Digitalização de controlos de linha e desempenho em ambiente TPM

Miguel de Abreu Magalhães Teixeira

Dissertação de Mestrado

Orientador na FEUP: Prof. Jonas Lima
Orientador na Nestlé: Eng. Raul Fontes Silva



Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial

2021-02-19

Resumo

O presente projeto foi desenvolvido na fábrica da Nestlé Avanca com o objetivo de impulsionar a digitalização numa linha de produção piloto em passo avançado de TPM. Surge como meio de alinhamento com o plano de transformação digital do grupo multinacional no qual a fábrica se insere, colmatando falhas como a inexistência de indicadores de cumprimento de certas tarefas de manutenção e eliminando volume da documentação física, rumo ao objetivo de possuir operações *paperless*.

De modo a idealizar um plano de digitalização adequado às necessidades da linha, é vital uma visão global da operação e compreensão dos sistemas envolvidos local e internacionalmente. Apesar de já existirem ferramentas a nível europeu que podem proporcionar a eliminação de documentação física, ainda não se realizou um estudo exaustivo sobre o seu o funcionamento e aplicabilidade no contexto da fábrica de Avanca. Assim, o primeiro passo centrou-se na leitura de documentação relativa à operação e sistemas existentes. Posteriormente, efetuou-se um levantamento da documentação física existente na linha de enchimento e promoveu-se um diálogo com os intervenientes do processo. Por último, estudaram-se os sistemas envolvidos, novas necessidades e sua implementação.

Tendo em vista a eliminação de papel, maior controlo sobre a operação e a digitalização de reuniões operacionais foi realizado um conjunto de ações. A introdução de tablets na linha como meio informático primário conferiu uma maior mobilidade aos operadores e um acesso instantâneo a informação e indicadores de produção. A passagem das reuniões operacionais para formato digital veio contornar o impedimento de ajuntamentos adveniente do cenário pandémico vivenciado durante o ano de 2020 e promoveu a adaptação do programa Microsoft Teams não só como meio de comunicação mas também de integração total de ferramentas necessárias no chão de fábrica. Foi desenvolvida uma aplicação para tablet em Microsoft PowerApps para registo de certas operações de manutenção autónoma e de *Centerlining*, permitindo a eliminação do papel referente a estas e uma rastreabilidade previamente inexistente. A criação de um relatório interativo em Power BI veio permitir uma fácil análise dos dados retirados da aplicação e um controlo sobre KPIs estabelecidos para o efeito. Por último, foi desenvolvido um framework de expansão para outras linhas de produção da fábrica tomando como base todo o processo anteriormente descrito.

Assim, a solução desenvolvida dá um passo em frente rumo a uma revolução digital e permite alcançar melhorias a vários níveis, desde a agilização de reuniões operacionais até um controlo mais aprofundado do estado da linha de enchimento.

Abstract

Digitalization of line and performance controls in TPM environment

The current project was developed at Avanca's Nestlé factory with the aim of propelling the digitalisation of a pilot production line in advanced TPM step. It arises as a way to align with the digital transformation plan of the multinational group in which the factory is inserted, tackling issues such as the inexistence of indicators related to specific maintenance tasks and erasing physical documentation volume, towards the goal of having paperless operations.

In order to idealise a digitalisation project fit to the filling line needs, it is crucial to have a overall vision of the operation and understanding of all systems involved local and internationally. Although there are already some existing tools at an European level that might allow the elimination of physical documentation, there hasn't been a thorough study regarding it's function or applicability to Avanca's factory context. Therefore, the first step focused on the reading of documentation regarding the operation and existing systems. Afterwards, all physical documentation was collected and a dialogue was held with the process stakeholders. Lastly, systems involved, new necessities and their implementation were studied.

Having in mind paper elimination, increased control over the operation and the digitalisation of the operational meetings, a series of actions was carried out. The introduction of tablets as primary electronic device gave operators a greater mobility and instant access to information and production indicators. The transition to digital format of the operational meetings circumvented the obstruction to gatherings due to the pandemic scenario experienced during 2020 and promoted the adaptation of Microsoft Teams not only as mean of communication but also of full integration of necessary tools for operators. An application for tablet was developed using Microsft PowerApps, aiming to register certain autonomous maintenance and *Centerlining* operations, allowing the elimination of paper related to them and a previously inexistent traceability. The creation of a Power BI report allowed an easy analysis of the data collected from the PowerApp and a control over KPIs established for this purpose. Finally, an expansion framework for other production lines was developed based on the entire process previously described.

Thus, the developed solution takes a step forward towards a digital revolution and allows improvements to be achieved at many levels, from streamlining operational meetings to more in-depth control over the status of the filling line.

Agradecimentos

Ao meu orientador da FEUP, Prof. Jonas Lima, por todo o apoio e confiança depositados em mim durante a elaboração da dissertação.

Ao meu orientador na Nestlé Avanca, Eng. Raul Silva, pela oportunidade proporcionada e por todo o apoio, mentoria e disponibilidade totais durante todo o projeto.

A todas as pessoas da Nestlé que me acolheram e estiveram sempre disponíveis para qualquer necessidade minha. Ao André, Fábio, Inês e Paulo em particular pelo convívio no dia a dia.

A todos os amigos que me acompanharam nesta caminhada.

Aos meus pais e irmãos por tudo o que sempre me proporcionaram.

À Francisca por todo o carinho e suporte.

"The biggest part of our digital transformation is changing the way we think."

Simeon Preston

Conteúdo

1 Introdução **1**

1.1 Enquadramento do projeto e motivação 1
1.2 A Nestlé 2
1.3 Nestlé Avanca 2
1.4 CPW 4
1.5 Objetivos do projeto 4
1.6 Método seguido no projeto 5
1.7 Estrutura da dissertação 5

2 Revisão de literatura **6**

2.1 Indústria 4.0 6
2.1.1 Big Data e Analítica 7
2.1.2 Robots Autónomos 7
2.1.3 Simulação 7
2.1.4 Integração de Sistemas 8
2.1.5 IoT- Internet das Coisas 8
2.1.6 Cloud 8
2.1.7 Cibersegurança 8
2.1.8 Fabrico Aditivo 8
2.1.9 Realidade Aumentada 9
2.2 Lean Manufacturing 9
2.3 TPM 10
2.4 NCE 12
2.5 GLOBE 12
2.6 QMS 13
2.7 Nestlé Digital Transformation 13

3 Descrição do Problema **15**

3.1 Processo produtivo geral 15
3.2 Mecanismos de controlo e gestão operacional 16
3.2.1 GLOBE SAP 17
3.2.2 Papel 17
3.2.3 LIL e *Centerlining* 18
3.2.4 FEAT 20
3.2.5 Reuniões operacionais 21
3.3 TPM 21
3.4 Oportunidades de melhoria 22

4 Projeto de digitalização **23**
4.1 Metodologia . . . 23
4.1.1 Estudo de operações na linha Ishida e enquadramento na fábrica . . . 23
4.1.2 Leitura de documentação . . . 23
4.1.3 Levantamento de documentação física associada a processos . . . 24
4.1.4 Interação com intervenientes nos processos . . . 24
4.2 Paperless . . . 24
4.3 Introdução de *Tablet* . . . 25
4.4 Novos módulos do FEAT . . . 25
4.4.1 QMS Mobile . . . 25
4.4.2 Consumos . . . 27
4.5 Aplicação em PowerApps . . . 28
4.5.1 Armazenamento de dados . . . 29
4.5.2 Menu inicial . . . 31
4.5.3 Menu de controlo . . . 32
4.5.4 Limpeza & Inspeção . . . 33
4.5.5 Centerlining . . . 36
4.5.6 Lubrificação . . . 37
4.5.7 Consulta de standards de mudança de formato . . . 38
4.6 Power BI . . . 38
4.7 Filtragem de papel . . . 40
4.8 Agilização de reuniões operacionais . . . 40
4.9 Teste e validação . . . 42
4.10 Formação . . . 43
4.11 Framework de expansão para outras linhas . . . 44
4.12 Melhorias obtidas . . . 45

5 Conclusão e trabalho futuro **46**

A Anexo - Documentação de apoio **50**

B Anexo - Standards e guias desenvolvidos **59**
B.1 Standard de utilização do QMS Mobile . . . 60
B.2 Standard de utilização do módulo Consumos em FEAT . . . 66
B.3 Standard de utilização da PowerApp . . . 75
B.4 Guia para *developer* . . . 83
B.5 Rotina para mudança da facas nas ROVEMAS . . . 87
B.6 Exemplo de documento para mudança de formato . . . 88

Acronyms and Symbols

BCP	Business Contingency Plan
CL	Centerlining
CIL	Cleaning, Inspection and Lubrification
DMO	Database Migration Option
E2E	End-to-End
GMP	Good Manufacturing Practices
GTA	Grupo de Trabalho Autónomo
GTM	Grupo de Trabalho de Manutenção
I4.0	Indústria 4.0
LIL	Limpeza, Inspeção e Lubrificação
KPI	Key Performance Indicator
MTBF	Mean Time Between Failures
NCE	Nestlé Continuous Excellence
NQMS	Nestlé Quality Management System
NSAM	Nestlé Stoppage Analysis Module
NVA	Non-Value Added
QMS	Quality Monitoring Scheme
SHE	Safety, Health & Environment
SKU	Stock Keeping Unit
SPL	Sociedade de Produtos Lácteos, Lda

Lista de Figuras

1.1 Setores de atividade da Nestlé global; Fonte própria 2
1.2 Estrutura interna de uma fábrica Nestlé; Fonte: Nestlé (2019) 3

2.1 Pilares da Indústria 4.0; Fonte: Lorenz et al. (2015) 7
2.2 Pilares do TPM; Fonte própria 11
2.3 Pilares da transformação digital Nestlé; Fonte própria 14

3.1 Fluxograma da linha Ishida; Fonte própria 15
3.2 Quadro de Planeamento e Indicadores; Fonte própria 19
3.3 Registo de Adesão ao LIL no quadro; Fonte própria 19
3.4 Módulo NSAM; Fonte própria 20

4.1 *Tablet* a ser utilizado na linha Ishida; Fonte própria 25
4.2 Consulta de controlos anteriores em QMS Mobile; Fonte própria 27
4.3 Monitorização de consumos de material; Fonte própria 28
4.4 Exemplo de propriedades programáveis num componente; Fonte própria 29
4.5 Exemplo de ficheiro Excel para standard do LIL Semanal para a FOCKE; Fonte própria 29
4.6 Diagrama UML das tabelas utilizadas; Fonte própria 30
4.7 Bases de dados envolvidas; Fonte própria 30
4.8 Dados do LIL em SharePoint; Fonte própria 31
4.9 Ecrã inicial; Fonte própria 31
4.10 Menu de controlo da aplicação; Fonte própria 32
4.11 Declaração de horas de produção; Fonte própria 33
4.12 Exemplo de controlo para LIL; Fonte própria 34
4.13 Feedback de controlo; Fonte própria 34
4.14 Consulta de standard relativo à tarefa; Fonte própria 35
4.15 Checklist de *Centerlining* de Processo; Fonte própria 36
4.16 Controlo de *Centerlining*; Fonte própria 36
4.17 Controlo de Lubrificação; Fonte própria 37
4.18 Consulta de Mudança de Formato; Fonte própria 38
4.19 Relatório de Power BI para LIL e CL; Fonte própria 39
4.20 Relatório de Power BI para GTA-GTM; Fonte própria 39
4.21 Integração da ferramenta Planner no Microsoft Teams; Fonte própria 41
4.22 Integração de QMS Mobile no Microsoft Teams; Fonte própria 41

A.1 Comités locais e linhas de produção inerentes; Fonte:Nestlé (2019) 50
A.2 Checklist de Centerlining de Processo; Fonte própria 51
A.3 Controlo de Insetos; Fonte própria 52

A.4 Controlo de Enchimento nas ROVEMAS; Fonte própria 52
A.5 Controlo Raio-X/Visão Artificial: Fonte própria 53
A.6 Controlo de Enchimento de Big Bags; Fonte própria 54
A.7 Verificação de diferencial de elevação; Fonte própria 55
A.8 Exemplo de código em propriedades de elementos; Fonte própria 56
A.9 Ficheiro Excel com Macro para criar imagem; Fonte própria 57
A.10 Integração do NSAM no Microsoft Teams da SHO Digital; Fonte própria 57
A.11 Agenda da reunião GTA-GTM integrada em Microsoft Teams; Fonte própria . . 58
A.12 Excel de assistência à reunião GTA-GTM integrado em Microsft Teams; Fonte própria 58

Lista de Tabelas

3.1 Máquinas existentes na linha Ishida; Fonte própria 16
3.2 Papéis utilizados na linha de enchimento; Fonte própria 18

Capítulo 1

Introdução

1.1 Enquadramento do projeto e motivação

Num mundo pautado por um crescente desejo por parte dos consumidores em conseguir rastrear todos os passos do processo produtivo surge a necessidade por parte das empresas em ter informação fiável e acessível em tempo real. Como tal, observou-se nos últimos anos uma tendência para a digitalização e modernização em unidades fabris.

A Nestlé Avanca foi uma das empresas que sentiu essa necessidade, também impulsionada pela integração num grupo multinacional com crescente responsabilidade social. O cenário pandémico que se estabeleceu desde o início do ano de 2020 veio acentuar a urgência de revisões procedimentais, dada a impossibilidade de fazer passagens de turno de forma presencial e a transferência para o modelo de teletrabalho de muitos trabalhadores, passando o controlo de produção a ser feito à distância. Assim, resultado desta conjuntura surgiu a necessidade do projeto que esta dissertação retrata. "Se para ti se trata de um projeto, para nós é um início". Esta frase foi-me dirigida na reunião de apresentação ao conselho executivo, demonstrando a ambição e interesse na renovação tecnológica da fábrica e depositando confiança neste projeto como sua pedra basilar.

O projeto centrou-se na digitalização de uma linha piloto da fábrica denominada Ishida e dedicada à produção de cereais de pequeno almoço da empresa Cereal Partners Worldwide (CPW). Durante a execução do mesmo, a linha foi aprovada numa auditoria para averiguação de cumprimento de metas, transitando de passo de Total Performance Management (TPM), um marco importante e explicado em detalhe no capítulo 3. Contudo, duas das críticas apontadas foram a inexistência de dados em formato digital relativos a controlos de qualidade e ainda o facto de certos controlos serem registados em papel e posteriormente apagados para se realizar o próximo, não existindo um histórico e consequentemente impedindo a rastreabilidade, relevando a necessidade de mudança.

Assim, foi pretendida a implementação de um controlo de produção feito através de *tablets*, devendo ser digitalizados os controlos ainda realizados em papel e pensada uma interface que permita a renovação para formato digital de reuniões operacionais e indicadores.

1.2 A Nestlé

A história da Nestlé remonta a 1866, quando surge na Suíça pela mão da empresa Anglo-Swiss Condensed Milk a primeira fábrica de leite condensado na Europa, produto que se estabelecia como uma alternativa ao leite fresco abundante prometendo uma maior longevidade. O grupo Nestlé, como é conhecido atualmente, resulta da fusão em 1905 da Anglo-Swiss com a marca própria de Henri Nestlé, farmacêutico alemão que desenvolveu e comercializou em 1867 uma farinha láctea. Este alimento era feito a partir de leite de vaca, farinha de trigo e ainda açúcar e destinado ao consumo por bebés que não pudessem ser amamentados. Devido a esta ligação com a nutrição e carinho é ainda hoje utilizada a imagem de um ninho.

Hoje em dia, o grupo Nestlé está presente em 189 países e conta no seu portefólio com mais de 2000 marcas. Assente numa série de fusões e aquisições, o grupo diversificou a sua atividade, estando agora presente nos seguintes setores que constam na Figura 1.1:

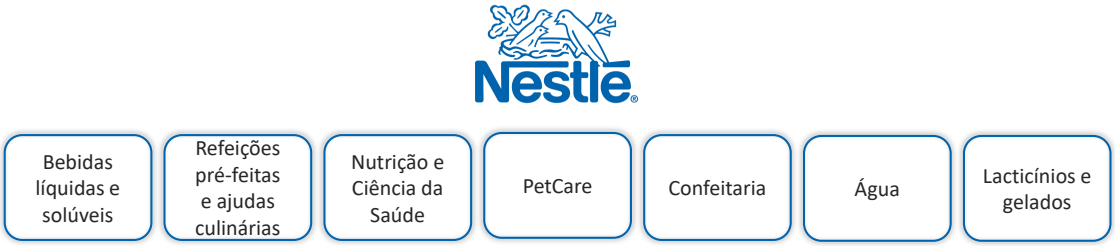


Figura 1.1: Setores de atividade da Nestlé global; Fonte própria

Na lista Forbes Global 2000 é considerada a maior empresa do setor alimentar a nível mundial, aparecendo no 41º lugar da lista geral referente às mais poderosas empresas públicas e sendo a classificação atribuída com base numa análise de receitas, lucro, ativos e valor de mercado (Murphy et al. (2020)).

1.3 Nestlé Avanca

A atual fábrica da Nestlé Avanca data a 1923, altura em que surge como "Sociedade de Produtos Lácteos, Lda"(SPL), empresa que contava com o Nobel Português da Medicina Dr.Egas Moniz como sócio e grande impulsionador, e que produzia leite em pó como meio de combate à mortalidade infantil, finalidade que atingiu.

As instalações atuais contam com uma zona dedicada à produção e com um centro de distribuição anexo, situando-se no lugar de Pensal, freguesia de Avanca. Essa característica acabou por dar o nome "Pensal"a vários produtos do grupo ao longo dos anos, podendo hoje ser encontrado em diversas farinhas lácteas e bebidas cereais. No seio dos 123 mil metros quadrados atravessa um pequeno rio que em tempos serviu para refrigerar o leite numa altura em que não havia energia elétrica (Ana Rute Silva (2013)).

Em 1933, a SPL obtém o direito exclusivo da venda e fabrico dos produtos Nestlé. Essa associação à marca acaba por ditar o futuro da fábrica que em 1973 é renomeada como Nestlé Produtos Alimentares SARL.

Hoje em dia conta com 383 colaboradores, cujo tempo médio na empresa é de 17 anos. O *core* da produção são os produtos à base de cereais como é o exemplo de Nestum, Cerelac, Chocapic, entre outros. Cerca de metade do volume de produção é destinado a consumo em território nacional, 15 % é exportado para Espanha e o restante para outros mercados. Fabricou em 2020 um volume total de 38.259 toneladas de produtos finais.

A fábrica apresenta uma estrutura interna estandardizada semelhante à representada na Figura 1.2.

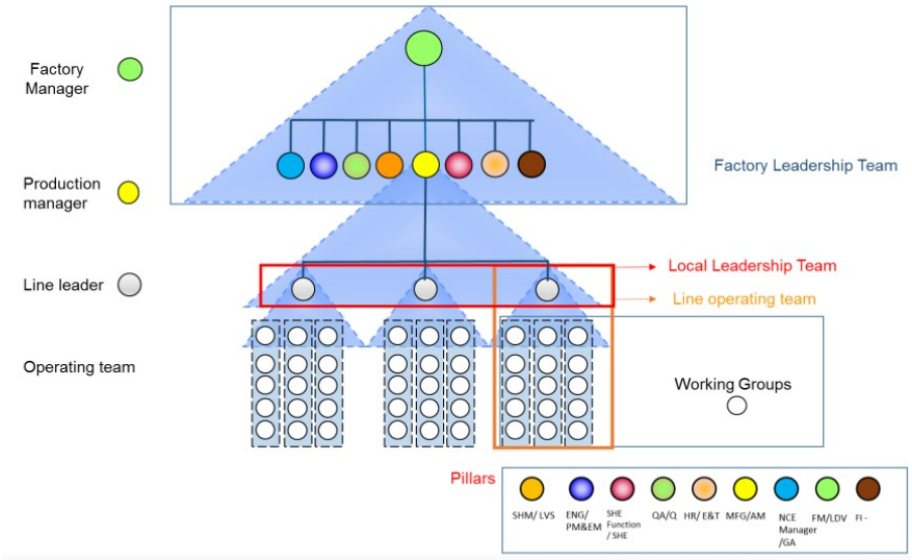


Figura 1.2: Estrutura interna de uma fábrica Nestlé; Fonte: Nestlé (2019)

Existem três *Leadership Teams*, Comité Local como é referida em Portugal, dentro da fábrica de Avanca, cada um produzindo categorias de produtos distintas:

- Comité Local Popup - Nutrição Infantil
- Comité Local 2 - Bebidas Cereais, Nestlé Profissional e Food Service
- Comité Local 3 - Nestlé Nutrition, Healthy Cereals Solutions e Cereal Partners Worldwide

A Figura A.1 do Anexo A apresenta em detalhe os comités e linhas inerentes. Cada linha possui um Grupo de Trabalho Autónomo (GTA), constituído por operadores de linha, e responsável pela sua operação, e um Grupo de Trabalho de Manutenção (GTM), responsável pela manutenção das condições ótimas da linha e composto maioritariamente por mecânicos e eletricistas. A interação destas duas equipas é fulcral no bom desempenho da operação.

Relativamente à inserção do projeto na organização, este foi desenvolvido na linha Ishida de Cereal Partners Worldwide do Comité Local 3. Acrescente-se ainda que decorreu sob alçada do

responsável local do programa Nestlé Continuous Excellence (NCE) e pilar de GA/AM - Goal Alignment/Autonomous Maintenance.

1.4 CPW

A Cereal Partners Worldwide (CPW) é uma joint venture entre a Nestlé e a General Mills constituída em 1990 e participada equitativamente entre ambas.

A General Mills é uma multinacional norte-americana com produção em 13 países e comercialização em mais de cem. Apresenta um portefólio bastante diverso e semelhante ao da Nestlé uma vez que também concorre em mercados como snacks, cereais, lacticínios, comida para animais ou refeições pré-feitas.

A CPW surge como uma oportunidade de aproveitar sinergias e consolidar um lugar de topo no mercado global dos cereais de pequeno almoço, com exceção do mercado norte-americano em que as empresas decidem comercializar os seus produtos separadamente. De um lado estava a General Mills, desejando expandir a sua área de atuação para não estar tão vulnerável às variações do mercado doméstico do qual era bastante dependente (em 2006 somente 16% das suas vendas derivavam de negócios fora dos Estados Unidos da América) e possuidora de uma vasta coleção de marcas bem sucedidas, know-how de marketing e processos de produção. Já a Nestlé apresentava-se como a maior empresa do setor alimentar a nível global, possuindo uma organização mundial e profundo conhecimento relativo a marketing e distribuição.

Hoje em dia a empresa conta com mais de 50 marcas, como por exemplo Nesquik, Estrelitas ou Chocapic, entre outros, e posiciona-se enquanto segundo maior competidor no mercado global de cereais de pequeno almoço, atrás da Kellogs.

1.5 Objetivos do projeto

O projeto tem previstos como objetivos:

- Eliminação da utilização do papel na linha de produção;
- Melhoria do processo de submissão de controlos de linha;
- Criação de plataforma interativa, de fácil utilização e com boa acessibilidade na consulta, fiabilidade e histórico da realização de LIL e *Centerlining*;
- Melhoria de visualização de resultados pelos operadores e chefias;
- Passagens de turno somente recorrendo a um *digital board*;
- Elaboração de plano de expansão para outras linhas de produção;

Assim, pretende-se um alinhamento com a iniciativa NCE, promovendo um passo em frente na busca de uma linha sem papel, com reuniões operacionais em formato digital e com informação acessível a qualquer momento e em tempo real.

1.6 Método seguido no projeto

Primeiramente, procedeu-se ao estudo aprofundado do processo produtivo tanto do lado das matérias primas, linhas Extrusão e Xarope, como do lado da linha Ishida, responsável pelas as operações de *Fill & Pack* dos cereais. Em seguida, foi consultada toda a documentação necessária para estabelecer um panorama não só ao nível da linha como também da fábrica e ainda internacional, tendo contacto com processos de fábricas tecnologicamente mais evoluídas.

Compreendido o sistema de controlos e interfaces existentes, efetuou-se um levantamento de requisitos. Para uma futura eliminação do papel da linha averiguou-se a presença em formato digital nas interfaces de controlo já existentes de todos os pontos de controlo, tendo sido necessária uma reunião para discussão de alterações e aprovação destas. Avaliou-se também a adoção de outras ferramentas disponíveis a nível europeu.

Como meio de agilizar as reuniões operacionais foram estudados os vários programas disponíveis e escolhido o Microsoft Teams devido à fácil integração de outras ferramentas e documentação neste. Teve-se em consideração uma possível passagem de turno através da utilização desse programa num *tablet*.

Chegada à fase de elaboração da interface para controlos inexistentes em sistemas digitais, foram estudadas as alternativas e selecionada a plataforma PowerApps para desenvolvimento desta. Através dos dados recolhidos pela interface desenvolveu-se, em Power BI, um painel para monitorização de novos indicadores relacionados com a adesão dessas tarefas.

Após a eliminação de papel, implementação de novas ferramentas e da aplicação em PowerApps, foram analisadas as melhorias obtidas e desenvolvido um *framework* de expansão para outras linhas.

1.7 Estrutura da dissertação

Após esta apresentação inicial do projeto seguir-se-à um capitulo relativo ao estado da arte, contemplando tópicos familiares à digitalização e gestão operacional no quotidiano e futuro. Em seguida, será feita uma análise ao processo produtivo e apresentadas as sugestões de melhoria e detalhes da sua implementação. Por último, serão expostos os impactos das soluções propostas e a conclusão.

Capítulo 2

Revisão de literatura

Neste capítulo serão analisados tópicos que ajudarão na definição do problema como também na perceção do estado atual das operações em relação ao estado da arte. Serão apresentados os conceitos da Indústria 4.0, Lean, TPM e ainda outros conceitos internos como NCE, GLOBE e plano de transformação digital da Nestlé.

2.1 Indústria 4.0

Ao longo da história o ser humano tem-se deparado com invenções que moldam o futuro e mudam o curso dos acontecimentos. A nível da indústria existiram três grandes acontecimentos que, dadas as alterações profundas nos sistemas económico e social, são apelidados de revoluções industriais.

A 1ª revolução industrial situa-se entre 1760 e 1840, impulsionada pelo aparecimento de caminhos de ferro e a invenção da máquina a vapor, que permitiu a transição de uma produção manual para mecanizada. A 2ª revolução industrial desenrola-se a partir do final do século XIX, marcada pela produção em massa impulsionada devido ao aparecimento da electricidade e da linha de montagem. Já a 3ª revolução começou nos anos 60, catalisada por sistemas automatizados que vieram trazer um aumento da precisão e eficiência dos processos produtivos. (Schwab (2017)). Entre estas tecnologias surgem como exemplos os Programmable Logic Controllers (PLCs) ou Computer Numerical Controls (CNC).

O conceito de 4ª revolução, ou Indústria 4.0 (I4.0) como é denominada, assenta na base da conetividade em tempo real entre todos os recursos físicos e digitais, gerando grandes quantidades de dados em todos os passos do processo produtivo e ajudando uma tomada de decisão mais ponderada. Segundo Schmidt et al. (2015), irá alterar cadeias de abastecimento, modelos de negócio e processos de negócio significativamente.

A Figura 2.1 reúne os pilares de avanço tecnológico que constituem a Indústria 4.0.

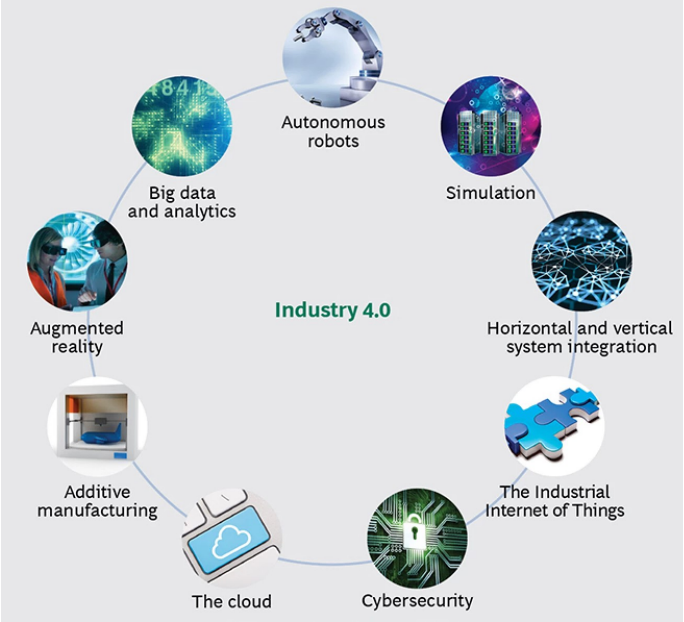


Figura 2.1: Pilares da Indústria 4.0; Fonte: Lorenz et al. (2015)

2.1.1 Big Data e Analítica

O termo Big Data é referente à recolha de um grande volume dados multivariados, não podendo ser processados por programas tradicionais para esse efeito. Contudo, dados são fontes de informação, pelo que uma análise criteriosa destes é uma possibilidade para obter *insights* que nos permitam tomar decisões e atuar de forma mais ponderada, constituindo uma vantagem competitiva.

