicador de humidade tem que estar azul.

Para mais informações veja a instrução "PNEUDRI, High Efficiency Compressed Air Dryers" no capítulo "INSTRUÇÕES".



Nota:

Em caso de necessidade, retirar primeiro a chapa de cobertura.

Ressaltos de vedação externo (2), interno (3)

- devem ficar sem danos,
- têm de ter um colar de lubrificação uniforme.

União roscada externa (4), interna (5)

- tem de estar fixa

Engrenagem (6)

- tem de estar sem danos e isenta de ferrugem,
- tem de estar bem lubrificada.



Peças defeituosas/parafusos soltos têm de ser imediatamente substituídos por um especialista.

Intervalo de manutenção

SEMANALMENTE
ou cada
50 horas de serviço

Designação do componente

Carrossel

Ponto de controle

Conexão rotativa esférica
(1)

Utensílios e produtos para a manutenção

Trabalhos a serem executados

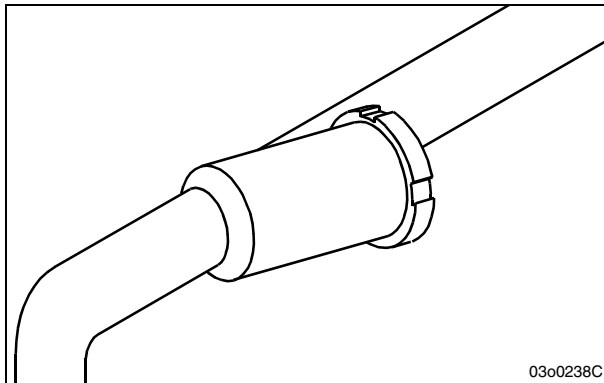
Controlar

- Ressaltos de vedação (2, 3)
- União roscada (4, 5)
- Engrenagem (6)

veja nota

CrITÉRIOS de avaliação

veja nota



Nota:



- Evacuar a pressão antes de abrir a carcaça.
- Controlar a peneira a tempo.
- A necessidade de limpar a peneira varia em função da qualidade dos líquidos.
Adequar, por isso, os intervalos de controle e limpeza às condições de uso específicas.

Intervalo de manutenção

SEMANALMENTE
ou cada
50 horas de serviço

Designação do componente

Peneira no tubo de
admissão do produto

Ponto de controle

Sujeira

Utensílios e produtos para a manutenção

Trabalhos a serem executados

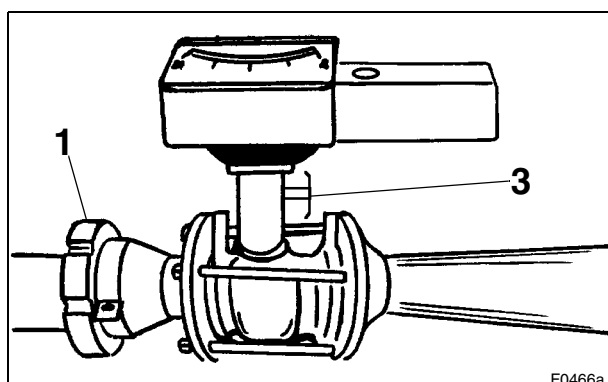
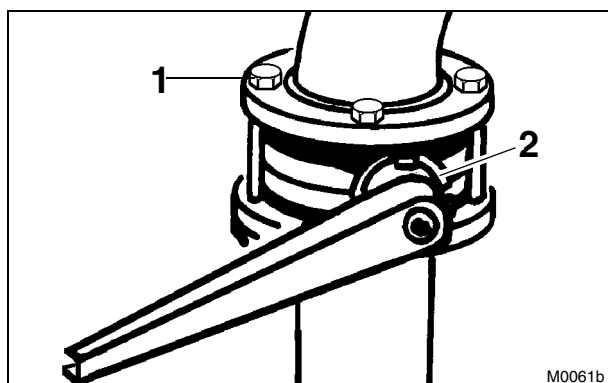
Controlar
CASO NECESSÁRIO:
limpar

Critérios de avaliação



Requisitos para a comprovação:

- durante a circulação de água quente



Nota:



Antes de reapertar os parafusos ou renovar as vedações, despresurize o sistema.

- Se reapertando os parafusos ou porcas ranhuradas não é possível eliminar as fugas, troque as vedações.
- Acionamento da válvula de regulação de produto (3):
 - abrir torneira;
 - se sair água, a vedação do eixo de acionamento está com fuga.

Intervalo de manutenção

MENSALMENTE
ou cada
200 horas de serviço

Designação do componente

Sistema de tubos condutores

Ponto de controle

Vedação das (o)
 ● uniões dos tubos (1)
 ● acionam. válvula (2, 3)

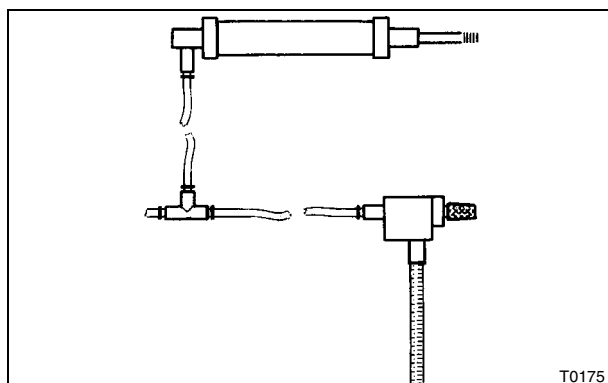
Utensílios e produtos para a manutenção

Trabalhos a serem executados

Comprovaçãp visual
CASO NECESSÁRIO:
 reapertar parafusos ou renovar vedações
 Ver nota

Critérios de avaliação

Água não deve sair de jeito nenhum para fora


Intervalo de manutenção

MENSALMENTE
ou cada
200 horas de serviço

Designação do componente

Sistema pneumático

Ponto de controle

Conexões, tubos,
válvulas, cilindro

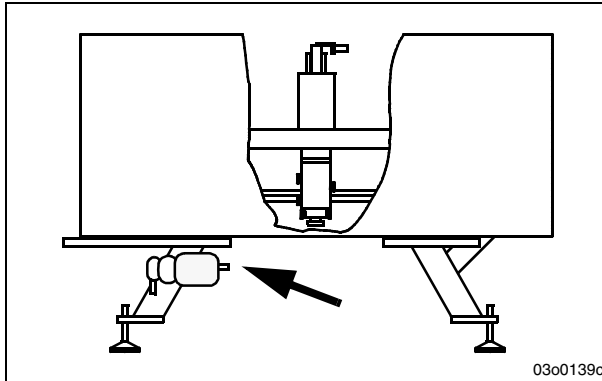
Utensílios e produtos para a manutenção

Trabalhos a serem executados

Controlar em relação à
estanqueidade, porosi-
dade, fixação e estado.

CASO NECESSÁRIO:
Trocar as peças corres-
pondentes.

Critérios de avaliação

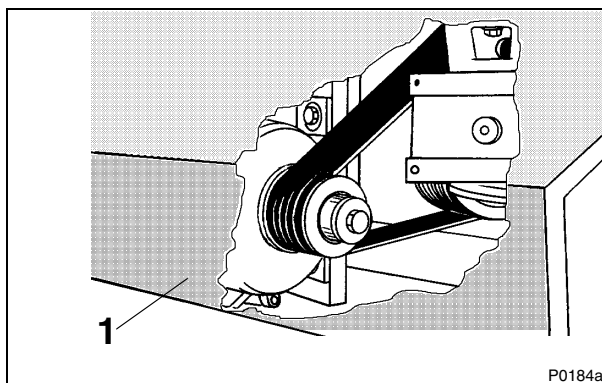


Intervalo de manutenção

MENSALMENTE
ou cada
200 horas de serviço

Designação do componente

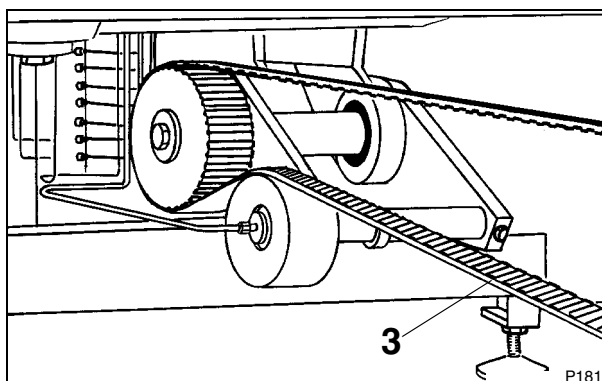
Acionamento



Ponto de controle

Cobertura (1)*
Correias trapezoidais (2)
Correias dentadas (3)

Utensílios e produtos para a manutenção



Trabalhos a serem executados

Examinar quanto ao estado, tensão e funcionamento.

CASO NECESSÁRIO:
renovar imediatamente as peças

Nota:



Correias de acionamento defeituosas ou desgastadas devem ser substituídas imediatamente!

Só mande executar esta troca pelo serviço de assistência técnica da KRONES!

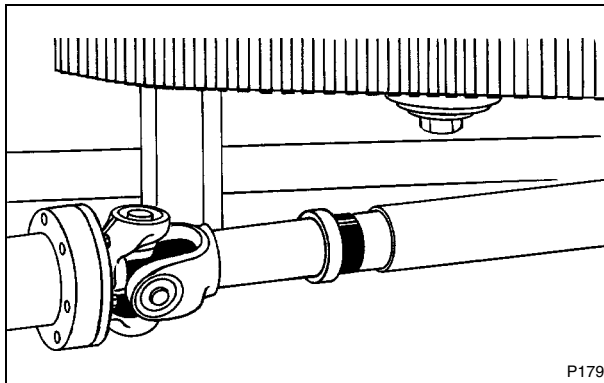
Critérios de avaliação

- Quebras/fissuras
- Danos
- Desgaste da superfície de contato
- Tensão correta
- Observar o assento correto das correias dentadas.
- Cobertura tem que estar em bom estado

* Caso existente!



Somente em máquinas com eixos articulados



Intervalo de manutenção

MENSALMENTE
ou cada
200 horas de serviço

Designação do componente

Acionamento

Ponto de controle

Eixos articulados

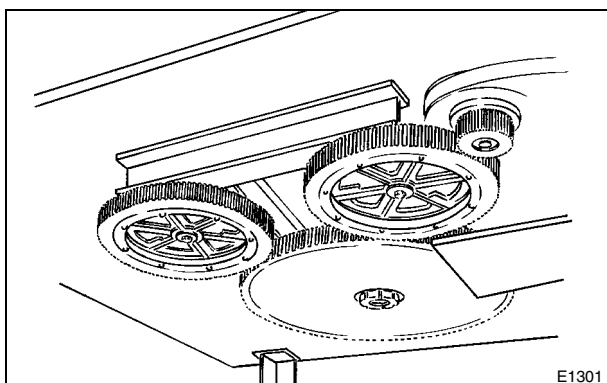
Utensílios e produtos para a manutenção

Trabalhos a serem executados

Examinar a folga e a lubrificação das articulações.

Critérios de avaliação

Folga de giro -
Valor teórico 0 mm,
Substituição em
folgas de giro maiores que
2 mm.
Folga medida no diâmetro externo do flange dos eixos articulados.


Intervalo de manutenção

MENSALMENTE
ou a cada
200 horas de serviço

Designação do componente

Acionamento

Ponto de controle

Rodas dentadas

Utensílios e produtos para a manutenção

Trabalhos a serem executados

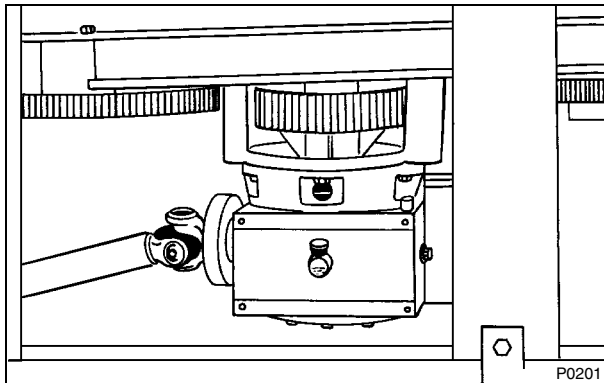
Examinar o desgaste das engrenagens e flancos dentados.

