



IPG Politécnico
| da | Guarda
Escola Superior
de Tecnologia e Gestão

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

Curso Técnico Superior Profissional
em Manutenção Industrial Eletromecatrónica

Rúben Necas Vinhas

outubro | 2021





Escola Superior de Tecnologia e Gestão
Instituto Politécnico da Guarda

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

Aluno:

Rúben Neca Vinhas | N° 1703563

Orientador:

Pedro Alexandre Nogueira Cardão

RELATÓRIO PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE TÉCNICO SUPERIOR
PROFISSIONAL EM MANUTENÇÃO INDUSTRIAL ELETROMECASTRÓNICA

Outubro de 2021

Ficha de Identificação

Aluno

Nome: Rúben Neca Vinhas

Número: 1703563

E-mail: ruben.necavinhas.01@gmail.com

Curso: Técnico Superior Profissional (TeSP) de Manutenção Industrial Eletromecatrónica

Estabelecimento de Ensino

Instituto Politécnico da Guarda (IPG)

Escola Superior de Tecnologia e Gestão (ESTG)

Instituição de Acolhimento

COFICAB – Companhia de Fios e Cabos Lda

EN 18.1-Km 2,5 Lote 46 - Vale de Estrela
6300-230 Guarda

Telefone: +351 271 205 090 | Fax: +351 271 205 099

Email: coficab.portugal@coficab.com

Website: <http://www.coficab.pt>

Duração do Estágio curricular

Início: 15 de Março de 2021

Fim: 26 de Julho de 2021

Orientador de estágio

Prof. Pedro Alexandre Nogueira Cardão

Supervisor na empresa

Eng. Luis Marques

Agradecimentos

Quero agradecer desde já à COFICAB Portugal - Companhia de cabos e fios Lda., que apesar deste ano atípico, me deu oportunidade de realizar o meu último estágio curricular, no departamento da manutenção e a todos os profissionais dessa área que me ajudaram e ensinaram ao longo deste percurso.

Quero agradecer também a todos os professores que me acompanharam ao longo dos dois anos de curso, por toda a disponibilidade e ajuda.

Quero deixar também um agradecimento especial ao Prof. Pedro Alexandre Nogueira Cardão por toda a sua ajuda e disponibilidade.

Plano de Estágio

A realização do estágio teve por base o seguinte plano:

1. Acolhimento e formação por parte dos recursos humanos;
2. Apresentação das instalações;
3. Apresentação aos membros da equipa de manutenção;
4. Ajuda na organização e gestão de stock de peças em ferramentaria;
5. Desenvolvimento de competências na organização e gestão da manutenção;
6. Ajuda na manutenção das máquinas presentes na fábrica.

Especificamente as tarefas mais importantes foram:

- Acompanhamento da alteração do programa informático interno (XPPS-LN) de gestão da manutenção;
- Gestão de indicadores da manutenção;
- Acompanhamento e suporte ao planeamento, gestão e execução de tarefas associadas à manutenção preventiva e corretiva ao longo de todo o estágio;
- Dar suporte à gestão da ferramentaria da manutenção, tendo breve formação no seguimento da receção, arrumação e colocação em sistema de materiais e ferramentas recebidas.

Resumo

Este estágio curricular serviu para desenvolver muitas competências tanto a nível pessoal como a nível profissional, tendo sido um estágio que me despertou bastante interesse, visto que desempenhei tarefas nas várias áreas da manutenção, desde assistências em máquinas, organização de stock de ferramentaria, assim como na organização da manutenção. Este foi o ponto mais desenvolvido durante a realização do estágio.

Inicialmente houve uma pequena formação e apresentação da empresa, em seguida estive na ferramentaria onde tive algumas formações do novo software de gestão da manutenção “LN” que a empresa integrou e com o qual eu iria trabalhar e desenvolver durante o estágio. Para além disso, com curiosidade em aprender e conhecer as máquinas assim como o seu funcionamento, fui também para a parte da assistência, onde sempre que houvesse alguma avaria “nós”, equipa de manutenção, tinha de resolver a avaria, para que essa máquina não ficasse parada de modo a não causar prejuízos à fábrica.

Poucas semanas depois, a fábrica foi apresentada mais detalhadamente assim como as diversas áreas (trefilagem, torção e extrusão) e como elas funcionam, seguindo-se os conhecimentos dos diversos programas utilizados na organização e supervisão da manutenção:

Os programas são os seguintes:

- **MANPRE** - Antigo porém ainda em utilização, programa para gestão de manutenções corretivas e preventivas e planos de manutenção.
- **CMES** - Para validação das paragens, avarias ou manutenção da área do cobre, Trefilagem e Torção assim como o seguimento dos *KPI's* das mesmas.
- **SMART** - Para validação de desperdício causado pela manutenção devido a avarias assim como a validação das paragens da Extrusão e os seus *KPI's* da mesma.

E por fim o novo software utilizado pela fábrica, LN:

- **LN** - Novo software utilizado para controlo e introdução de paragens por avarias de todas as áreas da fábrica, planos de manutenção preventiva e gestão de ferramentaria.

Siglas e abreviaturas

OEM – Original Equipment Manufacturer

COFICAB – Companhia de Fios e cabos

KPI's – Key Performance Indicators

CMES – COFICAB Manufacturing Execution System

MTBF – Mean Time Between Failures

MTTR – Mean Time To Repair

CTeSP - Curso Técnico Superior Profissional

TBM – Time Based Maintenance

CBM – Condition Based maintenance

Índice

RELATÓRIO DE ESTÁGIO	1
Ficha de Identificação	1
Agradecimentos	2
Plano de Estágio	3
Resumo	4
Siglas e abreviaturas	5
Índice de figuras	7
1. Introdução	8
1.1. Enquadramento	8
1.2. Objetivos do trabalho	9
2. Empresa COFICAB	10
2.1. Grupo Elloumi.....	10
2.2. COFICAB Portugal.....	12
2.3. Missão, Valores e Visão	13
2.4. Clientes	14
3. Teoria da manutenção	15
3.1. Manutenção	15
3.2. Objetivos da manutenção	16
3.3. Tipos de manutenção.....	17
3.3.1. Manutenção Preventiva	17
3.3.2. Manutenção Preditiva.....	18
3.3.3. Manutenção Corretiva	18
3.4. Indicadores de desempenho.....	19
4. Prática de Manutenção	20
4.1. Indicadores de Rendimento	20
4.2. Manutenção Preventiva	24
4.2.1. Checklist de uma torcedora	24
4.3. Manual de manutenção Preventiva (LN)	29
4.4. Manutenção Corretiva	36
4.4.1. Manual de Manutenção Corretiva	36
5. Plano de Ações.....	40
6. Conclusão	41

Índice de figuras

Figura 1- Logotipo do Grupo Elloumi

Figura 2 - Localização geográfica da COFICAB a nível mundial

Figura 3- Unidades Industriais

Figura 4 - Esquema dos tipos de manutenção

figura 5 - Tabela de avarias semanais

Figura 6 - Tabela da média mensal de taxas de avaria

Figura 7 - Gráfico mensal MTBF

Figura 8 - Gráfico mensal MTTR

Figura 9 - Gráfico mensal Disponibilidade

Figura 10 - Checklist da PAY-OFF(bobine de alimentação) de uma torcedora

Figura 12 - Fotografia de uma PAY-OFF (bobine de alimentação)

Figura 13 - Checklist do Wire-Guide (Guia-fios)

Figura 14 - Fotografia do Wire-Guide (Guia-fios)

Figura 15 - “Checklist” da Buncher (torcedora)

Figura 16 - Fotografia da Buncher (Torcedora)

- Manual manutenção Preventiva:

Figura 17- Acesso ao menu do software

Figura 18 - Criar uma nova atividade

Figura 19 - Selecionar o tipo de manutenção

figura 20 - Definir o plano

Figura 21 - Definir as máquinas alvo

Figura 22 - Gerar o plano

Figura 23 - Atividades planeadas

Figura 24 - Mudança do estado

Figura 25 - Transferência para ordem

Figura 26 - Mudança do estado

Figura 27 - Mudança do estado

Figura 28 – Definição do técnico

Figura 29 - Impressão da “Checklist”

- Manual de manutenção curativa:

Figura 28 - Aceder às ordens de serviço

Figura 29 - Criar nova atividade (avaria)

Figura 30 - Preencher os dados da Máquina

Figura 31 - Detalhes da atividade

Figura 32 - Preencher os campos

Figura 32 - Problema

Figura 33 - Alterar o estado da ordem

Figura 34 – Ordem completa

Figura 35 – Ordem completa

1. Introdução

1.1. Enquadramento

A elaboração deste relatório surge no âmbito da última unidade curricular do TeSP de Manutenção Industrial Eletromecatrónica da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico da Guarda, tendo este sido realizado na COFICAB Portugal.

O Estágio foi realizado na área da manutenção e teve a duração de aproximadamente 4,5 meses, tendo iniciado no dia 15 de março de 2021 e terminado no dia 26 de julho de 2021.

O mesmo consistiu, como o título indica, num relatório para falar e explicar tudo o que realizei durante este estágio curricular, estágio esse onde desenvolvi conhecimentos, saberes e práticas tendo colocado como objetivo conhecer-me melhor, entender realmente aquilo que quero para o futuro e perceber se é esta área de estudo que quero seguir.

Este estágio foi um tempo de trabalho, observação, aprendizagem e de avaliação interna onde o mesmo complementa a formação teórico-prática, nas condições concretas no posto de trabalho de uma organização.

1.2. Objetivos do trabalho

Com a realização deste relatório é pretendido alcançar os objetivos entre os quais se destacam:

- Aprofundar conhecimentos teórico-práticos adquiridos nas diferentes unidades curriculares ao longo de todo o TeSP assim como adquirir conhecimentos mais, práticos e aplicados.
- Efetuar a ligação entre a parte teórica com a parte prática, podendo assim aplicar os conhecimentos adquiridos.
- Desenvolver competências a nível de responsabilidades no trabalho, tendo a noção que o meu trabalho não vai ser útil apenas para mim, mas também para outras pessoas pelo que não pode haver erros.
- Analisar tudo o que foi concretizado tanto em termos de desenvolvimentos pessoal como futuro profissional.
- Avaliar a minha postura em momentos de maior pressão sabendo que não sou o único dependente do meu trabalho
- Refletir em relação a todas as tarefas realizadas e distinguir com qual ou quais me identifico tendendo a melhorar as mesmas, não descartando as restantes.

2. Empresa COFICAB

Desde a sua criação em 1992, a COFICAB, membro do *Grupo Elloumi*, tornou-se um parceiro fiável para os principais fabricantes de cablagens automóveis e para a maioria dos OEMs. Com mais de 19% da quota de mercado global, a COFICAB está na vanguarda das megatendências globais de E-mobilidade, Conectividade, Condução Autónoma e redução de peso e espaço, e mantém o seu compromisso para com o crescimento e inovação impulsionados pela sustentabilidade.