2.1.2 Robots Autónomos

Desde a 3ª revolução industrial que os robots mecânicos têm tido um papel de destaque, substituindo humanos no cumprimento de tarefas complexas (Lorenz et al. (2015)). Porém, nesta nova revolução o foco está na autonomia destes aparelhos. A Indústria 4.0 é caracterizada por uma crescente dependência na automação e interconexão entre sistemas devido à necessidade de processos mais eficientes, autónomos e customizáveis. (Gonzalez et al. (2018)). Estes aparelhos são capazes de interagir com outras máquinas e humanos, podendo através de *machine learning* aprender com estes, tornando o processo mais flexível e colaborativo.

2.1.3 Simulação

Sendo uma tecnologia bastante utilizada para desenvolvimento de novos produtos, no contexto de Indústria 4.0 o recurso a esta tecnologia será como meio de recriar virtualmente em tempo real um gémeo digital da fábrica a partir dos dados gerados nesse instante. Esta capacidade permite

testar com as condições reais atuais vários cenários hipotéticos, possuindo um leque de aplicações possíveis.

2.1.4 Integração de Sistemas

O paradigma da indústria 4.0 está essencialmente delineado por três dimensões de integração: (1) integração horizontal transversal à rede de criação de valor, conectando todas os elementos da *supply chain*, (2) engenharia *end-to-end* através do ciclo de vida do produto e (3) e a integração vertical e interligação de sistemas de informação, criando alinhamento entre os diferentes níveis de produção internos (Stock and Seliger (2016)). Cumprida esta tríade, a empresa possui uma estrutura global mais coesa, garantido maior capacidade de adaptação consoante necessidades.

2.1.5 IoT- Internet das Coisas

IoT tomou um papel de destaque enquanto tecnologia disruptiva por estabelecer comunicação em rede entre vários aparelhos eletrónicos e redes heterogéneas (Ning and Liu (2015)). Nesta plataforma podem estabelecer-se comunicações entre máquinas (Machine to Machine) e entre máquinas e humanos (Machine to Humans), formando um sistema que recolhe, trata e analisa dados fornecidos por todos os componentes. Enquanto sistema sem necessidade de intervenção humana torna o processo produtivo mais rápido e eficiente.

2.1.6 Cloud

A computação na cloud permite o acesso a uma série de recursos computacionais configuráveis, como infraestrutura (rede, servidores e armazenamento), software e serviços através da *Internet*. Deste modo, a empresa não necessita de possuir complexas infraestruturas computacionais e paga numa modalidade baseada na utilização de recursos, denominada *"pay-as-yo-go"* (Dell et al. (2014)).

2.1.7 Cibersegurança

Com a crescente conectividade e o uso de protocolos de comunicação standard que vêm com a Indústria 4.0, aumenta dramaticamente a necessidade de proteger sistemas industriais críticos e linhas de produção de possíveis ciberataques (Lorenz et al. (2015)). Deve ser desenvolvida uma estratégia segura, vigilante e resiliente completamente integrada na estratégia organizacional (Waslo et al. (2017)).

2.1.8 Fabrico Aditivo

Fabrico aditivo é referente ao grupo de tecnologias, cuja primeira aparição decorreu no início dos anos 80, caracterizada por uma produção em camadas sobrepostas a partir de *Computer-Aided Desegign* (CAD) (Sisca et al. (2016)). Conhecido genericamente como impressão 3D, assume hoje uma importância indiscutível para o futuro de vários setores da industria por permitir uma redução

de resíduos e eficiência de custos, garantindo peças com qualidade e uma maior produtividade (Matias (2020)). Tem demonstrado um potencial disruptivo para o desenvolvimento de novos produtos costumizáveis e cadeias de abastecimento mais reativas e ágeis (Abbink (2015)). Em tempos usado para protótipos, hoje é cada vez mais recorrida a esta tecnologia para a fabrico de peças de reposição, produções de pequenas séries ou ferramentas (Bromberger and Richard (2017)), dada a sua versatilidade relativamente a materiais que podem ser utilizados e o seu baixo custo.

2.1.9 Realidade Aumentada

Esta tecnologia sobrepõe conteúdo criado digitalmente com o ambiente real circundante do utilizador (Cook et al. (2017)). Empresas poderão providenciar aos seus trabalhadores informação em tempo real para melhorar a tomada de decisão ou até procedimentos de trabalho (Lorenz et al. (2015)).

2.2 Lean Manufacturing

No pós-segunda guerra mundial a Toyota enfrentava condições bastante distintas da Ford e General Motors. Estas empresas usavam sistemas de produção em massa, economias de escala e grandes maquinarias para produzir a maior quantidade possível ao menor custo. Já a Toyota tinha um mercado pequeno e via-se forçada a construir uma variedade de veículos na mesma linha de montagem, sendo chave a flexibilidade. Focados em eliminar desperdícios de tempo e material em todos os passos do processo produtivo a empresa queria, segundo Taiichi Ohno, "dar aos clientes o que desejam, quando o desejam, à maior qualidade e preço mais baixo"(Liker (2003)). A partir desta máxima surge, idealizado por este homem, o Toyoya Production System focado nas tarefas que adicionem valor da perspetiva do cliente e apoiado em dois pilares: *Just-In-Time"* (JIT), ter a peça certa no local certo no momento certo, e Jodoka (autonomação), a deteção automática de irregularidades e paragem da linha para reparação.

O termo "Lean"surge pela primeira vez em 1988, num artigo onde John Krafcik analisa diferentes industrias automóveis Japonesas, Norte Americanas e Europeias. Refere-se a produção Lean, tomando como exemplo as fábricas da Toyota, uma vez que os níveis de inventário eram mantidos a um mínimo absoluto através de sistemas JIT, para ter menos custos associados e problemas de qualidade fossem rapidamente detetados e resolvidos; A inexistência de *buffers* assegurava um fluxo contínuo e os trabalhadores eram multifacetados, tendo formação em diferentes temas (Krafick (1988)).

Ainda que hoje não haja uma definição exata de produção Lean, James Womack e Daniel Jones definem-no no seu livro Lean Thinking como um processo de cinco passos: definir valor para o cliente, definir a cadeia de valor, otimizar o fluxo, o sistema "Pull"e a luta pela excelência. Para ser uma empresa Lean é necessária uma mentalidade focada em fazer o produto fluir através de processos que adicionem valor sem interrupções, assentes num sistema "Pull", onde só uma

solicitação do cliente pode desencadear um processo de produção, e estando presente uma cultura em que todos se esforçam para continuamente melhorar (Womack and Daniel T. Jones (1996)).

É importante notar que a implementação isolada de ferramentas e técnicas não promove uma melhoria sustentada. Para a empresa se tornar Lean é necessária a adoção de uma cultura organizacional global que integre pessoas, processos e tecnologias num esforço continuado, compreensivo e coordenado para a mudança e para a aprendizagem transversal. (Liker and Morgan (2006)).

2.3 TPM

Para se poder implementar *Lean Manufacturing* de forma extensiva é necessário garantir a fiabilidade de equipamentos e máquinas existentes, uma vez que não existem inventários para acomodar grandes paragens de produção. A manutenção toma um papel preponderante no funcionamento devido dos equipamentos. Como tal, surgiu o conceito de Total Productive Maintenance (TPM) como ferramenta para integrar a manutenção de equipamentos nas dinâmicas da fábrica.

Antes dos anos 50, a política de manutenção vigente nas fábricas era de *Breakdown Maintenance* (BM), isto é, a reparação de um equipamento era efetuada quando este avariava. Em 1951 surge o conceito de Manutenção Preventiva (PM), consistindo em operações de manutenção, inspeções regulares e restauração de condições básicas. Por volta de 1957 surge a Manutenção Corretiva (CM) tendo como objetivo a resolução de problemas que sejam detetados, melhorando o equipamento de modo a impedir o reaparecimento dessa falha e evitar possíveis consequências maiores futuras. De modo a permitir operações mais fáceis visa ainda remover restrições de acesso e melhorar a segurança. Só alguns amos mais tarde surgiu a introdução da prática de Prevenção de Manutenção (MP), tendo em vista a prevenção de manutenção desde a conceção do equipamento uma vez que seria desenhado para não avariar. A fusão destes três tipos de manutenção originou o conceito de manutenção produtiva, no qual posteriormente se incluiu a participação total dos trabalhadores para se chegar ao conceito de TPM como é hoje conhecido (Nakajima (1988)). Seiichi Nakajima, do Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM) é acreditado como o pioneiro desta abordagem (McCarthy and Rich (2004)).

O TPM é uma ferramenta cujo foco se concentra sob pessoas e equipamentos para maximização de eficácia global da fábrica. Pretende uma mudança de mentalidade na organização e é uma técnica de manutenção que melhora a produtividade para atingir zero perdas e reforçar fundações de produção (Japan Institute of plant (2020)). O JIPM identificou cinco objetivos específicos a atingir:

- Maximizar a eficiência de equipamentos
- Melhorar a eficiência e eficácia da manutenção
- Envolver todos os operadores na rotina de manutenção
- Gestão prematura de equipamento e prevenção de manutenção

O modelo de pilares do TPM com maior aceitação é o proposto por Nakajima Sharma and Bhardwaj (2012), representado na Figura 2.2.

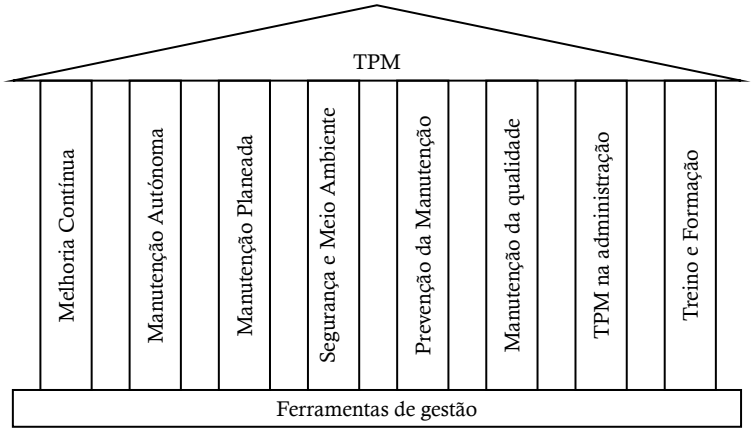


Figura 2.2: Pilares do TPM; Fonte própria

- **Melhoria contínua (Kobetsu Kaizen):** focado na melhoria de processos, através da identificação, análise e eliminação de causas de perdas ou tarefas que não acrescentem valor acrescentado.
- **Manutenção autónoma (Jishu-Hozen):** aumentar o sentido de responsabilidade dos operadores pelos equipamentos, sendo estes responsáveis por limpezas diárias e outras operações de manutenção menores. Estas tarefas previnem o aparecimento de avarias ou peças gastas e proporcionam uma crescente compreensão geral da máquina por parte do operador, podendo mais facilmente reconhecer anomalias. Simultaneamente retira carga de trabalho aos técnicos de manutenção, passando a dispor de mais tempo para tarefas mais complexas.
- **Manutenção planeada:** Planeamento de intervenções de modo a minimizar o número de paragens não planeadas e aumentando portanto a disponibilidade das máquinas, sendo necessária uma análise criteriosa de dados relativos a condições colecionados.
- **Segurança, Saúde e Meio Ambiente:** Adoção de medidas que garantam a segurança dos funcionários e do meio ambiente, eliminando potenciais perigos. Num ambiente seguro é expectável uma melhor performance dos trabalhadores.
- **Prevenção da manutenção:** procurar a melhor eficiência desde o estágio de conceção do equipamento, incorporando melhorias e inovações decorrentes do conhecimento e utilização prévios.
- **Manutenção da qualidade:** Garantir que são detetadas e corrigidas variações no produto final. Caso seja detetada alguma anormalidade no produto deve ser avaliada e resolvida a sua causa raiz para garantir a uniformidade e qualidade do produto.

- **TPM na administração:** Eliminação de perdas nos processos administrativos através da aplicação dos princípios Lean nas posições de suporte, contribuindo para um serviço eficiente que acrescente valor.
- **Treino e formação:** Deve ser instaurado a todos os níveis da organização um sistema de capacitação de colaboradores, tornando-os mais aptos e conscientes para as suas atividades.

A atuação nestes oito pilares garante um sistema abrangente que inclui e melhora a performance em toda a cadeia de comando.

2.4 NCE

O programa Nestlé Continuous Excellence (NCE) é uma iniciativa de melhoria contínua assente em princípios Lean e TPM e foi estabelecida em 2008. Tem em vista motivar e potencializar todos os trabalhadores da empresa, alinhar a organização e melhorá-la continuamente, criando valor e constituindo uma vantagem competitiva.

Anteriormente diferentes fábricas seguiam filosofias de gestão distintas. Por exemplo, no Brasil existia a filosofia Lean e na Malásia operavam com equipas de trabalho semi-autónomas (SAWTs). O modelo NCE surgiu como uma visão de um sistema de gestão operacional único para fábricas do grupo. Um modelo comum permite garantir a sustentabilidade do programa independentemente de mudanças na equipa de gestão e a validação de um conjunto de boas práticas, eliminando a duplicação de esforço e permitindo uma partilha de aprendizagens de implementação (Büchel and Zintel (2013)). Assim, trata-se da divulgação e uniformização de boas práticas a nível global, priorizando objetivos e dando autonomia às equipas para os atingir. A entrada em vigor deste projeto substituiu a estratégia de redução de custos da empresa, alterando o hábito de projetos singulares para uma mudança de atitude em todos os níveis hierárquicos. Este projeto já provou ter resultados positivos a nível de eficiência de custos, melhoria de produtividade e motivação de colaboradores.

2.5 GLOBE

O programa Global Business Excellence (GLOBE) surgiu em 2000 com o slogan *"Unlocking our Potential"*. Dedicado a utilizar o tamanho da empresa como uma vantagem, procurava uma união dentro da organização permitindo gerir a enorme complexidade com eficiência operacional e estandardizar o seu modo de operação pelo mundo inteiro.

Este programa incentiva um conjunto comum de processos, nas fábricas e na administração, apoiado numa única forma de formatar e guardar dados, e um único conjunto de sistemas de informação. A Nestlé possuía 14 *Enterprise Resource Planning* (ERPs) distintos em diferentes países. O GLOBE substituiu todos eles por um novo, comum e baseado num software conhecido como mySAP.com (Tom Steinert-Threlkeld (2006)).

No seu *rebranding* em 2010 é divulgado um novo slogan *"One step ahed"* e redefinidos certos objetivos. Entre estes surge agora "Guiar o compromisso das pessoas através de NCE". Assim, NCE e GLOBE possuem os mesmos objetivos finais, agradar a consumidores e clientes e constituírem uma vantagem competitiva. Porém, as suas contribuições são bastante distintas. O GLOBE fornece as boas práticas operacionais, define a standardização de processos, promove um pensamento End-to-End (E2E) a nível do processo e integra sistemas, seguindo alinhado com o pilar da I4.0 retratado no subcapítulo 2.1.4, garantindo compatibilidade de dados e uma mais fácil extração de informação. Já o NCE faculta boas práticas de gestão, promovendo o alinhamento de equipas, capacitação de pessoal e a melhoria contínua.

2.6 QMS

Hoje em dia a distância que os alimentos percorrem desde o produtor até ao consumidor final tem aumentado, dada a globalização da comercialização. Como tal, garantir a qualidade e segurança ao longo da cadeia de abastecimento tornou-se num desafio também ele crescente (Aung and Chang (2014)). Numa indústria alimentar marcada por vários escândalos no início do século XXI surgiu a necessidade de instaurar novas políticas como resposta à falta de confiança e desejo de mais segurança por parte dos consumidores (Bertolini et al. (2006)). Como tal, a garantia de qualidade tornou-se um alicerce da indústria alimentar que começou a implementar sistemas de gestão de qualidade e segurança alimentar.

Um dos princípios corporativos base da Nestlé é a confiança por parte do consumidor na marca. De modo a evitar qualquer situação que possa causar impacto na opinião do cliente foi desenvolvido o Nestlé Quality Management System (NQMS), possuindo como grande objetivo atingir zero defeitos. Esta iniciativa toma lugar numa lógica E2E, significando que se pretende eliminar qualquer imperfeição não só ao nível de produção como também em zonas posteriores da cadeia de abastecimento, como por exemplo mau serviço de atendimento.

O NQMS contém a coletânea de processos, ações e instruções estandardizados necessários para que os produtos e serviços cumpram os requisitos do cliente final, aplicando um sistema de gestão aos pilares de Qualidade e SHE (Safety, Health & Environment). Nessa coletânea identificam-se sistemas como boas práticas de fabricação (GMP) e Análise de Perigos e Controlo de Pontos Críticos (HACCP). É auditado e certificado por entidades independentes relativamente ao cumprimento de normas ISO, leis e outras exigências normativas.

A eficácia do NQMS é acentuada pela utilização de outros métodos e ferramentas proporcionados pelo NCE e pelas soluções de gestão de dados GLOBE.

2.7 Nestlé Digital Transformation

O grupo Nestlé possui um programa de digitalização transversal à cadeia de abastecimento, assente numa integração de sistemas, pilar da Indústria 4.0. A nível de produção é baseado em

três pontos chave: *Connected Workers*, *Product and Process Mastership* e *Customized Production*, apresentados na Figura 2.3.



Figura 2.3: Pilares da transformação digital Nestlé; Fonte própria

Connected Workers foca-se na eliminação de entrada de dados em papel, reduzir tempo necessário para o acesso a informação relevante e providenciar dados de performance em tempo real no chão de fábrica.

Product and Process Mastership visa melhorar a estabilidade do processo e a qualidade do produto através de um sistema de inteligência artificial preditivo para qualidade, baseado no pilar de Big Data e Analítica da I4.0.

Já ***Customized Production*** é referente à automação de tarefas relacionadas com movimento, através da utilização de Veículos automaticamente guiados (AGVs), caso muito comum no conceito de Robots Autónomos da Indústria 4.0.

Efetuado o estudo das melhores práticas da Indústria 4.0 a nível mundial e o projeto interno de digitalização na organização, o projeto centrar-se-á no pilar de *Connected Workers*, incidindo sob os tópicos de reuniões digitais e *Paperless*.

Capítulo 3

Descrição do Problema

3.1 Processo produtivo geral

Como referido no capítulo 1, o projeto centrar-se-á na linha Ishida, integrada no comité local 3 e linha de enchimento para cereais pertencentes ao grupo CPW. O processo é bastante semelhante para todos os produtos produzidos na linha. No armazém das matérias primas é dispensada uma mistura seca composta por farinhas, açúcar, sêmola de trigo, vitaminas e outros componentes consoante o produto a confeccionar. Essa mistura é passada por sucção para a linha Extrusão e misturada com óleos e azeites, sendo pressurizada e extrudida, tomando as peças a sua forma característica nessa mesma altura. Posteriormente as peças atravessam um forno, de modo a retirar a humidade, entram num *tumbler*, plataforma cilíndrica giratória, onde é adicionado o xarope e transitam para um novo forno com finalidade semelhante ao primeiro. A partir deste momento as peças são peneiradas de modo a evitar conglomerados e transportadas para a linha Ishida, cujo fluxo material se encontra na Figura 3.1.

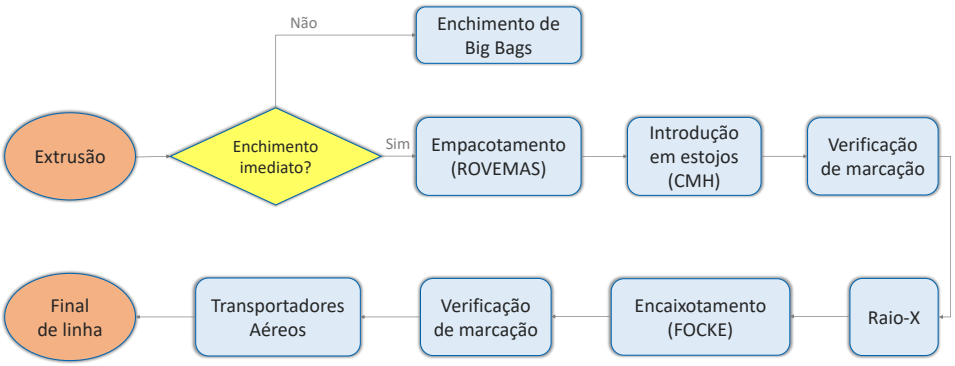


Figura 3.1: Fluxograma da linha Ishida; Fonte própria

De modo a simplificar a compreensão do fluxo, são apresentadas na Tabela 3.1 as máquinas existentes na linha.

Tabela 3.1: Máquinas existentes na linha Ishida; Fonte própria

Máquina	Função
ROVEMA 1 ROVEMA 2	Enchimento de saquetas
CMH	Introdução em estojos
Raio-X	Verificação de corpos estranhos
FOCKE	Encaixotamento de estojos
Transportadores	Movimentação de produto

Neste ponto os cereais podem ser utilizados para enchimento de Big Bags ou alimentados às máquinas ROVEMAS. O primeiro caso pode suceder quando existem ordens de produção para Big Bags destinados a envios para outras fábricas que realizam o empacotamento ou por indisponibilidade temporária da linha Ishida. No último caso, as peças são transportadas por tapetes rolantes até ao topo das máquinas, onde é pesada a quantidade respetiva do Stock Keeping Unit (SKU) a ser produzido e alimentados, selados e separados os sacos de plástico com os cereais.

As embalagens de plástico são inseridos em estojos de cartão na máquina CMH. Posteriormente, são verificados por um lazer se a marcação do estojo foi bem efetuada e pesados, rejeitando os não conformes. Os estojos atravessam um Raio-X que deteta e rejeita os que contenham contaminantes no produto, podendo a natureza ser metal, plástico, partículas caramelizadas ou outra. Por último, são alimentados à máquina FOCKE, que agrupa estojos em caixas, marca e faz a pesagem destas. Este aparelho é o bottleneck da linha, sendo o seu *throughput* de 1200 estojos por hora. Lasers verificam a conformidade da marcação e as caixas entram em transportadores aéreos que atravessam a fábrica até chegarem diretamente ao final de linha já no centro de distribuição.

A conformidade do produto é garantida pela recolha de amostras ao longo do dia que posteriormente são degustadas e analisadas pelo laboratório de modo a cumprir com as expectativas do consumidor. A linha funciona 24 horas por dia e 7 dias por semana, sendo o trabalho dos operadores dividido em três turnos: Noite (00h-08h), Manhã (08-16h) e Tarde(16h-00h).

3.2 Mecanismos de controlo e gestão operacional

Como mencionado no subcapítulo 2.6, sendo a Nestlé uma empresa multinacional do ramo alimentar, a qualidade é um pilar de destaque, dadas as repercussões que uma possível falha pode trazer. Assim, dispõe de diversos mecanismos de controlo e gestão operacional ao longo de toda a cadeia de modo a evitar eventuais falhas, coexistindo na linha Ishida como locais de registo destas operações o GLOBE SAP e controlos em papel.

3.2.1 GLOBE SAP

No capítulo 2.5 analisou-se o papel do GLOBE como integrador de operações e dados na organização. As transações SAP tornam possível a ligação eficiente entre departamentos e um controlo mais fácil por parte dos intervenientes na linha de enchimento. Procurou-se perceber então as transações mais utilizadas por estes e qual o seu objetivo final:

- Folha PI - Registo de consumos de material e controlos de qualidade
- GDSMVT - Relatório de movimentos materiais
- LP12 - Requisição de material ao armazém
- LT10 - Devoluções ao armazém
- LS24 - Histórico de paletes
- LT32 - Reimprimir etiquetas
- LX02 - Stocks por posição de depósito
- MM03 - Confirmação de validade do produto

Os pedidos e devoluções ao armazém são feitos através do sistema e o armazém é responsável pelo seu transporte e transferência de stock para as posições de depósito correspondentes. Do lado da linha os intervenientes efetuam os consumos através da Folha PI. Para tal, o operador desloca-se ao local onde foi depositado o pedido, retira a etiqueta correspondente, movimenta-se para o computador fixo no centro da linha e na transação insere manualmente o código do material, declarando a quantidade desejada a consumir nessa altura. Caso no final da operação não se tenha consumido fisicamente todo o material declarado, deve ser estornada a quantidade restante através da mesma transação. Todos esses movimentos podem ser analisados através da transação GDSMVT.

3.2.2 Papel

Analisada a função do GLOBE SAP, passaremos a analisar agora a do papel. A fábrica de Avanca tem quase 100 anos, tendo a maioria do registo da sua operação decorrido recorrendo a este material. Ainda que muito trabalho já tenha sido desenvolvido neste campo, pode ser observado um volume ainda grande na linha Ishida. Dentro deste aspeto podem ser distinguidos material de consulta e folhas de papel para preenchimento durante a operação. Relativamente ao primeiro diz respeito na sua grande maioria a documentação relacionada com standards de operação encontrados sob a forma de dossiês.

Examinando tarefas que recorrem ao uso de papel para durante operação, verificam-se situações em que são simplesmente registadas em papel e armazenadas, tornando a sua rastreabilidade difícil quando o volume de documentação é grande. Existem outros casos que requerem que um

operador anote os resultados em papel, se desloque para o computador fixo e insira no GLOBE SAP os mesmos. Como se pode perceber, a escrita no papel e deslocação são atividades que não adicionam valor (Non-Value Added - NVA) e devem portanto ser eliminadas.

Encontram-se reunidos na Tabela 3.2 os papéis correspondentes a controlos realizados na linha Ishida juntamente com o procedimento atual, o sistema de documentação onde cada um é inserido, a periodicidade e comentários adicionais.

Tabela 3.2: Papéis utilizados na linha de enchimento; Fonte própria

Descrição	Procedimento atual	Local	Periodicidade
Controlo Enchimento	Registo manual e posteriormente na folha PI	SAP	Início, Cada 2h e Fim do turno
Inspeção Raio-X/Visão artificial	Registo manual e posteriormente na folha PI	SAP	Início e Fim do turno
Controlo de Enchimento de Big Bags	Registo manual	-	Quando há enchimento de Big Bags
Controlo Insetos	Registo manual e posteriormente Excel para DOR	Excel	Diariamente por alguém do turno 8-16h
Verificação de diferencial de elevação	Registo manual	-	Diariamente à meia noite

Caso estiverem a ser enchidos Big Bags, é preenchido um papel com os seus detalhes para assegurar a segurança do procedimento. Caso contrário, o processo de enchimento flui normalmente destacando-se o controlo do enchimento nas ROVEMAS, efetuado a cada 2h e no qual são verificados diversos parâmetros como a formação da saqueta, a soldadura da saqueta ou a formação de estojo; e a Inspeção do Raio-X/Visão artificial onde são efetuados testes de calibres para garantir a correta rejeição por parte da máquina. Como meio de garantir a segurança ao operar big-bags é verificado o diferencial de elevação. Por último, derivado de uma iniciativa de combate a corpos estranhos existe um papel relativo a controlos de insetos onde são registados os aparecimentos em insetocaçadores dentro de *Air Locks*, espaços de transição entre linhas destinados à desifenção. Todos os papéis podem ser visualizados no anexo A.

3.2.3 LIL e *Centerlining*

De modo a garantir o melhor desempenho da linha são fulcrais duas operações: LIL e *Centerlining*.

Limpeza, Inspeção e Lubrificação (LIL) é um processo estandardizado pertencente às políticas de manutenção preventiva e integrado no pilar de manutenção autónoma de TPM, referido no subcapítulo 2.3. Garante o acompanhamento das condições das máquinas da linha, estabelecendo pontos de controlo e assegurando a sua limpeza e lubrificação tendo como alvo maximizar o Mean Time Between Failures (MTBF). Estas tarefas podem ter diferentes periodicidades, podendo ser executadas por Turno, Diária, Semanal, Mensal ou Trimestralmente.

Centerlining é uma técnica para garantir condições e parâmetros ótimos de operação. A aplicação desta técnica permite parametrizar e monitorizar todos os componentes que estão sujeitos a desgaste como também parâmetros de máquinas que afetam diretamente a operação. Na linha Ishida este controlo é efetuado no início de operação todos os dias, através do Checklist de *Centerlining* de processo, ou quando existe uma mudança de formato, adequando às características do novo produto.

Para a realização destas operações os operadores recorrem a dossiês que se encontram num painel metálico na linha. A anotação da execução dos procedimentos é registada no quadro de planeamento e indicadores da linha representado na Figura 3.2.