Examinar a lubrificação e a sapata de lubrificação.

Critérios de avaliação

Lubrificação corretamente distribuída.

No caso de desgaste acentuado ou irregular, substituir as rodas dentadas.

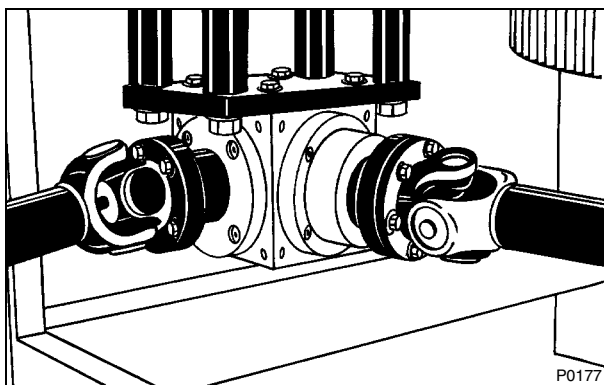


Intervalo de manutenção

MENSALMENTE
ou cada
200 horas de serviço

Designação do componente

Acionamento



Ponto de controle

Engrenagem

Utensílios e produtos para a manutenção

Trabalhos a serem executados

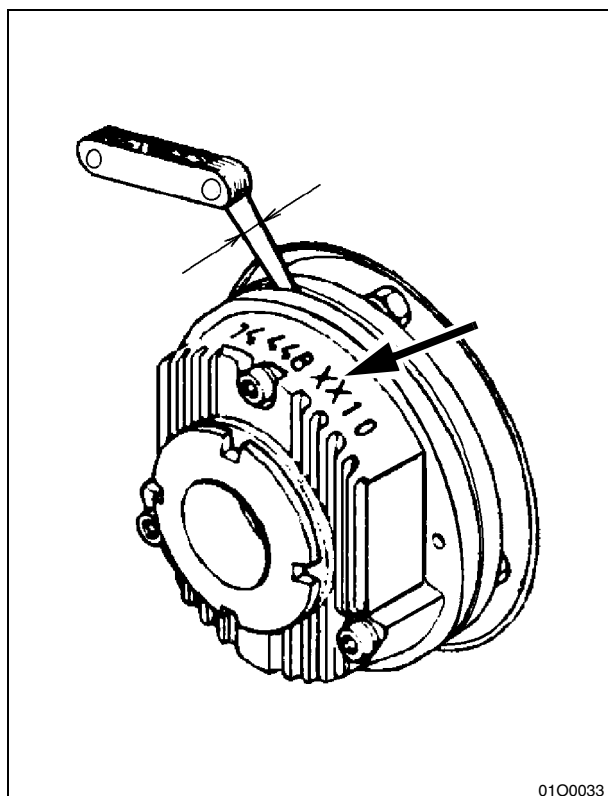
Examinar o nível do lubrificante, estanqueidade e estado.
Controlar o lubrificante e rolamentos.
caso necessário, reabastecer com lubrificante.

Critérios de avaliação

O lubrificante não deve estar contaminado com água ou sujeira.
No caso de saída de lubrificante ou folga do rolamento exageradas, recondicinar ou substituir.



Somente com máquinas com freio de acionamento.



Nota:



- Estas operações só devem ser executadas por pessoal especializado preparados para isto.
- Em nenhum caso as superfícies de fricção podem entrar em contato com óleo ou graxa.

O tamanho do freio se encontra na plaqueta de identificação na posição designada com "XX".

Tamanho do freio	Fenda de saída de ar [mm]		Força de rotor [mm]	
	Pre-visto	Máx.	Pre-visto	Mín.
14	0,3	0,75	12,0	7,0
16	0,3	0,75	13,0	7,0
18	0,4	1,0	15,0	8,0

Intervalo de manutenção

MENSALMENTE
ou cada
200 horas de serviço

Designação do componente

Freio do acionamento

Ponto de controle

Fenda da saída do ar,
força de rotor

Utensílios e produtos para a manutenção

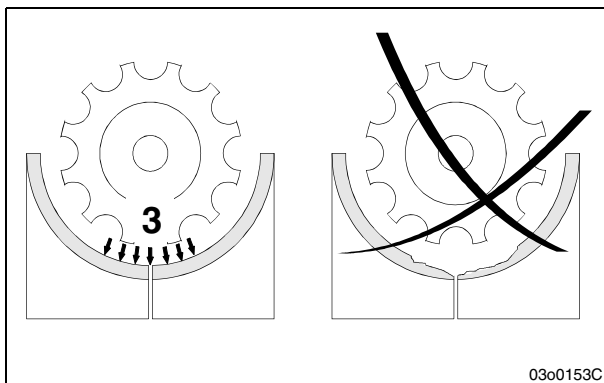
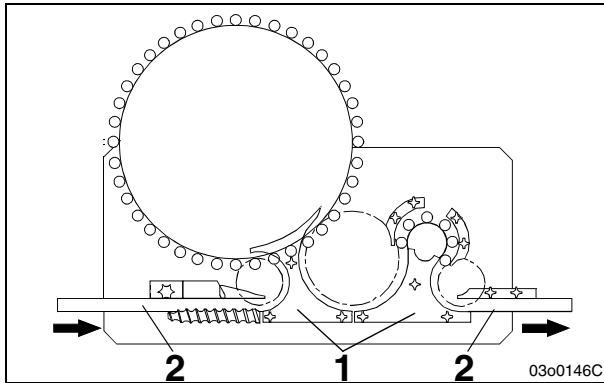
Calibre para medir folga,
calibre correção

Trabalhos a serem executados

Ajuste da fenda de saída de ar e control da força de rotor.

Critérios de avaliação

Com acionamento do freio de motor, a máquina deve parar imediatamente (p. ex. com PARADA DE EMERGÊNCIA).



Nota:

- Examine as estrias de desgaste nos
 - arcos guia (1)
 - esteiras de transporte (2)
- Espessura: **pelo menos 2mm**
- As superfícies têm ser **lisas e planas** (3). Elas não podem apresentar nenhum buraco, ondulações ou ressaltos. Preste especial atenção nas passagens entre os arcos guia.
- Não devem sobresair quaisquer cantos no curso dos recipientes. Em caso de necessidade faça uma aresta.

Intervalo de manutenção

MENSALMENTE
ou a cada
200 horas de serviço

Designação do componente

Guarnição de guia de formato:
perfis de desgaste (1,2)

Ponto de controle

Desgaste

Utensílios e produtos para a manutenção

Trabalhos a serem executados

Comprovar o desgaste
CASO NECESSÁRIO:
renovar.
ver nota

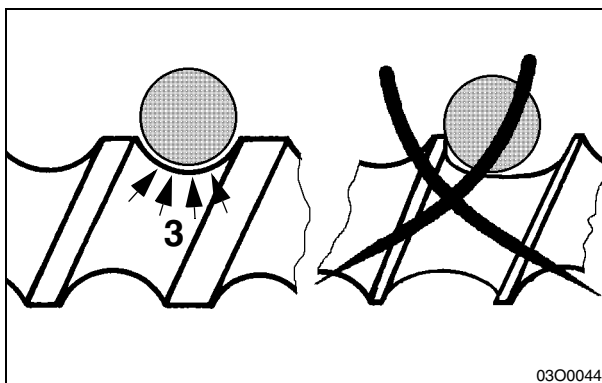
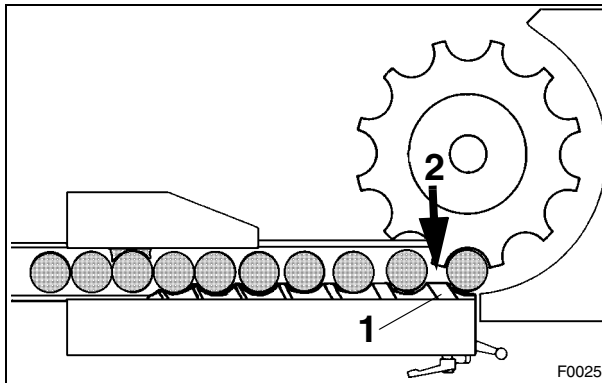
CrITÉrios de avaliação

Veja nota



Requisito para a comprovação:

- A máquina tem que funcionar em serviço de enchimento



Nota:

- **No serviço de enchimento**
 - o sem fim separador deve acelerar os recipientes de forma "suave",
 - a transferência na estrela de entrada deverá ser sem interrupções ou vibrações (2).
- O contorno do sem fim separador deve corresponder à forma dos recipientes (3).
- No caso do sem fim separador estar gasto, examinar também a estrela de entrada quanto à danos.
- Caso necessário, substituir o sem fim separador ou ajustá-lo.

Intervalo de manutenção

MENSALMENTE
ou cada
200 horas de serviço

Designação do componente

Guarnição de guia de
formato:
sem fim separador (1)

Ponto de controle

Desgaste,
ajuste

Utensílios e produtos para a manutenção

Trabalhos a serem executados

Observar os recipientes durante a passagem pelo sem fim separador.

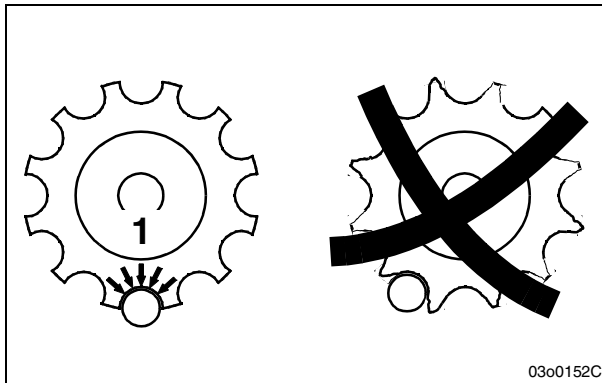
Veja nota.

Critérios de avaliação

Veja nota.



Somente com máquinas com estrela que precisam arco de guia.



Nota:

- Os contornos da estrela têm que corresponder à forma dos recipientes (1).
- Em estrelas gastas também examinar danos no sem fim separador.

Intervalo de manutenção

MENSALMENTE
ou a cada
200 horas de serviço

Designação do componente

Guarnição guia de
formato:
todas as estrelas

Ponto de controle

Desgaste

Utensílios e produtos para a manutenção

Trabalhos a serem executados

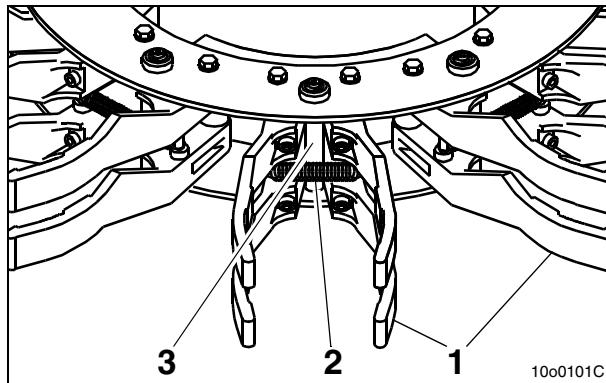
Controlar o desgaste.
CASO NECESSÁRIO:
Substituir.

Critérios de avaliação

Veja nota.



Somente com máquinas com estrela de bornes.