Esta organização aloja variadas especializações e serviços, que vão desde a fabricação de cabos automotivos, elétricos e de telecomunicações ao agronegócio, planeamento urbano, eletrodomésticos, consultoria, entre outros.

2.1. Grupo Elloumi

O que é o grupo Elloumi?

O grupo Elloumi é o maior grupo industrial e de exportação da Tunísia, tendo sido fundado em 1946 pelo Sr. Taoufik Elloumi. A COFICAB é um membro deste mesmo grupo, sendo composto por 30 empresas subsidiárias no mundo inteiro, presente em quatro continentes e emprega mais de 10.000 pessoas.



Figura 1- Logotipo do Grupo Elloumi

A COFICAB teve a sua primeira sede na Tunísia em 1992, e iniciou o seu processo de internalização em 1993 ao instalar-se na cidade da Guarda, em Vale da Estrela, em Portugal. De seguida, a empresa alargou as suas instalações para outras partes do mundo, tal como se pode verificar na figura que se segue, entre os quais, Espanha, Alemanha, Marrocos, Sérvia, Romênia, Macedônia, México, Honduras, Índia, China, e Estados Unidos da América.



Figura 2 - Localização geográfica da COFICAB a nível mundial

2.2. COFICAB Portugal

Durante os primeiros anos, a COFICAB Portugal - Companhia de Fios e Cabos, Lda partilhava o parque fabril com a empresa DELPHI, na Guarda Gare. Contudo, verificou-se uma grande evolução, e conseqüente expansão do negócio, pelo que se verificou uma necessidade redobrada de deslocar a produção para instalações novas e mais adequadas para a empresa, no local onde atualmente se encontra instalada.

A implantação da Coficab na cidade da Guarda, esteve fundamentalmente associada ao crescimento das atividades nas cablagens da Península Ibérica.

O Grupo Elloumi, para além da Coficab Portugal, já tinha anteriormente adquirido a Coficab Tunísia. No ano de 2001, foi decidido criar um grupo de empresas: Coficab, geograficamente localizadas, situadas na Península Ibérica e Norte de África, tendo como principal objetivo o posicionamento face aos seus clientes, tornando-se mais eficazes e rigorosos no cumprimento dos prazos de entrega, podendo assim praticar preços mais competitivos.

O grupo Coficab, é composto por várias unidades industriais (ver fig. 3) que, além de funcionar autonomamente, têm a particularidade de em conjunto realizarem uma otimização dos recursos e aproveitamento de capacidades disponíveis em cada unidade industrial.

Unidades Industriais	Localização	Constituição
Coficab Tunisia	Tunes -Tunisia	1992
Coficab Portugal	Guarda - Portugal	1993
Coficab Marrocos	Tanger - Marrocos	2001
Coficab Europa Este	Arad - Roménia	2004
Coficab Alemanha	Wuppertal - R&D Center	2005
Coficab Med	Medjez El Beb - Tunisia	2009
Coficab Internacional	Tânger - Marrocos	2012
Coficab Kenitra	Kenitra - Marrocos	2012
Coficab Ploiesti	Ploiesti - Roménia	2013
Coficab Estados Unidos	El Paso - USA	2013
Coficab Durango	Durango - México	2013
Coficab GR	Guarda - Portugal	2020

Figura 3- Unidades Industriais

2.3. Missão, Valores e Visão

Missão

- Criar cabos para as futuras tecnologias do ramo automóvel, oferecendo aos clientes soluções competitivas e inovadoras.
- Ser o melhor em termos de Qualidade, garantindo o total respeito à Saúde, Segurança, e Requisitos Ambientais.
- Ser um empregador de eleição e um parceiro confiável para todos os investidores.

Valores

- **Paixão**- Acreditamos que aquilo que fazemos faz a diferença e estamos orgulhosos do lugar que a COFICAB ocupa na indústria automóvel. Somos movidos por uma determinação e autodisciplina sem fim, o que nos dá a coragem de abraçar novas perspectivas e alcançar objetivos a longo prazo. Criamos um ambiente de inovação onde nos inspiramos uns aos outros a prosperar.
- **Ética**- O nosso objetivo é atingir os mais elevados padrões de comportamento ético em tudo o que fazemos. Esperamos de nós próprios, o mais alto nível de profissionalismo nas nossas interações uns com os outros, clientes, partes interessadas, comunidade, e o ambiente em que operamos. Conduzimos os nossos assuntos de uma forma legal e cumpridora dentro de uma relação de respeito mútuo, baseada na confiança, honestidade, humildade e integridade.
- **Compromisso**- Estamos empenhados em fazer as coisas ordinárias extraordinariamente bem. Estamos intensamente concentrados em servir os nossos clientes para além da sua satisfação e em ajudá-los a atingir os seus objetivos empresariais. Nunca comprometemos a qualidade, a relação custo-eficácia, a segurança, e o impacto ambiental. Somos rápidos a lidar com a mudança e a superar desafios com confiança. A nossa palavra é a nossa ligação.

- **Trabalho de Equipa-** Prosperamos juntos como uma equipa rumo a um objetivo final: maximizar o sucesso da COFICAB.
Ser honesto e direto com os outros, falar abertamente, dar e receber críticas construtivas.
Cooperar com lealdade e confiança em todos os locais, departamentos, e níveis da COFICAB.

Visão

- Ser reconhecido como o melhor parceiro na indústria de cabos e fios automóveis, estar comprometido a exceder as expectativas dos nossos clientes, estar focado num crescimento sustentável através de;
 - Expandir a nossa presença global
 - Procurar a tecnologia e excelência
 - Partilhar valores e sucesso

2.4. Clientes

- A COFICAB tem clientes por todo o mundo alguns deles representados na figura abaixo.



Figura 3 – Clientes da COFICAB

3. Teoria da manutenção

3.1. Manutenção

O que é?

Manutenção é um conjunto de ações que visa e tem como objetivo executar as operações necessárias para melhorar e garantir o bom estado de funcionamento das máquinas assim como aumentar o seu tempo de vida útil e ao mesmo tempo ajuda a prevenir avarias que possam causar a paragem da máquina causando assim prejuízos para a empresa.

Tal acontece para que a produtividade da fábrica, constituída por uma diversidade enorme de equipamentos, não seja afetada, para que a segurança dos trabalhadores seja assegurada, assim como a qualidade do produto.

Assim, todos os equipamentos deverão sofrer, ao longo da sua vida útil, manutenções programadas, monitorização das condições de funcionamento, reparações, substituição de peças e limpeza correta das mesmas, mudanças de óleo, etc.

Todas estas ações enquadram-se na manutenção, pretendendo-se que no caso da manutenção dos equipamentos de produção, seja permitida uma execução normal das operações nas melhores condições, quer de qualidade e segurança e ao mesmo tempo com o mais baixo custo possível.

Para uma melhor gestão da manutenção, esta é gerida e baseada no que são chamados indicadores de desempenho, indicadores esses que vão informar se a fábrica está dentro do objetivo, dependendo dos seus valores. Todas as semanas são calculados os indicadores baseados na produção da semana anterior, nº de avarias, tempo de resolução, tempo médio de funcionamento das máquinas e também as horas de manutenção preventiva, estes indicadores são calculados individualmente para cada área de produção, trefilagem, torção e extrusão.

3.2. Objetivos da manutenção

O objetivo da manutenção é manter as máquinas/equipamentos sempre em funcionamento de forma a manter os níveis de produção desejados desses mesmos equipamentos, nunca esquecendo que estes níveis de produção estão associados a fatores de segurança, qualidade, custos de manutenção e disponibilidade.

- **Segurança**, compete a manutenção criar condições para a detecção, avaliação e controlo de potenciais riscos a que os operadores possam estar sujeitos, tendo também de se preocupar com a sua própria segurança ao proceder às intervenções nos referidos equipamentos
- **Qualidade**, todos os equipamentos devem proporcionar altos níveis de produtividade, nas melhores condições de segurança, higiene e proteção ambiental. A qualidade do produto final dos bens depende também do bom funcionamento dos equipamentos que os produzem. Isto acresce responsabilidade e importância à equipa de manutenção, para que a qualidade do serviço prestado seja o melhor possível.
- **Custos**, todas as ações de manutenção deverão ser programadas e executadas de modo a conduzir à minimização dos custos das operações a realizar. O custo das ações de manutenção deverá ser analisado recorrendo à consulta de vários fornecedores para conseguir os materiais com melhor relação qualidade/preço.
- **Disponibilidade**, de um modo geral, todos os equipamentos deverão estar disponíveis em todo o momento, para a utilização no processo normal de produção da unidade fabril, garantindo-se que cumprem também todos os requisitos para o seu funcionamento em segurança quando for utilizado pelo seu operador.

3.3. Tipos de manutenção

-Na figura abaixo encontra-se um esquema com os vários tipos de manutenção.

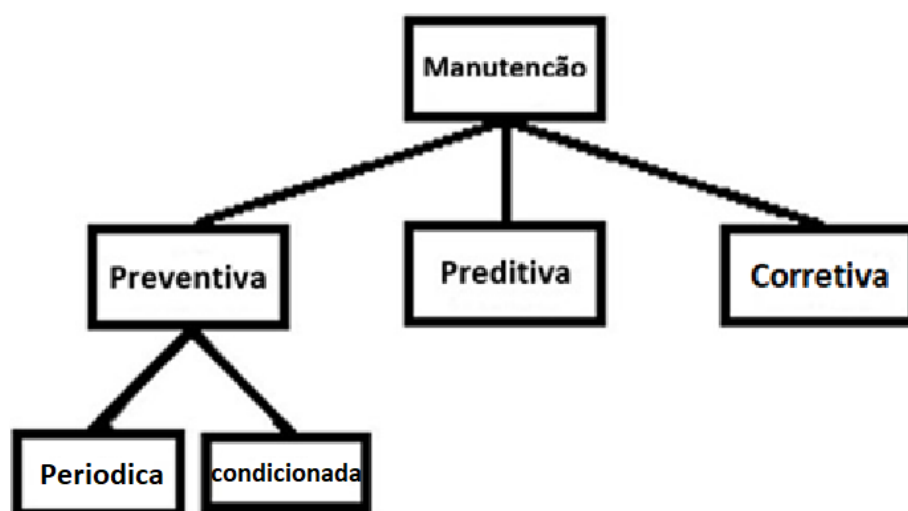


Figura 4 - Esquema dos tipos de manutenção

3.3.1. Manutenção Preventiva

Manutenção preventiva, ao contrário da manutenção corretiva, procura prevenir e evitar a ocorrência de avarias nos equipamentos.

A utilização da manutenção preventiva em unidades fabris acaba por se tornar num método quase obrigatório devido á imensa quantidade de máquinas e equipamentos.

A sua finalidade passa também pela realização de tarefas e intervenções que aumentem a vida útil da máquina e que mantenham sempre uma excelente qualidade do produto.