Figura 3.2: Quadro de Planeamento e Indicadores; Fonte própria

Na Figura 3.3 podemos analisar que o registo é feito de forma física e através de marcadores e de uma forma global, isto é, não há registo do cumprimento de tarefas individuais. Este método implica que os resultados atuais sejam apagados quando se transita para uma nova semana ou mês, tornando impossível a rastreabilidade.

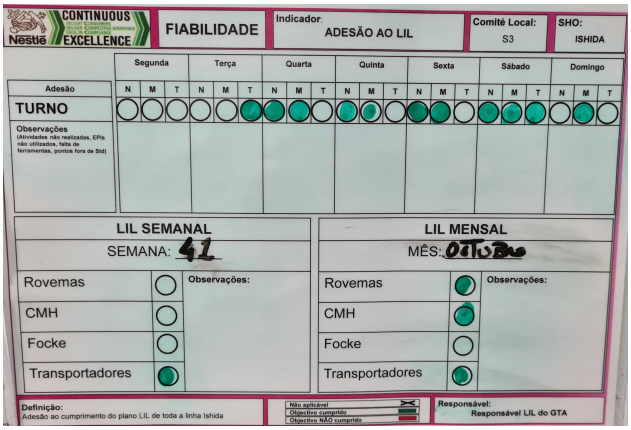


Figura 3.3: Registo de Adesão ao LIL no quadro; Fonte própria

Todas os registos são analisados em reuniões operacionais, de modo a serem discutidos quaisquer problemas detetados durante a execução das tarefas.

3.2.4 FEAT

Como referido no subcapítulo 2.5, a iniciativa GLOBE suportou a integração de soluções informáticas, implementando um ERP baseado em mySAP.com da empresa alemã SAP. Nesse software se encontram todas as informações relativas à atividade da empresa.

O Factory Execution Application Template (FEAT) foi uma iniciativa destinada a integrar ferramentas e sistemas que suportem e sejam parte integral da produção nas fábricas. Trata-se de uma arquitetura standard, escalável e modular e foi construída também em cima de SAP. Os seus diferentes módulos impactam a gestão operacional a nível da linha, disponibilizando uma alternativa mais tecnologicamente avançada para a realização de tarefas como consumos de materias, registo de controlos de qualidade, entre outros.

Esta plataforma possui uma grande vantagem denominada Business Contingency Plan (BCP). Este plano é ativado em situações que os sistemas SAP não estejam a funcionar. Utilizando o sistema GLOBE SAP, no caso deste ERP não estar a funcionar, as operações não podem ser registadas no sistema. Porém, sendo realizadas através do FEAT são sincronizados os dados recolhidos quando o sistema estava *offline* quando este voltar a estar funcional.

Cada fábrica possui um plano de implementação distinto para esta plataforma. No início do projeto, o único módulo a ser utilizado na fábrica de Avanca era o Módulo de Análise de Paragens da Nestlé (NSAM - Nestlé Stoppage Analysis Module). Este permite aos operadores declarar produção, desperdício e paragens não planeadas. O sistema calcula automaticamente KPIs, disponibilizando de uma forma visual semelhante a um OEE, como indica a Figura 3.4. É uma ferramenta usada tanto por operadores, para verificação de bom funcionamento

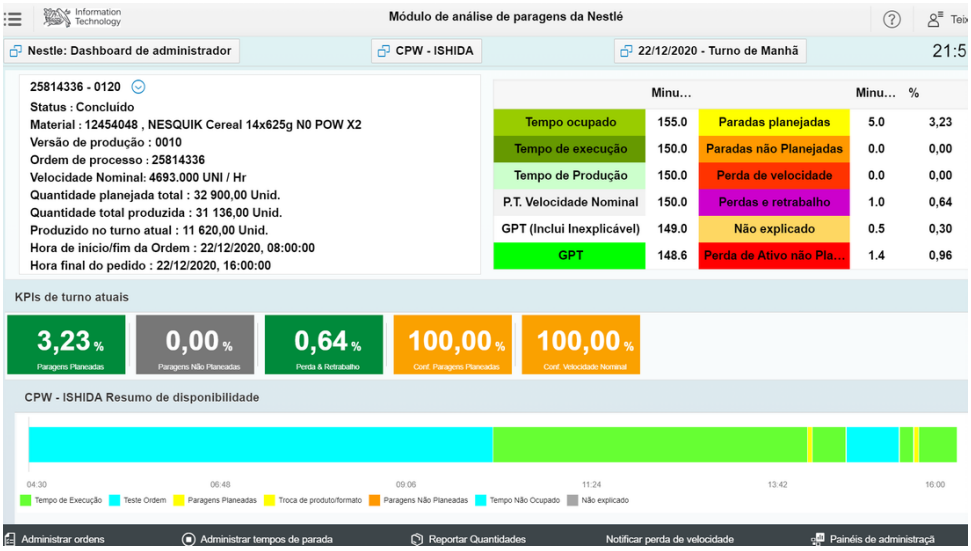


Figura 3.4: Módulo NSAM; Fonte própria

Ainda que o único módulo a ser utilizado seja o NSAM, o portal FEAT disponibiliza já outros com diversas funções. Dada a existência do BCP, devem ser passadas para este sistema tarefas já integradas a nível europeu e aplicáveis à fábrica de Avanca. Porém, não foi efetuado ainda um estudo aprofundado de modo a apurar quais funcionam e avaliar a sua possibilidade de implementação.

3.2.5 Reuniões operacionais

De modo a garantir o alinhamento dos objetivos e discutir possíveis problemas são realizadas reuniões operacionais com distintas frequências.

A nível de comité local é realizada diariamente a DOR, reunião de curta duração, semanalmente a WOR e mensalmente a MOR. Apesar de possuírem alvos de atuação sucessivamente mais amplos, todas estas se destinam a garantir um planeamento e execução correta de todos os programas, alinhando ações futuras e imediatas.

Já a nível de linha existe a passagem de turno (*Shift Handover* - SHO), focada na revisão de performance do último turno, tomando decisões para restaurar condições ótimas, analisando a adesão aos standards e trocando outras informações relevantes. É também realizada semanalmente a reunião GTA-GTM para levantamento de reparações e ações relevantes para a melhoria de desempenho da linha. Este alinhamento, como eferido no subcapítulo 1.3 é de vital importância para evitar avarias decorrentes de erros já detetados e não resolvidos.

Anteriormente à pandemia estas reuniões eram realizadas todas presencialmente sendo que durante este cenário procedeu-se a uma digitalização, passando estas a ser realizadas através do programa Microsoft Teams, situação que permanecerá definitivamente. Constitui a exceção desta digitalização a realização da SHO, que acabou por ser descurada, sendo que no momento se trata de um breve momento entre turnos durante o qual dois operadores de turnos sucessivos relatam de forma breve o estado geral e a existência de problemas.

A passagem de reuniões físicas para digitais implica a necessidade de ter acesso a todos os documentos nesse mesmo formato. Um problema vigente trata-se da necessidade de aceder a diferentes fontes de informação, tornando-se este processo demorado e pouco eficiente para a condução fluida.

3.3 TPM

Como referido no subcapítulo 2.4, existe um programa de melhoria contínua dedicado a estabelecer boas práticas de gestão e o alinhamento e capacitação de pessoal, denominado NCE. Um dos sistemas utilizados para garantir esse objetivo é o TPM, apresentado no subcapítulo 2.3. Dentro da Nestlé foram estabelecidos resultados e expectativas por níveis de maturidadade de TPM nas linhas de produção. Os resultados esperados são distintos consoante a linha seja a linha piloto da fábrica ou não.

A linha Ishida, onde foi desenvolvido o projeto, é a linha piloto da fábrica de Avanca. Durante o decorrer do mesmo houve auditorias externas para averiguação de transição para passo 5 de

TPM. Para poder transitar de passo, uma linha tem cumprir com os resultados esperado para vários KPIs (% Paragens planeadas, MTBF, Adesão ao LIL, Adesão ao *Centerlining*, Redução do custo de manutenção, entre outros)[1] e com a implementação de diversas ferramentas.

Este passagem foi aprovada porém foram anotadas certas alterações a ser feitas, sendo entre elas um controlo mais rigoroso e digital à adesão do LIL e *Centerlining*, uma vez que o formato físico dificulta a conversão da execução destas operações para KPIs facilmente monitorizáveis.

3.4 Oportunidades de melhoria

De acordo com pilar *Connected Workers* do programa de transformação digital Nestlé, devem ser eliminadas entradas manuais de dados e reduzido o tempo para acesso a informação necessária. Nesse âmbito, deve ser feito um estudo dos papéis de modo a perceber soluções e viabilidade para a passagem destes a formato digital, logrando o objectivo da eliminação de utilização de papel, e ainda proceder à introdução de *tablets* na linha de produção para consulta imediata *in situ*.

Relativamente às operações de LIL e *Centerlining*, foi equacionada a criação de uma aplicação para digitalização dos controlos, permitindo guardar os dados correspondentes e um acompanhamento em tempo real de indicadores. Esta corresponde à plataforma interativa e de fácil utilização com boa acessibilidade na consulta, fiabilidade e histórico da realização de atividades operacionais apresentada como objetivo do projeto.

Deverá ser equacionado um procedimento que permita que as reuniões operacionais através de Microsoft Teams decorram de maneira mais descomplicada e apoie uma SHO Digital, sustentando o objetivo de realizar as passagens de turno recorrendo a um *digital board*.

Por último, deve ser explorada a possibilidade de implementação de novos módulos do FEAT, dado que é um sistema já implementado e comprovado a nível europeu, proporcionando uma melhoria do processo de introdução de dados e visualização de resultados pelos operadores e chefias.

[1] A divulgação externa dos valores para cada KPI por passo não é permitida

Capítulo 4

Projeto de digitalização

4.1 Metodologia

Para poder conceptualizar um projeto de digitalização sustentado foi primeiro necessário ter uma contextualização da dinâmica geral da operação, tendo sido seguidos os seguintes passos:

1. Estudo de operações na linha Ishida e enquadramento na fábrica
2. Leitura de documentação
3. Levantamento de documentação física associada a processos
4. Interação com intervenientes nos processos

4.1.1 Estudo de operações na linha Ishida e enquadramento na fábrica

Procurou-se entender todas as operações da linha Ishida e o seu enquadramento na fábrica, em parte apresentados no capítulo 3. Este conhecimento foi obtido através de visitas e inquéritos aos intervenientes nos diferentes estágios: receção de matérias primas, fabricação, linha Ishida e final de linha. A pesquisa não se cingiu somente ao entendimento do processo geral como também de documentos que pudessem ajudar na compreensão mais detalhada: documentos de formação SAP, apresentações internas de departamentos ou relatórios.

4.1.2 Leitura de documentação

Devido à dimensão da Nestlé foi possível aceder a uma grande variedade de documentação não só local como também de outras fábricas. A compreensão destes documentos é de extrema importância para a próxima etapa, contactar os intervenientes, uma vez que permite colocar perguntas mais incisivas e entender mais celeremente explicações.

Graças a este passo, foi possível tomar contacto com arquivos de outros projetos de digitalização, onde se verificaram várias situações de aplicações construídas internamente e ainda analisar planos futuros para implementação transversal na organização.

4.1.3 Levantamento de documentação física associada a processos

De modo a proceder a uma eliminação do papel foi necessário fazer um levantamento de toda a documentação física. Estes documentos foram apresentados no subcapítulo 3.2.

4.1.4 Interação com intervenientes nos processos

O primeiro passo no contacto com um colaborador deve ser sempre a apresentação da pessoa que o interpela e a explicação do projeto a desenvolver. Deve ainda ser relevada a importância das possíveis sugestões como fontes de melhoria. Esta abordagem inicial permite passar uma imagem de profissionalismo e cooperação.

Já numa fase posterior deve contactar-se os intervenientes através da inquirição dos processos, tarefas a si afetas e esclarecimento de dúvidas. De modo a garantir que a maximização de informação recolhida no menor tempo possível devem ser estruturadas previamente as perguntas a realizar. Entre as perguntas destacam-se por exemplo:

- Quais as transações SAP utilizadas neste processo?
- Como é garantido o cumprimento das tarefas?
- De que modo é realizado um LIL?
- Onde são posteriormente guardados os registos de operação?
- Como é realizada a divisão de tarefas dentro da linha?

Após esta compreensão geral do processo, pode ser delineado o planeamento do projeto tendo em conta os seus objetivos.

4.2 Paperless

O papel possui várias desvantagens como a necessidade de impressão, o custo associado ou a necessidade de arquivos físicos, tornando a rastreabilidade bastante difícil. Um dos objetivos do projeto passou pela eliminação deste material. Porém, para se poder proceder à eliminação do papel na linha foi necessário averiguar a necessidade de ser em formato físico. A equipa de SHE reiterou que tarefas relacionadas com controlo de segurança não devem ser digitalizadas. Quanto às restantes deve ser estudado um modo de fácil acesso à sua documentação caso se proceda à sua remoção.

Com a adoção do QMS Mobile para nova plataforma de controlos de produção foi possível retirar os papéis relativos aos controlos agora existentes nesta.

A nível de LIL e *Centerlining* estão presentes na linha as tarefas a realizar para cada máquina. Foi então pensada uma plataforma que simultaneamente permitisse a retirada deste formato físico e guardar um registo destas operações, apresentada em seguida.

4.3 Introdução de *Tablet*

Alinhado com o pilar "Connected Workers"da transformação digital CPW, foram introduzidos *tablets* (Figura 4.1) na linha de produção. Os aparelhos em questão possuem sistema operacional Windows e combinam o leque de funções semelhantes a um computador portátil com outras características dedicadas ao chão de fábrica como um leito de código de barras e um material reforçado para proteção contra quedas.

O grande objetivo passa pela criação de autonomia dos operadores, permitindo um acesso rápido a qualquer informação que possa vir a ser necessária e uma maior mobilidade.



Figura 4.1: *Tablet* a ser utilizado na linha Ishida; Fonte própria

A utilização deste dispositivo acarreta também outras melhorias como o acesso a documentos de procedimentos, evitando a necessidade de andar com capas físicas e reduzindo, possivelmente, o risco de acidentes, servindo de incentivo para a remoção de material não necessário, seguindo alinhado com a iniciativa 5S.

4.4 Novos módulos do FEAT

Como referido nas oportunidades de melhoria do subcapítulo 3.4, devem ser analisados os diferentes módulos integrantes do FEAT, testando o seu funcionamento e verificando a sua necessidade e aplicabilidade no contexto da linha Ishida.

4.4.1 QMS Mobile

O primeiro módulo que se verificou que funcionava e poderia ser útil foi o QMS Mobile. Este possui os mesmo controlos que a GLOBE Folha PI, transação GLOBE SAP utilizada para submeter valores de controlo relativos ao Raio-X e Controlo de Enchimento nas ROVEMAS, cujo método atual é o preenchimento dos papéis separados e posteriormente inserido em GLOBE SAP.

Este módulo poderia evitar a duplicação de esforço e permitir a eliminação do papel correspondente, representado nas Figuras A.5 e A.4 do anexo A.

Assim, verificou-se se todos os campos que estavam a ser registados em papel estavam a ser passados para o sistema. Esta análise demonstrou que faltavam vários parâmetros e foi então marcada uma reunião para discussão de procedimento e validação de novos pontos de controlo do sistema, situação que tem de executada em conjunto com um colaborador do departamento de SHE.

De modo a compreender a execução da tarefa foi efetuado um acompanhamento a um operador durante a realização da mesma. Durante essa operação detetaram-se também mais duas situações a ter em conta:

1. No sistema existiam 3 fases distintas: Início de Operação/Início de Turno; A cada 2h; Fim de Operação/Fim de Turno. Verificaram-se situações em que o colaborador queria efetuar somente a submissão de dados relativamente à Taxa de Rejeitados do Raio-X porém via-se obrigado a preencher outros campos desnecessários nessa altura. A partir desta situação propôs-se a adição de uma nova fase dedicada exclusivamente ao cálculo da taxa de rejeitados do Raio-X.

2. Durante a submissão do cálculo da taxa de rejeitados os colaboradores eram obrigados a fazer o cálculo manualmente e posteriormente a introduzir um valor no sistema. Este processo acarreta uma probabilidade de erro não só de cálculo como também de introdução pelo que devem ser disponibilizados os campos necessários para a realização do cálculo e este ser feito automaticamente no sistema.

Durante a reunião foram discutidas e aceites todas as sugestões de alteração e melhoria. A aplicação deste módulo juntamente com a introdução do *tablet* na linha de produção terão previsivelmente um efeito grande na diminuição do tempo de realização destes controlos uma vez que evita o passo de escrita no papel e permite um registo dos dados através do dispositivo eletrónico.

Este novo sistema possui três grandes vantagens relativamente ao anteriormente usado (GLOBE Folha PI). A primeira foca-se na facilidade de utilização e introdução de dados, uma vez que possui uma interface gráfica mais agradável e não existe a necessidade de desbloquear campos. Outra vantagem centra-se na existência do BCP, permitindo a submissão dos resultados dos controlos mesmo quando o sistem SAP estiver em baixo. Por último, garante uma fácil visualização do cumprimento de controlos anteriores, devido ao esquema de cores como evidencia a Figura 4.2.

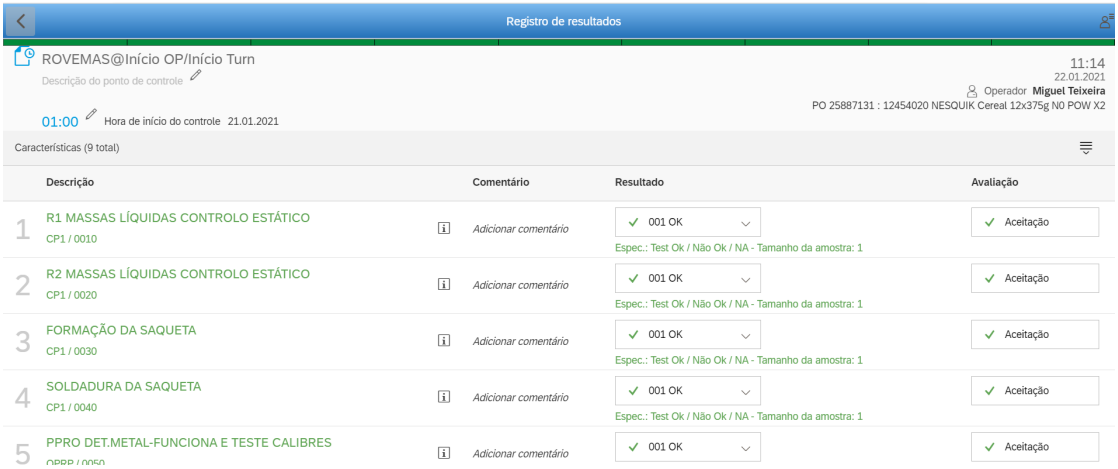


Figura 4.2: Consulta de controlos anteriores em QMS Mobile; Fonte própria

Detetado este módulo como funcional e vantajoso para a operação, foram explorados os restantes e encontrado o módulo Consumos, possuidor de diversas vantagens.

4.4.2 Consumos

Durante a operação normal, é necessária a introdução manual de material diverso para alimentação das máquinas. Nas ROVEMAS é necessário garantir a substituição do rolo plástico que dá origem à saqueta onde são posteriormente depositados e selados os cereais. No próximo passo do processo, CMH, surge a obrigatoriedade de introdução de estojos, sendo que este passo, dada a grande velocidade de consumo deste material exige a presença quase contínua do operador. Por último, é ainda necessária a introdução de cartão na FOCKE, que é dobrado de modo a garantir a coesão dos estojos. Para garantir um correto registo do material utilizado é necessário efetuar o seu consumo no sistema.

A realização de consumos de material exige uma série de passos. O colaborador deve ir à palete a consumir, retirar a etiqueta, deslocar-se ao computador fixo da linha Ishida e abrir a transação Folha PI. Neste ponto tem de proceder ao desbloqueamento de campos de introdução para se poder proceder à sua alteração, mesmo que anteriormente estivessem vazios, e introduzir a quantidade utilizada.

Durante a averiguação do funcionamento módulo Consumos no FEAT foram detetadas certas características que se podem revelar mais valias, como a leitura visual de etiquetas e um barra de acompanhamento que permite estabelecer uma relação visual entre materiais já consumidos e os necessários para uma certa ordem de produção.

A utilização deste módulo juntamente com a introdução do *tablet* na linha permite a melhoria a vários níveis. O procedimento será bastante mais simples: o colaborador desloca-se à palete com o *tablet*, lê o código de barras da palete através do módulo FEAT, decide a quantidade a consumir e efetua a transação. Uma das grandes vantagens do *tablet* situa-se na leitura do código de barras. Uma vez que este aparelho possui um leitor de código de barras integrado e uma câmara traseira, o utilizador pode efetuar este passo de maneira mais célere e automática. Este processo evita a

obrigatoriedade de retirar as etiquetas das paletes e da deslocação até ao computador fixo para sua introdução manual.

O consumo dentro do módulo pertencente ao FEAT permite ainda um acompanhamento visual mais intuitivo do estado de consumo dos materiais uma vez que apresenta uma barra de progressão relativamente às quantidades necessárias para a ordem de cada material, como demonstra a Figura 4.3. Assim, a realização de consumo de materiais através deste módulo do FEAT revela-se mais célere e facilita o processo de visualização de quantidades já consumidas.



Figura 4.3: Monitorização de consumos de material; Fonte própria

Analisados os módulos existentes na plataforma FEAT, procedeu-se à elaboração da interface que permita um registo digital para LIL e CL.

4.5 Aplicação em PowerApps

Dada a inexistência de rastreabilidade para operações de LIL e *Centerlining*, foi desenvolvida uma aplicação que assegure um registo da sua adesão, detalhada em seguida. Esta ferramenta foi construída com recurso ao Microsoft PowerApps, produto integrante da Microsoft Power Platform, que reúne outros programas como Power BI ou Power Automate. É apresentada pela empresa como alternativa a informações em papel ou ficheiros Excel partilhados.

O Microsoft PowerApps é uma plataforma *low-code* que permite a criação e execução de aplicações. Estas são desenvolvidas num estilo de "arrastar e largar"diversos componentes predefinidos, sendo que cada um destes possui diversas características programáveis, como é visível na Figura 4.4. A linguagem de programação, apesar de não ter nenhum nome oficial, é bastante semelhante a DAX. Um exemplo de programação existente dentro de propriedades pode ser consultado na Figura A.8 do Anexo A.

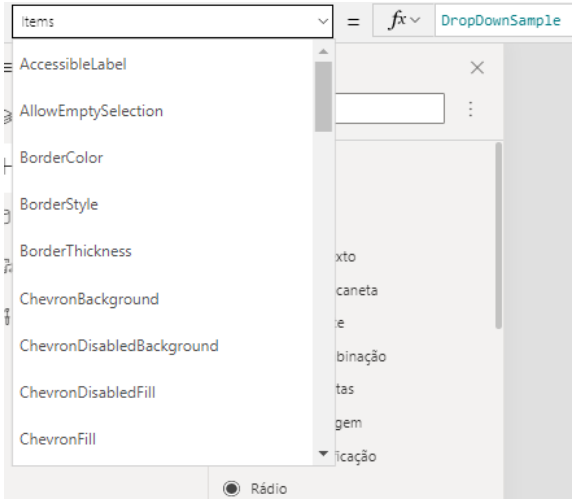


Figura 4.4: Exemplo de propriedades programáveis num componente; Fonte própria

Este formato de programação dos componentes torna o processo de criação de aplicações mais rápido, uma vez que grande parte de CSS e mesmo HTML é codificado de forma automática

4.5.1 Armazenamento de dados

Equacionando o modo de armazenamento dos registos, desejava-se que fosse online de modo a garantir melhor acessibilidade. Inicialmente foi equacionado um Excel Online num grupo de Microsoft Sharepoint respeitante à linha Ishida. Porém, após pesquisa optou-se por uma lista online de Sharepoint, denominada "Controlos", já que possuía menos entraves na conexão com o PowerApps e permitia um limite de linhas superior. Segue também alinhado com a iniciativa interna GESDOC, cujo objetivo é promover o armazenamento de documentação online e em Sharepoint.

Posteriormente, analisou-se o modo de incluir standards dos procedimento para cada tarefa na aplicação. Esses encontram-se disponíveis em formato físico na linha Ishida sob a forma de dossiers, sendo elaborados a partir de um ficheiro Excel, como ilustra a Figura 4.5.

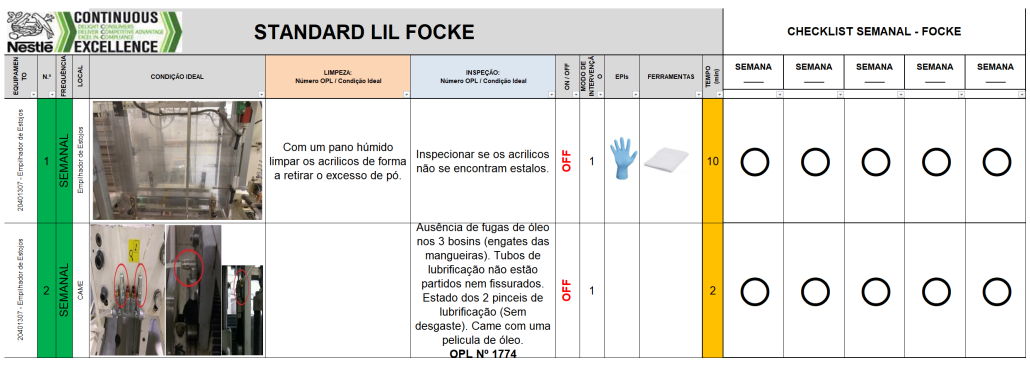


Figura 4.5: Exemplo de ficheiro Excel para standard do LIL Semanal para a FOCKE; Fonte própria

Como modo de introdução das tarefas a realizar em cada operação recorreu-se novamente a listas de Sharepoint, já que o procedimento em caso de alteração é bastante simples. Este procedimento deu origem a uma lista dedicada ao *Centerlining*, outra dedicada a Limpeza & Inspeção e uma outra para Lubrificação. O diagrama UML das tabelas utilizadas é apresentado na Figura 4.6.

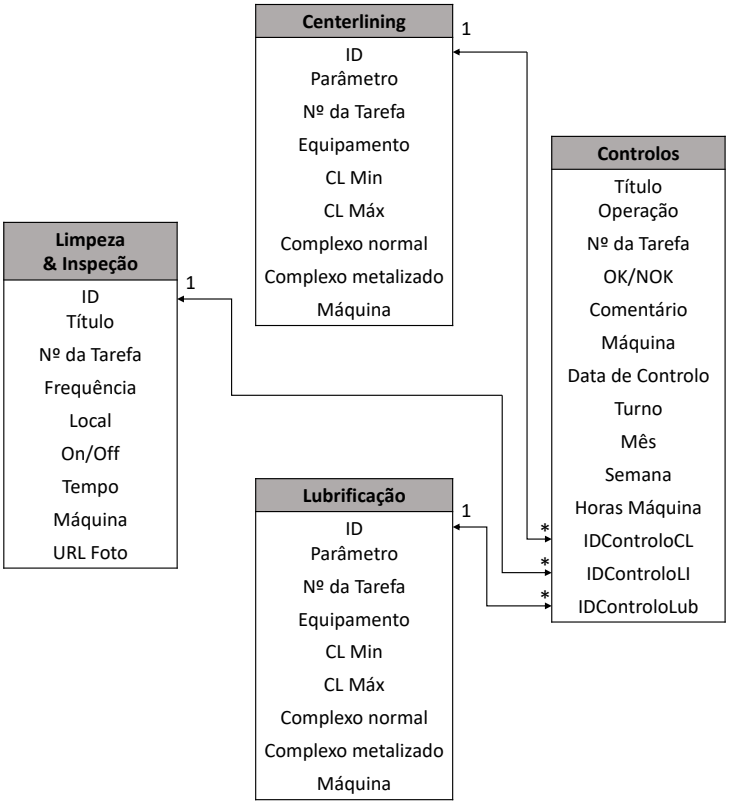


Figura 4.6: Diagrama UML das tabelas utilizadas; Fonte própria

Já a Figura 4.7 faz um resumo das interações destas listas com os programas.