Intervalo de manutenção

MENSALMENTE
ou cada
200 horas de serviço

Designação do componente

Estrelas de fixação

Ponto de controle

Fixadores (1)
Molas (2)
Eixos rotativos (3)

Utensílios e produtos para a manutenção

Trabalhos a serem executados

Verificar peças
veja nota

Critérios de avaliação

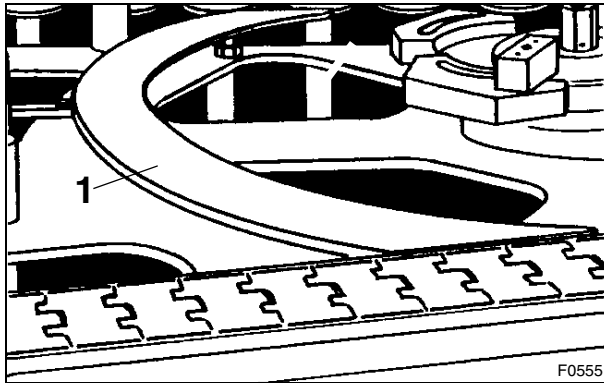
Veja nota

Nota:

Os fixadores e as molas não podem estar danificadas, os eixos rotativos devem girar facilmente.



Para mais informações veja as instruções correspondentes no capítulo "Instruções".



Nota:

- As placas de transferência têm que ser **lisas e planas**.
- Desgastes de forma ondulada na superfície plana fazem necessária segundo a intensidade uma troca da placa de transferência.
- Esta figura de desgaste aparece, quando o **componente anterior** (placa de transferência, prato porta garrafas, esteira de transporte) estão **ajustados muito altos**, que as garrafas "saltam" quando a máquina trabalha a plena capacidade.
- Ajustar placa de transferência:
veja página
Intervalo de manutenção: **MENSALMENTE**
Denominação do componente: **Prato porta garrafas, Placa de transferência, Esteira de transporte**
Ponto de controle: **ajuste da altura**

Intervalo de manutenção

MENSALMENTE
ou cada
200 horas de serviço

Designação do componente

Guarnição guia de
formato:
placa de transferência (1)

Ponto de controle

Desgaste

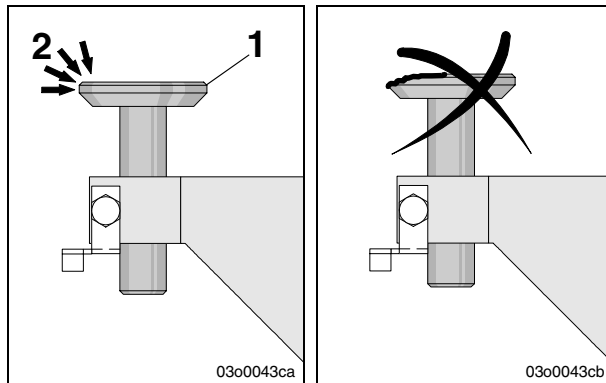
Utensílios e produtos para a manutenção

Trabalhos a serem executados

Controlar o desgaste
CASO NECESSÁRIO:
Substituir
Veja nota.

Critérios de avaliação

Veja nota


Nota:

- A superfície do prato porta garrafas
 - tem que ser lisa e plana,
 - não deve estar gasta só por um lado (2)
- Ajuste do prato porta garrafas em relação à placa de transferência e esteira de transporte: veja página
Intervalo de manutenção: **MENSALMENTE**
Denominação do componente: **Prato porta garrafas, Placa de transferência, Esteira de transporte**
Ponto de controle: **ajuste na altura**

Intervalo de manutenção
MENSALMENTE
ou a cada
200 horas de serviço

Designação do componente

Guarnição guia de
formato:
prato porta garrafas (1)

Ponto de controle

Desgaste

Utensílios e produtos para a manutenção
Trabalhos a serem executados

Controlar o desgaste.
CASO NECESSÁRIO:
Substituir
Veja nota

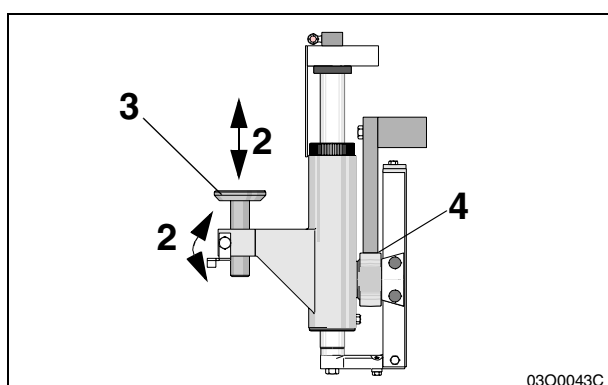
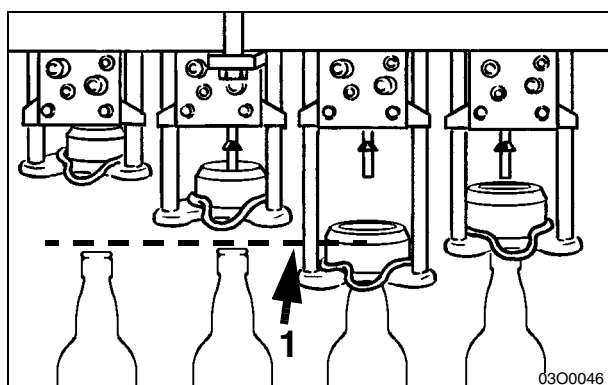
Critérios de avaliação

Veja nota



Requisito para a comprovação:

- A máquina tem que funcionar em serviço de enchimento



Nota:

- Durante o serviço de enchimento, os cantos superiores dos recipientes deverão estar em uma linha, diretamente antes que sejam apanhados pelas tulipas de centragem (1).
- Se na linha são visíveis saltos, os correspondentes pratos porta garrafas estão muito altos.
Ajustar estes pratos porta garrafas (2) ou renovar rolos (4).
- Ajuste do prato porta garrafas em relação à placa de transferência e esteira de transporte:
veja página
Intervalo de manutenção: **MENSALMENTE**
Denominação do componente: **Prato porta garrafas, Placa de transferência, Esteira d e transporte**
Ponto de controle: **ajuste na altura**

Intervalo de manutenção

MENSALMENTE
ou cada
200 horas de serviço

Designação do componente

Guarnição guia de formato:
prato porta-garrafas (3)

Ponto de controle

Ajuste

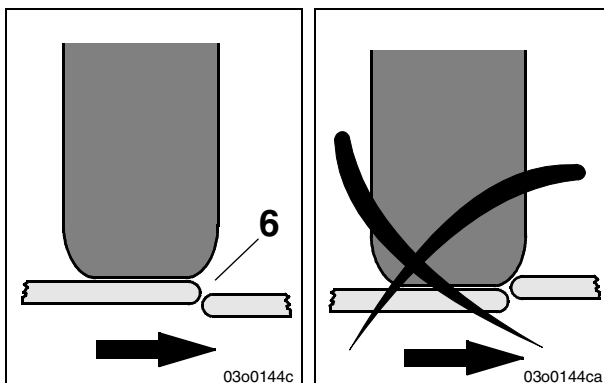
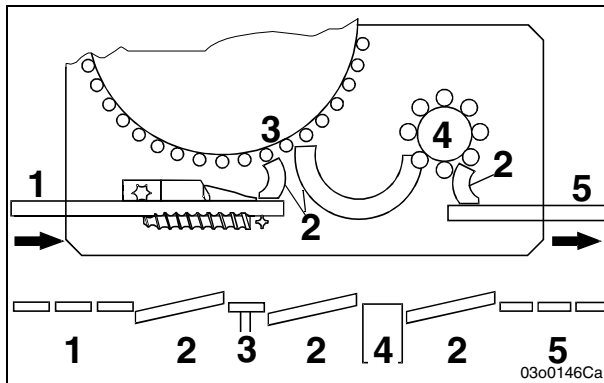
Utensílios e produtos para a manutenção

Trabalhos a serem executados

Observar os recipientes na entrada da enchedora,
veja nota.

Critérios de avaliação

Veja nota.



Nota:

Componente

1. Entrada esteira de transporte
2. Placa de transferência
3. Prato porta garrafas do enchedor
4. Prato porta garrafas do fechador
5. Saída da esteira de transferência

Ajuste

- Altura do prato porta garrafas (3,4) no setor de entrada/saída, medido desde a superfície da mesa anterior até o canto superior do prato porta garrafas: **370mm**
- As placas de transferência (2) têm que estar ajustadas de tal modo, de que os recipientes na transferência de um componente ao próximo sempre desçam um pequeno degrau, Altura do degrau (6): aprox. **0,5mm**.

Intervalo de manutenção

MENSALMENTE
ou cada
200 horas de serviço

Designação do componente

Prato porta-garrafas, placa de transferência, esteira de transporte (1-5)

Ponto de controle

Ajuste na altura

Utensílios e produtos para a manutenção

Trabalhos a serem executados

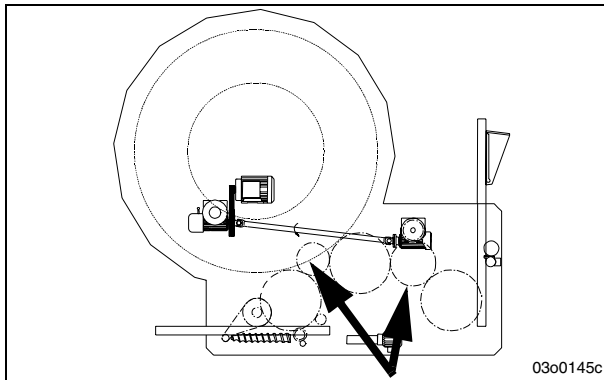
Comprovar o ajuste
CASO NECESSÁRIO:
ajustar
Veja nota

CrITÉrios de avaliação

Veja nota



Somente em máquinas com fechador integrado



Nota:

- **Mover a máquina brevemente passo-a-passo**, observando simultaneamente a enchedora e a tampadora.
- Ambas as partes deverão arrancar e parar **simultaneamente**.
- Caso não
 - Providenciar para que a folga seja eliminada por um especialista,
 - Lubrificar regularmente a articulação do eixo do acionamento.

Intervalo de manutenção

MENSALMENTE
ou a cada
200 horas de serviço

Designação do componente

Enchedora
fechadora

Ponto de controle

Folga entre a enchedora
e a tampadora

Utensílios e produtos para a manutenção

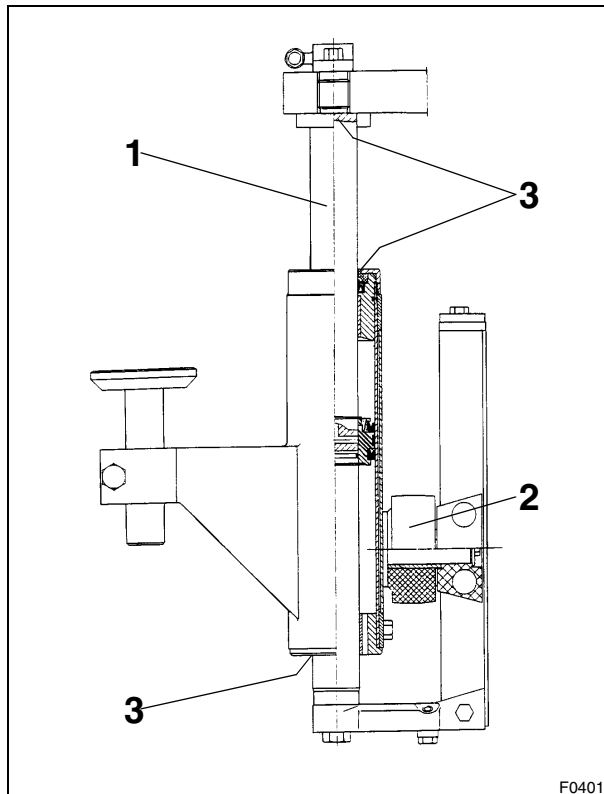
Botão de passo-a-passo

Trabalhos a serem executados

Mover a máquina brevemente passo-a-passo, veja nota.