Essas operações de manutenção são feitas acompanhadas de uma “*Checklist*” para que sejam sempre verificados os mesmos pontos e para que nenhum seja esquecido.

Dentro da manutenção preventiva ainda podemos identificar duas filosofias de trabalho ou de intervenção.

Manutenção periódica, refere-se a substituição ou renovação de um item para manter a sua fiabilidade num tempo ou intervalo, independentemente da sua condição.

Manutenção condicionada, a qual se refere como nome indica através de uma condição, por exemplo existindo evidências de que pode ocorrer uma avaria no equipamento deve ser feita uma intervenção na máquina e verificar a mesma.

3.3.2. Manutenção Preditiva

A Manutenção Preditiva está associada às práticas de manutenção tais como a análise de óleos ou análise de ruídos, por exemplo.

Na prática, estamos a falar de um método de manutenção que tem um maior ênfase na prevenção de falhas.

Esta pode ser realizada através da monitorização num período por análise de vibrações, ultrassons, inspeção visual ou técnicas de análise não destrutivas, ou seja, não precisa necessariamente de haver calendário fixo para tal acontecer.

Este tipo de manutenção é flexível e pode ser feito por um dos profissionais operadores da máquina, como por exemplo ouvir ruído pode indicar um rolamento gripado.

3.3.3. Manutenção Corretiva

A manutenção corretiva é efetuada após a ocorrência súbita e imprevisível de uma avaria, da qual resulta a interrupção do funcionamento da máquina. Nestes casos a intervenção da manutenção é urgente para repor, no mais curto espaço de tempo, as normais condições de funcionamento da máquina.

3.4. Indicadores de desempenho

O que são?

Para que uma empresa consiga evoluir e estabelecer futuras e ambiciosas metas, é necessário que haja uma avaliação real da situação, com vista à deteção de possíveis pontos fracos, para uma consequente resolução e clarificação dos mesmos. Para que tal aconteça, são necessárias medidas de desempenho, que permitam essa mesma avaliação, não só da situação atual, bem como de futuras alterações, permitindo assim uma comparação entre os diferentes momentos.

Para que servem?

- Dão indicações sobre determinada característica ou acontecimento;
- Dão indicações muito práticas sobre o que se passa;
- Analisa o ritmo a que ocorrem as avarias;
- Determinar os tempos de reparação;
- Permite saber a disponibilidade dos equipamentos;
- Determina o esforço das empresas na manutenção;

- Os indicadores são:

- Taxa de avarias
- *MTBF*
- *MTTR*
- Disponibilidade

4. Prática de Manutenção

Ao longo de todo o estágio foram desenvolvidas várias tarefas, contudo houve uma área para a qual houve maior dedicação, sendo ela na gestão da manutenção, tendo todo o trabalho sido baseado nos indicadores de desempenho, planeamento da manutenção preventiva assim como a análise da manutenção curativa

4.1. Indicadores de Rendimento

- Taxa de avarias, este indicador serve para dizer o nº de avarias num grupo de máquinas durante um determinado tempo (1 semana neste caso), em forma de taxa calculada da seguinte forma, $[\lambda C = (Nav / TF) * 1.000$ Em que: (λC) = Taxa de Avarias (Nav) = número de avarias no período de análise (TF) = Tempo total de funcionamento no período] que deve estar abaixo do valor estipulado (2) para esse grupo de máquinas durante esse mesmo período de tempo.

No exemplo abaixo esta semana encontra-se dentro do objetivo pois o valor estipulado é 2 e a taxa da semana é de 0,72.

INDICADORES SEMANAIS EXTRUSÃO (EXEMPLO) SEMANA 12								
EXTRUSÃO	Tabela de avarias							
	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB	DOM	TOTAL SEM.
EXT 01	1,33							1,33
EXT 02								0
EXT 03				1				1
EXT 04			0,5					0,5
EXT 05				1				1
EXT 06	0,33							0,33
EXT 07								0
EXT 08	0,25		1	0,33				1,58
EXT 09	0,6			0,42				1,02
EXT 10	1	0,83						1,83
EXT 11		1,33						1,33
EXT 12			0,33			0,67		1
EXT 13								0
EXT 14								0
EXT 15								0
TOTAL H. AVARIA SECTOR								10,920
TAXA DE AVARIAS (%)								0,72
Nº AVARIAS								15
TOTAL H. TRABALHADAS								1525,6
H. MANUTENÇÃO PREVENTIVA								35

Figura 5- Tabela de avarias semanais

EXTRUSÃO						
	SEM.09	SEM.10	SEM.11	SEM.12	SEM.00	MÊS
TX. AVARIA	0,24	0,82	0,59	0,72		0,59
OBJ.	2	2	2	2	2	

Figura 6 - Tabela da média mensal de taxas de avaria

- MTBF

O MTBF (*Mean Time Between Failures*), tempo médio entre avarias, é como o nome indica o tempo médio existente entre avarias no equipamento, é um indicador muito importante visto que este nos mostra, o tempo médio que uma máquina trabalha corretamente entre falhas. Quanto maior for o valor deste indicador melhor, pois isso significa que o tempo entre falhas é grande logo o equipamento tem poucas avarias.

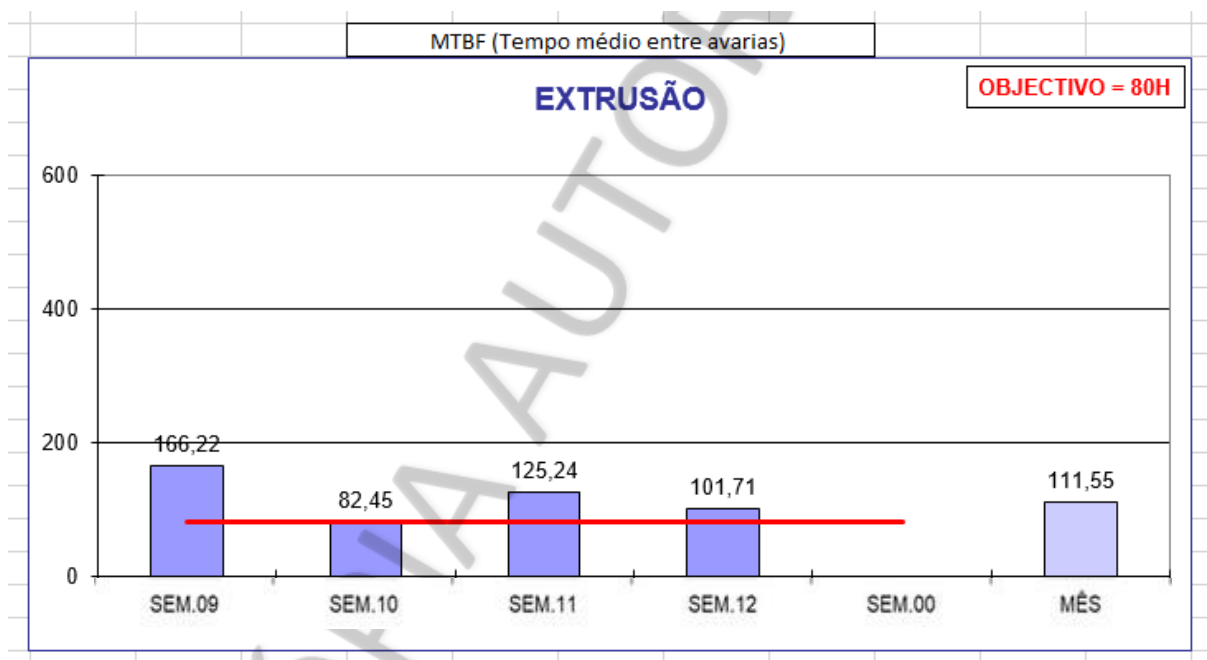


Figura 7 - Gráfico mensal MTBF

No gráfico acima apresentado pode observar-se que durante todo o mês o MTBF esteve sempre acima do objetivo semanal, terminando por isso o mês com um resultado acima do objetivo que é o pretendido, sinal que o trabalho está a ser bem realizado por toda a equipa.

- MTTR

O MTTR (*Mean Time To Repair*), é o tempo médio de reparação das avarias, é umas das medidas mais utilizadas pela gestão da manutenção. Tal como o nome indica o MTTR representa o tempo médio necessário para resolver a avaria na máquina em questão. O tempo de manutenção de uma máquina começa quando a mesma para e termina quando retorna ao seu funcionamento normal.

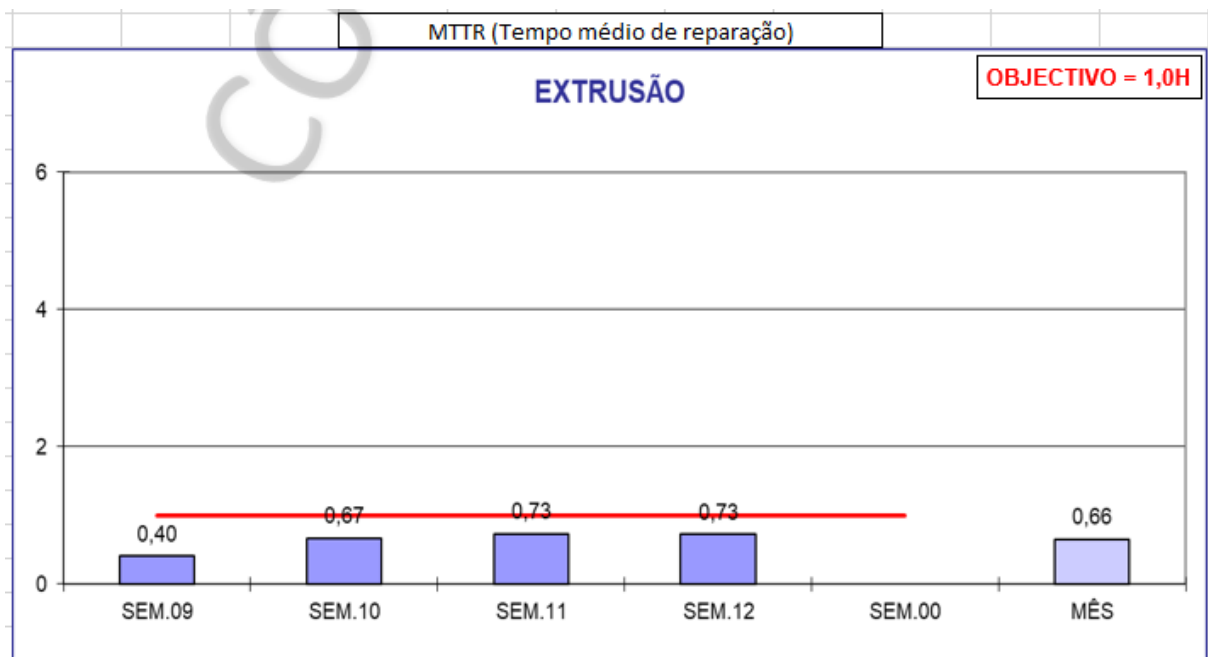


Figura 8- Gráfico mensal MTTR

Acima está representado o gráfico mensal do MTTR, onde podemos observar que os valores estão abaixo do objetivo o que é bom. Isto significa que o tempo médio de reparação de avarias está abaixo do seu objetivo como previsto, ou seja que a equipa não só é eficaz como também resolve rapidamente as avarias que possam ocorrer numa máquina, não desperdiçando tempo de produção.