Figura 4.7: Bases de dados envolvidas; Fonte própria

Como referido anteriormente, os standards existentes na linha são feitos a partir de um ficheiro Excel. Tome-se como exemplo o standard para as tarefas semanais da máquina FOCKE, representado na Figura 4.5. Numa primeira iteração da aplicação foram digitalizados todos os dados relativos a uma tarefa. Porém, esta hipótese foi posteriormente considerada desnecessária e penalizadora da performance, passando a guardar somente a informação essencial para identificação da tarefa e uma foto do standard com todos os detalhes (Figura 4.8). Como modo de ajuda na criação das imagens dos standards dentro do Microsoft Excel foi desenvolvida uma Macro que, consoante uma introdução do número da tarefa, seleciona a tarefa, copia o seu conteúdo, abre o Paint, cola e guarda automaticamente como pode ser analisado a partir da Figura A.9 do Anexo A.

Title	Nº	Frequência	Local	On/Off	Modo de...	Tempo	Máquina	URL Foto
10432665 - Unidade de Colagem Nordson	1	Turno	Zona de Colagem	Off	1	3	CMH	/it/r/tean
10432657 - Extração de Estojos	1	Semanal	Cilindros de Extração	Off	1	5	CMH	/it/r/tean
10432656 - Transportador Abastecimento E...	2	Semanal	Correia do Armazém de Estojos	Off	1	5	CMH	/it/r/tean
10432657 - Extração de Estojos	3	Semanal	Correia do Motor de Extração	Off	1	3	CMH	/it/r/tean

Figura 4.8: Dados do LIL em SharePoint; Fonte própria

Assim, a utilização de listas online de Sharepoint permite a visualização da dados a partir de qualquer dispositivo eletrónico. Outra grande vantagem associada é a integração desta base de dados com os restantes produtos Microsoft.

4.5.2 Menu inicial

Relativamente à aplicação em si pretendia-se algo intuitivo, desejando não criar muita resistência. O menu inicial (Figura 4.9) permite ao utilizador selecionar o dia e turno no qual pretende realizar os controlos.

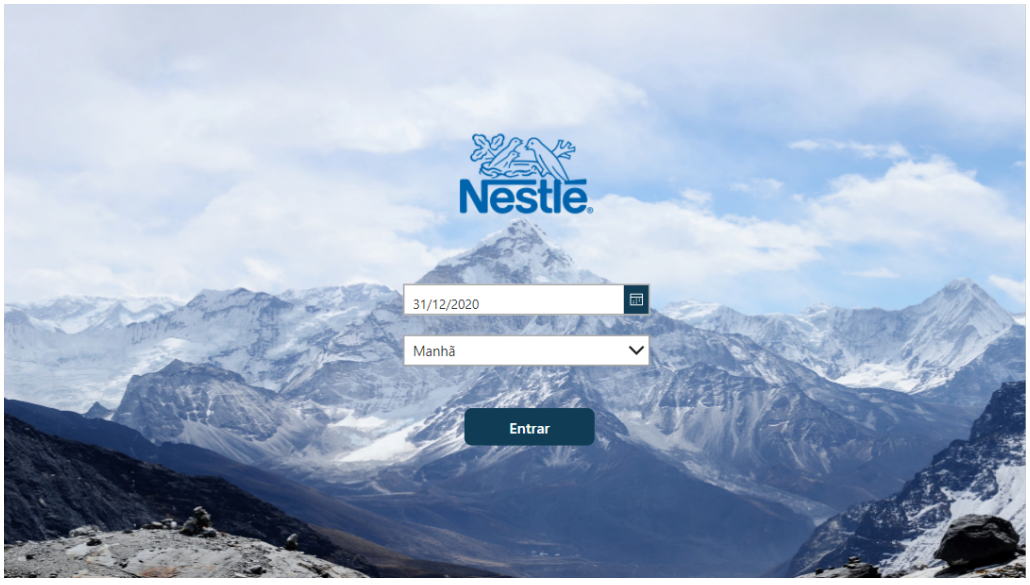


Figura 4.9: Ecrã inicial; Fonte própria

As variáveis são guardadas como globais de modo a permitir a sua utilização em qualquer ponto da aplicação.

4.5.3 Menu de controlo

Um utilizador ao entrar numa certa data e turno terá acesso aos dados referentes a essa mesma combinação. Esses dados serão espelhados no menu de controlo representado na Figura 4.10.

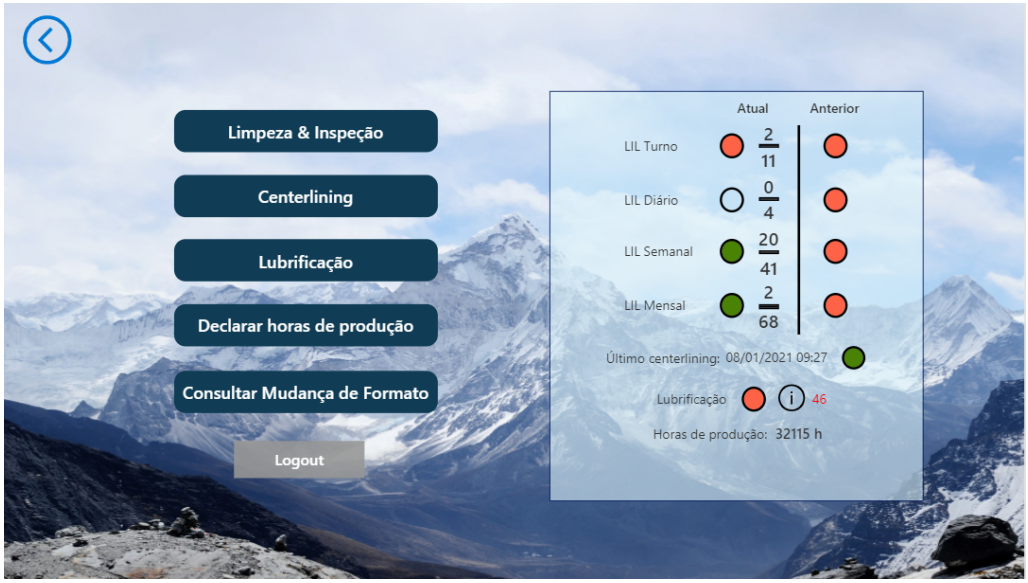


Figura 4.10: Menu de controlo da aplicação; Fonte própria

Nesta página o utilizador pode decidir para que tipo de tarefa pretende ser reencaminhado e ainda ter acesso a um painel de controlo. De forma bastante interativa, através de um esquema de cores pode ter uma noção se todos os controlos foram realizados e se existiu algum ponto fora ou até lubrificações necessárias em breve. Como referido anteriormente, o painel de controlo refletirá os dados associados à combinação dia-turno introduzida. De um lado são analisados os controlos atuais, ou seja, para o turno selecionado no caso do LIL Turno, LIL Diário para o dia introduzido no menu de entrada e consequentemente a semana e mês onde se insere essa data para LIL Semanal e Mensal, respetivamente. O círculo correspondente ficará a verde caso tenham sido completadas e com resultado "OK"todas as tarefas relativas a essa operação.

Tome-se por exemplo o LIL Diário na Figura 4.10. Na situação que a imagem representa não foram registadas ainda operações de tarefas de LIL Diário, daí representar que zero tarefas das quatro existentes foram efetuadas e sendo essa a razão para o círculo não estar colorido. Se o utilizador realizar as quatro tarefas diárias e o resultado for "OK"em todas elas a o círculo passará para ser verde. Caso seja registado algum controlo "NOK"o círculo passará a vermelho, sinalizando que deve ser analisado na DOR.

De modo a permitir ao utilizador ter uma ideia de como funcionaram as operações anteriormente existe a secção "Anterior", constituída por vários círculos. O preenchimento dos círculos é feito consoante o período homologo anterior. No caso do LIL Turno a aplicação analisa os dados

dos registos do turno anterior, no caso do LIL Diário analisa o dia anterior repetindo este procedimento para os casos de LIL Semanal e Mensal. A coloração nestes casos alterna simplesmente entre verde ou vermelho. Caso todas as tarefas tenham sido efetuadas com resultado "OK", o círculo será preenchido com a cor verde. Caso contrário, se alguma das tarefas efetuadas tiver sido submetida com o resultado "NOK"ou não tiverem sido efetuadas todas, a cor veremelha será apresentada.

Ainda neste menu pode visualizar uma secção no painel de controlo onde indica o número de tarefas de lubrificação para as quais faltam menos de 100 horas para ultrapassar a periodicidade recomendada. De modo a manter estes alertas a funcionar em tempo correto é necessária a atualização do número de horas de produção, sendo este procedimento realizado através do botão "Declarar horas de produção", aparecendo na aplicação um campo para introdução como apresenta a Figura 4.11. Deve ser introduzido o valor retirado do painel de controlo da FOCKE.



Figura 4.11: Declaração de horas de produção; Fonte própria

Por último, o utilizador pode decidir as tarefas a realizar, sendo reencaminhado para a página correspondente. Poderá realizar tarefas de Limpeza e Inspeção, Lubrificação ou *Centerlining*. Pode ainda, como meio de consulta, aceder ao standard para a mudança de formato pretendida.

4.5.4 Limpeza & Inspeção

A realização de controlos é bastante simples. Nos ecrãs destinados a este fim existem galerias com as tarefas a serem realizadas. Estas galerias lêem as listas de Sharepoint construídas a partir dos ficheiros Excel dos Standards. Sendo esta página relativa à Limpeza e Inspeção, a base de dados conectada a este elemento foi a lista online de Sharepoint "Limpeza e Inspeção".

Foram incluídas nas galerias ícones de certo e errado como meios de *input*. Com recurso a estes ícones o utilizador avalia se o controlo da tarefa na linha correspondente foi efetuado com sucesso

ou existiu alguma situação anormal. Caso deseje incluir um comentário no registo associado à tarefa é disponibilizado também uma caixa de entrada, como se pode visualizar na Figura 4.12.

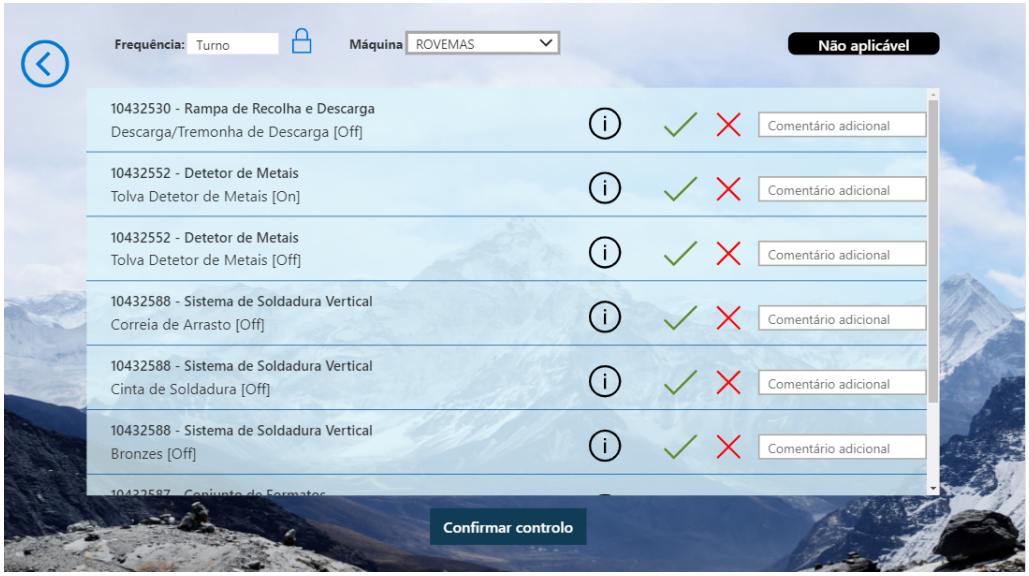


Figura 4.12: Exemplo de controlo para LIL; Fonte própria

O feedback é imediato, ficando a linha a verde ou vermelho caso o utilizador declare o controlo como "OK"(ícone "certo") ou "NOK"(ícone "errado"), respetivamente, como pode ser verificado na Figura 4.13. O utilizador ao selecionar um dos ícones adiciona a tarefa com o resultado correspondente a uma coleção, lista interna temporária do PowerApps. A galeria possui um parâmetro programado para detetar se a tarefa consta nessa coleção, recolher o resultado do controlo e colorir a linha.

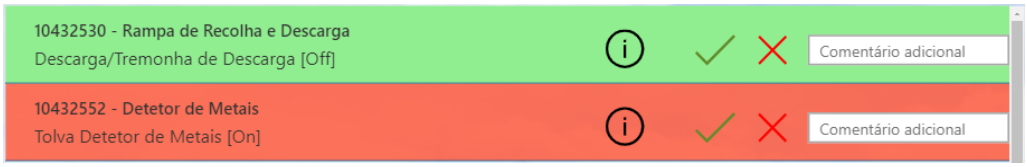


Figura 4.13: Feedback de controlo; Fonte própria

Esta coloração das tarefas é também apresentada quando se reentra na página para realização da mesma operação. Ao aceder novamente ao ecrã, a aplicação deteta os últimos controlos consoante a frequência. Por exemplo, caso seja um LIL Turno filtra a lista de Sharepoint "Controlos"para detetar a realização de cada tarefa individual na galeria para a data e turno selecionados no ecrã inicial. Este procedimento é semelhante para as outras frequências, alterando somente os parâmetros de filtragem. Recolhida a informação relativa à existência de controlos é então procedida à coloração das linhas, consoante o resultado submetido tenha sido "OK"ou "NOK", como anteriormente.

Explicadas as duas formas de definir a cor das tarefas na galeria é possível que pode existir uma interação. Se um controlo já tiver sido realizado anteriormente, irá aparecer colorido com a

cor correspondente ao seu resultado. Caso o utilizador deseje alterar o resultado de um controlo pode fazê-lo selecionando o ícone correspondente ao resultado contrário. Neste caso é identificado o controlo da lista de Sharepoint a ser alterado e adicionado o seu ID a uma outra coleção. Nesta situação, quando o utilizador submete os seus controlos o programa remove da lista de Sharepoint o controlo anterior e introduz um novo controlo com todos os detalhes correspondentes.

Como referido anteriormente, optou-se por incluir uma imagem do standard relativo à tarefa de modo a evitar sobrecarregar a aplicação. Caso o utilizador queira consultar algum procedimento pode aceder ao standard carregando no ícone de informação relativo à tarefa, sendo apresentada a imagem como na Figura 4.14.



Figura 4.14: Consulta de standard relativo à tarefa; Fonte própria

Para submeter um controlo, o utilizador utiliza os ícones de certo e errado para definir o estado da realização das tarefas e seleciona o botão "Confirmar controlo"para submeter os dados para a lista online de Sharepoint "Controlos". O botão possui uma propriedade *OnSelect*, onde corre um ciclo iterativo para registar na base de dados linha a linha cada tarefa efetuada e os seus detalhes. Existem ainda situações em que, devido à linha estar parada, deve ser submetido um controlo com resultado "Não aplicável", replicando a coloração a preto do papel relativo à adesão ao LIL existente no quadro. Neste contexto deve ser selecionado o botão "Não aplicável".

4.5.5 Centerlining

O procedimento é bastante semelhante para o *Centerlining*. O objetivo é digitalizar o Checklist de *Centerlining* de Processo representado na Figura 4.15.



CONTINUOUS EXCELLENCE

CHECKLIST CENTERLINING DE OPERAÇÃO

Semana:

	Nº	EQUIPAMENTO	PARÂMETRO	CENTERLINING MIN	CENTERLINING MÁX	Segunda N	Terça N	Quarta N	Quinta N	Sexta N	Sábado N	Domingo N
SVA CÓDIGO BARRAS	1	Sistema de rejeição SVA	Pressão Rejeição Visão Artificial	3,0	5,0							
	2	Sistema de rejeição Código Barras	Pressão Rejeição Código Barras	3,0	5,0							
PESADOR A	3	Sistema de rejeiçao da balança	Pressão Rejeição Balança Estojos	4,0	5,0							
RX	4	Sistema de Refrigeração	Temperatura do sistema de refrigeração	13,0	19,0							
	5	Sistema de Rejeição	Pressão Rejeição Raio-X	4,0	5,0							
	6	Entrada de ar comprimido principal	Pressão ar comprimido principal	5,8	6,2							
	7	Entrada de ar comprimido valvula 1	Pressão ar comprimido valvula 1	5,8	6,2							
	8	Entrada de ar comprimido valvula 2	Pressão ar comprimido valvula 2	5,8	6,2							
	9	Quadro Elétrico	Pressão do pulmão de Ar Comprimido	5,0	7,0							
FOCKE	10	Zona de Colagem (Nordson)	Pressão de colagem do depósito Nordson	2,0	3,5							

Figura 4.15: Checklist de *Centerlining* de Processo; Fonte própria

Como pode ser observado, este documento é composto simplesmente pela máquina, local e valores máximo e mínimo para o parâmetro. Existe ainda uma divisão de tarefas por operadores. Assim, todos os detalhes necessários encontram-se na lista de tarefas como se pode confirmar pela Figura 4.16.



Figura 4.16: Controlo de *Centerlining*; Fonte própria

Com os botões no topo da página pode alternar-se entre tarefas associadas ao operador da CMH ou operador da FOCKE. A realização de tarefas é semelhante ao que acontece em Limpeza

& Inspeção, o utilizador utiliza os ícones de certo ou errado para definir o estado da tarefa e seleciona o botão "Confirmar"para submeter as tarefas para a lista de Sharepoint "Controlos".

4.5.6 Lubrificação

O tempo estabelecido na fábrica entre Lubrificações mensais e trimestrais é de 800 horas e 2800 horas, respetivamente. Contudo, esta situação é muitas vezes facilitada por exigir um controlo físico do número de horas na FOCKE e uma verificação dos registos de lubrificações. Foi então decidido integrar um sistema que evitasse esta verificação manual e avisasse automaticamente em caso de necessidade de intervenção.

Antes de submeter um controlo de lubrificação o utilizador deve atualizar o número de horas máquina utilizando o botão "Declarar Horas de Produção"no menu de controlo. Este valor é retirado do painel da máquina FOCKE, uma vez que sempre que esta máquina está em funcionamento significa que a linha de produção também o está.

A página correspondente a esta operação é bastante semelhante à de Limpeza & Inspeção, como se pode visualizar pela Figura 4.17.

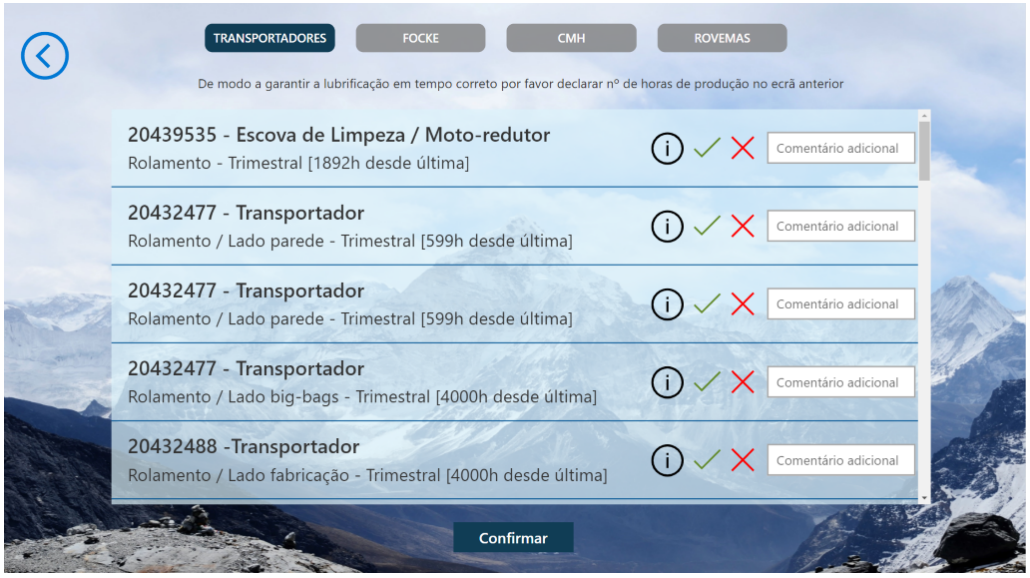


Figura 4.17: Controlo de Lubrificação; Fonte própria

O utilizador define a máquina em que deseja realizar a operação de manutenção selecionando os botões no topo da página, alterando o conteúdo da galeria. O controlo é feito de forma semelhante aos restantes. O utilizador utiliza os ícones de certo ou errado para definir do estado da tarefa e seleciona o botão "Confirmar"quando desejar submeter. Novamente nesta página surge a oportunidade de visualizar os standards para as tarefas ao selecionar o ícone de informação na tarefa correspondente.

4.5.7 Consulta de standards de mudança de formato

Por último foi analisada a hipótese de incluir os standards de mudança de formato. Concluiu-se que não traria muito valor acrescentado pelo que a aplicação poderia ser um meio de acesso mais rápido. Surge então a página "Consultar mudança de formato", apresentada na Figura 4.18.

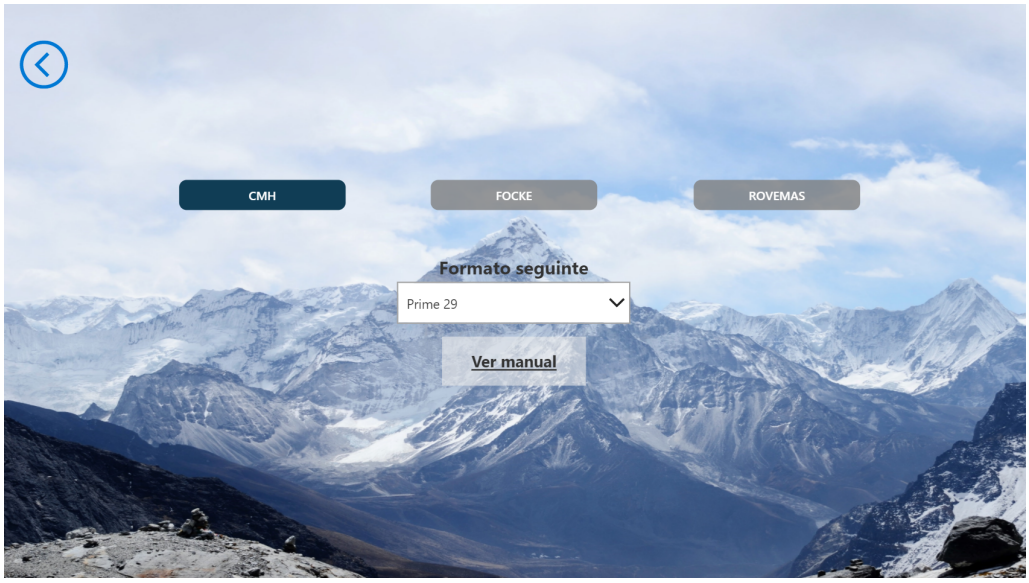


Figura 4.18: Consulta de Mudança de Formato; Fonte própria

O utilizador altera a máquina que deseja fazer as alterações de formato. Ao selecionar um formato seguinte é disponibilizado um botão para abrir um novo separador com o documento correspondente a essa mudança. Um exemplo de um documento encontra-se no Anexo B.6. Esta consulta em formato digital irá evitar que operadores andem com dossiês na linha.

4.6 Power BI

De modo a permitir um acompanhamento em tempo real do estado de adesão a tarefas de LIL e *Centerlining* foi construído um Power BI, apresentado na imagem 4.19. Este programa tem vindo a ser crescentemente utilizado no seio na Nestlé Avanca por permitir a construção de relatórios e dashboards interativos e proporcionar uma visão geral rapidamente dos dados recolhidos, sendo muito útil na realização de reuniões operacionais.

Como demonstrado na Figura 4.7, os dados são fornecidos pela importação da lista de Sharepoint Online "Controlos", localização de escrita dos resultados das operações através da PowerApp.

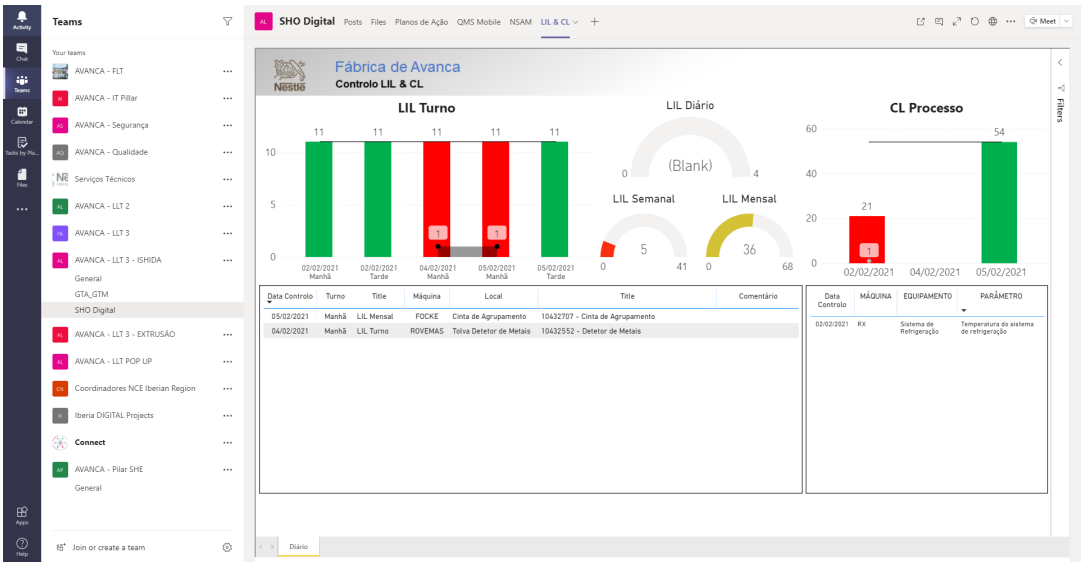


Figura 4.19: Relatório de Power BI para LIL e CL; Fonte própria

Neste documento o utilizador pode visualizar de forma simples o estado da adesão ao LIL e *Centerlining*. Através de elementos gráficos, o utilizador verifica rapidamente o estado das tarefas. Pode averiguar os estados dos últimos LIL Turno, onde são apresentados para cada data e turno os número de tarefas realizadas em relação ao total e ainda a sombreado os pontos fora, tarefas "NOK", durante a realização. O mesmo sistema é utilizado para o *Centerlining*. LIL Diário, Semanal e Mensal podem ser analisados através de *Gauges Charts*. Por último, são apresentados nas tabelas os pontos fora detetados e os seus detalhes. Este relatório foi incluído na realização da SHO em Teams, seguindo alinhado com o objetivo de uma SHO Digital.

Paralelamente, em colaboração com a equipa de NCE foi reestruturado o Power BI de GTA-GTM, representado parcialmente na Figura 4.20.

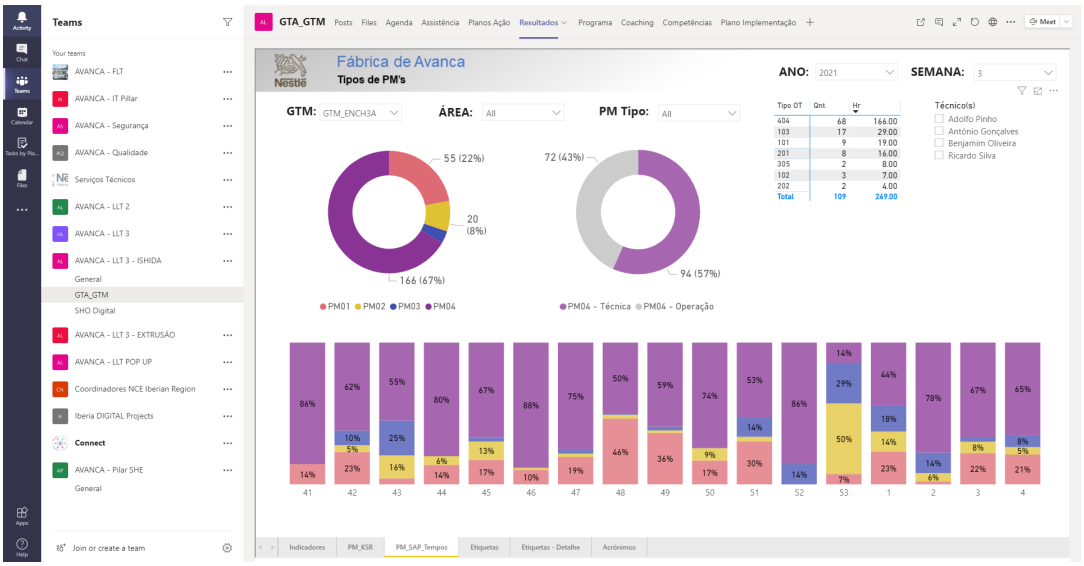


Figura 4.20: Relatório de Power BI para GTA-GTM; Fonte própria

Os dados deste relatório são recolhidos automaticamente a partir de NSAM e SAP. Permite uma análise de etiquetas abertas, acompanhamento de trabalhos de manutenção preventiva e avaliar o cumprimento do planeamento de manutenção. De tal forma, a sua consulta nas reuniões de GTA-GTM facilita a condução das mesmas.