Critérios de avaliação

Veja nota.



Nota:

Para examinar o rolo e o haste do êmbolo os cilindros de elevação têm que estar despressurizados.

- O **haste do êmbolo** (1) não deve estar danificado.
- O **rolo** (2) tem que ser redondo e poder girar facilmente.

Para examinar as vedações as capas de enxague têm que estar colocadas e pressionadas.

- Nas **vedações** (3) então não devem sair nenhum ar ou nenhum óleo.

Intervalo de manutenção

MENSALMENTE
ou a cada
200 horas de serviço

Designação do componente

Todos os cilindro de elevação

Ponto de controle

Haste do êmbolo (1)
rolo, (2)
Vedações (3)

Utensílios e produtos para a manutenção

Trabalhos a serem executados

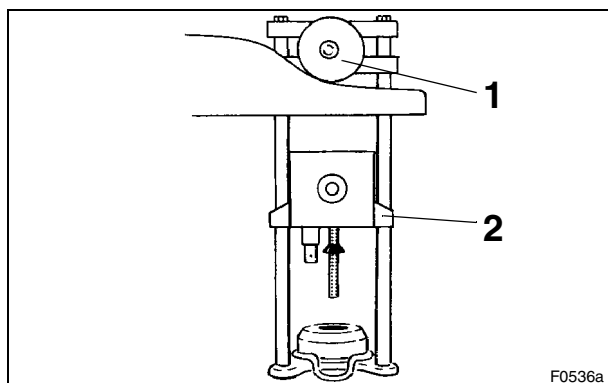
Examinar peças
CASO NECESSÁRIO
substituir
Veja nota.

Critérios de avaliação

Veja nota.



Não em enchedores de volume (p.exp. VO, VO-G)



Nota:

Guias (2)

As guias têm que ser exatas de tal modo, que os recipientes ao serem levados para cima de jeito nenhum toquem as sonbrinhas ou o tubo de ar de retorno.

Intervalo de manutenção

MENSALMENTE
ou cada
200 horas de serviço

Designação do componente

Suspensões das tulipas
de centragem

Ponto de controle

Rolos (1)
Guias (2)

Utensílios e produtos para a manutenção

Pedal para pulsar passo
a passo

Trabalhos a serem executados

Examinar em relação ao
desgaste

Critérios de avaliação

As peças

- devem mover-se suavemente
- não podem estar desgastados;

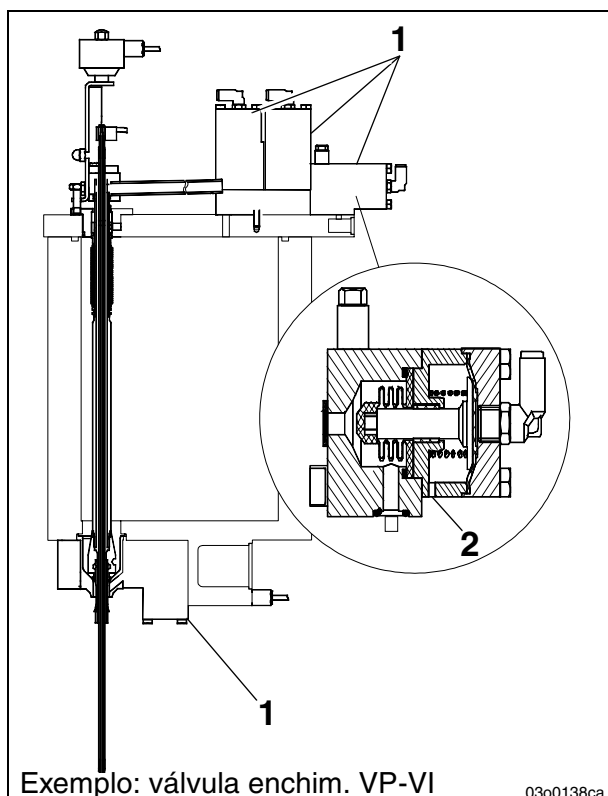
Veja nota.



- Somente em máquinas com com válvulas de enchimento comandadas electro-pneumaticamente (SENSOMETIC, VOLUMETIC)

Requisitos de comprovação:

- Durante a circulação CIP
- Enchedor e sistema de tubos condutores têm que estar cheios e sob pressão



Nota:

Nos orifícios de desaeração da válvula de diafragma/com fole de teflon (2) não pode haver saída

- de líquidos,
- de ar.

Ao ligar a válvula deve-se sentir uma corrente suave de ar nos orifícios.

Lubrificação para colocar as vedações:

Para vedações de NBR

- lubrificante fisiologicamente inofensivo, segundo a tabela de lubrificação KRONES, preferentemente classe de consistência 2.

Para vedações de FPM, EPDM e para anéis quadrados

- lubrificantes especiais, veja folha 2/2.

Intervalo de manutenção

MENSALMENTE durante CIP

Designação do componente

Válvula de enchimento
Folha 1/2

Ponto de controle

Válvulas de diafragma/
com fole de teflon (1)

Utensílios e produtos para a manutenção

Trabalhos a serem executados

Comprovar a vedação.

CASO NECESSÁRIO vedar novamente.

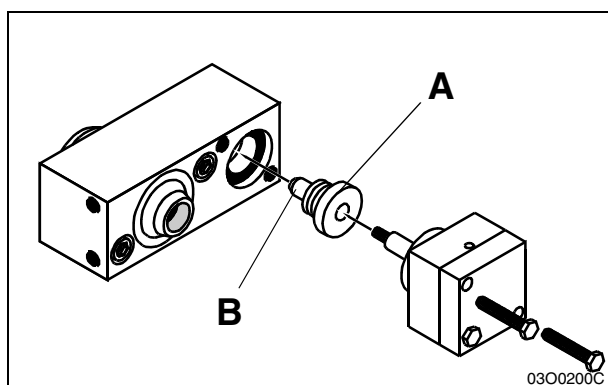


Substituição dos foles de teflon - veja folha 2/2

Critérios de avaliação

Veja nota.

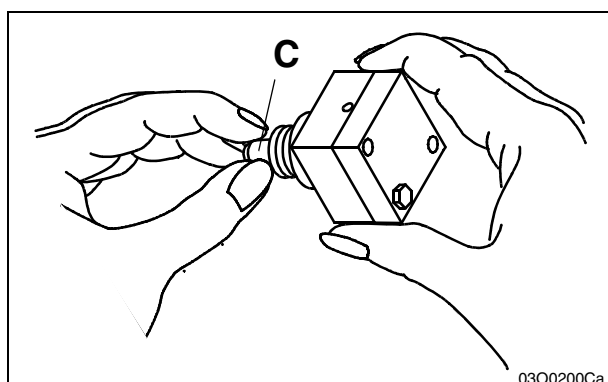
Material de vedação ver documentação de peças de reposição.



Folha 2/2

Substituição dos foles de teflon

- Desmontar e controlar o foles de teflon.
- Substituir foles de teflon danificados.



Fixação dos foles de teflon:

Segurar os foles de teflon novos **apenas** no seu lado dianteiro (B = lado com elemento roscado). Apertar os foles manual e levemente (C) de modo a evitar danificações.

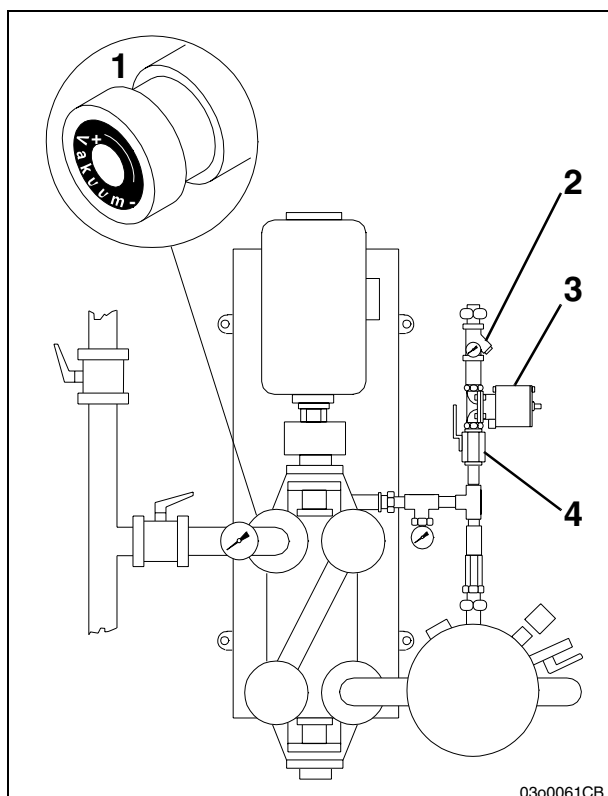
Lubrificante	KRONES Nº de encomenda	
Paraliq GTE 703 Fa. Klüber	6-175-0	Lata, 750g
	6-270-6	Cartucho, 600g
	6-309-5	Tonel, 25kg
OKS 1110 OKS Spezial- schmierstoffe GmbH	6000000057	Lata, 500g
	6000000058	Cartucho, 400g
	6000000059	Tonel, 25kg
BERULUB SIHAF 2 Carl Bechem GmbH		

Folha 2/2

Lubrificantes especiais para vedações de FPM, EPDM e anéis quadrados, bem como para distribuidores de rotação equipados com estas vedações



Só em máquinas com anel líquido na bomba de vácuo



Nota:

Cavitação

- Se a água de serviço está muito quente (a partir de 25°C) pode apresentarse cavitação (escútase ranger).
- **Somente em este caso:**
Girar a válvula limitadora de vácuo (1) no sentido "Menos" até que deixe de ranger.



A válvula limitadora de vácuo no deve ser ajustada.

Coletor de sujeira (2)

- Controlar coletor de sujeira, e trocar se for necessário.

Intervalo de manutenção

MENSALMENTE
ou cada
200 horas de serviço

Designação do componente

Bomba de vácuo
Folha 1/3

Ponto de controle

Veja nota

Utensílios e produtos para a manutenção

Trabalhos a serem executados

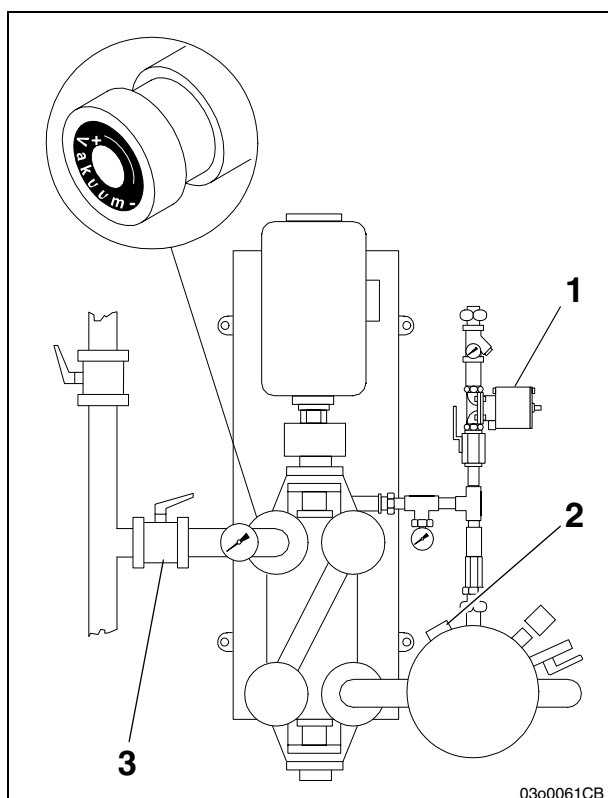
Verificar peças
veja nota



Mais indicações
nas seguintes
páginas.