- Disponibilidade

A disponibilidade é um indicador de desempenho que permite medir, tal como o nome indica, qual a disponibilidade de trabalho de uma máquina. A partir do cálculo deste indicador conseguimos perceber realmente se a máquina ou conjunto de máquinas foi de facto rentável para a fábrica.

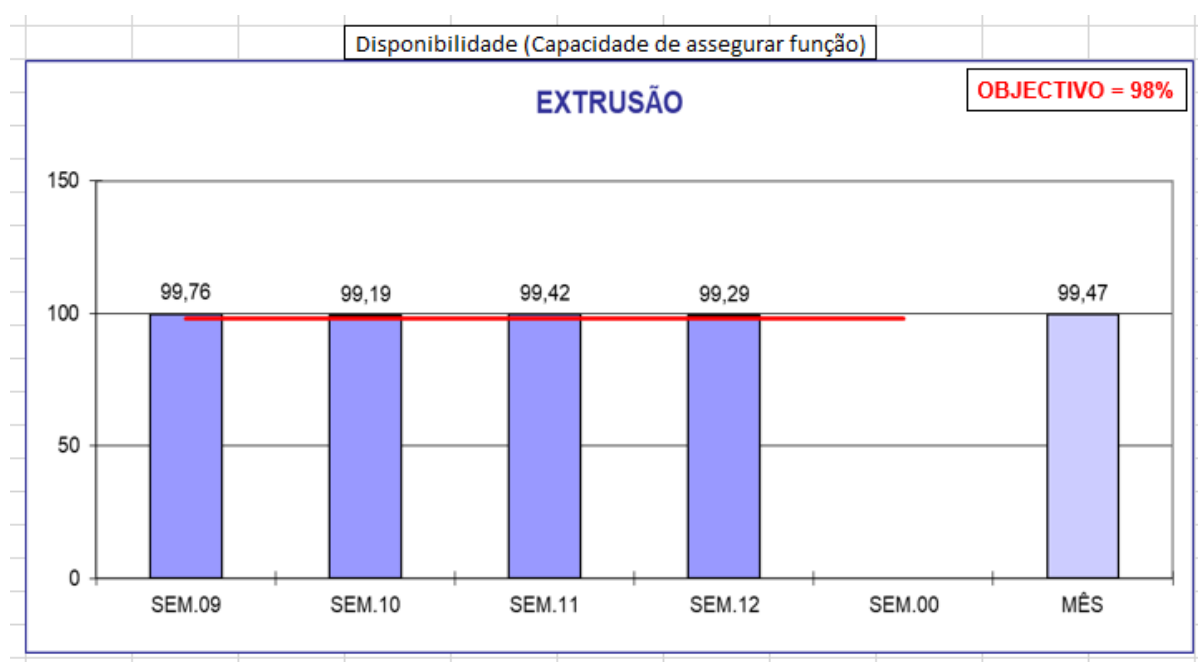


Figura 9- Gráfico mensal Disponibilidade

No gráfico de disponibilidade acima apresentado, podemos ver que este indicador possui um objetivo elevado de 98% e podemos reparar que isso também se verifica. Isto acontece, pois, o tempo médio entre falhas e o tempo médio de reparação também estão dentro dos valores esperados.

Este é o indicador mais importante visto que se, estiver acima do objetivo tudo o resto também estará, caso contrário a máquina não estaria disponível para trabalhar.

4.2. Manutenção Preventiva

Numa fábrica, a manutenção preventiva é uma das tarefas mais importantes a realizar. Devido ao elevado número de máquinas, esta manutenção é baseada num determinado período destinado aquela máquina/equipamento, como por exemplo: numa torcedora é efetuada a cada três meses. Essas manutenções são baseadas numa *checklist* que é uma lista de pontos a verificar numa determinada máquina e cada máquina/equipamento tem a sua própria *checklist*. Abaixo está a *checklist* de uma torcedora, depois de serem verificados todos os pontos têm de ser assinados pelo técnico realizador da mesma. A todas as máquinas é atribuído um número de série para identificação da mesma, sendo assim mais fácil de saber de que máquina se trata.

4.2.1. Checklist de uma torcedora

Esta máquina é constituída por 3 componentes que são; *pay-off*, *wire- guide*, e por fim a máquina em si a *buncher* (Torcedora). A máquina que vai sofrer esta manutenção é a Torcedora 23 como se pode observar no cabeçalho da folha.

Check Number	Description	Signature
10	ELETRICA	_____
20	Botões de comando do quadro el	_____
30	Ligações do motor e aspeto ger	_____
40	Interior do quadro elétrico	_____
50	MECÂNICA	_____
60	Estado da correia de transmi.	_____
70	Estado das cerâmicas guia-fio	_____
80	Estado geral da máquina	_____
90	Estado dos veios/fixação/anilh	_____

Figura 10- Checklist da *pay-off* de uma torcedora (bobine de alimentação)



Figura 11- Fotografia de uma pay-off (bobine de alimentação)

Checklist do guia-fio

Serial **WGD3021** WIRE GUIDE WGD3021
 Check List **1203** **Buncher Wire guide**

Check Number	Description	Signature
51	Fixação das estruturas ao solo	_____
52	Desgaste dos rolos guia-fios	_____
53	Rolamentos dos rolos guia-fios	_____
54	Cerâmicas guia-fios (presença)	_____
55	Estrutura de resíduos de cobre	_____

Figura 12- Checklist do wire-guide (guia-fios) da torcedora



Figura 13- Fotografia do wire-guide (Guia-fios)

Serial	BUN3021	BUNCHER BUN3021	
Check List	1201	Buncher Check List	
Check Number		Description	Signature
10		ELÉCTRICA	_____
11		Interruptores e visores da con	_____
12		Sistema de detecção fio partid	_____
13		Ensaio do equipamento	_____
14		Senfido de rotação do arco (co	_____
15		Altura das escovas do rotor (m	_____
16		Porta escovas do rotor	_____
17		Colector do rotor	_____
18		Sensores indutivos da mesa ele	_____
19		Iluminação interior da máquina	_____
20		Ventilador interior da máquina	_____
21		Filtros do quadro eléctrico	_____
22		Motores (eventuais prisões)	_____
23		Corrente absorvida pelo motor	_____
24		Vibrações, cheiro a queimado o	_____
25		Equilíbrio de fases à entrada	_____
26		Interruptor de segurança da po	_____
27		Botoneira de paragem de emergê	_____
50		MECÂNICA	_____
51		Dispositivos de elevação das b	_____
52		Cerâmicas do cabrestante	_____
53		Correias de transmissão (estad	_____
54		Interior da máquina	_____
55		Exterior da máquina	_____
56		Máquina	_____
57		Tubagem de ar comprimido	_____
58		Tubagem do sistema de lubrific	_____
59		Fechos e alavancas da porta	_____
60		Apertos/folgas de espalhador	_____
61		Sistema de inversão do espalha	_____
62		Arcos	_____
63		"Bandinhas" dos arcos	_____
64		Estado de polies do cabrestant	_____

Figura 14- Checklist da buncher (torcedora)



Figura 15- Fotografia da buncher (Torcedora)

- Depois de imprimida e entregue aos técnicos esta *checklist* irá ser conferida ponto a ponto e se não houver nenhuma anomalia as alíneas são confirmadas com uma rubrica do técnico. Depois de terminada esta é entregue de novo á gestão damanutenção para ser introduzida no sistema.

4.3. Manual de manutenção Preventiva (LN)

Abaixo está um manual realizado no início da implementação do novo software da empresa para que fosse mais fácil trabalhar com o mesmo e para ajudar qualquer outro colaborador que necessite de utilizar o software para estes fins (manutenção)

1- Selecionar 1.1-“Maintenance- role” 1.2- “Service-Master Data- Process” 1.3- “Service MD-Preventive Maintenance-Process” 1.4- “Preventive Maintenance Scenarios”