4.7 Filtragem de papel

Propostas as novas soluções que permitem atingir o objetivo de retirar o papel, deve ser efetuado um ponto de situação relativamente à documentação física que pode ser retirada da linha de produção.

Da Tabela 3.2 restam agora o Controlo Enchimento Big Bags e Verificação de diferencial de elevação, controlos de segurança, Com a introdução do QMS Mobile foi possível retirar duas folhas da linha de enchimento: Controlo de Enchimento e Raio-X/Visão Artifical. A folha de controlo de insetos foi retirada após uma aplicação em PowerApps ter sido desenvolvida para esse efeito.

Através da aplicação poderá ser retirada bastante documentação. Todos os dossiers contendo standards de LIL para as diversas máquinas são agora desnecessários tal como a Checklist de *Centerlining* de Operação e todos os dossiers relativos às mudanças de formato. Do Quadro de Planeamento e indicadores (Figura 3.2) pode ser retirado o Papel de Adesão ao LIL.

4.8 Agilização de reuniões operacionais

Como referido no subcapítulo 3.2.5, dada a situação pandémica optou-se pela passagem das reuniões operacionais para Microsoft Teams. Durante a realização das mesmas, observou-se que era perdido muito tempo a procurar o diretório correto dos ficheiros a apresentar para análise ou preenchimento. Assim, optou-se pela integração da documentação e links necessários como separadores dentro de canais da equipa. Esta inclusão permite um acesso centralizado a toda a informação necessária para a reunião, promovendo uma condução mais eficiente da mesma. No âmbito deste projeto serão alvo desta melhoria as reuniões a existentes a nível da linha Ishida, SHO e GTA-GTM.

Em todas as reuniões existia ainda um ficheiro Excel referente ao planeamento de ações, definindo responsáveis e um prazo para conclusão da tarefa. Com a integração em Teams será usada a ferramenta *Planner* como novo sistema de atribuição de ações, representado na Figura 4.21. Este sistema permite uma mais fácil visualização de tarefas atribuídas a cada interveniente, podendo ser efetuada uma categorização consoante importância ou tópico, estabelecidos prazos para conclusão, enviar emails de alerta e tornando mais rápido o processo de verificação de cumprimento.

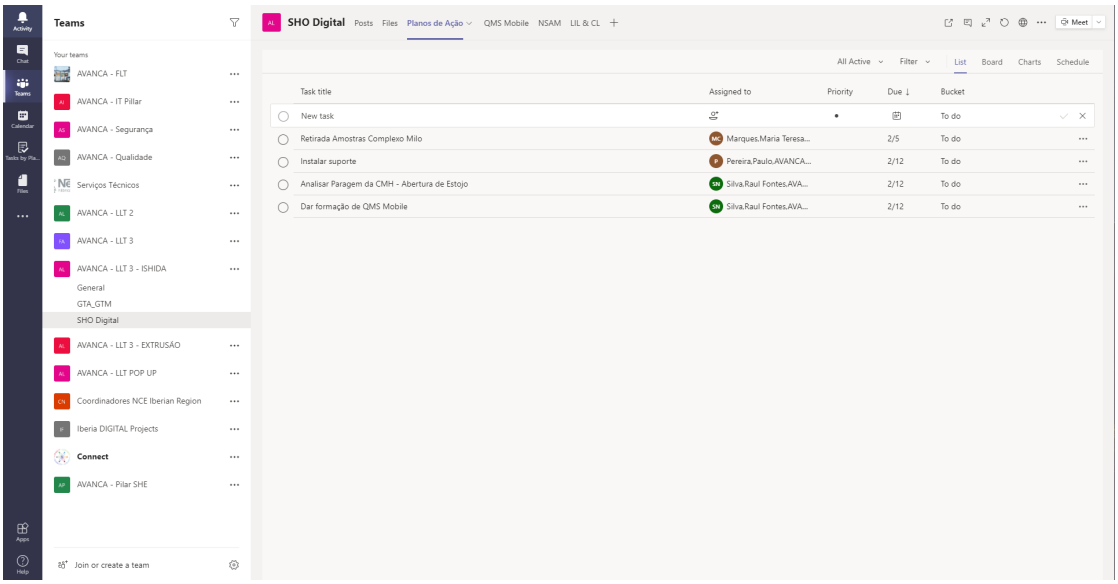


Figura 4.21: Integração da ferramenta Planner no Microsoft Teams; Fonte própria

No caso da SHO, determina também a sua passagem para formato digital. Um SHO digital não implica a participação virtual dos intervenientes visto que ambos estão reunidos fisicamente na linha de enchimento. Neste caso simboliza a passagem através da utilização de recursos digitais. Através do *tablet* podem ser consultadas todas as fontes de informação necessárias já integradas no Microsoft Teams - NSAM (Figura A.10 do Anexo A), QMS Mobile (Figura 4.22), Power BI (Figura 4.19) e Planner (Figura 4.21). Enquanto atualmente a passagem é efetuada através da análise do quadro de planeamento e indicadores (Figura 3.2), no futuro será feito através do *tablet*. O operador encaixa o aparelho eletrónico numa *docking station*, ligada a um rato e teclado para maior facilidade de controlo e ainda a uma televisão instalada para o efeito.

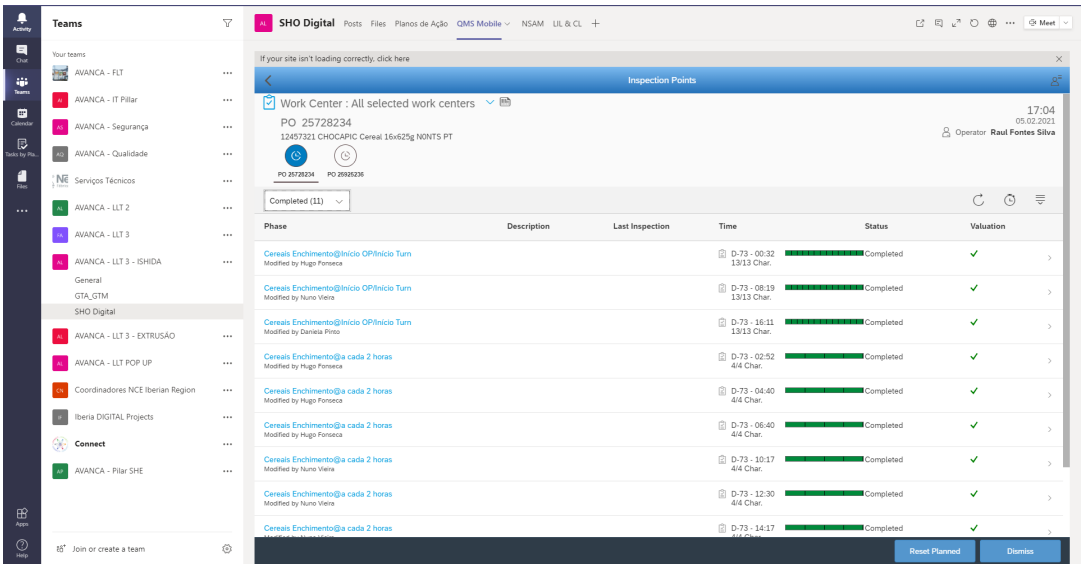


Figura 4.22: Integração de QMS Mobile no Microsoft Teams; Fonte própria

No caso de GTA-GTM, dado ser uma reunião com uma duração de 45 minutos, requer a utilização de mais documentação e ferramentas. Assim, foram inseridos nesta subgrupo a agenda (Figura A.11 do Anexo A) Planner, PowerBI de resultados (Figura 4.20), e ficheiros Excel relativos a assistência, Programa de Produção, Coaching, Competências e Plano de Implementação. Em reuniões com um volume de documentação semelhante a esta é notável a melhoria obtida na condução através da integração de todo o material necessário para a sua condução.

Todos os ficheiros disponibilizados no Microsoft Teams são obtidos através do grupo de Sharepoint, automaticamente criado aquando a criação da equipa no programa, seguindo alinhado com a iniciativa GESDOC.

4.9 Teste e validação

De modo a poder validar as alterações sugeridas no plano de digitalização efetuou-se um teste juntamente com operadores de modo a entender quais dificuldades poderiam surgir na sua aplicação quotidiana.

Procedeu-se, primeiramente, a efetuar um consumo de materiais através do módulo Consumos do portal FEAT. A maior dificuldade registada foi a leitura através do leitor de código de barras, uma vez que algumas vezes o interveniente apontava para um local mais acima e o *tablet* acabava por ler outro código. Este processo deve ficar explícito no standard da realização desta tarefa.

Seguidamente realizaram-se os controlos de qualidade já com alterações através do módulo QMS Mobile. Estas alterações tinham sido acordadas com a equipa de SHE para serem aplicadas somente ao artigo Chocapic 625g que corria nesse dia. Anteriormente o papel era registado pelos dois operadores, operador da zona da FOCKE e da zona das ROVEMAS, em separado, e posteriormente um desses intervenientes introduzia os resultados em GLOBE Folha PI. Agora com a introdução do *tablet* este processo já não pode ser realizado da mesma maneira. Assim, foi discutido com os operadores este problema e sugerido pelos mesmos uma separação de tarefas consoante operador. Esta sugestão foi analisada e posta em prática fazendo a divisão de tarefas por operador em cada fase. Anteriormente ao projeto existiam três fases no sistema: Início de Operação/Início de Turno; A cada 2h; Fim de Operação/Fim de Turno. Após terem sido postas em prática as sugestões dos intervenientes apresentam-se as seguintes:

- ROVEMAS @ Início Operação/Início de turno
- ROVEMAS @ A cada 2h
- ROVEMAS @ Fim Operação / Fim Dia
- FOCKE @ Início Operação/Início de turno
- FOCKE @ A cada 2h
- FOCKE @ Fim Operação / Fim Dia
- Raio-X Taxa de Rejeitados @ Fim Turno/OP

Durante a separação de tarefas garantiu-se a duplicação de tarefas que necessitassem de verificação de ambos os operadores. Assegurar o registo da confirmação dos dois intervenientes faz parte dos protocolos da Nestlé. Apesar de um aumento do número de fases poder parecer tornar o processo mais complexo, na realidade resolve um problema de separação vigente, prevenindo futuras discussões entre intervenientes como já se verificou no passado.

Por último, acompanhou-se a realização de operações LIL e CL através da PowerApp. Durante o ensaio foram apresentadas duas sugestões de melhoria. A primeira centrava-se em permitir ao utilizador verificar se todas as tarefas foram realizadas no período anterior, turno anterior no caso de LIL Turno, dia anterior para LIL Diário e semana anterior referente ao LIL Semanal. Esta alteração foi já apresentada no subcapítulo 4.5, correspondendo à secção "Anterior"no menu de controlo. A segunda sugestão centrou-se no tempo que demorava a submissão dos dados para a base de dados quando se selecionava o botão "Confirmar". Esta operação era efetuada através de uma função *Patch*, que permite escrita na base de dados, combinada com um ciclo iterativo *ForEach*, destinada a percorrer a coleção e submeter individualmente os registos, sendo portanto a causa raiz deste problema. Após pesquisa, foi detetada uma forma de retirar o ciclo *ForEach* utilizando um *Patch* em *bulk*. Esta alteração permitiu uma redução substancial no tempo de submissão de controlos, sendo que se verificaram situações com grande volume de dados em que o tempo diminui de 53 segundos para 4 segundos.

4.10 Formação

De acordo com o pilar "Treino e Formação"de TPM, a capacitação dos colaboradores é importante para uma fácil e correta adoção dos novos procedimentos. Tendo em vista esta finalidade foram cumpridos certos procedimentos.

Foi dada formação a intervenientes do processo e seus superiores com auxílio a um PowerPoint intercalado com demonstrações práticas. No documento foram descritas todas as mudanças, explicitando o motivo e reiterando as vantagens do novo procedimento. Intercalado com a explicação de cada tópico foram efetuadas demonstrações da utilização do QMS Mobile, do módulo Consumos através do FEAT e com recurso ao *tablet* como modo de scanear e finalmente da PowerApp. Durante toda a formação foi demonstrada a abertura a esclarecimento de dúvidas ou até de sugestões de melhoria em qualquer um dos elementos, apesar da verificação de todos os sistemas ter sido efetuada com estes intervinientes.

Dado que a formação anterior possa não esclarecer todas as dúvidas procedimentais que possam surgir foram desenvolvidos diversos *standards*, nomeadamente para a utilização do QMS Mobile, do módulo Consumos em FEAT e da PowerApp. Estes documentos podem ser consultados no Anexo B. Pensando também na eventualidade da necessidade de alteração de código para se proceder corretamente a uma replicação da PowerApp em outras linhas criou-se ainda um "guia para *developer*"que pode ser encontrado no mesmo Anexo B.

Durante a integração da utilização das diversas plataformas na linha foi garantido um acompanhamento próximo, prestando ajuda em várias situações e esclarecendo dúvidas existentes.

4.11 Framework de expansão para outras linhas

Como parte integra do projeto de Digitalização foi desenvolvido um documento elencando os passos necessários e cuidados a ter na expansão de uma metodologia de digitalização semelhante para outras linhas de produção.

Primeiramente, deve ser efetuada uma análise às operações da linha, realizando um levantamento das tarefas com recurso a papel e anotados os métodos de controlo.

A introdução de *tablets* na linha é um passo importante para a criação de independência do operador, fornecendo um acesso à informação que possa precisar no local. Para esse efeito, é importante a reunião da documentação vital no Microsoft Teams.

Dada a existência do plano de contingência, a utilização de módulos FEAT deve ser reforçada. Deve ser efetuada uma análise dos módulos que podem ser úteis no funcionamento e implementados caso acrescentem valor. No caso de se desejar utilizar o módulo QMS Mobile, deve ser garantido que todos os controlos se encontram na plataforma e discutida com os intervenientes a questão da divisão de tarefas, dependendo este último passo da estrutura interna da linha.

A nível da introdução da PowerApp para utilização em tarefas de LIL e *Centerlining* devem ser seguidos diferentes passos, enumerados em seguida.

1. Criação de grupo de Sharepoint ou utilização do grupo gerado automaticamente durante a criação do grupo em Microsoft Teams;

2. Levantamento dos ficheiros Excel dos *standards* a digitalizar;

3. *Upload* para lista de Sharepoint Online das colunas essenciais dos standards;

4. Criação de fotos das tarefas do standard com auxílio da macro;

5. *Upload* das fotos para biblioteca do grupo, criando nova pasta para o efeito;

6. Nas listas de Sharepoint que seja necessário a adição de fotos, criar coluna do tipo *Hyperlink/Picture* com o nome "URL Foto";

7. Individualmente copiar link das fotos na biblioteca para a coluna "URL Foto"da tarefa correspondente;

8. Criar lista para resultados denominada "Controlos", com o nome das colunas semelhante à existente;

9. Duplicação de Power App. Dentro da aplicação destinada à linha Ishida selecionar "Guardar Como"e introduzir a pasta de destino;

10. Alterar bases de dados ligadas à PowerApp para as novas listas;

11. Proceder a alterações necessárias no código que se encontra devidamente comentário;

Um processo de digitalização não pode ser implementado de uma forma imediata. Os operadores e intervenientes no processo devem receber formação e as suas opiniões e sugestões devem ser tidas em conta.

4.12 Melhorias obtidas

A implementação de todas as ferramentas apresentadas apresentou diversas melhorias:

- Através da eliminação de papel intermediário, resultante da utilização direta de QMS Mobile para controlos de qualidade, conjugada com a aplicação do módulo de consumos em *tablet* foi permitida uma poupança de 26 minutos por turno;
- A nova estruturação de reuniões de SHO e GTA-GTM permite a eliminação do tempo dedicado à preparação das mesmas, principalmente na última para a qual era anteriormente necessária uma extração manual de dados em SAP;
- A utilização da aplicação em PowerApps permitiu uma rastreabilidade inexistente da adesão a tarefas de LIL e *Centerlining*, impulsionando a existência de uma SHO digital e garantindo indicadores digitais que asseguram o cumprimento de critério de passo 5 de TPM;
- A integração de documentação e ferramentas necessárias durante as reuniões operacionais em Microsoft Teams permitiu uma condução mais fluida das mesmas;
- A implementação dos relatórios de Power BI garantiu um maior controlo por parte das chefias no estado da operação, podendo ser acompanhados nas reuniões de comité local, comité executivo ou qualquer outra altura;
- Alinhamento com sistemas a nível europeu, possuindo uma rede de apoio mais sustentada;

Pode ser concluído que o projeto trouxe melhorias transversais às operações na linha Ishida.

Capítulo 5

Conclusão e trabalho futuro

A digitalização é um passo inevitável para uma empresa que pretende acompanhar o mercado e ganhar uma vantagem competitiva. Pode ser aplicada em qualquer passo da cadeia de abastecimento, originando aumentos de produtividade através da disponibilização de uma maior quantidade de dados que se traduz em mais informação quando analisada devidamente. Torna também mais simples o processo de acompanhamento global e de deteção de perdas sistémicas.

O projeto que esta dissertação retrata atingiu todos os objetivos estabelecidos inicialmente.

Foi possível a remoção de papel utilizado em controlos de qualidade na linha, restando somente documentos associados a controlos de segurança por obrigatoriedade de existência. Esta ação foi possível dada a substituição por interfaces adequadas e testadas. Muitos outros documentos de apoio foram também retirados devido à sua passagem para formato digital.

Ao longo do projeto, foi percetível a complexidade inerente de uma linha de enchimento pertencente a uma multinacional. De modo a serem atingidos os objetivos estabelecidos para o ano, é necessário um controlo apertado a todo o funcionamento da operação. Assim, é essencial possuir dados e indicadores que facilitem o seu acompanhamento. Nesse sentido, a introdução da aplicação em PowerApps juntamente com o PowerBI possibilitou o controlo de adesão a tarefas de LIL e *Centerlining*, fomentando uma mais fácil deteção de pontos não conformes e estabelecimento de ações para sua resolução. Estes dados permitem o cumprimento do requisito do passo 5 de TPM relativo à existência de KPIs digitais relativos à adesão a LIL e *Centerlining*.

A existência deste projeto evitou a necessidade da contratação de serviços externos para construção de aplicação, obtendo uma solução colaborativa dados os frequentes pedidos de alteração na plataforma de modo a ir ao encontro das necessidades da linha. A introdução da ferramenta PowerApps revelou-se como uma ferramenta útil no caminho para uma fábrica mais digital. Durante o desenvolvimento da plataforma de controlo, procurou-se sempre demonstrar o potencial aos colaboradores, fazendo uma breve explicação do modo de utilização. Esta abordagem levou ao aparecimento de iniciativas semelhantes. Por exemplo, foi possível eliminar o papel relativo ao controlo de insetos após o desenvolvimento de uma aplicação nesta plataforma para esse efeito.

A introdução de *tablets* na linha de produção permitiu uma maior mobilidade e acesso imediato por parte de operadores a qualquer informação desejada. Dada a utilização de Microsoft Teams

como meio de reunião de documentação e ferramentas, têm centralizado o essencial para o seu trabalho, permitindo também a verificação do estado da operação e um contacto mais simples com a chefia. A nova estruturação das reuniões operacionais permitiram uma melhoria na sua fluidez e uma poupança de tempo relativa à sua preparação.

A utilização dos módulos FEAT promoveu um alinhamento com o plano de digitalização da Nestlé global. Dada a existência do plano de contingência BCP, constitui também mais uma barreira de segurança para o funcionamento normal da linha. Com a utilização do módulo QMS Mobile através do *tablet* obteve-se uma redução do tempo de controlo, eliminando o papel e a duplicação de esforço correspondente. Através do módulo consumos juntamente com leitor de código de barras, observou-se uma redução do tempo para realização da tarefa. Estas reduções ascendem a 26 minutos por turno.

Existe ainda muito potencial tecnológico para melhoria das operações a nível da linha:

- A primeira grande sugestão passa pela execução de uma Database Migration Option (DMO) na FOCKE, isto é, alterar o local de armazenamento de dados relativo aos parâmetros da máquina, permitindo a comunicação em tempo real das horas de produção, eliminando o passo de declaração de horas de produção e criando uma oportunidade para a criação de alertas automáticos. Esta solução pode ser aplicada a todas as máquinas, promovendo uma interação entre estas, IoT machine to machine, e levando possivelmente à criação de equipas locais de Big Data e Analítica;

- Existindo agora uma fonte de dados relativos a LIL e *Centerlining* podem ser utilizadas ferramentas avançadas para previsão de avarias e correlação de eventos entre os diferentes componentes;

- Criação de vídeos ou outros conteúdos de fácil visualização em *tablet* para apoiar na transferência de tarefas para operadores, um objetivo de passo 5 de TPM;

Por fim, esta dissertação promoveu um contacto com as boas práticas a nível mundial numa área tão atual como a Indústria 4.0. Revelou-se enriquecedor poder integrar esses conceitos numa empresa com a dimensão da Nestlé, indo de encontro às necessidades e particularidades da linha Ishida.

A digitalização será sempre um pilar de competitividade entre empresas. Sendo este somente um projeto, marca também um início para a Nestlé Avanca nesta era digital.

Bibliografia

Abbink, R. A. J. A. (2015). *The impact of additive manufacturing on service supply chains*. PhD thesis, Eindhoven University of Tecnhology.

Ana Rute Silva (2013). De Egas Moniz ao gigante alimentar da Suíça | PÚBLICO.

Aung, M. M. and Chang, Y. S. (2014). Traceability in a food supply chain: Safety and quality perspectives.

Bertolini, M., Bevilacqua, M., and Massini, R. (2006). FMECA approach to product traceability in the food industry. *Food Control*, 17(2):137–145.

Bromberger, J. and Richard, K. (2017). Additive manufacturing : A long-term game changer for manufacturers.

Büchel, B. and Zintel, C. (2013). Nestlé Continuous Excellence: Lessons for Driving Performance Improvement | The European Financial Review.

Cook, A., Jones, R., Raghavan, A., and Saif, I. (2017). Immersive technologies of the new digital reality | Deloitte Insights.

Dell, J., Greiner, T., and Rosenstiel, W. (2014). Model-based platform design and evaluation of cloud-based cyber-physical systems (CCPS). In *Proceedings - 2014 12th IEEE International Conference on Industrial Informatics, INDIN 2014*, pages 376–381. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.

Gonzalez, A., Alves, M., Viana, G., Carvalho, L., and Basilio, J. (2018). Supervisory Control-based Navigation Architecture: a New Framework for Autonomous Robots in Industry 4.0 Environments. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 14(4).

Japan Institute of plant (2020). TPM – Japan Institute of Plant Maintenance.

Krafick, F. (1988). Triumph of the Lean Production System. *Sloan Management Review*, 30(1):41–52.

Liker, J. and Morgan, J. (2006). The toyota way in services: The case of lean product development. *Academy of Management Perspectives*, 20.

Liker, J. K. (2003). *The Toyota Way*. MCGRAW-HIL.

Lorenz, M., Rüßmann, M., Waldner, M., Engel, P., Harnisch, M., and Justus, J. (2015). Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries.

Matias, P. (2020). Exame Informática | Pandemia vs Fabrico aditivo – Uma nova revolução na indústria.

McCarthy, D. and Rich, D. N. (2004). Lean TPM. In *Lean TPM*, pages 24–48. Elsevier.

Murphy, A., Tucker, H., Marley, C., and Touryalai, H. (2020). Global 2000 - The World's Largest Public Companies 2020.

Nakajima, S. (1988). Introduction to tpm: total productive maintenance.(translation). *Productivity Press, Inc., 1988,*, page 129.

Nestlé (2019).

Ning, H. S. and Liu, H. (2015). Cyber-physical-social-thinking space based science and technology framework for the Internet of Things.

Schmidt, R., Möhring, M., Härting, R.-C., Reichstein, C., Neumaier, P., and Jozinović, P. (2015). Industry 4.0-potentials for creating smart products: empirical research results. In *International Conference on Business Information Systems*, pages 16–27. Springer.

Schwab, K. (2017). *The Fourth Industrial Revolution*. Crown.

Sharma, A. and Bhardwaj, A. (2012). Manufacturing performance and evolution of tpm. *International Journal of Engineering Science and Technology*, 4.

Sisca, F. G., Angioletti, C. M., Taisch, M., and Colwill, J. A. (2016). Additive manufacturing as a strategic tool for industrial competition. In *2016 IEEE 2nd International Forum on Research and Technologies for Society and Industry Leveraging a Better Tomorrow, RTSI 2016*. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.

Stock, T. and Seliger, G. (2016). Opportunities of Sustainable Manufacturing in Industry 4.0. In *Procedia CIRP*, volume 40, pages 536–541. Elsevier B.V.

Tom Steinert-Threlkeld (2006). Nestlé Pieces Together Its Global Supply Chain.

Waslo, R., Lewis, T., Hajj, R., and Carton, R. (2017). Managing risk in an age of connected production. *Deloitte University Press*, 1:1–22.

Womack, J. P. and Daniel T. Jones (1996). *Lean Thinking*.