Critérios de avaliação

- As bombas devem funcionar sem fazer ruído.
- Ajustar o comando manual de alimentação de água (4) de tal modo que a válvula automática (3) se acione cada 2-3 minutos.



Folha 2/3

Verificar sistema de vácuo

Com máquina em funcionamento, o vácuo será automaticamente supervisionado.

Se com máquina em funcionamento o vácuo não é suficiente, então deve ser controlado todo o sistema de vácuo:

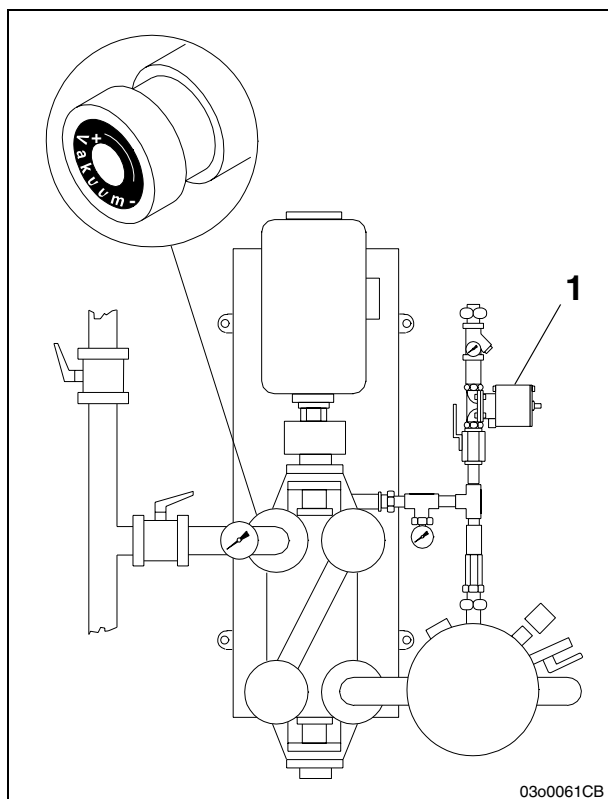
- Bomba de vácuo
- Densidade do canal de vácuo e condutos da máquina

Controlar bomba de vácuo

- A válvula automática (1) e o sensor de temperatura (2) devem funcionar, a válvula do sistema de tubulação para enchedora (3) deve estar vedada.
- Ligar bomba de vácuo.
- Fechar válvula do sistema de tubulação para enchedora (3).
- O vácuo deve estar agora entre 30 e 70 mbar (absoluto).

Controlar densidade do canal de vácuo e condutos

- Fechar todas as válvulas de enchimento. Conduzir na enchedora a vácuo as unidades de comando número 1 e 3. Fechar para fora todas as válvulas do sistema de tubulação.
- Abrir válvulas do sistema de tubulação entre a enchedora e as bombas de vácuo (3).
- Ligar bomba de vácuo e esperar até que o vácuo final esteja atingido.
- Fechar válvulas do sistema de tubulação entre a enchedora e as bombas de vácuo (3).
- Medir o tempo, até que o vácuo na enchedora esteja novamente reduzido à pressão atmosférica. (Veja indicação de vácuo na caixa de comando)
Os canais de vácuo e os condutos, estarão em ordem se os seguintes valores estão contidos:
 - Com enchedora a vácuo: Redução do vácuo em 15-20 segundos.
 - Com enchedora com válvulas de enchimento comandadas eletropneumaticamente (SENSOMETIC, VOLUMETIC): O vácuo deve manter-se pelo menos 5 minutos.
- Se o vácuo se reduz demasiado rápido, devem ser trocadas as vedações das seguintes peças no regulador
 - Distribuidor rotativo
 - Tucho de vácuo (só com enchedora a vácuo)



Folha 3/3

Valores aproximativos de temperatura para a bomba de vácuo

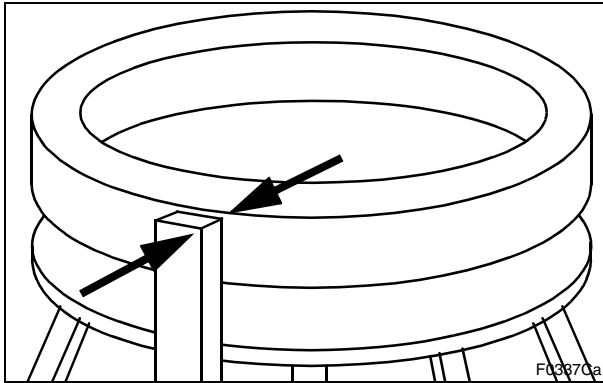


Estos valores são simplesmente aproximativos, isto significa que devem ser ajustadas às respectivas condições de funcionamento.

	Temperatura da água de bloqueio [°C]
Abre válvula automática (1)	20
Fecha válvula automática (1)	17
Parar bombas e máquina	35
As bombas podem ser novamente ligadas	25


Requisitos de comprovação:

- A máquina tem que funcionar a plena capacidade e
- recipientes têm que estar pressionados


Intervalo de manutenção
MENSALMENTE
ou cada
200 horas de serviço

Designação do componente

Parte superior do
carrossel

Ponto de controle

Torção na altura

Utensílios e produtos para a manutenção

Trabalhos a serem executados

Durante vários giros do carrossel marcar sobre um ponto fixo a posição do canto superior da parte superior do carrossel;

Critérios de avaliação

A parte superior do carrossel não deve ter torção na altura.

Nota:

Para ainda comprovar um tope da altura veja a página

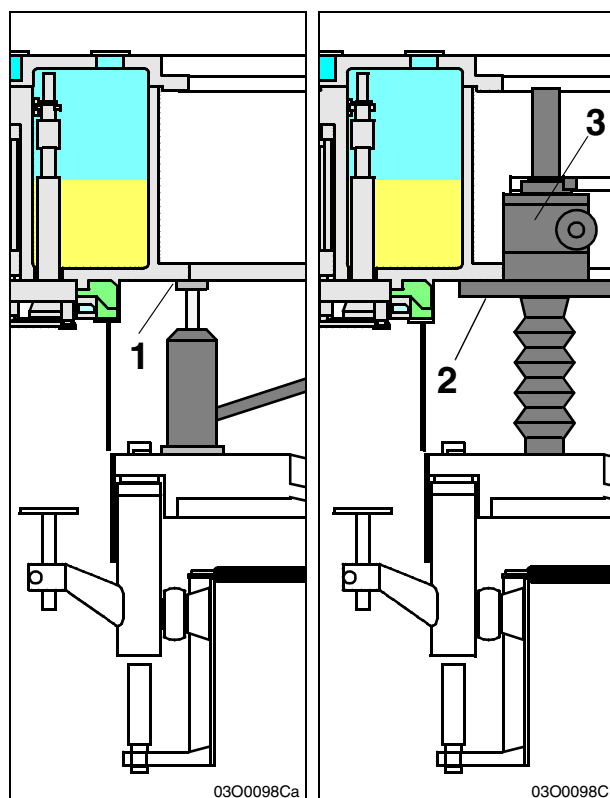
Intervalo de manutenção: **MENSALMENTE**

Denominação do componente: **Carrossel**

Ponto de controle: **União da parte superior do carrossel com a parte inferior do carrossel**



Comprovação só é necessária, se durante o serviço de enchimento é determinado um tope na altura da parte superior do carrossel.



Nota:



Para o controle não devem se encontrar nenhuma capa de enxague, nenhum recipiente na enchedora.

Controlar o aparafusamento

- Introduzir o macaco no canto inferior da caldeira de produto (1) e levantar a caldeira de produto.
- Controlar a folga
 - no aparafusamento (2)
 - na transmissão do ajuste de altura (3).

Repetir separadamente várias vezes o controle ao redor do carrossel.

Intervalo de manutenção

MENSALMENTE
ou cada
200 horas de serviço

Designação do componente

Carrossel

Ponto de controle

União da parte superior com a parte inferior do carrossel

Utensílios e produtos para a manutenção

Macaco

Trabalhos a serem executados

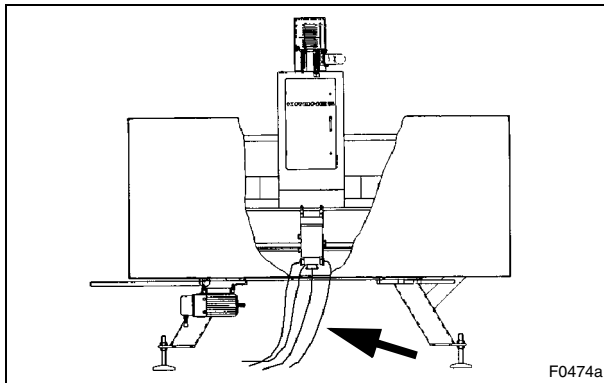
Levantar a parte superior do carrossel, controlar a folga na união entre a parte superior e a parte inferior do carrossel.
CASO NECESSÁRIO:
Apertar o aparafusamento.

Critérios de avaliação

O aparafusamento tem que ser apertado.
A transmissão do ajuste na altura só deve ter uma folga mínima.



Somente em máquinas, nas quais estão aplicadas mangueiras como condutos ao distribuidor de líquido e gases.



Intervalo de manutenção

MENSALMENTE
ou cada
200 horas de serviço

Designação do componente

Mangueiras para
produto, vapor,
vácuo, gás

Ponto de controle

Estado

Nota:

Exame visual de

- estanqueidade,
- mudanças visíveis no comprimento e diâmetro,
- danos externos, especialmente no setor das conexões.

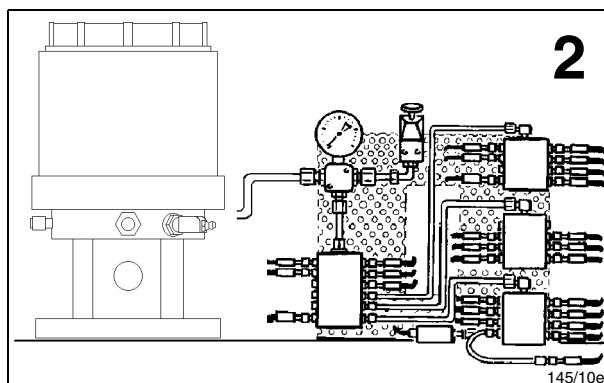
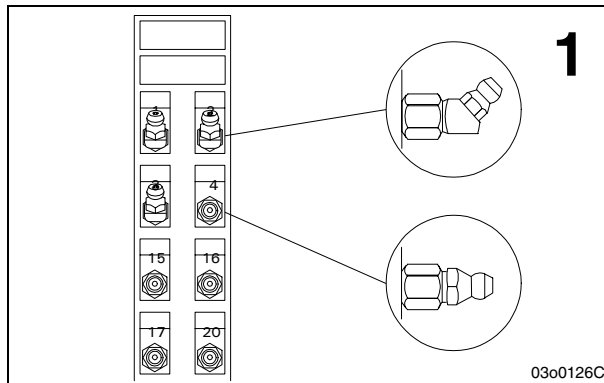
Utensílios e produtos para a manutenção

Trabalhos a serem executados

Deixar um especialista executar o teste visual; veja nota

Critérios de avaliação

Diretivas apropriadas para teste de mangueiras.



Nota:

Todas as variantes da lubrificação central

- Todas as conexões e condutos têm que estar vedados.
Acúmulos de graxa na área da tubulação de lubrificantes são indícios de má vedação no sistema de lubrificação.
- O lubrificante tem que ser limpo.

Barra de lubrificação (1)

- Nenhum ponto deve estar bloqueado.

Sistema central de lubrificação (2)

- O ciclo de lubrificação deve correr até o fim sem nenhuma interrupção.
- O recipiente de lubrificante tem que estar limpo e enchido com o lubrificante correto.



Elimine imediatamente os danos, mas a mais tardar após 10 horas de serviço.