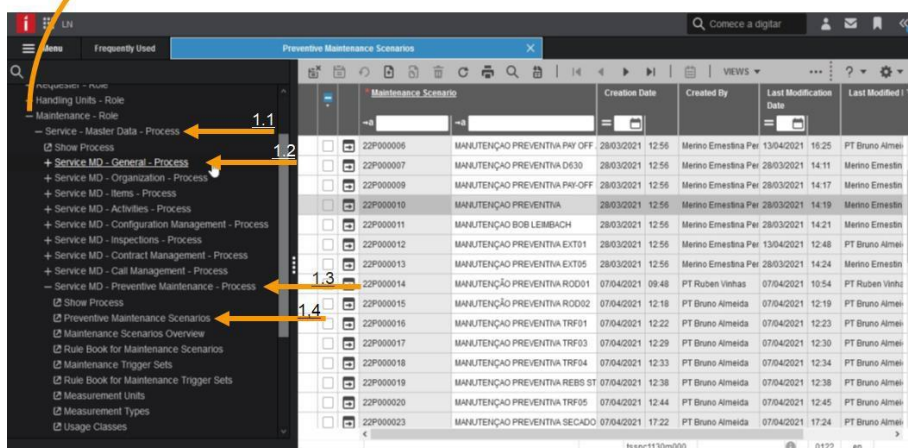


Figura 16- Acesso ao menu do software

2- Em seguida criamos uma nova linha de atividade

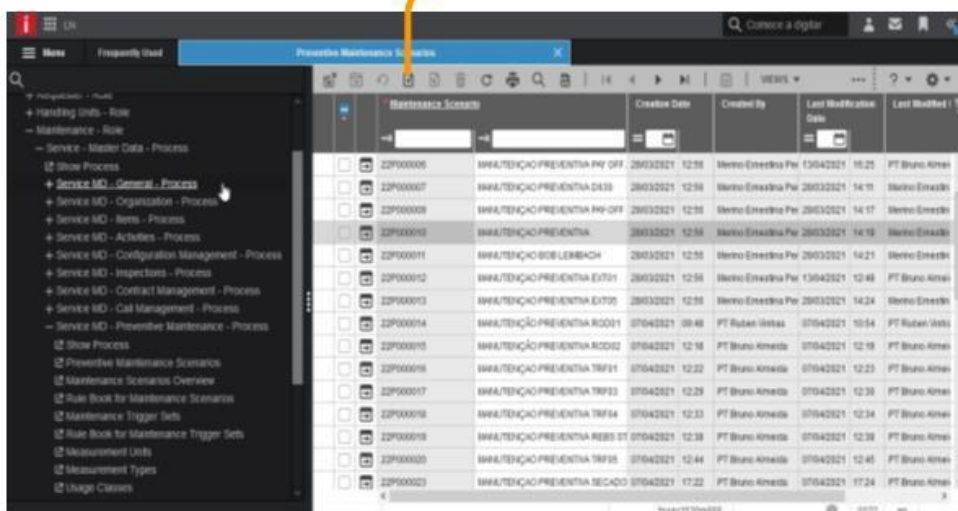


Figura 17- Criar uma nova atividade

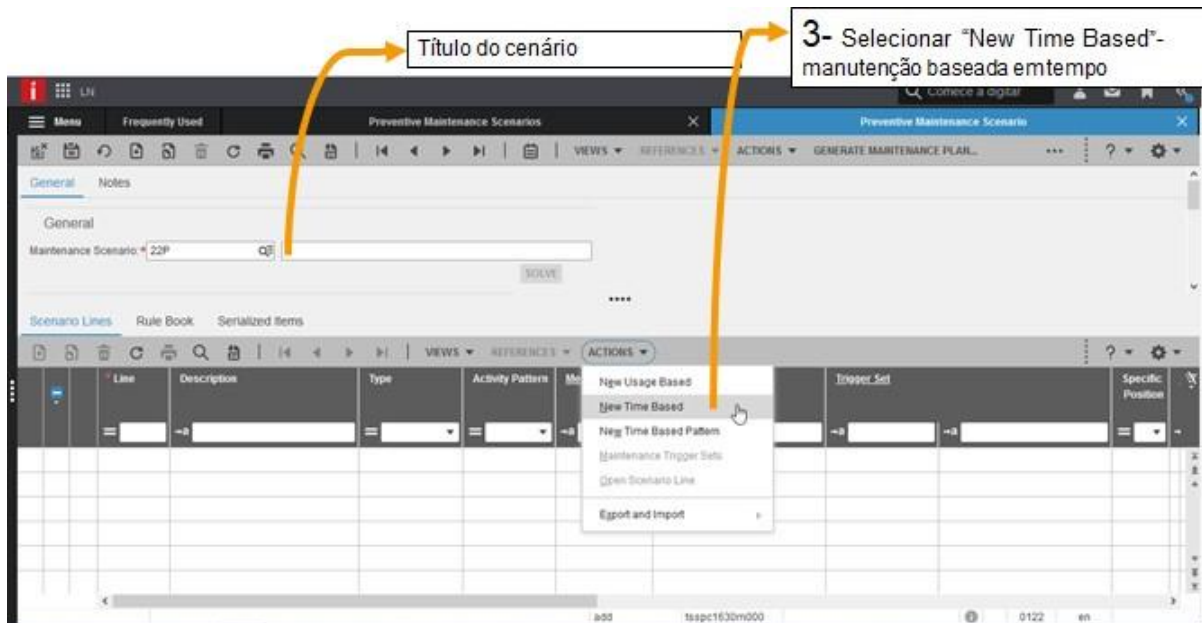


Figura 18- Selecionar o tipo de manutenção

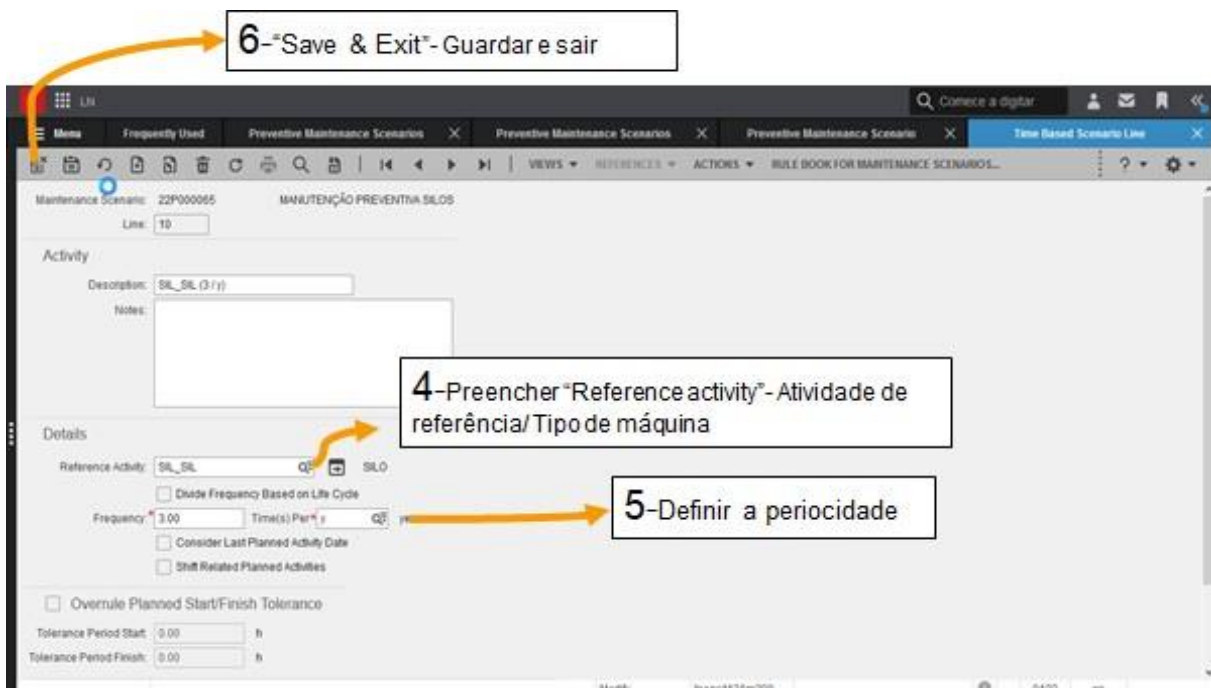


Figura 19- Definir o plano

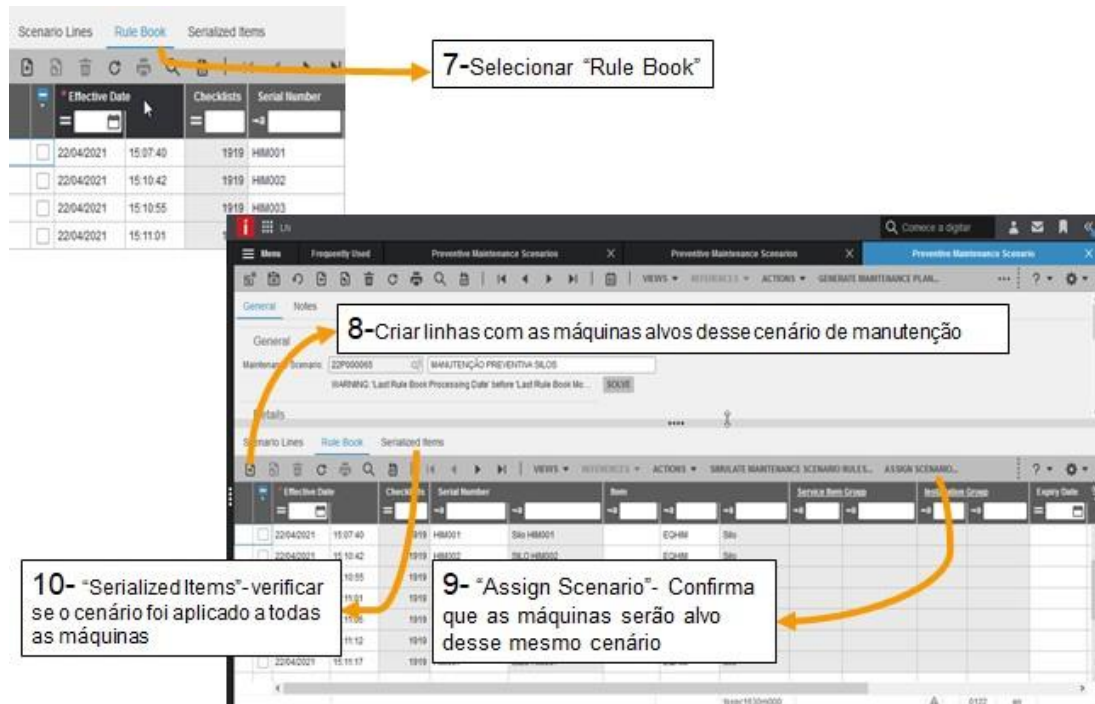


Figura 20- Definir as máquinas alvo

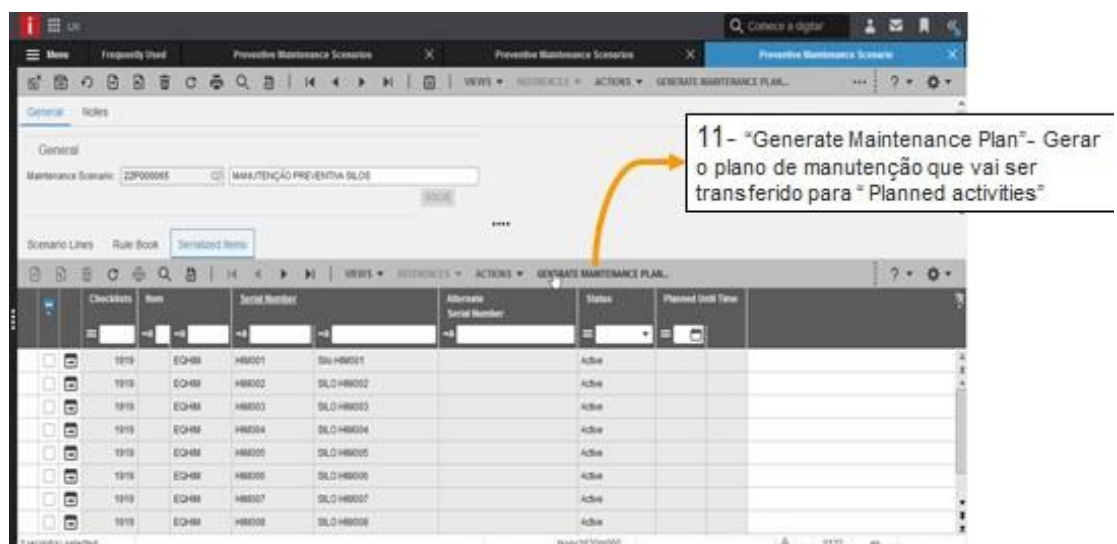


Figura 21- Gerar o plano

12- Aceder a "Planned Activities" (atividades planejadas para a(s) maquina(s) em questão)-