Anexo A

Anexo - Documentação de apoio

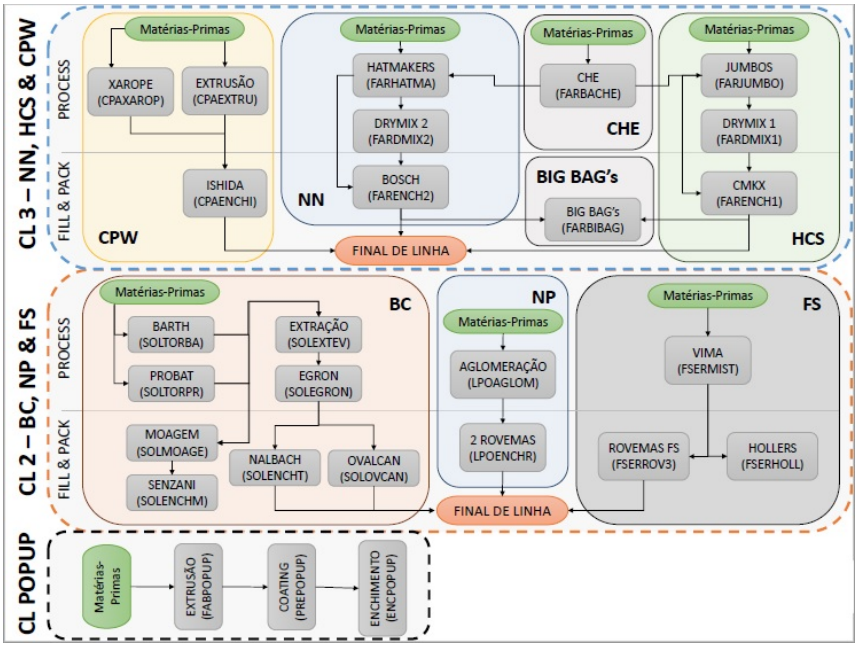
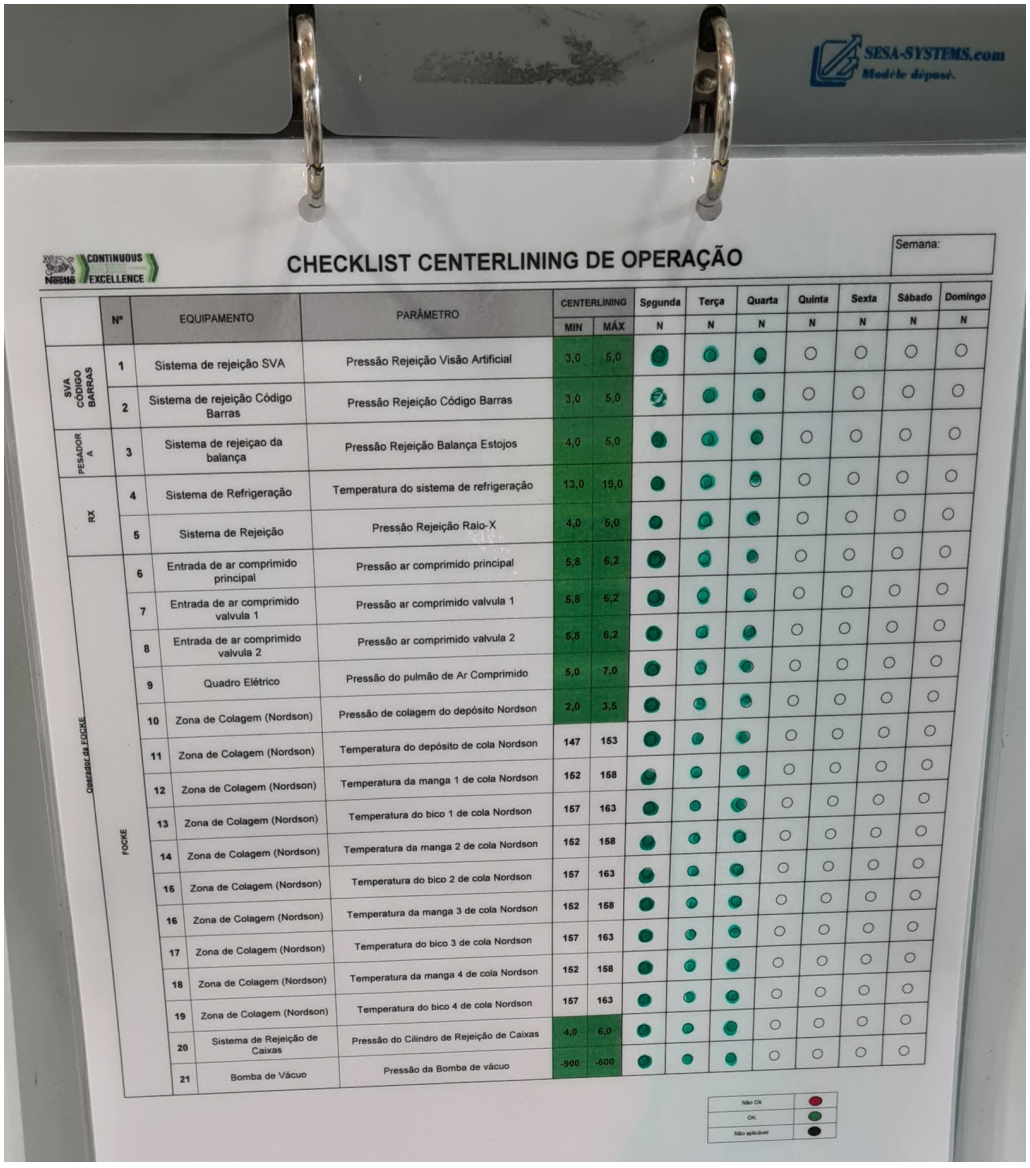


Figura A.1: Comités locais e linhas de produção inerentes; Fonte:Nestlé (2019)



	Nº	EQUIPAMENTO	PARÂMETRO	CENTERLINING MIN	CENTERLINING MÁX	Spgunda N	Terça N	Quarta N	Quinta N	Sexta N	Sábado N	Domingo N
SVA CÓDIGO BARRAS	1	Sistema de rejeição SVA	Pressão Rejeição Visão Artificial	3,0	5,0							
	2	Sistema de rejeição Código Barras	Pressão Rejeição Código Barras	3,0	5,0							
PESADOR A	3	Sistema de rejeiçao da balança	Pressão Rejeição Balança Estojos	4,0	5,0							
RX	4	Sistema de Refrigeração	Temperatura do sistema de refrigeração	13,0	19,0							
	5	Sistema de Rejeição	Pressão Rejeição Raio-X	4,0	5,0							
Operador da FOCKE	6	Entrada de ar comprimido principal	Pressão ar comprimido principal	5,8	6,2							
	7	Entrada de ar comprimido valvula 1	Pressão ar comprimido valvula 1	5,8	6,2							
	8	Entrada de ar comprimido valvula 2	Pressão ar comprimido valvula 2	5,8	6,2							
	9	Quadro Elétrico	Pressão do pulmão de Ar Comprimido	5,0	7,0							
	10	Zona de Colagem (Nordson)	Pressão de colagem do depósito Nordson	2,0	3,5							
	11	Zona de Colagem (Nordson)	Temperatura do depósito de cola Nordson	147	153							
	12	Zona de Colagem (Nordson)	Temperatura da manga 1 de cola Nordson	152	158							
	13	Zona de Colagem (Nordson)	Temperatura do bico 1 de cola Nordson	157	163							
	14	Zona de Colagem (Nordson)	Temperatura da manga 2 de cola Nordson	152	158							
	15	Zona de Colagem (Nordson)	Temperatura do bico 2 de cola Nordson	157	163							
	16	Zona de Colagem (Nordson)	Temperatura da manga 3 de cola Nordson	152	158							
	17	Zona de Colagem (Nordson)	Temperatura do bico 3 de cola Nordson	157	163							
	18	Zona de Colagem (Nordson)	Temperatura da manga 4 de cola Nordson	152	158							
	19	Zona de Colagem (Nordson)	Temperatura do bico 4 de cola Nordson	157	163							
	20	Sistema de Rejeição de Caixas	Pressão do Cilindro de Rejeição de Caixas	4,0	6,0							
	21	Bomba de Vácuo	Pressão da Bomba de vácuo	-900	-600							

Não Ok
OK
Não aplicável

Figura A.2: Checklist de Centerlining de Processo; Fonte própria



Nestlé

Registo da contagem das capturas
INSETOS

Monitorização de Insetos Voadores - NESTLÉ AVANCA

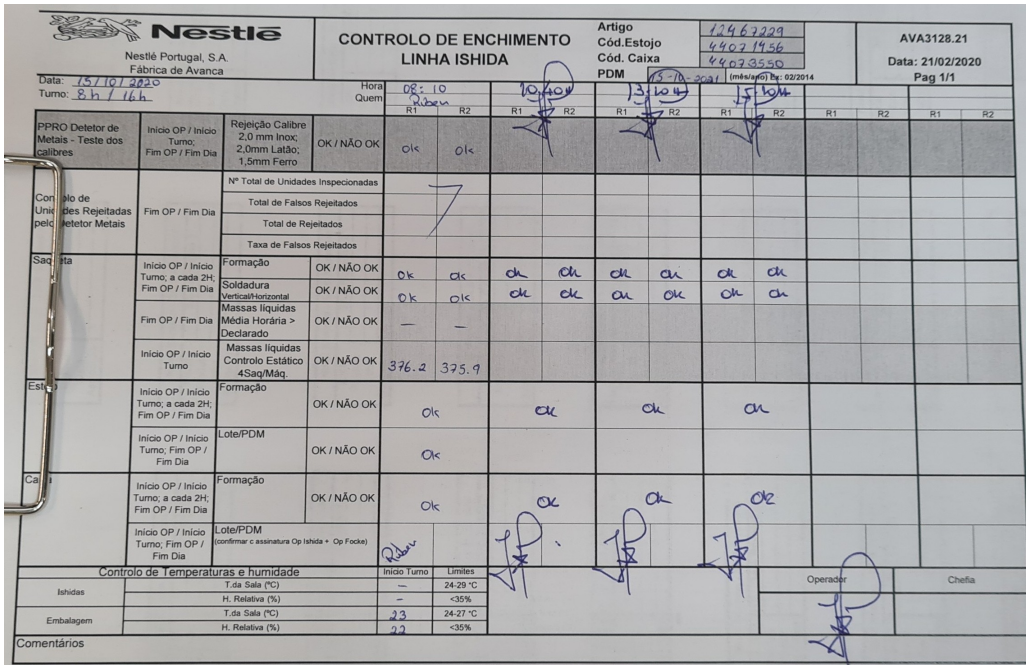
Mês : Outubro

Localização Insetocaçador	Espécies	Dia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
L14		Mosca doméstica	/	/	/	/	/	/	/	/	/			/	/	/	/																	
		Mosca Varejeira	/	/	/	/	/	/	/	/	/			/	/	/	/																	
		Mosca da fruta	/	/	/	/	/	/	/	/	/			/	/	/	/																	
		Mosca dos filtros	/	/	/	/	/	/	/	/	/			/	/	/	/																	
		Mosquitos	/	1	2	4	1	/	1	/	1			2	2	2	/																	
		Traças	/	/	/	/	/	/	/	/	/			/	/	/	/																	
		Gorgulhos	/	1	/	/	/	/	/	/	/			/	/	/	/																	
		Baratas	/	/	/	/	/	/	/	/	/			/	/	/	/																	
		Abelhas	/	/	/	/	/	/	/	/	/			/	/	/	/																	
		Outras Moscas	/	/	/	/	/	/	/	/	/			1	/	/	/																	
		Total	0	2	2	4	1	0	1	0	1			3	2	2	0																	

Localização Insetocaçador	Espécies	Dia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
		Mosca doméstica																															
		Mosca Varejeira																															
		Mosca da fruta																															
		Mosca dos filtros																															
		Mosquitos																															
		Traças																															
		Gorgulhos																															
		Baratas																															
		Abelhas																															
		Outras Moscas																															
		Total																															

Propriedade distribuição a terceiros sem autorização prévia. Cópia não controlada quando impressa. Visite N:\Fábrica de Avanca\NIMS Geral para garantir a actualização da versão correcta.

Figura A.3: Controlo de Insetos; Fonte própria



Nestlé
Nestlé Portugal, S.A.
Fábrica de Avanca

CONTROLO DE ENCHIMENTO
LINHA ISHIDA

Artigo 12467229
Cód.Estojo 44071956
Cód. Caixa 44073550
PDM 15-10-2020 (mês/ano) Rv: 02/2014

AVA3128.21
Data: 21/02/2020
Pag 1/1

Data: 15/10/2020
Turno: 8h / 16h
Hora 08:10
Quem Ruben

				R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
PPRO Detetor de Metais - Teste dos calibres	Início OP / Início Turno; Fim OP / Fim Dia	Rejeição Calibre 2,0 mm Inox; 2,0mm Latão; 1,5mm Ferro	OK / NÃO OK	Ok	Ok										
Controlo de Unidades Rejeitadas pelo detetor Metais	Fim OP / Fim Dia	Nº Total de Unidades Inspecionadas		7											
		Total de Falsos Rejeitados													
		Total de Rejeitados													
		Taxa de Falsos Rejeitados													
Saqueta	Início OP / Início Turno; a cada 2H; Fim OP / Fim Dia	Formação	OK / NÃO OK	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok				
		Soldadura Vertical/Horizontal	OK / NÃO OK	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok				
	Fim OP / Fim Dia	Massas líquidas Média Horária > Declarado	OK / NÃO OK	—	—										
	Início OP / Início Turno	Massas líquidas Controlo Estático 4Saq/Máq.	OK / NÃO OK	376.2	375.9										
Estojo	Início OP / Início Turno; a cada 2H; Fim OP / Fim Dia	Formação	OK / NÃO OK	Ok		Ok		Ok		Ok					
	Início OP / Início Turno; Fim OP / Fim Dia	Lote/PDM	OK / NÃO OK	Ok											
Caixa	Início OP / Início Turno; a cada 2H; Fim OP / Fim Dia	Formação	OK / NÃO OK	Ok		Ok		Ok		Ok					
	Início OP / Início Turno; Fim OP / Fim Dia	Lote/PDM (confirmar c assinatura Op Ishida + Op Focke)		Ruben											

Controlo de Temperaturas e humidade		Início Turno	Limites
Ishidas	T.da Sala (ºC)	—	24-29 ºC
	H. Relativa (%)	—	<35%
Embalagem	T.da Sala (ºC)	23	24-27 ºC
	H. Relativa (%)	22	<35%

Operador | Chefia

Comentários

Figura A.4: Controlo de Enchimento nas ROVEMAS; Fonte própria

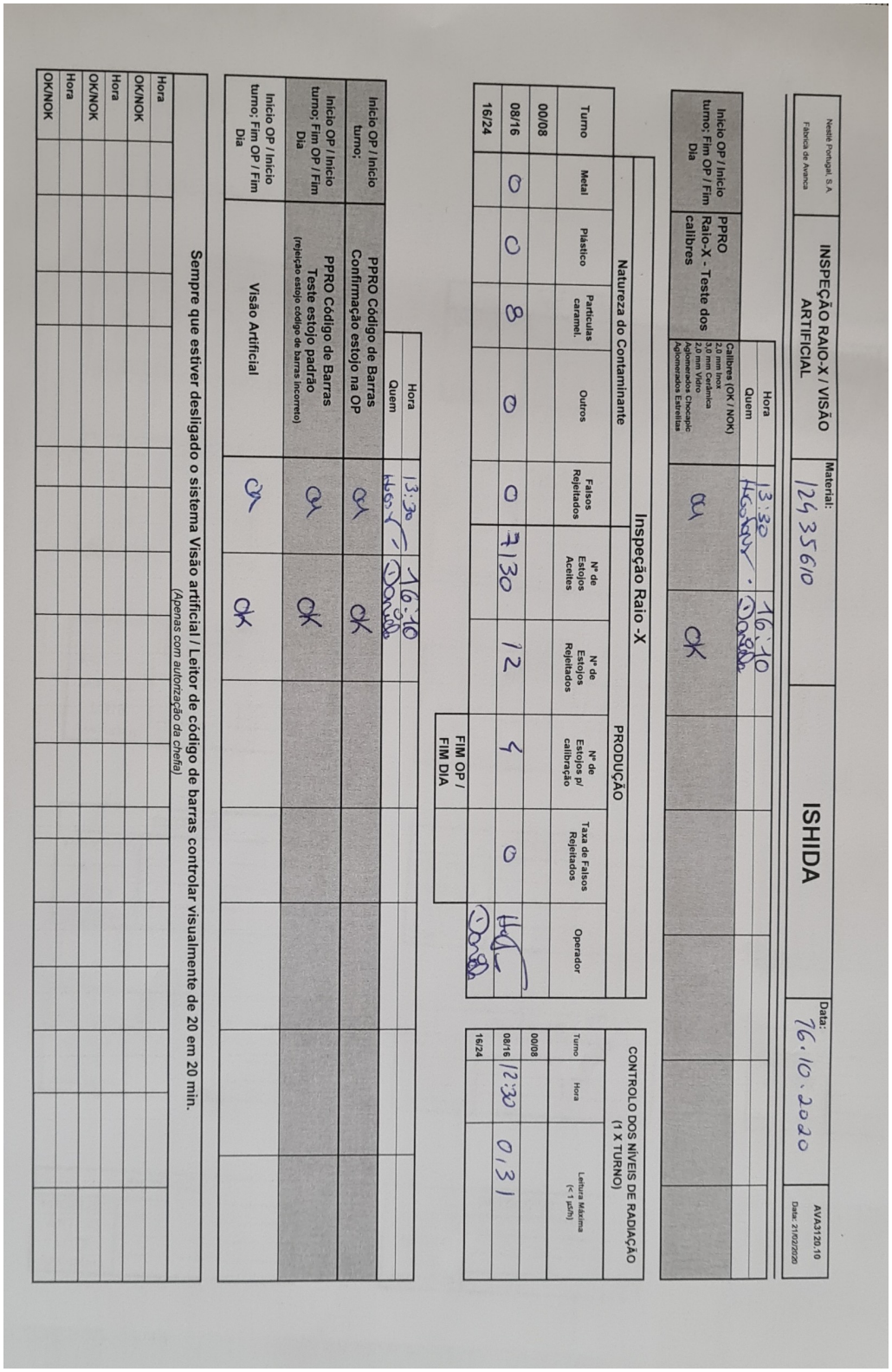
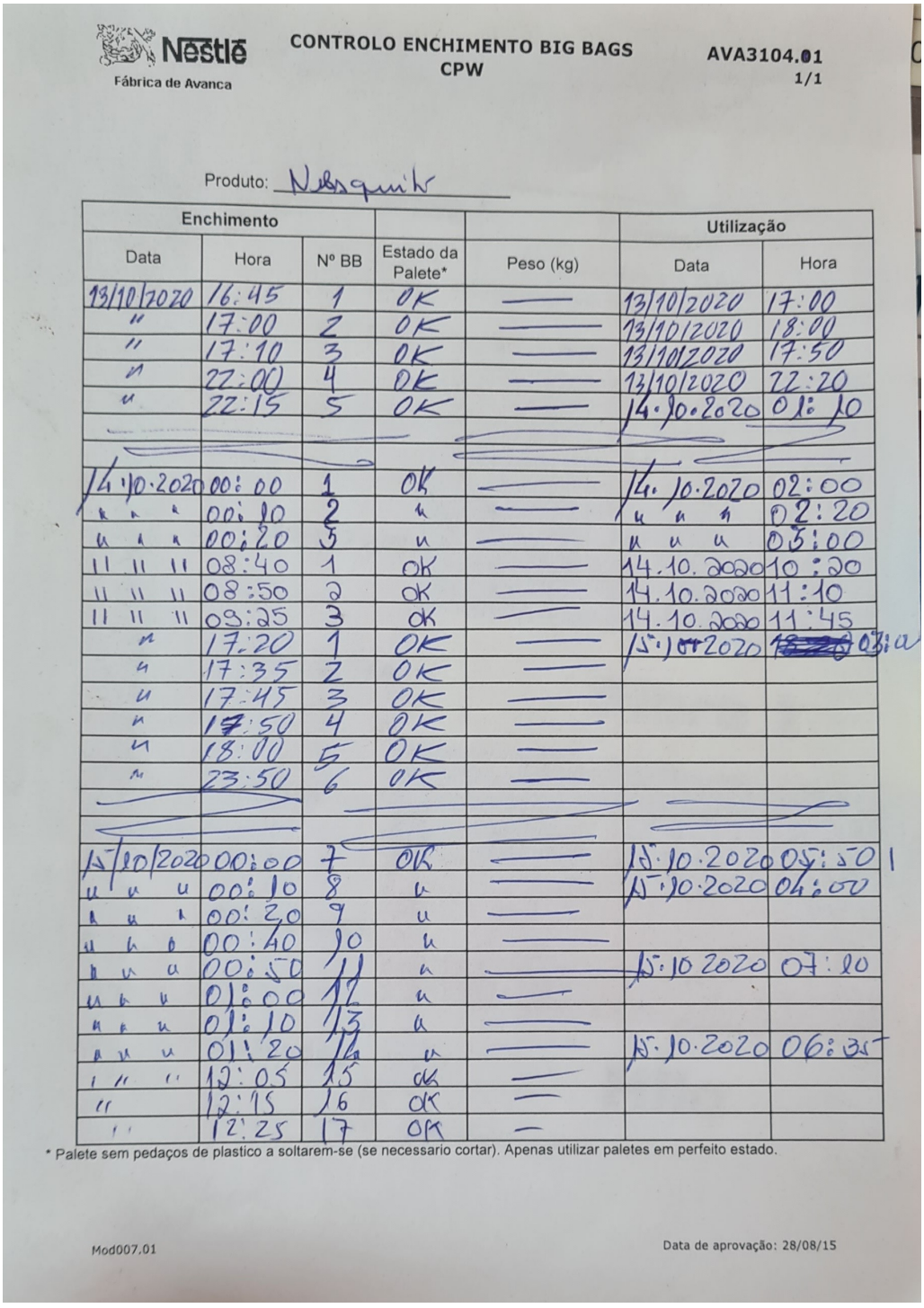


Figura A.5: Controlo Raio-X/Visão Artificial: Fonte própria



Nestlé
Fábrica de Avanca

CONTROLO ENCHIMENTO BIG BAGS
CPW

AVA3104.01
1/1

Produto: Nesquik

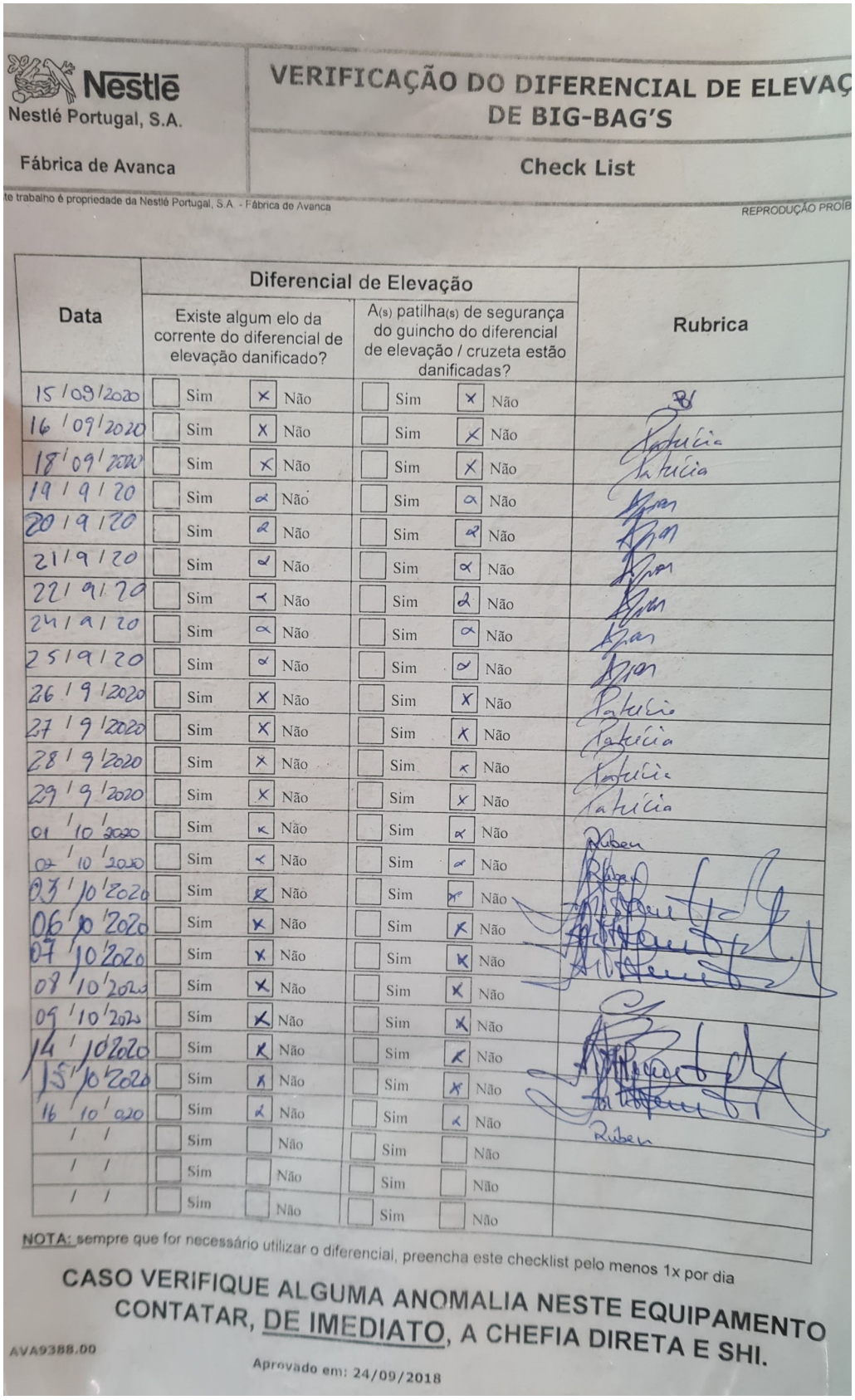
Enchimento					Utilização	
Data	Hora	Nº BB	Estado da Palete*	Peso (kg)	Data	Hora
13/10/2020	16:45	1	OK	—	13/10/2020	17:00
"	17:00	2	OK	—	13/10/2020	18:00
"	17:10	3	OK	—	13/10/2020	17:50
"	22:00	4	OK	—	13/10/2020	22:20
"	22:15	5	OK	—	14.10.2020	01:10
14.10.2020	00:00	1	OK	—	14.10.2020	02:00
" " "	00:10	2	"	—	" " "	02:20
" " "	00:20	3	"	—	" " "	03:00
" " "	08:40	1	OK	—	14.10.2020	10:20
" " "	08:50	2	OK	—	14.10.2020	11:10
" " "	09:25	3	OK	—	14.10.2020	11:45
"	17:20	1	OK	—	15.10.2020	03:a
"	17:35	2	OK	—		
"	17:45	3	OK	—		
"	17:50	4	OK	—		
"	18:00	5	OK	—		
"	23:50	6	OK	—		
15/10/2020	00:00	7	OK	—	15.10.2020	05:50
" " "	00:10	8	"	—	15.10.2020	04:00
" " "	00:20	9	"	—		
" " "	00:40	10	"	—		
" " "	00:50	11	"	—	15.10.2020	07:10
" " "	01:00	12	"	—		
" " "	01:10	13	"	—		
" " "	01:20	14	"	—	15.10.2020	06:35
" " "	12:05	15	OK	—		
"	12:15	16	OK	—		
"	12:25	17	OK	—		

* Palete sem pedaços de plastico a soltarem-se (se necessario cortar). Apenas utilizar paletes em perfeito estado.

Mod007.01

Data de aprovação: 28/08/15

Figura A.6: Controlo de Enchimento de Big Bags; Fonte própria



Nestlé

Nestlé Portugal, S.A.

Fábrica de Avanca

VERIFICAÇÃO DO DIFERENCIAL DE ELEVAÇ DE BIG-BAG'S

Check List

te trabalho é propriedade da Nestlé Portugal, S.A. - Fábrica de Avanca REPRODUÇÃO PROIB

Data	Diferencial de Elevação		Rubrica
	Existe algum elo da corrente do diferencial de elevação danificado?	A(s) patilha(s) de segurança do guincho do diferencial de elevação / cruzeta estão danificadas?	
15/09/2020	☐ Sim ☒ Não	☐ Sim ☒ Não	
16/09/2020	☐ Sim ☒ Não	☐ Sim ☒ Não	
18/09/2020	☐ Sim ☒ Não	☐ Sim ☒ Não	
19/9/20	☐ Sim ☒ Não	☐ Sim ☒ Não	
20/9/20	☐ Sim ☒ Não	☐ Sim ☒ Não	
21/9/20	☐ Sim ☒ Não	☐ Sim ☒ Não	
22/9/20	☐ Sim ☒ Não	☐ Sim ☒ Não	
24/9/20	☐ Sim ☒ Não	☐ Sim ☒ Não	
25/9/20	☐ Sim ☒ Não	☐ Sim ☒ Não	
26/9/2020	☐ Sim ☒ Não	☐ Sim ☒ Não	
27/9/2020	☐ Sim ☒ Não	☐ Sim ☒ Não	
28/9/2020	☐ Sim ☒ Não	☐ Sim ☒ Não	
29/9/2020	☐ Sim ☒ Não	☐ Sim ☒ Não	
01/10/2020	☐ Sim ☒ Não	☐ Sim ☒ Não	
02/10/2020	☐ Sim ☒ Não	☐ Sim ☒ Não	
03/10/2020	☐ Sim ☒ Não	☐ Sim ☒ Não	
06/10/2020	☐ Sim ☒ Não	☐ Sim ☒ Não	
07/10/2020	☐ Sim ☒ Não	☐ Sim ☒ Não	
08/10/2020	☐ Sim ☒ Não	☐ Sim ☒ Não	
09/10/2020	☐ Sim ☒ Não	☐ Sim ☒ Não	
14/10/2020	☐ Sim ☒ Não	☐ Sim ☒ Não	
15/10/2020	☐ Sim ☒ Não	☐ Sim ☒ Não	
16/10/2020	☐ Sim ☒ Não	☐ Sim ☒ Não	
/ /	☐ Sim ☐ Não	☐ Sim ☐ Não	
/ /	☐ Sim ☐ Não	☐ Sim ☐ Não	
/ /	☐ Sim ☐ Não	☐ Sim ☐ Não	

NOTA: sempre que for necessário utilizar o diferencial, preencha este checklist pelo menos 1x por dia

CASO VERIFIQUE ALGUMA ANOMALIA NESTE EQUIPAMENTO CONTATAR, DE IMEDIATO, A CHEFIA DIRETA E SHI.