Intervalo de manutenção

MENSALMENTE
ou cada
200 horas de serviço

Designação do componente

Lubrificação central

Ponto de controle

Função
Vedação
Lubrificante

Utensílios e produtos para a manutenção

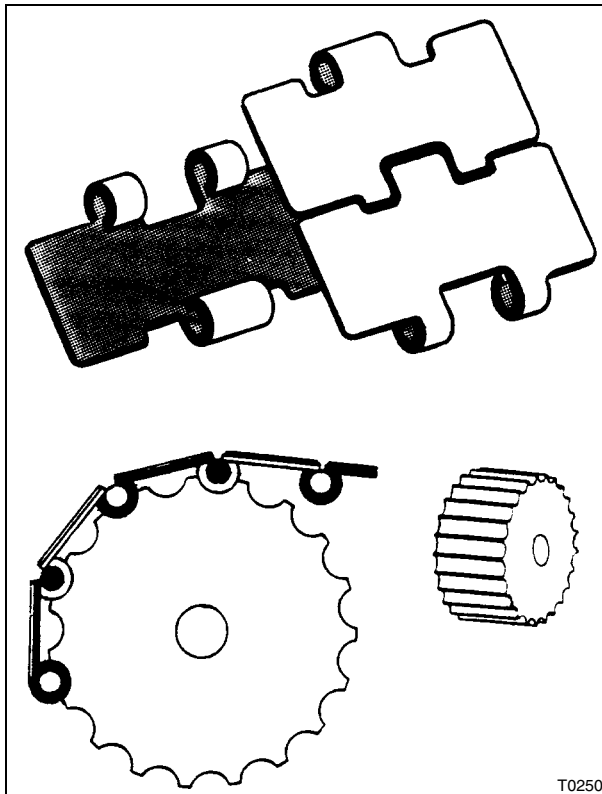
Trabalhos a serem executados

- Executar e controlar completamente o procedimento de lubrificação.
- Comprovar o lubrificante e o recipiente de lubrificante.

Veja nota.

Critérios de avaliação

Veja nota.



Nota:

Examinar:

- a superfície da corrente bem como a folga entre os elos
- os dentes das engrenagens da corrente
- a flexão da corrente
- perfís de desgaste e corrente de retorno.

Critérios para substituição:

- Alongamento da corrente em mais de 25 mm por metro.
- Encavalamento da corrente nas engrenagens.
- Desgaste das placas em mais da metade da espessura original.
- Desgaste acentuado dos perfís de desgaste.



Utilizar peças originais de reposição (veja document. peças reposição).

Intervalo de manutenção

MENSALMENTE
ou cada
200 horas de serviço

Designação do componente

Esteiras transportadoras

Ponto de controle

Corrente,
engren. da corrente,
perfís de desgaste

Utensílios e produtos para a manutenção

Trabalhos a serem executados

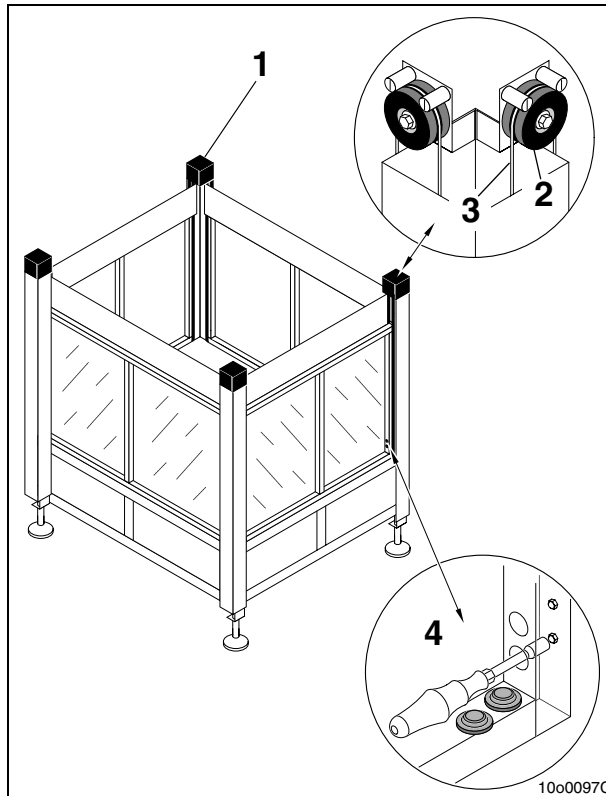
Controle das esteiras transportadoras.
CASO NECESSÁRIO:
Substituir
peças desgastadas.

Critérios de avaliação

Veja nota.



Existentes dependendo do equipamento da máquina.



Nota:

- Remover as tampas das colunas (1).
- Controlar os rolos (2).
- Controlar os cabos (3):
abrir e fechar completamente a proteção
contra levantamento para garantir que o
cabo possa ser visto em toda a sua
extensão longitudinal.
- Reapertar os parafusos de fixação dos
cabos (4).

**Intervalo de
manutenção**

CADA 3 MESES
ou cada
500 horas de serviço

**Designação do
componente**

Proteção contra
levantamento

**Ponto de
controle**

Rolos (2)
Cabos (3)
Fixação dos cabos(4)

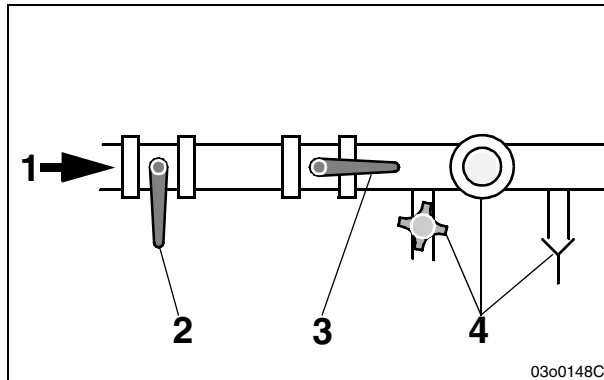
**Utensílios e
produtos para a
manutenção**

**Trabalhos a serem
executados**

Veja nota.

**Critérios de
avaliação**

Cabos e rolos não
podem estar danifica-
dos, os parafusos de
fixação dos cabos devem
estar apertados.



03o0148C

Nota:
Execute a comprovação de vedação em cada um dos tubos das válvulas da máquina:

- fechar (2) o tubo da válvula, que deve ser comprovada,
- impactar com água (1) um lado da válvula
 - água fria
 - pressão: 8 bar sobrepressão,
- ao outro lado das válvulas abrir todas as válvulas (3) até a próxima torneira de comprovação, visor de vidro ou escoamento do ralo,
- lá controlar, se a válvula deixa passar água (4).
- Tubulação de válvulas não vedadas consertar se possível imediatamente.

Intervalo de manutenção

CADA 3 MESES
ou cada
500 horas de serviço

Designação do componente

Sistema de tubulação

Ponto de controle

Vedação de todos os
tubos das válvulas

Utensílios e produtos para a manutenção

Água fria

Trabalhos a serem executados

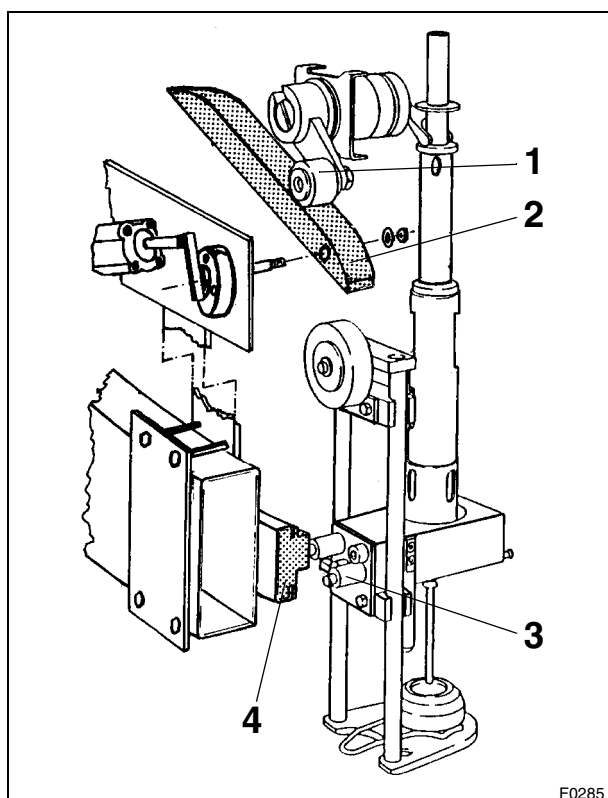
Veja nota

Critérios de avaliação

Tubulação de válvulas
têm ser herméticas



Somente em máquinas com válvulas de enchimento comandadas mecanicamente (MECAFILL)



F0285

Intervalo de manutenção

CADA 3 MESES / ANUALMENTE

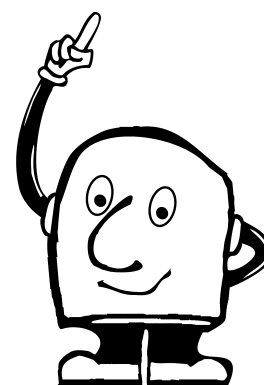
Designação do componente

Alava. comd. (1), ca. vales comd. (2), tucho (3), curvas de comando (4)

Trabalhos a serem executados

Comprovar o estado e ajuste das peças

A explicação destes trabalhos exigem um pouco mais de espaço, por isso fizemos para isto um manual próprio.



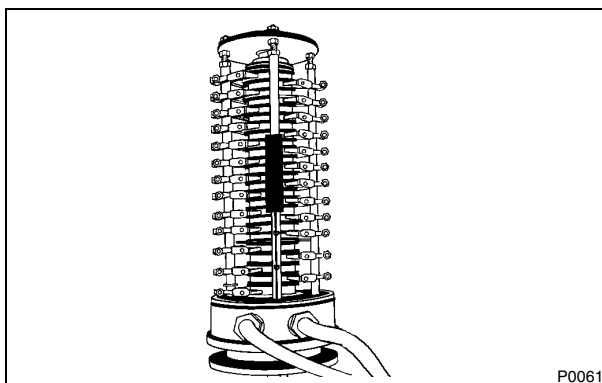
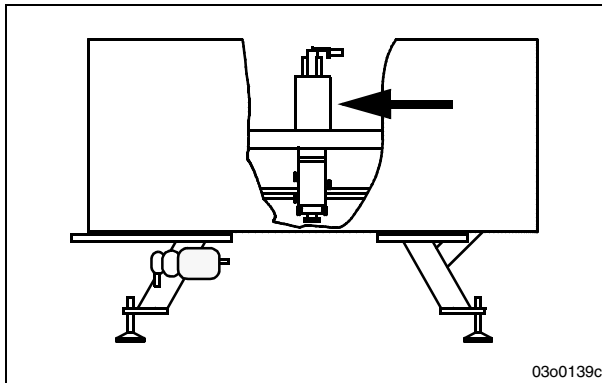
Veja manual separado em esta ou em outra pasta para instruções de manutenção.

Título: "MECAFILL manutenção nos dispositivos de comando das válvulas de enchimento"





Somente em máquinas com transferidor de anel de atrito



Nota:



- Antes de abrir a carcaça, interromper a alimentação de tensão por meio de um electricista.
- Apenas aspirar a sujeira. Não soprar no aparelho.
- Para limpeza não utilizar qualquer objeto de metal.

Limpeza

- Soltar sujeira incrustada com o palito de madeira, limpar com o pincel e aspirar.
- Limpar as pistas de contato com um pano embebido em álcool.