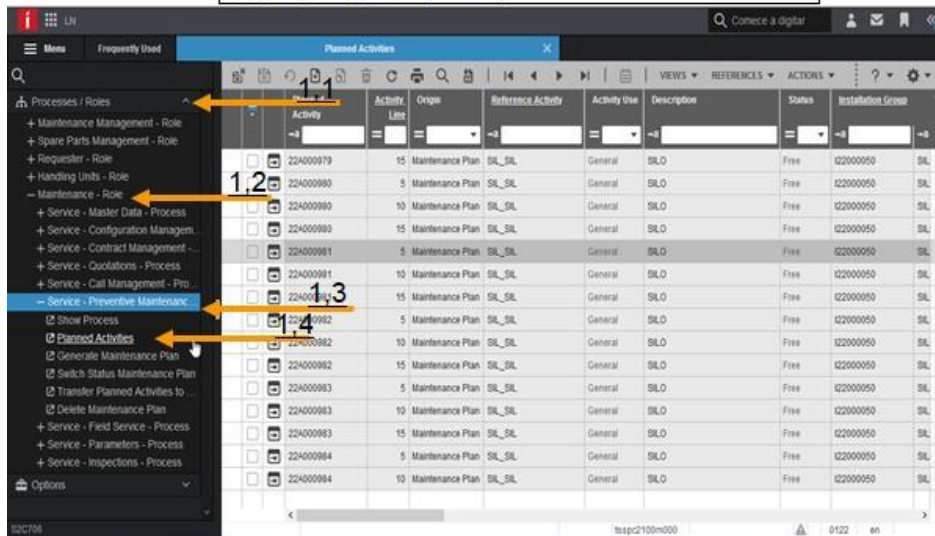


Figura 22- Atividades planejadas

13- "Switch Status"- Mudar o estado da ordem de "Free" para "Release"