AVA9388.00

Aprovado em: 24/09/2018

Figura A.7: Verificação de diferencial de elevação; Fonte própria

Código associado à propriedade *OnSelect* do ícone certo na galeria das tarefas de LIL

```
//garantir seleção da tarefa

Select(Parent);;

UpdateContext({comentaux: false});;

//criar collection para remover controlos anteriores no mesmo turno

Switch(DropFreq_6.SelectedText.Value;

"Turno";

If(!IsBlank(LookUp(Controlos;DataControlo=Dataselecionada And Turno.Value=Turnoativo.Value And
Título="LIL Turno" And NºTarefaRes=ThisItem.Nº And
MáquinaControlo=DropMaq_3.SelectedText.Value));

//guardar variável com ID da tarefa que adicionamos a uma collection

UpdateContext({auxremoverlil:LookUp(Controlos;DataControlo=Dataselecionada And
Turno.Value=Turnoativo.Value And Título="LIL Turno" And NºTarefaRes=ThisItem.Nº;ID)}));

"Diário";

If(!IsBlank(LookUp(Controlos;DataControlo=Dataselecionada And Título="LIL Diário" And
MáquinaControlo=DropMaq_3.SelectedText.Value And NºTarefaRes=ThisItem.Nº));

//guardar variável com ID da tarefa que adicionamos a uma collection

UpdateContext({auxremoverlil:LookUp(Controlos;DataControlo=Dataselecionada And
Turno.Value=Turnoativo.Value And Título="LIL Diário" And
MáquinaControlo=DropMaq_3.SelectedText.Value And NºTarefaRes=ThisItem.Nº;ID)}));

"Semanal";

If(!IsBlank(LookUp(Controlos;Semana=Semanaano And Título="LIL Semanal" And
MáquinaControlo=DropMaq_3.SelectedText.Value And NºTarefaRes=ThisItem.Nº));

//guardar variável com ID da tarefa que adicionamos a uma collection

UpdateContext({auxremoverlil:LookUp(Controlos;Semana=Semanaano And Título="LIL Semanal" And
MáquinaControlo=DropMaq_3.SelectedText.Value And NºTarefaRes=ThisItem.Nº;ID)}));

"Mensal";

If(!IsBlank(LookUp(Controlos;Semana=Semanaano And Título="LIL Semanal" And
MáquinaControlo=DropMaq_3.SelectedText.Value And NºTarefaRes=ThisItem.Nº));

//guardar variável com ID da tarefa que adicionamos a uma collection

UpdateContext({auxremoverlil:LookUp(Controlos;Semana=Semanaano And Título="LIL Semanal" And
MáquinaControlo=DropMaq_3.SelectedText.Value And NºTarefaRes=ThisItem.Nº;ID)}))

);;

Collect(RemoverLIL;{ID:auxremoverlil});;

If(IsEmpty(Filter(Resultadoscontrolos3;N_x00ba_Tarefa=ThisItem.Nº));

   Collect(

      Resultadoscontrolos3;
```

Figura A.8: Exemplo de código em propriedades de elementos; Fonte própria

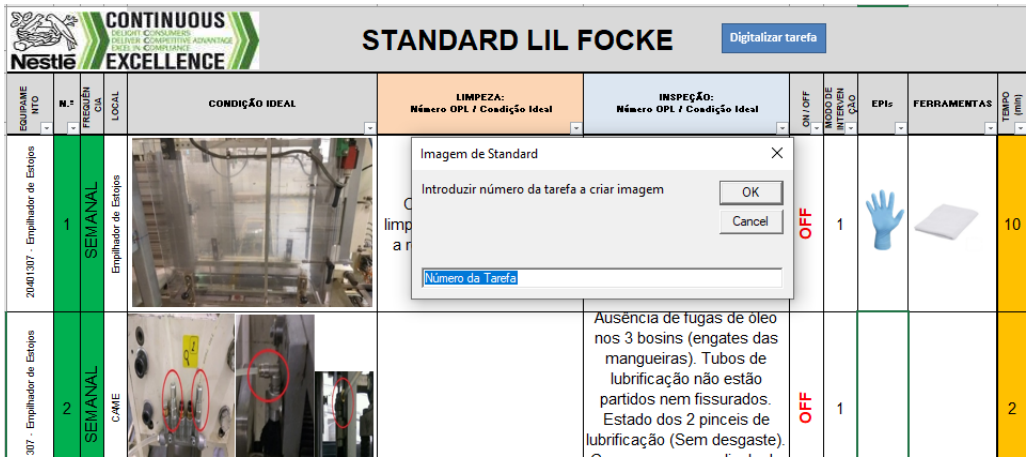


Figura A.9: Ficheiro Excel com Macro para criar imagem; Fonte própria

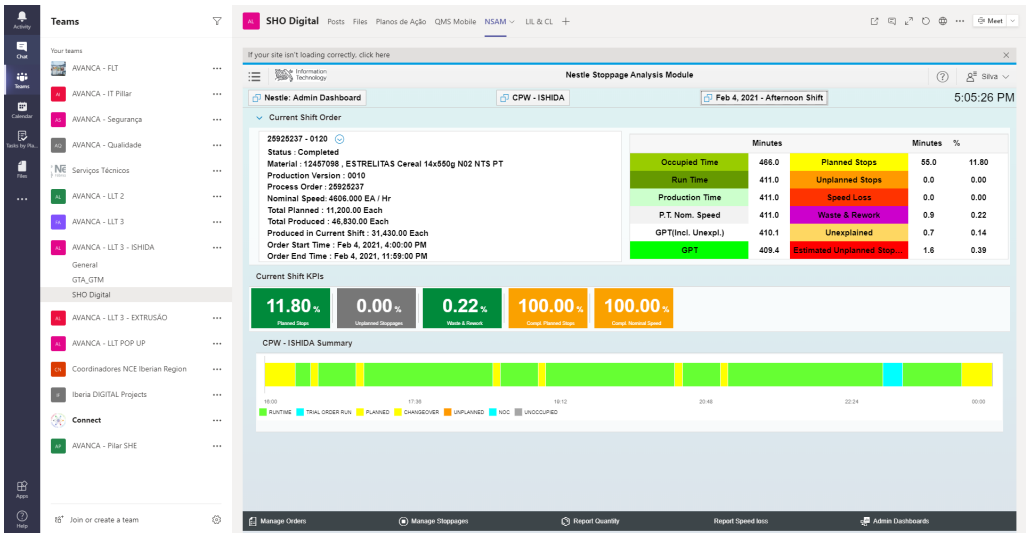


Figura A.10: Integração do NSAM no Microsoft Teams da SHO Digital; Fonte própria

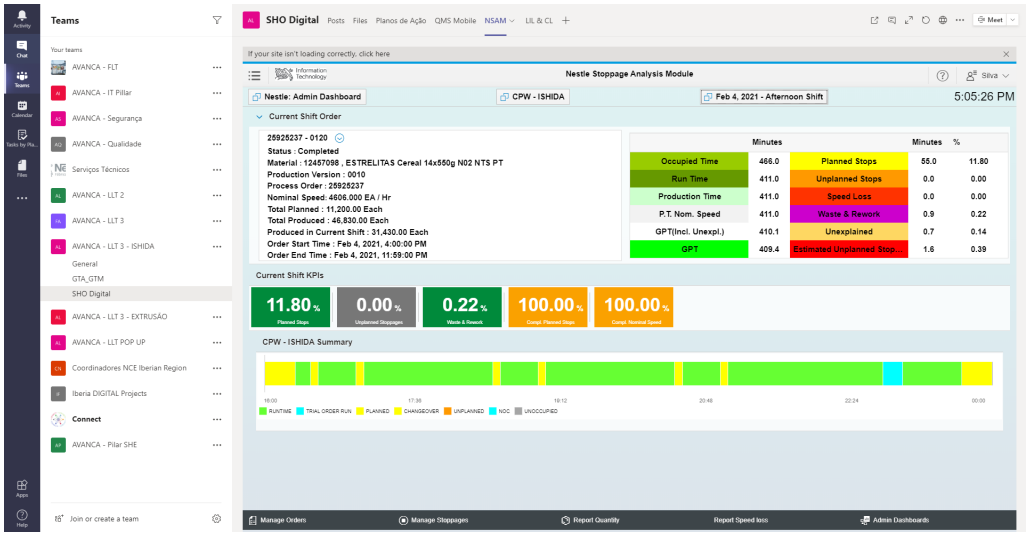


Figura A.11: Agenda da reunião GTA-GTM integrada em Microsoft Teams; Fonte própria

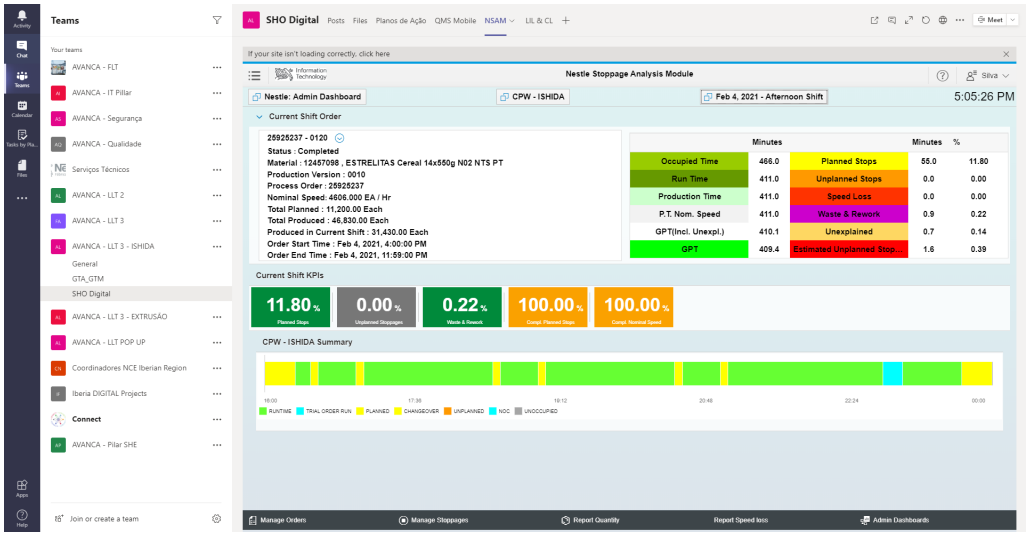


Figura A.12: Excel de assistência à reunião GTA-GTM integrado em Microsft Teams; Fonte própria

Anexo B

Anexo - Standards e guias desenvolvidos

B.1 Standard de utilização do QMS Mobile

Nestlé Portugal, S.A. Fábrica Avanca	**Instrução** **Controlos em QMS Mobile**	cpw

Este trabalho é propriedade da Nestlé Portugal, S.A. - Fábrica Avanca REPRODUÇÃO PROÍBIDA

Objectivo e Âmbito:	- Definir utilização do QMS Mobile
Responsabilidades:	Operadores da linha Ishida
Referências:	-

1. MODIFICAÇÕES / MOTIVOS

Novo Documento

2. FINALIDADE DO DOCUMENTO

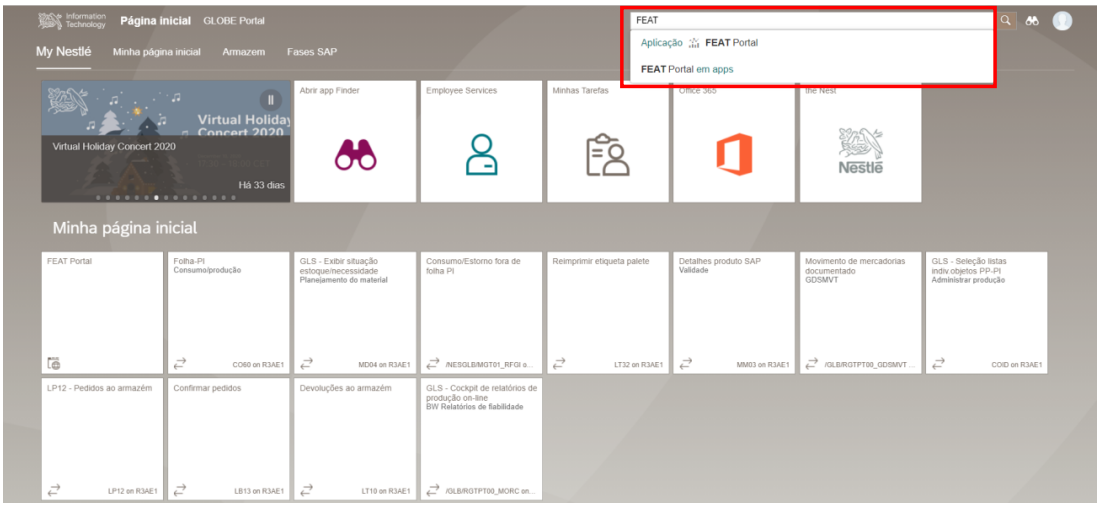
Este documento é dirigido a utilizadores da plataforma QMS Mobile como meio de submeter parâmetros de controlo.

3. QMS Mobile

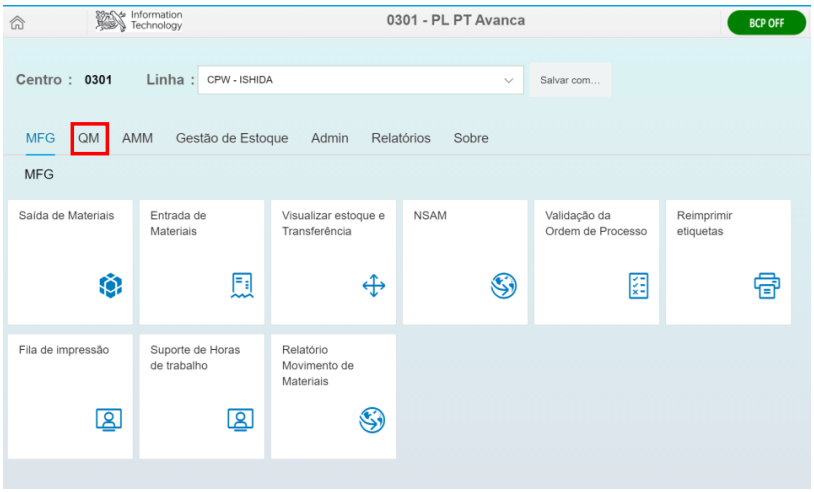
A plataforma QMS Mobile é simplesmente uma interface gráfica para o sistema de gestão da qualidade universal da Nestlé, QMS. Neste módulo é possível submeter de forma digital controlos de qualidade na linha e surge como alternativa ao SAP (Folha PI).

4. Modo de acesso

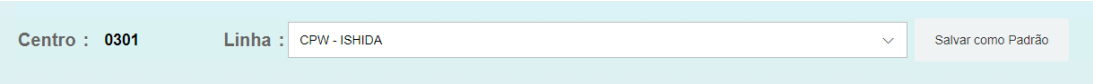
O QMS Mobile pode ser acedido através da plataforma FEAT. Esta está disponível através do link (https://mg2sap.nestle.com:50201/XMII/CM/MaterialHandling/CustomMenu/index.irpt) ou do Globe, procurando o módulo como na figura seguinte.



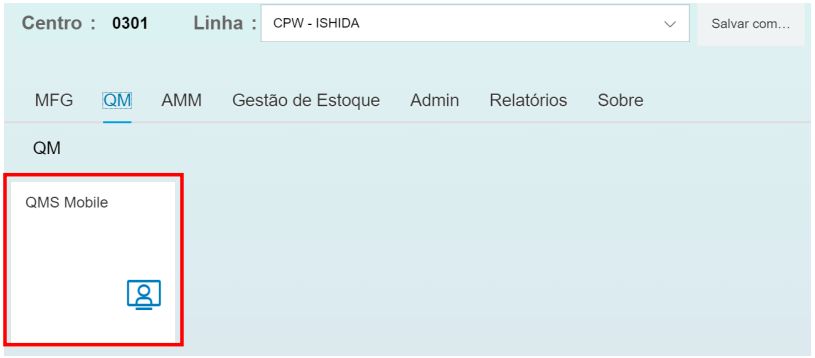
Uma vez aberto o FEAT, é visível o menu inicial.



Deverá selecionar a linha desejada, podendo guardá-la como padrão para não ter de repetir esse processo numa próxima visita.

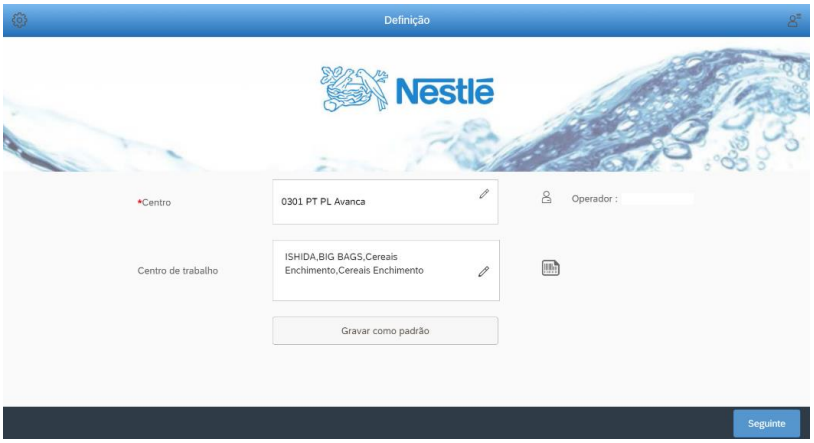


Selecionando a categoria QM, deverá aparecer o módulo QMS Mobile. Para entrar basta selecionar em qualquer ponto dentro da área a branco onde está o nome.



5. Menu inicial

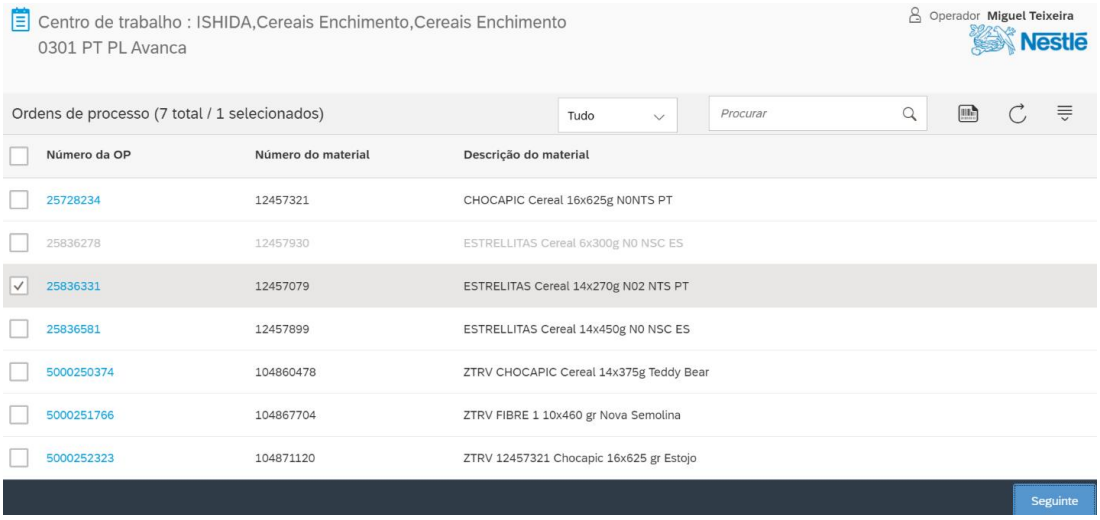
O Centro selecionado deverá ser 0301 PT PL Avanca e devem ser escolhidos para cada operador os centros de trabalho relevantes.
Por exemplo, para operadores da linha Ishida deverão ser selecionados Ishida,Cereais de Enchimento e Cereais Enchimento. A escolha pode ser definida como padrão carregando no botão Gravar como padrão, significando que na próxima visita essa seleção estará como predefinida. Para entrar basta carregar no botão Seguinte.



6. Selecionar ordem de processo

Uma vez neste ponto deve selecionar a ordem de processo que tiver interesse. Para tal basta pressionar com o rato na primeira coluna ☐ passando esta estar preenchida com um certo ☑ e a linha cinzenta.

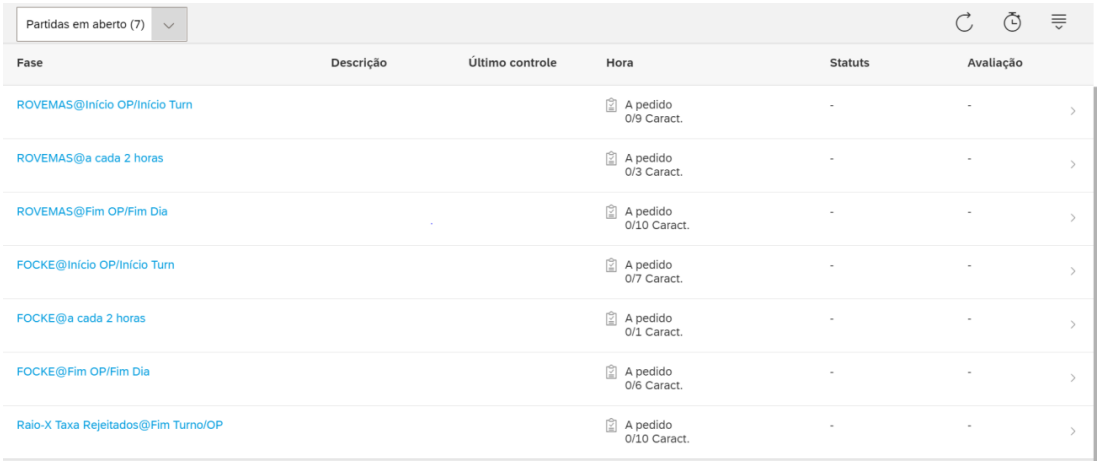
Este trabalho é propriedade da Nestlé Portugal, S.A. - Fábrica Avanca REPRODUÇÃO PROÍBIDA



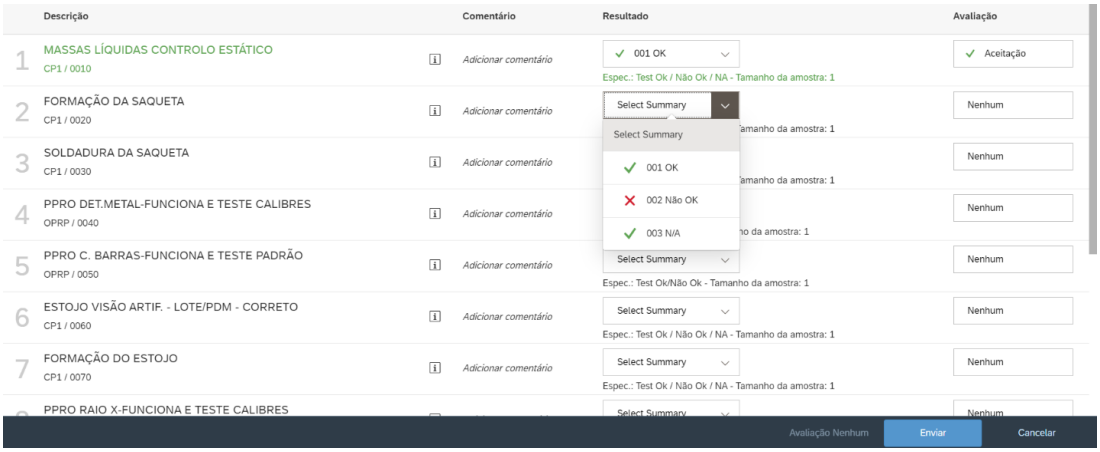
Selecionada a ordem carregar em Seguinte.

7. Pontos de controle

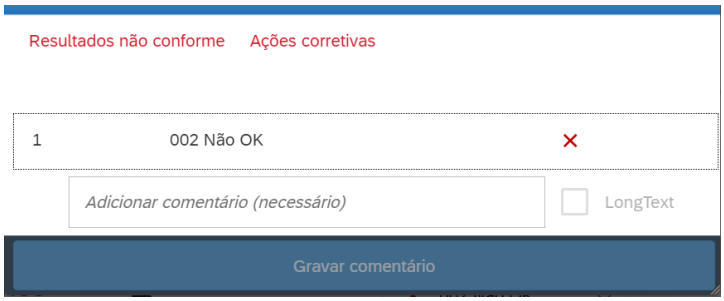
De seguida, deve ser selecionada de entre as seguintes fases a adequada.



As tarefas apresentadas serão diferentes consoante a fase escolhida anteriormente. Para introduzir os resultados selecione no botão Select Summary e clique no resultado pretendido.



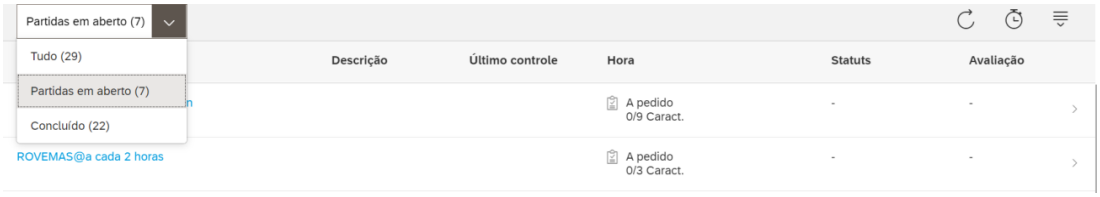
Caso o resultado seja Não OK será apresentado um campo para introduzir um comentário obrigatório, como se verifica na imagem posterior.



Quando tiver realizado todos os controlos selecione Enviar. Uma vez submetido se voltar a entrar na mesma fase poderá ver os resultados registados.

8. Verificar controlos anteriores

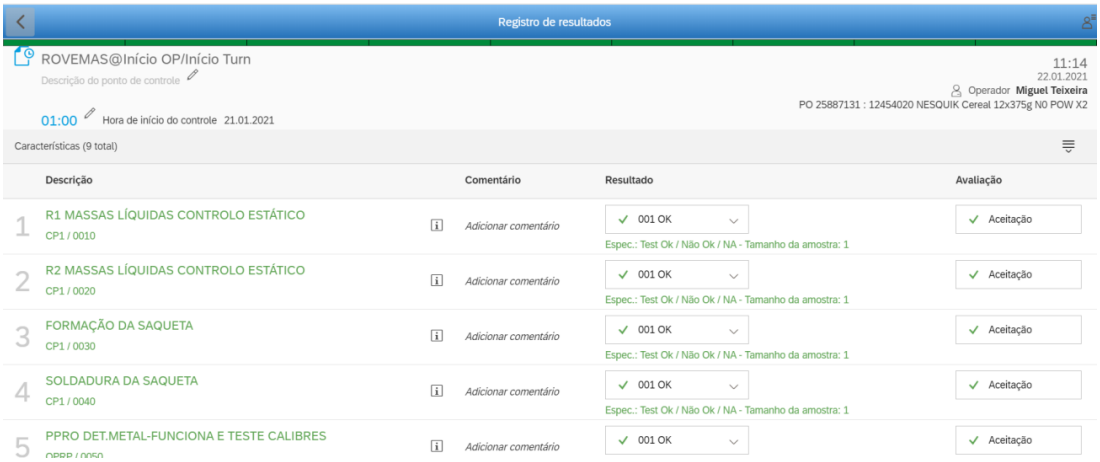
No menu da seleção de fases procure o botão representado na figura seguinte. Pode selecionar se deseja ver os controlos por fazer, os já concluídos ou ambos.



Alterando essa seleção para incluir concluídos aparecerão quaisquer controlos já realizados, indicando a hora, o número de tarefas realizadas e uma barra de progressão.



Selecionando uma fase concluída, isto é, um controlo já efetuado anteriormente aparecerão todos os resultados correspondentes.



B.2 Standard de utilização do módulo Consumos em FEAT

Nestlé Portugal, S.A. Fábrica Avanca	**Instrução** **Consumos em FEAT**	cpw

Este trabalho é propriedade da Nestlé Portugal, S.A. - Fábrica Avanca REPRODUÇÃO PROÍBIDA

Objectivo e Âmbito:	- Definir utilização do portal FEAT para efetuar consumos
Responsabilidades:	Operadores
Referências:	-

1. MODIFICAÇÕES / MOTIVOS

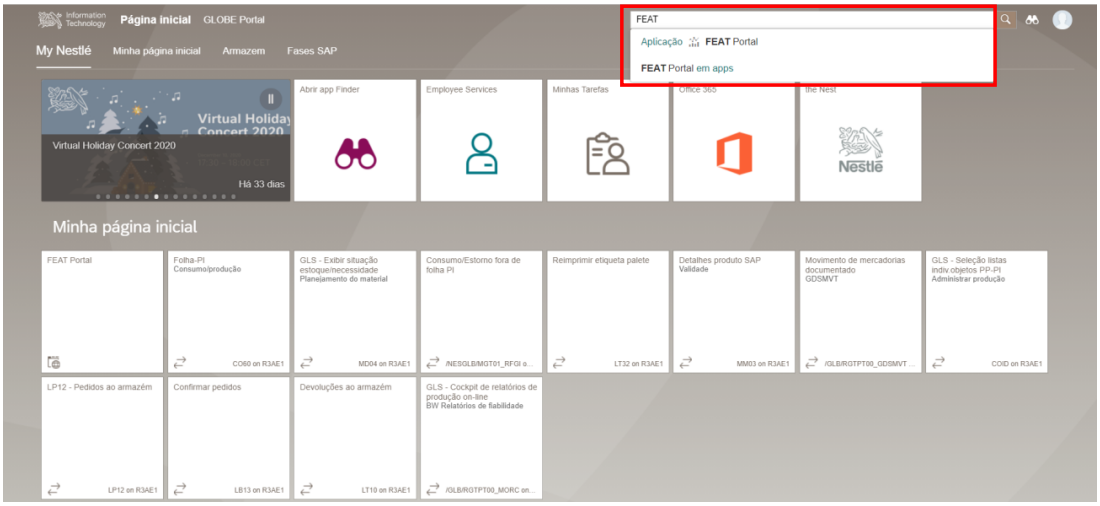
Novo Documento

2. FINALIDADE DO DOCUMENTO

Este documento é dirigido todos os utilizadores que desejem fazer o consumo de materiais através do portal FEAT.