Intervalo de manutenção

CADA 6 MESES
ou cada
1000 horas de serviço

Designação do componente

Transferidor de anel de atrito

Ponto de controle

Anéis de atrito,
carvões

Utensílios e produtos para a manutenção

Aspirador de pó, palito de madeira, pincel, álcool, pano não-desfibrante

Trabalhos a serem executados

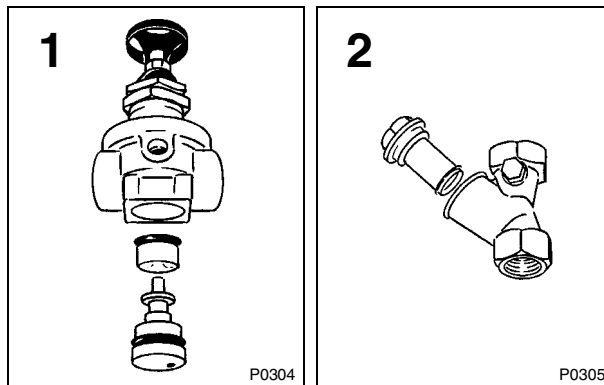
Controlar o desgaste.
Caso necessário

- substituir carvões
- limpar.

CrITÉRIOS de avaliação

Substituir os carvões quando

- o transferidor está úmido internamente,
- os carvões estão gastos até a metade (comparar com carvões novos).



Nota:

De acordo com o equipamento da máquina são aplicados filtros do

modelo 1 ou 2

ou

modelos 1 e 2



- Os tempos de intervalo, nos quais os filtros devem ser limpos, dependem do grau de sujeira dos meios. Por isso pode ser conveniente um tempo de intervalo curto ou longo.
- Executar os trabalhos somente com o sistema despressurizado.

Intervalo de manutenção

CADA 6 MESES
ou cada
1000 horas de serviço

Designação do componente

Reg. pressão com filtro 1
coletor de sujeira nos 2
condutos de alimentação

Ponto de controle

Filtro

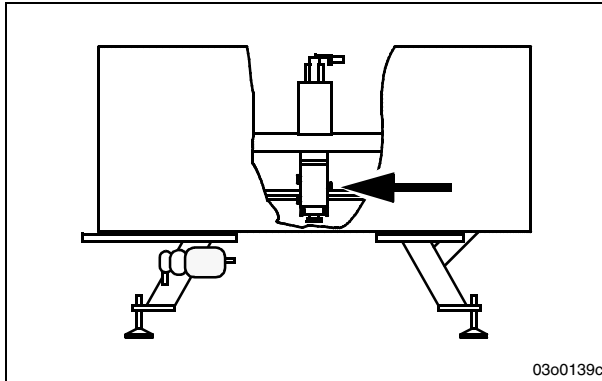
Utensílios e produtos para a manutenção

Ar comprimido

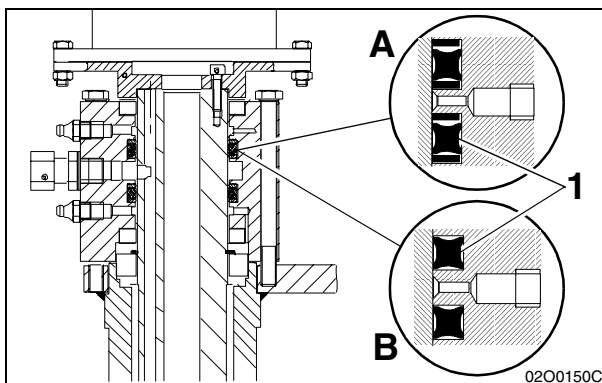
Trabalhos a serem executados

Comprovar aplicação de filtros, limpar.

Critérios de avaliação



03o0139c



02O0150C

Nota:

- A. Variante com anéis de apoio
B. Variante sem anéis de apoio

Na montagem dos anéis quadrados não deve ser colocada **nenhuma graxa** na base da ranhura da carcaça do distribuidor e no diâmetro exterior do anel quadrado (1).

Montagem:

- Anéis quadrados e anéis de apoio (se existentes) **colocalos sem graxa** na carcaça.
- Anéis quadrados e anéis de apoio **engraxar no diâmetro interior**.
- Colocar o eixo de distribuição e a carcaça juntos.



Vedações devem ser instaladas sempre com lubrificantes especiais, veja folha 2/2.

Intervalo de manutenção

ANUALMENTE
ou cada
2000 horas de serviço

Designação do componente

Distribuidor de rotação
Folha 1/2

Ponto de controle

Mancais,
vedações

Utensílios e produtos para a manutenção

Trabalhos a serem executados

- Comprovar os mancais
- Renovar as vedações
- Conectar o distribuidor
comprovar a vedação.

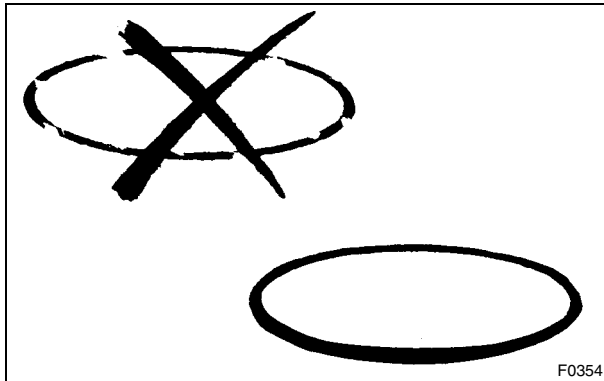
CrITÉrios de avaliação

Não deverá sair gás ou líquidos pelos orifícios de controle.

Lubrificante	KRONES Nº de encomenda	
Paraliq GTE 703 Fa. Klüber	6-175-0	Lata, 750g
	6-270-6	Cartucho, 600g
	6-309-5	Tonel, 25kg
OKS 1110 OKS Spezial- schmierstoffe GmbH	6000000057	Lata, 500g
	6000000058	Cartucho, 400g
	6000000059	Tonel, 25kg
BERULUB SIHAF 2 Carl Bechem GmbH		

Folha 2/2

Lubrificantes especiais para vedações de FPM, EPDM e anéis quadrados, bem como para distribuidores de rotação equipados com estas vedações



Nota:

Lubrificantes para colocação das juntas

Para juntas de NBR

- Lubrificantes fisiologicamente neutros de acordo com a tabela de lubrificantes da KRONES, preferencialmente da classe de consistência 2.

Para juntas de FPM, EPDM e anéis quadrados

- lubrificantes especiais, veja folha 2/2.

Requisitos de teste da estanqueidade:

- O teste deverá ser feito durante o circuito CIP.
- Nisto, o sistema deve continuar sob pressão.
- A enchedora e as tubulações devem estar cheias.

Intervalo de manutenção

ANUALMENTE
ou cada
2000 horas de serviço

Designação do componente

Máquina
Folha 1/2

Ponto de controle

Juntas na área de produto

Utensílios e produtos para a manutenção

Trabalhos a serem executados

- Renovar as juntas
 - a seguir verificar a estanqueidade
- Veja nota

CrITÉRIOS de avaliação

Material das juntas veja documentação de peças de reposição.

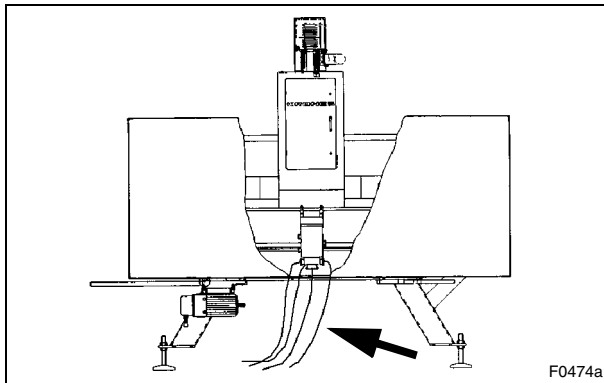
Lubrificante	KRONES Nº de encomenda	
Paraliq GTE 703 Fa. Klüber	6-175-0	Lata, 750g
	6-270-6	Cartucho, 600g
	6-309-5	Tonel, 25kg
OKS 1110 OKS Spezial- schmierstoffe GmbH	6000000057	Lata, 500g
	6000000058	Cartucho, 400g
	6000000059	Tonel, 25kg
BERULUB SIHAF 2 Carl Bechem GmbH		

Folha 2/2

Lubrificantes especiais para vedações de FPM, EPDM e anéis quadrados, bem como para distribuidores de rotação equipados com estas vedações



Somente em máquinas, nas quais estão aplicadas mangueiras como condutos ao distribuidor de líquido e gases.



Nota:



Antes da demontagem das mangueiras marcar as conexões no distribuidor e tubulação, a fim de evitar erros durante a nova montagem.

Intervalo de manutenção

ANUALMENTE
ou cada
2000 horas de serviço

Designação do componente

Mangueiras para
produto, vapor,
vácuo, gás

Ponto de controle

Estado

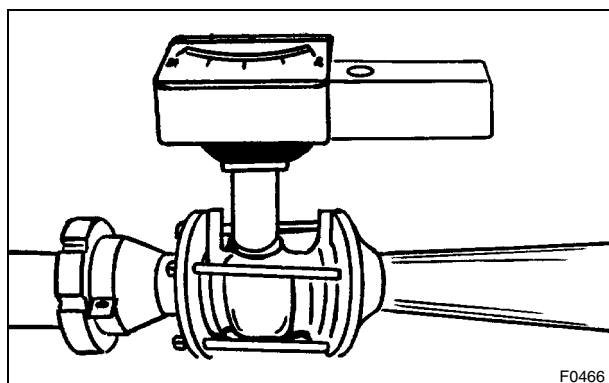
Utensílios e produtos para a manutenção

Trabalhos a serem executados

Fazer comprovar as mangueiras por um posto de comprovação ou por um especialista reconhecido.

Critérios de avaliação

Diretrizes reconhecidas para a comprovação de condutos de mangueira.



Intervalo de manutenção

CADA 2 ANOS
ou cada
5000 horas de serviço

Designação do componente

Válvula de regulação do produto

Ponto de controle

Utensílios e produtos para a manutenção

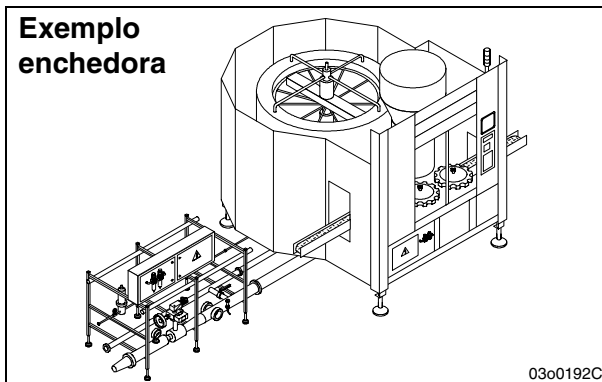
Trabalhos a serem executados

Examinar o funcionamento
CASO NECESSÁRIO
Recondicionar a válvula.

Critérios de avaliação



Recomendamos uma verificação do estado interno da caldeira do produto por ocasião da limpeza anual do interior da caldeira do produto (veja capítulo "Limpeza / Desinfecção").



Intervalo de manutenção

CADA 2 ANOS
ou cada
5000 horas de serviço

Designação do componente

Componentes condutores de pressão

Ponto de controle

- Estados interno e externo
- Resistência a pressão

Utensílios e produtos para a manutenção

Trabalhos a serem executados

Consultar uma autoridade de exame ou um perito autorizado para fins de controlo dos componentes condutores de pressão.

Critérios de avaliação

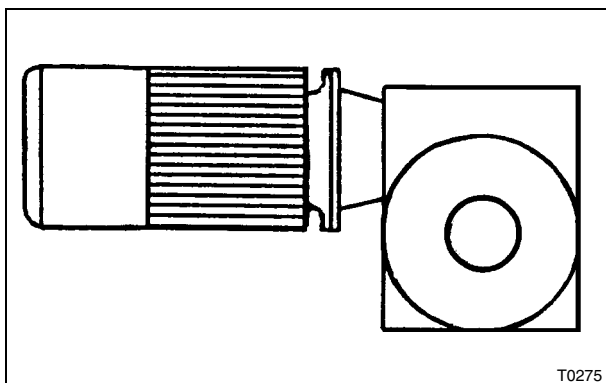
Regulamentações pertinentes ao controlo de instalações condutoras de pressão.