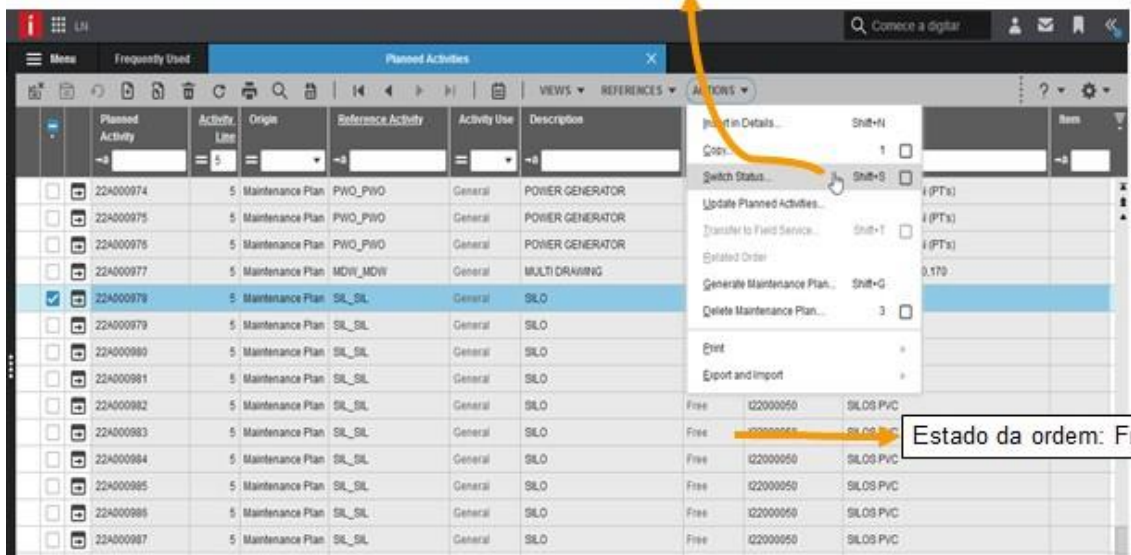


Figura 23- Mudar o estado da ordem

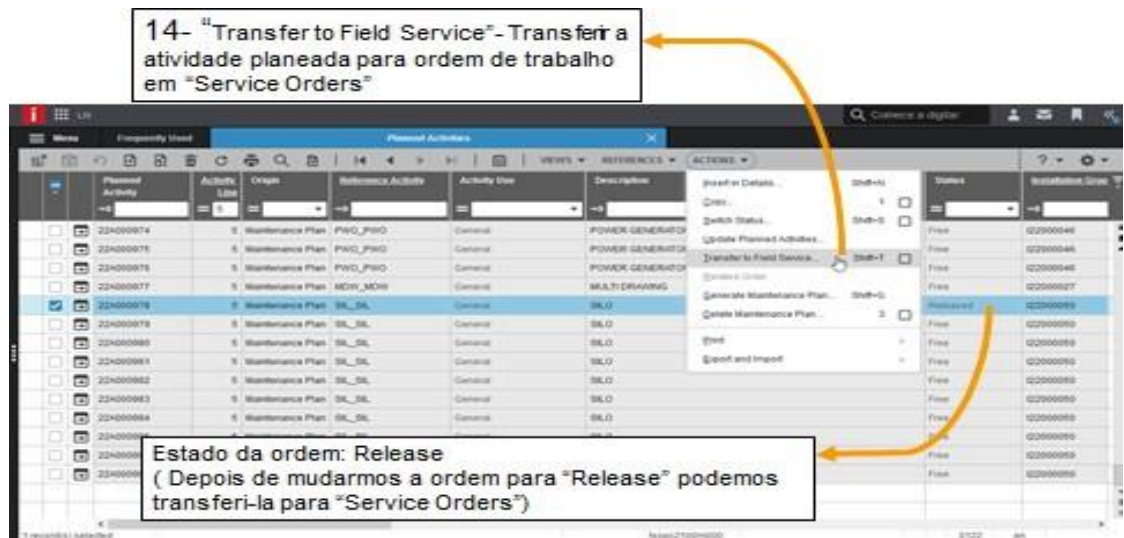


Figura 24- Transferência para ordem de serviço

15-Aceder a "Service Orders"- Ordens de Trabalho

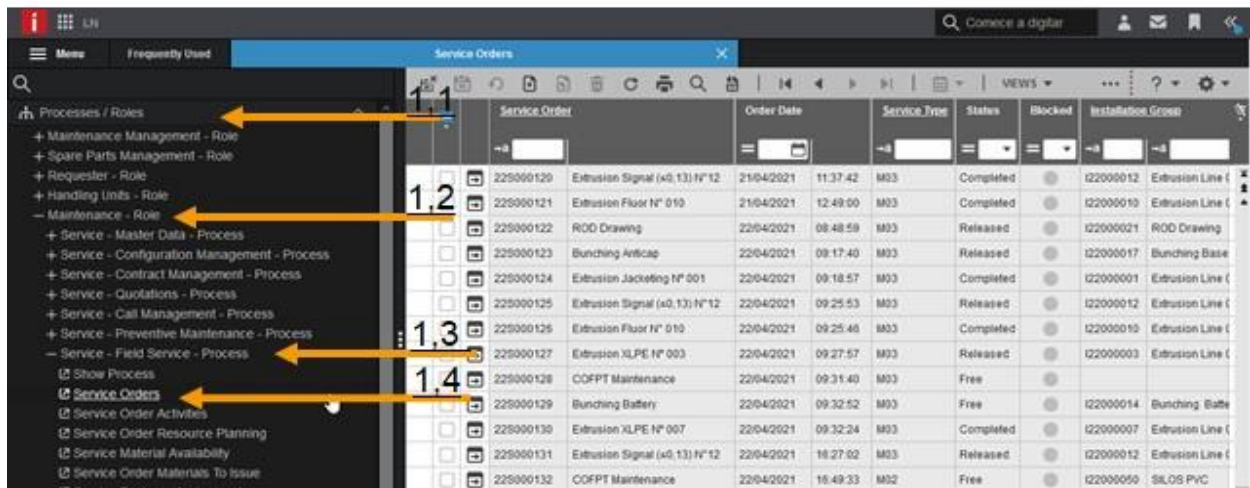


Figura 25- Mudança de estado

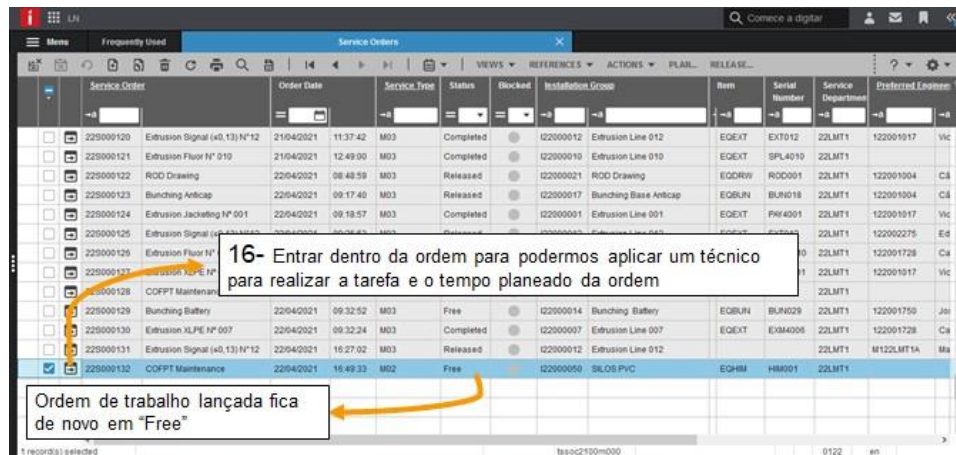


Figura 26- Mudança de estado

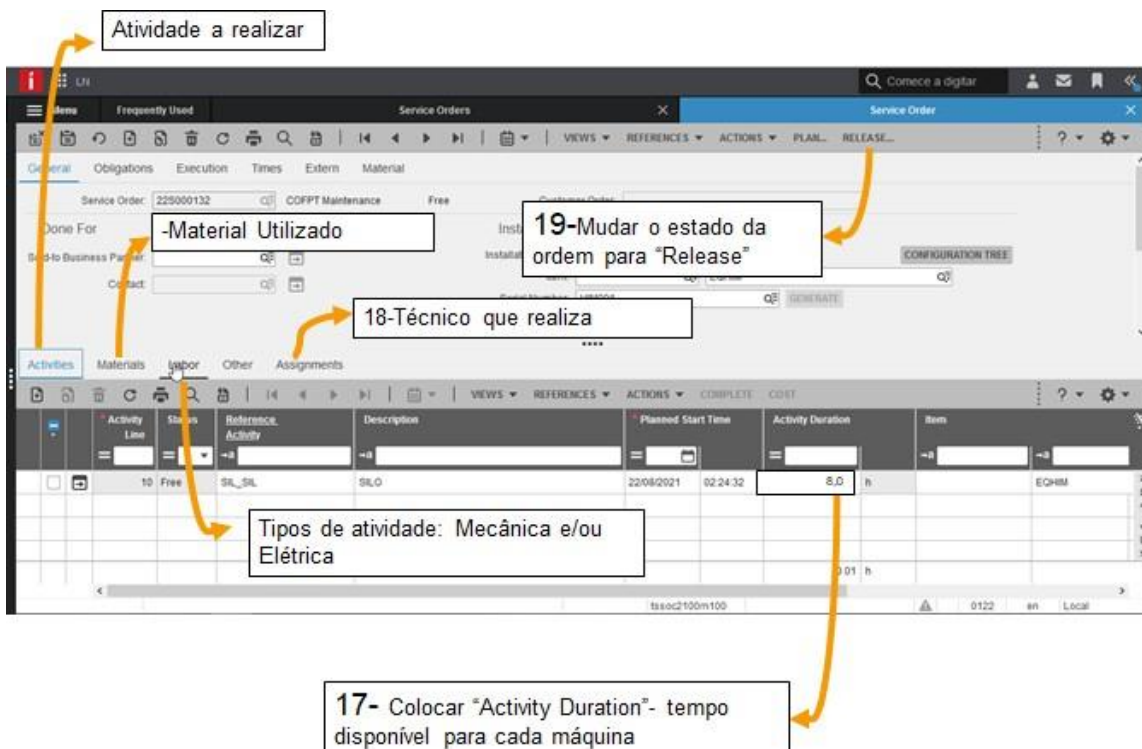


Figura 27- Definição do técnico

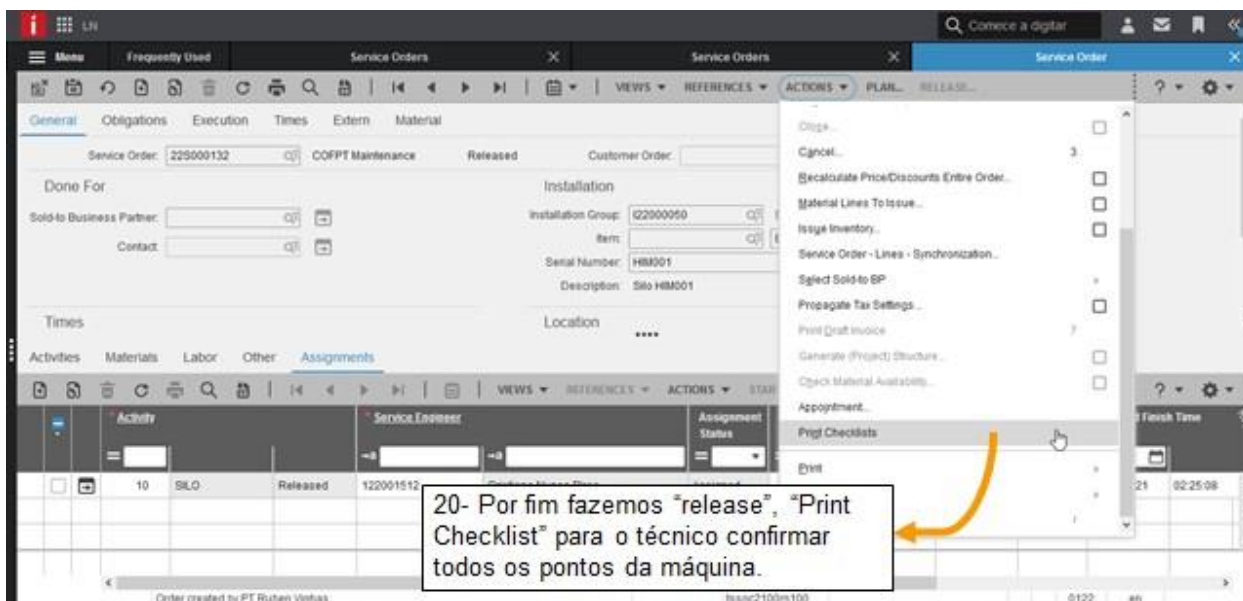


Figura 28- Impressão da Checklist

Depois de preenchida a *Checklist*, a mesma é entregue para poderem ser introduzidos os dados sobre quem realizou a manutenção, para saber também qual o seu estado e por fim para ser arquivada.

4.4. Manutenção Corretiva

Na manutenção corretiva, não é a supervisão da manutenção, mas sim os operadores, que quando ocorre uma avaria se deslocam à oficina para chamar um técnico que esteja disponível para ir resolver o problema.

O técnico desloca-se à máquina verifica qual o problema e tenta resolver o mesmo. No caso de ser necessário material o mesmo desloca-se a ferramentaria (armazém de peças substituíveis) para ir buscar a peça necessária para ser substituída desde parafusos, rolamentos, *encoders*, cilindros, sensores, ... Se por acaso for necessária alguma peça que não se encontre em *stock* ou que não faça parte do mesmo é feita a encomenda dessa peça. Contudo para evitar paragens e quebras na produção os técnicos arranjam soluções temporárias e seguras para a máquina não parar de trabalhar.

4.4.1. Manual de Manutenção Corretiva

- Abaixo encontra-se o manual de como fazer o registo de uma manutenção corretiva no *software LN*, este registo é feito semanalmente após a sua validação feita pelos chefes desse mesmo departamento das três áreas da fábrica, Cobre, Trefilagem e Extrusão (feito de igual forma).

1-Aceder a service orders

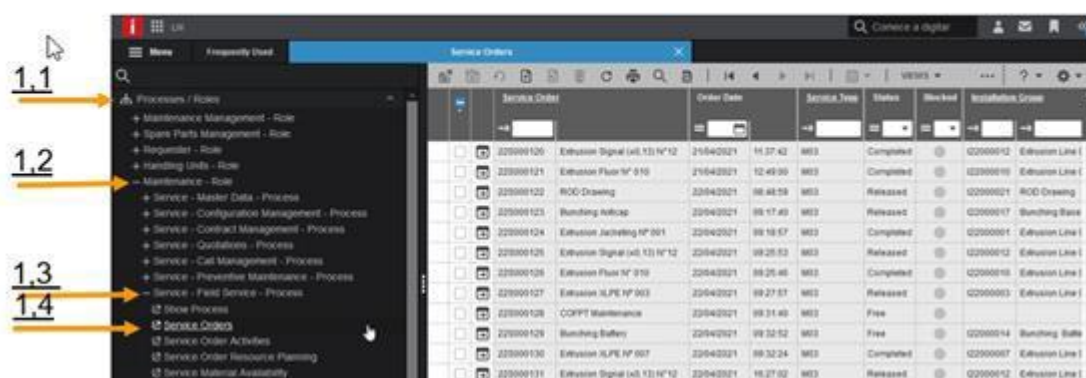


Figura 29- Aceder às ordens de serviço

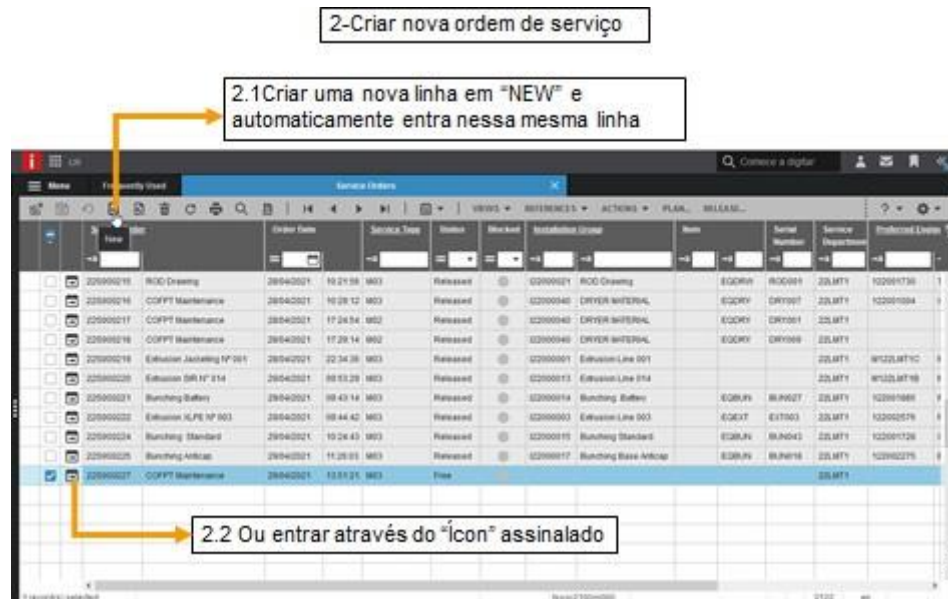


Figura 30- Criar nova atividade (avaria)

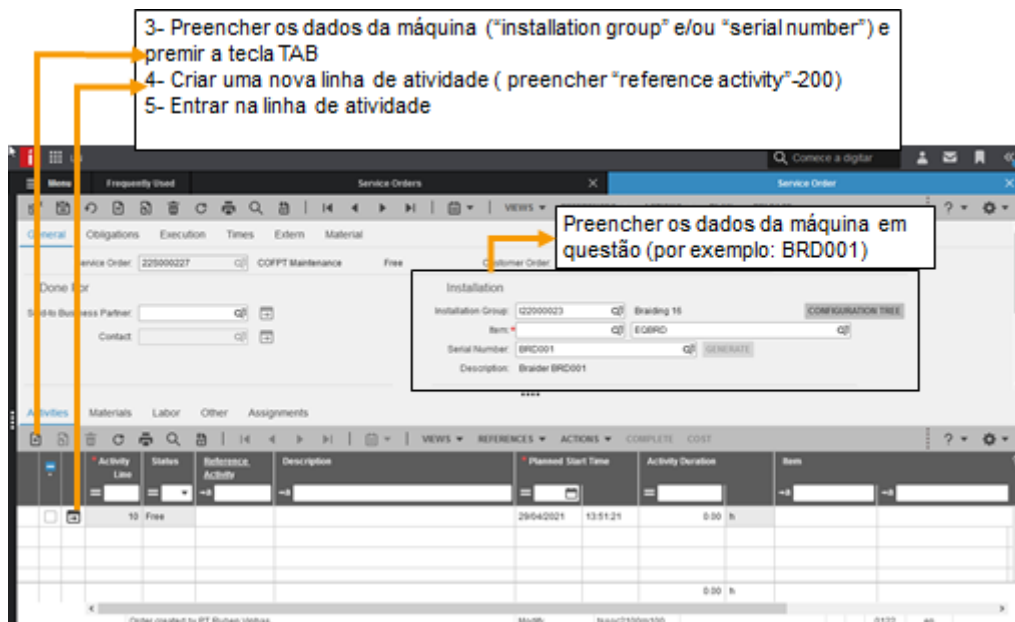


Figura 30- Preencher os dados da Máquina

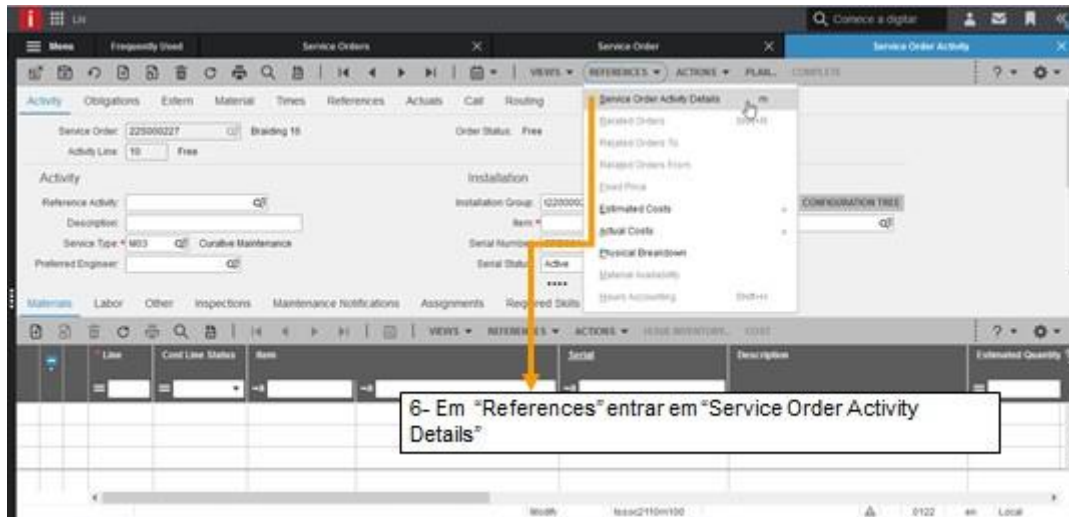


Figura 31- Detalhes da atividade

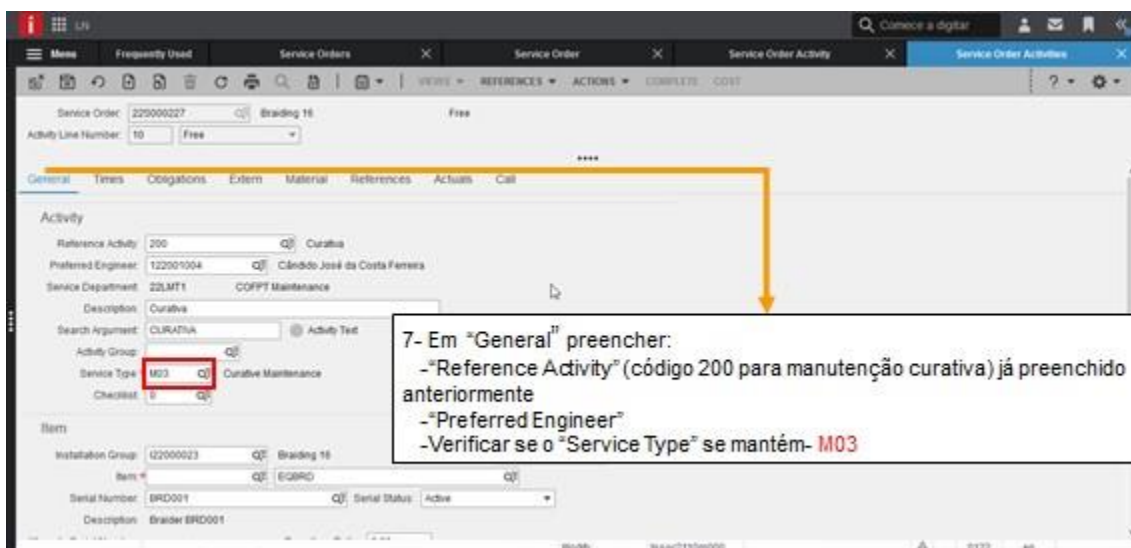


Figura 32- Preencher os campos

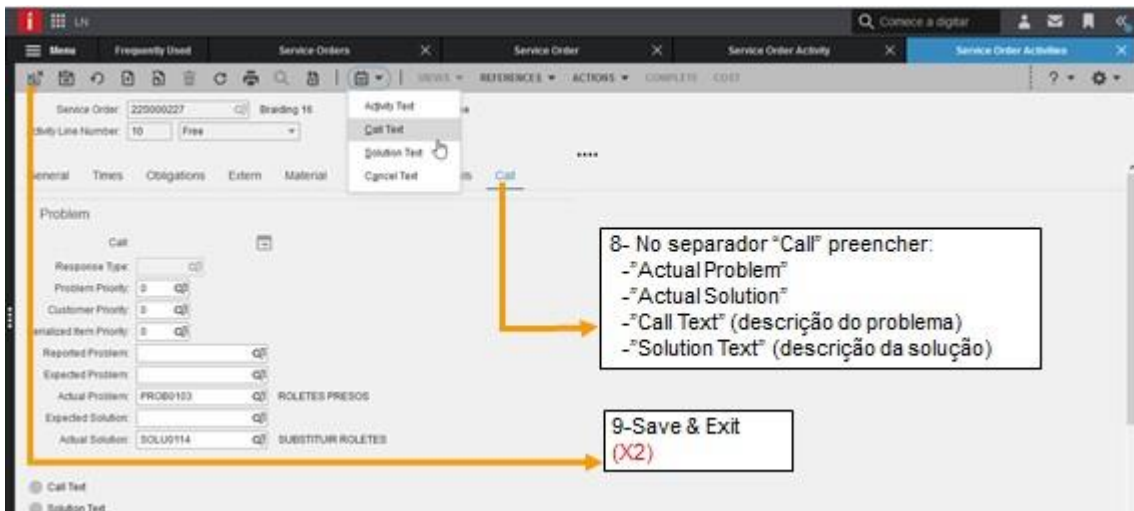


Figura 33- Problema



Figura 34- Alterar o estado da ordem

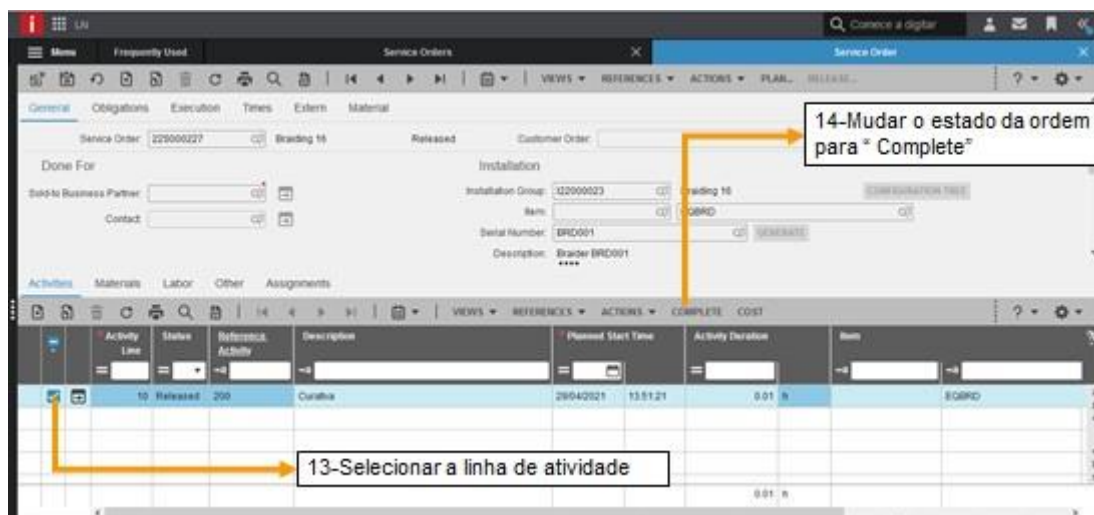


Figura 35- Completar a ordem

Assim é realizado o processo de introdução de avarias no software LN.

5. Plano de Ações

- O que é?

O plano de ações deve ser realizado quando os indicadores de rendimento atrás referidos estão fora do objetivo. Este serve para, como o nome indica, fazer um plano de ações para reagir em relação aos problemas mais frequentes na máquina ou no grupo de máquinas, para que se possa corrigir esses mesmos problemas tentando dessa forma diminuir a taxa de avarias para atingir os objetivos impostos.

Abaixo, está um exemplo de um plano de ações necessário para diminuir a taxa de avarias na área da extrusão.

EXEMPLO DE UM PLANO DE AÇÕES					
Nº (6)	Problem (7) (Problema)	Causes (8) (Causas)		Action (9) (Ação)	Type (10) (Corretiva / Preventiva)
1	Elevada taxa de avaria na EXT01 nos meses de março, maio e julho	Why 1: Porquê 1:	Avaria no motor principal	Reparar motor	C
		Why 2: Porquê 2:		Upgrade motor e variador	P
		Why 3: Porquê 3:			
2	Elevada taxa de avaria na EXT02 nos meses de março, maio e julho	Why 1: Porquê 1:	Avaria no painel da bobinadora niehoff	Substituir painel descontinuado por painel TP1200 confort	C
		Why 2: Porquê 2:		Alterar o tipo de resistencia	P
		Why 3: Porquê 3:			
3	Taxa de avaria da Ext03/Irr01 de 5,63%	Why 1: Porquê 1:	Avaria UPS	Substituir UPS com alguns anos, por um equipamento novo	C
4	Taxa de avaria da Ext04 de 3,67% face objectivo 2% no ano 2019	Why 1: Porquê 1:	Elevadas paragens da bobinadora	Upgrade á bobinadora	P
		Why 2: Porquê 2:	Descentralização da maquina	Alteração da localização da linha	P
		Why 3: Porquê 3:			

Figura 36- Exemplo de um Plano de Ações

6. Conclusão

No começo do estágio, quando soube que iria ficar na parte do escritório fiquei um pouco reticente visto que essa zona nunca me tinha chamado muito a atenção,mas mais tarde comecei a ambientar-me ao trabalho, á experiência e foi algo que me cativou bastante.

Pensei que viesse para trabalhar em máquinas como mecatrónico, mas afinal passei a maior parte do meu estágio a “tratar” indicadores de rendimento, manutenções preventivas e manutenções corretivas.

Ao longo de todo o estágio experimentei também trabalhar na assistência e na parte da ferramentaria, contudo foi na parte da gestão onde me senti mais a vontade. Foi um longo e importante estágio pelo que agradeço desde já a todas as entidadesque conheci e que me ajudaram neste percurso. Este estágio ajudou-me a perceber que realmente e nesta área que quero continuar a evoluir apesar de ainda ser muito recente e dos conhecimentos serem poucos.

Bibliografia

Cabral, J. S. (2006) " Organização e Gestão da Manutenção - dos conceitos à prática", Lidel;

Cardão, P (2020) "Apontamentos da UC de Organização e Gestão da Manutenção", IPG, Guarda.

Ferreira, L A, “Uma Introdução à Manutenção”, Publindústria – Ed. Técnicas;

Webgrafia

<http://www.coficab.pt/>

<https://blog.engeman.com.br/tipos-de-manutencao>

<https://fieldcontrol.com.br/blog/indicadores-de-manutencao/>

<https://blog-pt.checklistfacil.com/plano-de-manutencao/>