Nota:



Caso componentes condutores de pressão precisem ser abertos ou desmontados:

- eliminar a pressão,
- evacuar gases e líquidos de operação.
- enxaguar detergentes e desinfetantes CIP, antes de iniciar os trabalhos.


Nota:

Independente das condições de aplicação e meio ambiente pode-se depositar água na engrenagem.

Recomenda-se, especialmente em engrenagens com longos intervalos de troca, comprovar a existência de água no lubrificante.

Intervalo de manutenção
RECOMENDAÇÃO

CADA 2 ANOS ou cada 5000 horas de serviço

Designação do componente

Engrenagem enchido com lubrificante sintético

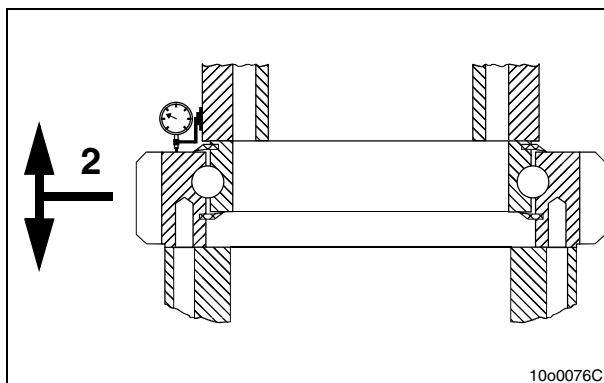
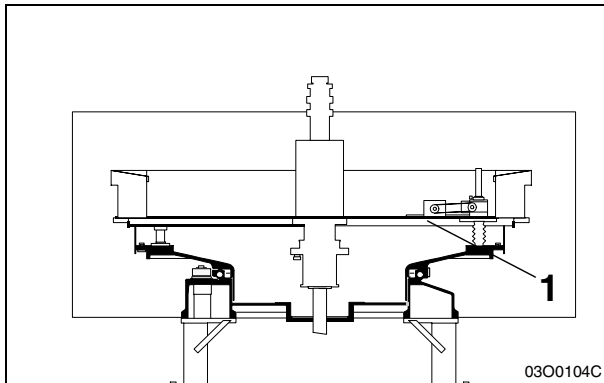
Ponto de controle

Lubrificante

Utensílios e produtos para a manutenção
Trabalhos a serem executados

Controlar a existência de água no lubrificante.

Critérios de avaliação



Nota:

- A folga na basculante (2) é um valor de referência do desgaste da conexão rotativa esférica.
- A medição da folga basculante e a avaliação dos valores medidos requerem conhecimentos precisos sobre a máquina e muita experiência.
- Por isso, deixe que estas medições sejam feitas só pela KRONES.



Deixar que a KRONES substitua imediatamente conexões rotativas esféricas defeituosas.

Intervalo de manutenção

Primeira vez após 6 anos e depois cada 2 anos

Designação do componente

Carrossel

Ponto de controle

Conexão rotativa esférica (1)

Utensílios e produtos para a manutenção

Trabalhos a serem executados

A ser controlado pela KRONES

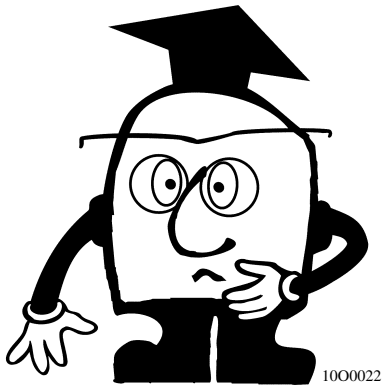
- Folga basculante (2) veja nota

Critérios de avaliação

veja nota

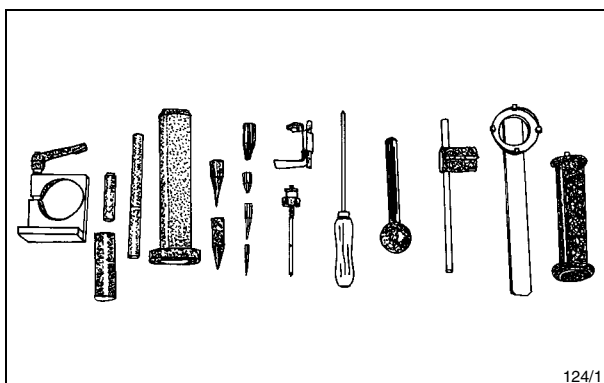
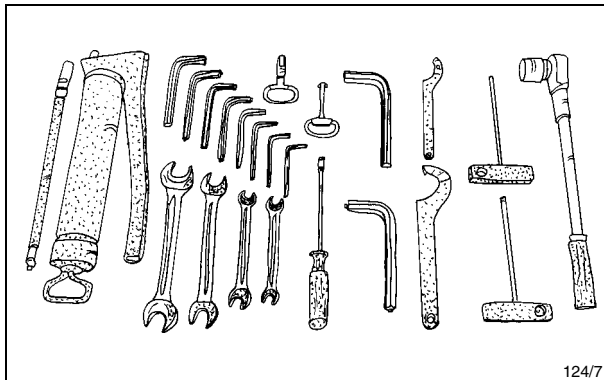
Conexão rotativa esférica

Indicações importantes



- A fim de garantir um serviço sem perturbações da união giratória de esferas é necessário junto à **correta**
 - montagem da união giratória de esferas e **perfeita**
 - colocação da máquina, também uma **conveniente**
 - conservação e manutenção/lubrificação.
- A montagem (constr.-/instal./transp.) da união giratória de esferas **tem** que ser realizada **sob a observação** de determinadas regras (na ultima versão autorizada).
- **Por isso**
 - trabalhos de instalação **corretos**
 - realizar trabalhos de conservação, manutenção e lubrificação **regularmente e bem feitos** a fim de evitar perturbações.
 - em caso de perturbações manter **necessariamente** contato com a empresa KRONES.
 - fazer executar a montagem (constr.-/instl./transporte) da união giratória de esferas **somente** pela KRONES.
- **KRONES faz saber expressamente, que**
 - numa instalação indevida da máquina,
 - numa conservação, manutenção/lubrificação deficientes,
 - na montagem ou demontagem (constr.-/instl./transporte) da união giratória de esferas ou mesmo demontagem do mancal sob própria responsabilidade
 - elimina toda e quaisquer exigência de garantia.

Jogo de chaves



Nota:

Junto com a máquina é fornecido:

Um jogo de ferramentas

- com diversas chaves,
- uma bomba graxeira e
- para o ajuste manual na altura, uma catraca.

Um jogo especial de ferramentas

(caso necessário)

- com ferramentas especiais para o trabalho nas válvulas de enchimento.



Este jogo de ferramentas contém um pequeno equipamento básico de ferramentas.

Mas elas não correspondem a um equipamento necessário para realizar uma manutenção regular da máquina.

Utilize nos trabalhos nas válvulas de enchimento sempre as chaves especiais correspondentes. Desta forma evitará a danificação de peças.

Intervalo de manutenção

Nos trabalhos de manutenção

Designação do componente

Jogo de ferramentas

Ponto de controle

Utensílios e produtos para a manutenção

Trabalhos a serem executados

Critérios de avaliação

ANEXO D

Nº do pedido

3877120

Área e tipo

02. Elétrica - 99. Outros

Descrição

Falha recorrente na Dessincronização na Enchedora da L2.

Descrição final

Substituído redutor (novo).

Servomotor em stock

Local

(001.L02) Avintes - Produção - Linha 2

Estado

Fechado

Prioridade

 **Afeta Rendimento**

Reportada em

03-08-2022 11:07:36

Iniciada em

03-08-2022 11:08:24

Fechada em

01-09-2022 14:23:06

ELABORADO POR

SOGRAPE VINHOS S.A.

MORADA

SITE

EMAIL

Aldeia Nova, 4430-852 Avintes, Portugal

<https://sogrape.com/pt>info@sograpevinhos.eu**EDIFÍCIO**

AVINTES - PRODUÇÃO

Morada

R. 5 de Outubro 4527

4430-852 Avintes

Vila Nova de Gaia

ATIVOS**LOCAL (LINHA DE ENCHIMENTO)**

Nome

(001.L02) AVINTES - PRODUÇÃO - LINHA 2

TAREFAS**EQUIPAMENTO M144 (ENCHEDORA)****Funcional**

Tipo

ENCHEDORA

Local

(001.L02) AVINTES - PRODUÇÃO - LINHA 2

Código

M144

Observações

Enchedora Bertolaso L2 - 388213

CARATERÍSTICAS

A01. Marca

Bertolaso

A02. Modelo

Elettra 48/6 PMPM

A03. Número de Série

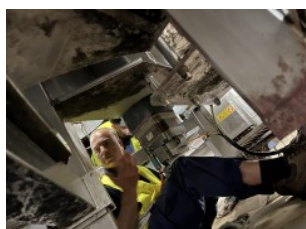
10004

TAREFAS

FICHEIROS



Descrição
Foto 1



Descrição
Acoplamento Substituído
Necessário revisão ao servomotor e redutor em paragem.



Descrição
Indução de Coroa doo redutor
(Dilatação térmica)



Descrição
Montagem da Roda no veio
chavetado do redutor

MENSAGENS

MINHA EQUIPA

PEDRO REIS
03-08-2022 10:15:08

Acompanhamento da Patrick Thompson que se encontravam nas instalações. Ativação do contrato SOL com a Bertolaso em Itália (Teleassist encia)

RESPONSÁVEIS



PEDRO REIS
pedro.reis@sogrape.pt
937850275



SÍLVIO FERREIRA
silvio.ferreira@sogrape.pt



MÁRIO ARAÚJO
mario.araujo@sogrape.pt
937850319



LUIS SANTOS
luis.santos@sogrape.pt



JOSÉ PINTO
jose.a.pinto@sogrape.pt

HISTÓRICO



Pedro Reis criou o pedido.
03-08-2022 11:07:36



Pedro Reis associou o ativo Enchedora (M144) ao pedido no local Avintes - Produção - Linha 2.
03-08-2022 11:07:52



Pedro Reis aprovou o pedido.
03-08-2022 11:08:24



Pedro Reis iniciou o pedido.
03-08-2022 11:08:25



Pedro Reis pausou o pedido com o motivo => A Aguardar Material - Avaliada a possibilidade do Servomotor gerar falhas continuadas por sobreaquecimento do mesmo..
03-08-2022 11:10:58



Pedro Reis retomou o pedido.
03-08-2022 12:58:23



Pedro Reis pausou o pedido com o motivo => A Aguardar Paragem de Linha Prolongada - Substituído acoplamento do Servomotor. Equipamento em análise até paragem prolongada a 06/08/2022..
03-08-2022 19:46:26



Pedro Reis retomou o pedido.
18-08-2022 13:32:07



Pedro Reis pausou o pedido com o motivo => A Aguardar Material - Redutor antigo removido, roda de coroa inserida no novo redutor. (A aguardar novo servomotor).
18-08-2022 13:34:04



Pedro Reis retomou o pedido.

01-09-2022 14:22:35

Pedro Reis fechou o pedido (Pedido resolvido com sucesso - Substituido redutor (novo). Servomotor em stock).

01-09-2022 14:23:06

ESTATÍSTICAS DO PEDIDO

Duração mão de obra	Tempo útil	Tempo até início
6 horas 53 minutos 4 segundos	6 horas 53 minutos 4 segundos	48 segundos
Tempo até fechar	Tempo até fechar após início	
4 semanas 1 dia 3 horas 15 minutos 30 segundos	4 semanas 1 dia 3 horas 14 minutos 42 segundos	