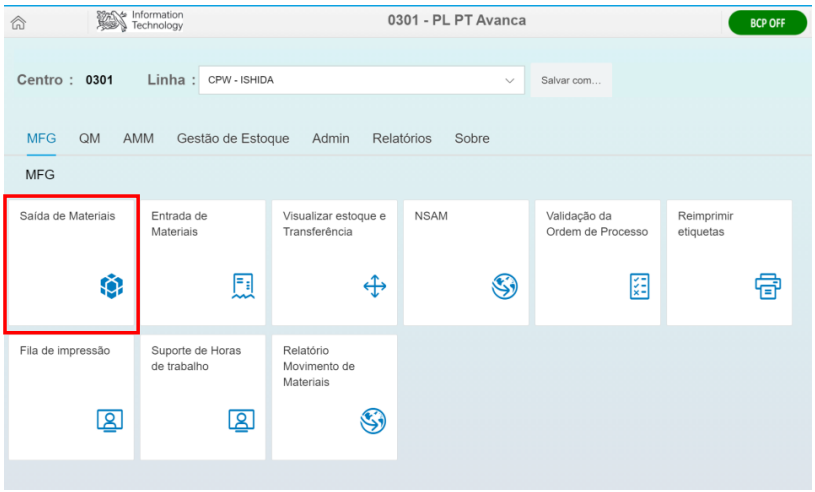
3. Modo de acesso

O portal FEAT é acesssível através do link (https://mg2sap.nestle.com:50201/XMII/CM/MaterialHandling/CustomMenu/index.irpt) ou do Globe, procurando o módulo como na figura seguinte.



Uma vez aberto o FEAT, é visível o menu inicial.

Este trabalho é propriedade da Nestlé Portugal, S.A. - Fábrica Avanca REPRODUÇÃO PROÍBIDA

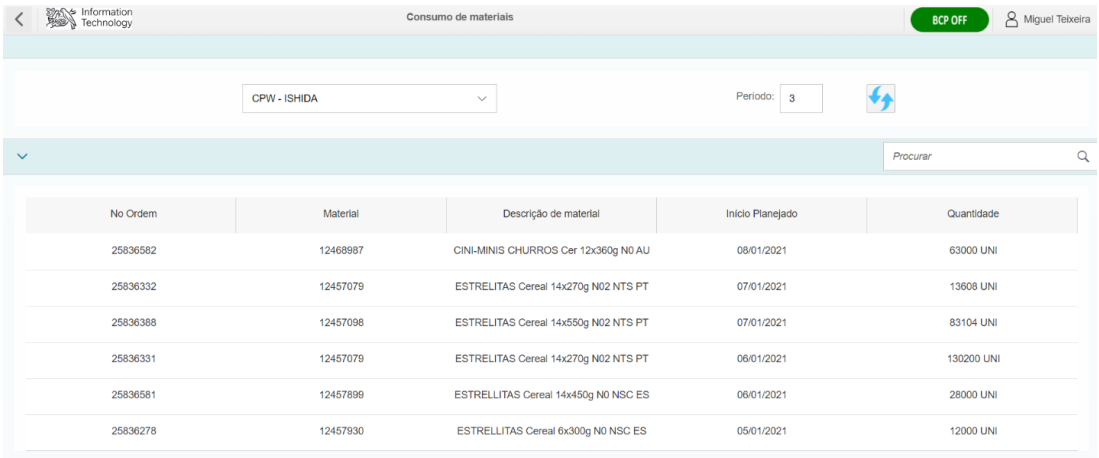


Deverá selecionar a linha desejada, podendo guardá-la como padrão para não ter de repetir esse processo numa próxima visita.



Em seguida, na categoria MFG (*Manufacturing Management* – Gestão de Produção) aparecerá o módulo "Saída de Materiais". Para entrar basta selecionar em qualquer ponto dentro da área a branco onde está o nome.

4. Selecionar ordem

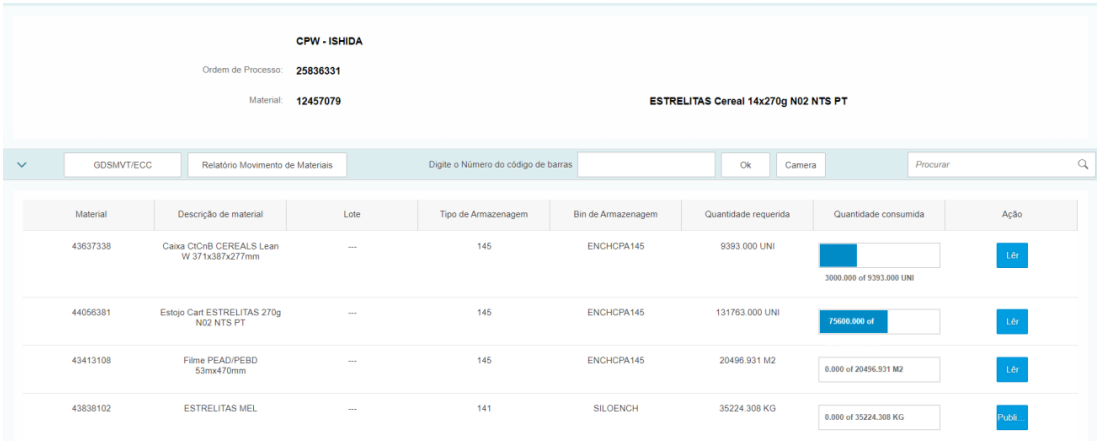


No Ordem	Material	Descrição de material	Início Planejado	Quantidade
25836582	12468987	CINI-MINIS CHURROS Cer 12x360g N0 AU	08/01/2021	63000 UNI
25836332	12457079	ESTRELITAS Cereal 14x270g N02 NTS PT	07/01/2021	13608 UNI
25836388	12457098	ESTRELITAS Cereal 14x550g N02 NTS PT	07/01/2021	83104 UNI
25836331	12457079	ESTRELITAS Cereal 14x270g N02 NTS PT	06/01/2021	130200 UNI
25836581	12457899	ESTRELLITAS Cereal 14x450g N0 NSC ES	06/01/2021	28000 UNI
25836278	12457930	ESTRELLITAS Cereal 6x300g N0 NSC ES	05/01/2021	12000 UNI

Serão dispostas todas as ordens liberadas e não fechadas para o período selecionado, sendo esse em dias. Caso seja necessário ver ordens para mais que os últimos 3 dias deve alterar-se o campo Período e atualizar no botão .

O utilizador seleciona a ordem desejada carregando na linha correspondente.

5. Consumo de materiais



De modo a registar o consumo de materiais deve ser introduzido o código de barras da etiqueta. Este pode ser efetuado manualmente no campo da imagem seguinte.



Utilizando o tablet, pode ser recorrido ao leitor de código de barras. Para tal basta colocar o cursor nesse mesmo campo como se fosse escrever e carregar no botão cinzento na alça do dispositivo, apontando o leitor para o código que deseja ler.

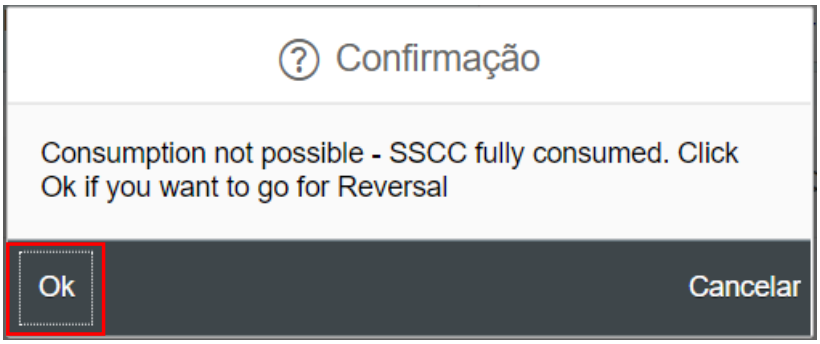


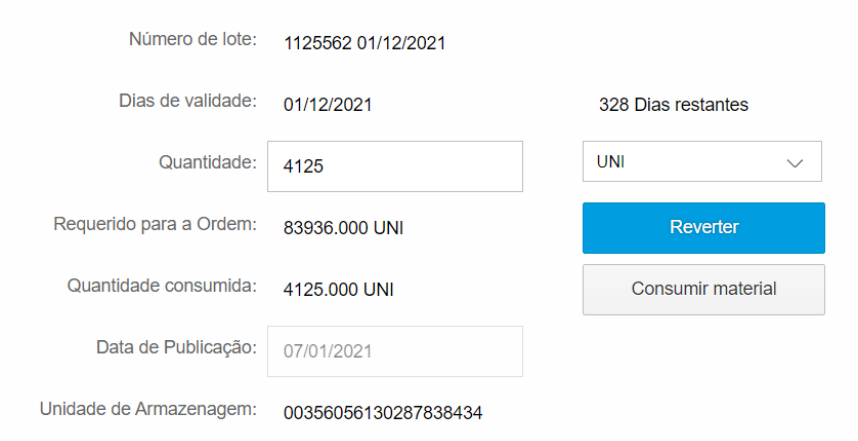


Ao utilizar o leitor de código de barras do tablet é necessário ter cuidado com o sítio para onde se aponta.
Este identifica o código debaixo de qualquer código de barras sendo portanto importante apontar para o código que contem o número a scanear. Por exemplo, atente-se na figura ao lado. Deve ser apontado o leitor para a àrea selecionada a vermelho.

Uma vez introduzido ou scaneado o código selecionar o botão Ok.

No caso de ter sido introduzida uma referência já totalmente consumida será mostrada a seguinte mensagem informando que o consumo não é possivel já que se encontra totalmente consumido. Se desejar estornar carregue em Ok e será redirecionado para a página para esse efeito.

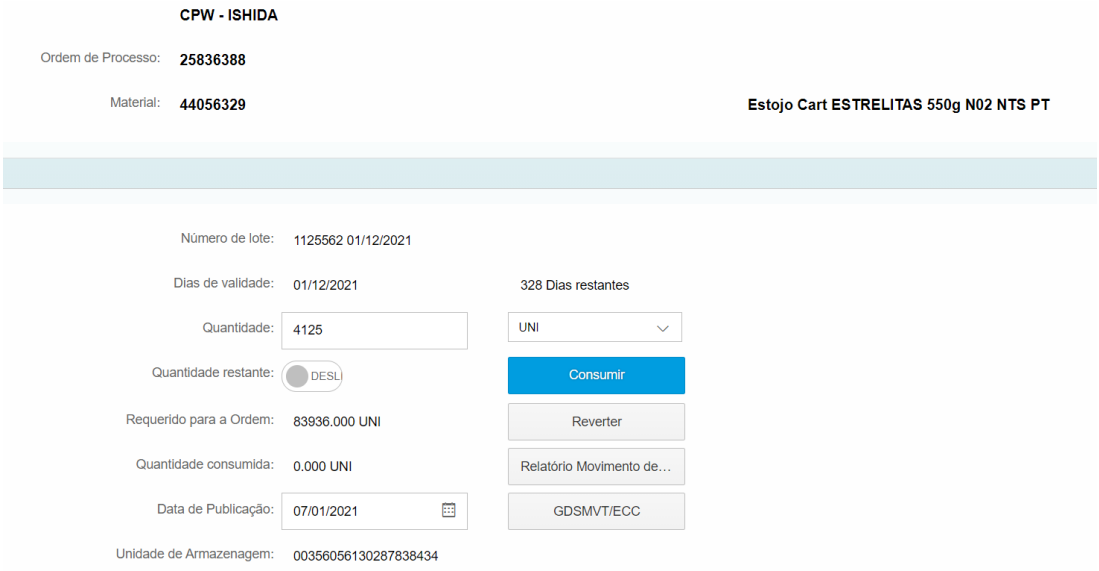




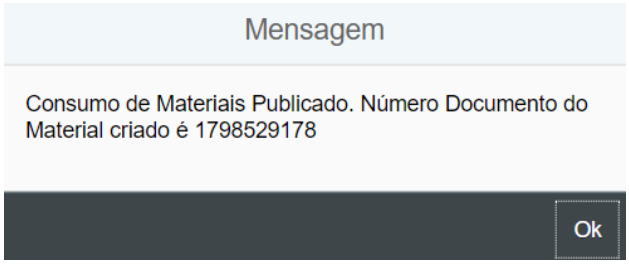
A quantidade apresentada será a total dessa referência. Pode alterar-se para consumir outro valor alterando esse campo e para confirmar basta selecionar em Reverter.

Caso o material ainda não tenha sido consumido totalmente a página para consumo será apresentada e não a de estorno.

Este trabalho é propriedade da Nestlé Portugal, S.A. - Fábrica Avanca REPRODUÇÃO PROÍBIDA

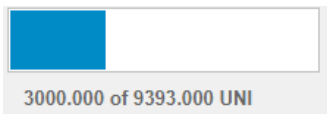


Novamente, pode selecionar a quantidade que deseja consumir no campo referente e para concluir este processo de consumo deve selecionar o botão Consumir. Aparecerá a seguinte mensagem no ecrã.



Ao selecionar em Ok, o utilizador será redirecionado para a página com todos os materiais onde pode analisar todos os consumos já efetuados através do FEAT.

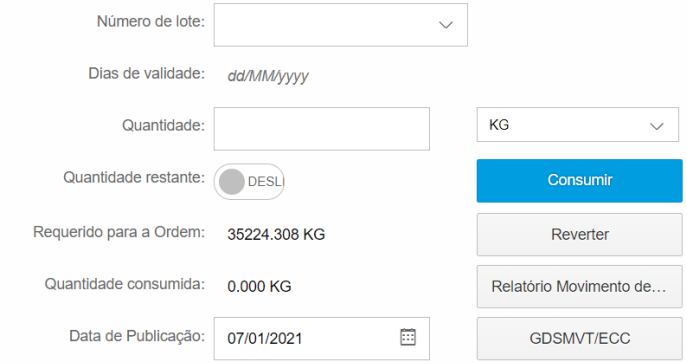
Para cada material terá uma barra de progresso. Exemplificando com a imagem à direita, das 9393 unidades necessárias de um certo material para a ordem selecionada, já foram consumidas 3000 através do FEAT.



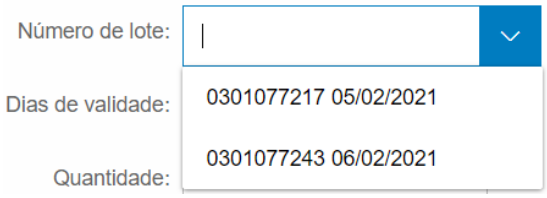
No caso de se querer efetuar o consumo de cereais de produção, o utilizador deverá selecionar o botão Publi... na linha desse produto no ecrã dos materiais requeridos.



Será redirecionado para um ecrã semelhante ao anterior de consumo.

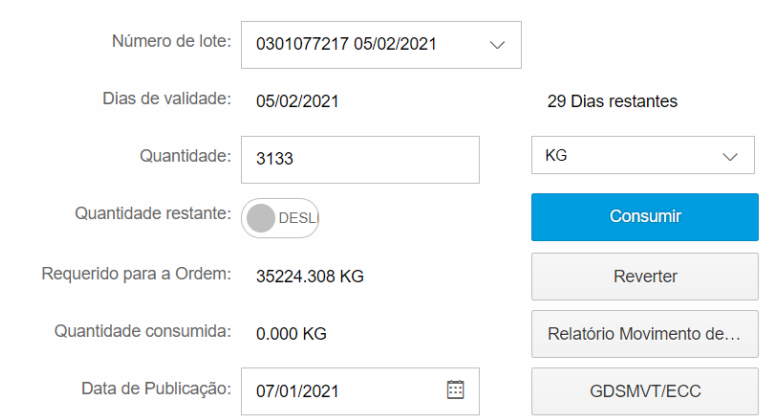


Ao selecionar o campo em frente ao Número de lote serão disponibilizados os lotes de produto existentes. O utilizador deve selecionar o que tiver uma menor data de validade.



Quando o fizer, os outros campos aparecerão preenchidos, sendo o valor apresentado na Quantidade o total existente. Deve selecionar a quantidade que deseja e selecionar Consumir.

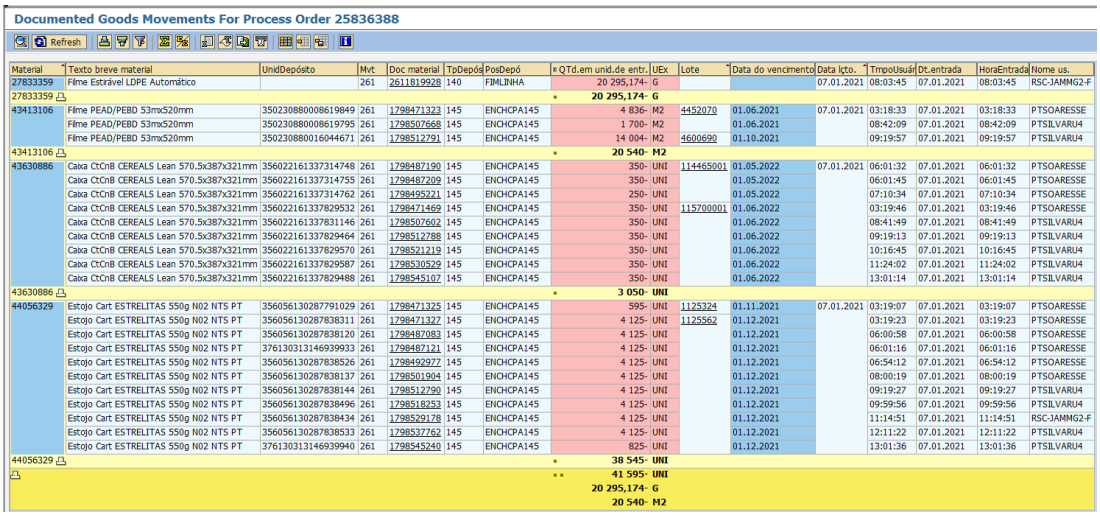
Este trabalho é propriedade da Nestlé Portugal, S.A. - Fábrica Avanca REPRODUÇÃO PROÍBIDA



6. Relatório de Movimento de Materiais

Dentro do módulo é possível aceder ao Relatório de Movimentos de Materiais.

A primeiro método de acesso é através do botão GDSMVT/ECC. Este abre um separador com a transição em SAP e a ordem de processo correspondente.



Material	Texto breve material	UnidDepósito	Mvt.	Doc material	TpDepós	PosDepó	QTd.em unid.de entr.	UEx	Lote	Data do vencimento	Data lçto.	TmpoUsuár	Dt.entrada	HoraEntrada	Nome us.
27833359	Filme Estirável LDPE Automático		261	2611819928	140	FIMLINHA	20 295,174-	G			07.01.2021	08:03:45	07.01.2021	08:03:45	RSC-JAMMG2-F
27833359							20 295,174-	G							
43413106	Filme PEAD/PEBD 53mx520mm	350230880008619849	261	1798471323	145	ENCHCPA145	4 836-	M2	4452070	01.06.2021	07.01.2021	03:18:33	07.01.2021	03:18:33	PTSOARESSE
	Filme PEAD/PEBD 53mx520mm	350230880008619795	261	1798507668	145	ENCHCPA145	1 700-	M2		01.06.2021		08:42:09	07.01.2021	08:42:09	PTSILVARU4
	Filme PEAD/PEBD 53mx520mm	350230880016044671	261	1798512791	145	ENCHCPA145	14 004-	M2	4600690	01.10.2021		09:19:57	07.01.2021	09:19:57	PTSILVARU4
43413106							20 540-	M2							
43630886	Caixa CtCnB CEREALS Lean 570.5x387x321mm	356022161337314748	261	1798487190	145	ENCHCPA145	350-	UNI	114465001	01.05.2022	07.01.2021	06:01:32	07.01.2021	06:01:32	PTSOARESSE
	Caixa CtCnB CEREALS Lean 570.5x387x321mm	356022161337314755	261	1798487209	145	ENCHCPA145	350-	UNI		01.05.2022		06:01:45	07.01.2021	06:01:45	PTSOARESSE
	Caixa CtCnB CEREALS Lean 570.5x387x321mm	356022161337314762	261	1798495221	145	ENCHCPA145	250-	UNI		01.05.2022		07:10:34	07.01.2021	07:10:34	PTSOARESSE
	Caixa CtCnB CEREALS Lean 570.5x387x321mm	356022161337829532	261	1798471469	145	ENCHCPA145	350-	UNI	115700001	01.06.2022		03:19:46	07.01.2021	03:19:46	PTSOARESSE
	Caixa CtCnB CEREALS Lean 570.5x387x321mm	356022161337831146	261	1798507602	145	ENCHCPA145	350-	UNI		01.06.2022		08:41:49	07.01.2021	08:41:49	PTSILVARU4
	Caixa CtCnB CEREALS Lean 570.5x387x321mm	356022161337829464	261	1798512788	145	ENCHCPA145	350-	UNI		01.06.2022		09:19:13	07.01.2021	09:19:13	PTSILVARU4
	Caixa CtCnB CEREALS Lean 570.5x387x321mm	356022161337829570	261	1798521219	145	ENCHCPA145	350-	UNI		01.06.2022		10:16:45	07.01.2021	10:16:45	PTSILVARU4
	Caixa CtCnB CEREALS Lean 570.5x387x321mm	356022161337829587	261	1798530529	145	ENCHCPA145	350-	UNI		01.06.2022		11:24:02	07.01.2021	11:24:02	PTSILVARU4
	Caixa CtCnB CEREALS Lean 570.5x387x321mm	356022161337829488	261	1798545107	145	ENCHCPA145	350-	UNI		01.06.2022		13:01:14	07.01.2021	13:01:14	PTSILVARU4
43630886							3 050-	UNI							
44056329	Estojo Cart ESTRELITAS 550g N02 NTS PT	356056130287791029	261	1798471325	145	ENCHCPA145	595-	UNI	1125324	01.11.2021	07.01.2021	03:19:07	07.01.2021	03:19:07	PTSOARESSE
	Estojo Cart ESTRELITAS 550g N02 NTS PT	356056130287838311	261	1798471327	145	ENCHCPA145	4 125-	UNI	1125562	01.12.2021		03:19:23	07.01.2021	03:19:23	PTSOARESSE
	Estojo Cart ESTRELITAS 550g N02 NTS PT	356056130287838120	261	1798487083	145	ENCHCPA145	4 125-	UNI		01.12.2021		06:00:58	07.01.2021	06:00:58	PTSOARESSE
	Estojo Cart ESTRELITAS 550g N02 NTS PT	376130313146939933	261	1798487121	145	ENCHCPA145	4 125-	UNI		01.12.2021		06:01:16	07.01.2021	06:01:16	PTSOARESSE
	Estojo Cart ESTRELITAS 550g N02 NTS PT	356056130287838526	261	1798492977	145	ENCHCPA145	4 125-	UNI		01.12.2021		06:54:12	07.01.2021	06:54:12	PTSOARESSE
	Estojo Cart ESTRELITAS 550g N02 NTS PT	356056130287838137	261	1798501904	145	ENCHCPA145	4 125-	UNI		01.12.2021		08:00:19	07.01.2021	08:00:19	PTSOARESSE
	Estojo Cart ESTRELITAS 550g N02 NTS PT	356056130287838144	261	1798512790	145	ENCHCPA145	4 125-	UNI		01.12.2021		09:19:27	07.01.2021	09:19:27	PTSILVARU4
	Estojo Cart ESTRELITAS 550g N02 NTS PT	356056130287838496	261	1798518253	145	ENCHCPA145	4 125-	UNI		01.12.2021		09:59:56	07.01.2021	09:59:56	PTSILVARU4
	Estojo Cart ESTRELITAS 550g N02 NTS PT	356056130287838434	261	1798529178	145	ENCHCPA145	4 125-	UNI		01.12.2021		11:14:51	07.01.2021	11:14:51	RSC-JAMMG2-F
	Estojo Cart ESTRELITAS 550g N02 NTS PT	356056130287838533	261	1798537762	145	ENCHCPA145	4 125-	UNI		01.12.2021		12:11:22	07.01.2021	12:11:22	PTSILVARU4
	Estojo Cart ESTRELITAS 550g N02 NTS PT	376130313146939940	261	1798545240	145	ENCHCPA145	825-	UNI		01.12.2021		13:01:36	07.01.2021	13:01:36	PTSILVARU4
44056329							38 545-	UNI							
							41 595-	UNI							
							20 295,174-	G							
							20 540-	M2							

Já o segundo método é através do botão Relatório Movimento de Materiais. Neste caso é exibido dentro do FEAT uma tabela com todos os movimentos que foram efetuados através do módulo de consumos. Transações efetuadas pelo SAP não aparecerão neste relatório.

Este trabalho é propriedade da Nestlé Portugal, S.A. - Fábrica Avanca REPRODUÇÃO PROÍBIDA

Ordem de Processo 25836388 Exportar para Excel Procurar

Material	Descrição do material	Quantidade	UM	Tipo de movimento	Lote	Unidade de Arma…	Data de Publicação	Usuário	BCP Status
44056329	Estojo Cart ESTRELITAS 550g N02 NTS PT	4125.000	UNI	261	1125562	00356056130287838434	07/01/2021 11:14:50	PTTEIXEIMI1	BCP OFF
Quantidade Total Consumida	Estojo Cart ESTRELITAS 550g N02 NTS PT	4125.000	UNI						

B.3 Standard de utilização da PowerApp

Nestlé Portugal, S.A. Fábrica Avanca	**Instrução** **Aplicação controlo IL e CL**	cpw

Este trabalho é propriedade da Nestlé Portugal, S.A. - Fábrica Avanca REPRODUÇÃO PROÍBIDA

Objectivo e Âmbito:	- Definir utilidade da aplicação para controlo - Definir modo de utilização
Responsabilidades:	Operadores da linha Ishida
Referências:	-

1. MODIFICAÇÕES / MOTIVOS

Novo Documento

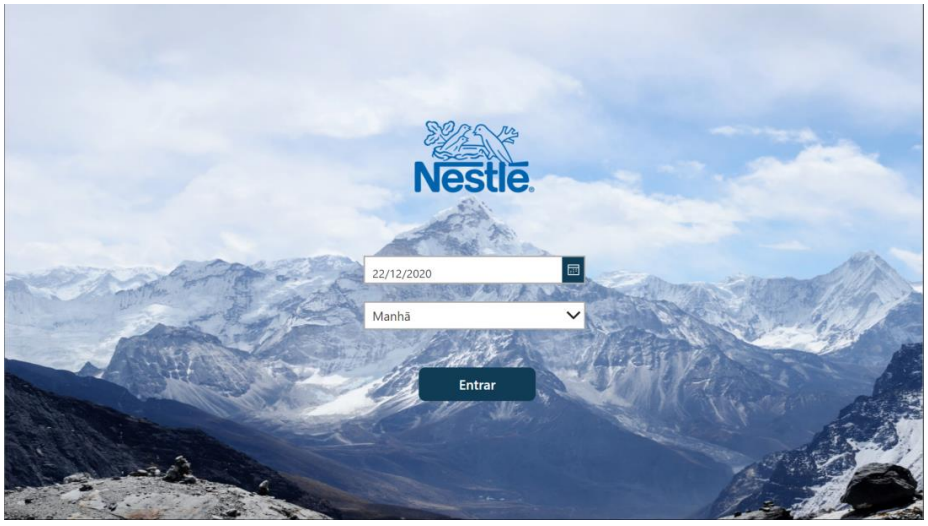
2. FINALIDADE DO DOCUMENTO

Este documento é dirigido num momento inicial a todos os operadores da linha Ishida, com o objetivo de explicar a interface para controlo de LIL e Centerlining e delinear a sua utilização.

3. Apresentação da Interface

A aplicação pode ser acedida a partir do seguinte link, que para maior comodidade deve ser adicionado aos favoritos ou criado um acesso direto no ambiente de trabalho.
https://apps.powerapps.com/play/84be5193-70ee-4538-8839-128c31909bc2?source=iframe&hidenavbar=true

A interface inicial estabelece a entrada do utilizador, especificando o dia a qual os controlos ficarão associados e os respetivos turnos.



Ao selecionar no botão entrar 

o utilizador é redirecionado para uma página contendo um painel de controlo e outras opções.

4. Menu de controlo



Nesta página o utilizador pode decidir para que tipo de tarefa pretende ser reencaminhado e ainda ter acesso a um painel de controlo. Relativamente a este último, 🟢 significa que todos os controlos realizados foram com resultado OK, ou seja, tudo conforme. Por oposição, 🔴 simboliza que pelo menos um dos controlos dessa categoria foi NOK.

Tomando como o exemplo o LIL Mensal da imagem em cima, das 68 tarefas que existem semanalmente no LIL, já foram efetuadas 13 nas quais pelo menos uma dessas não foi conforme.

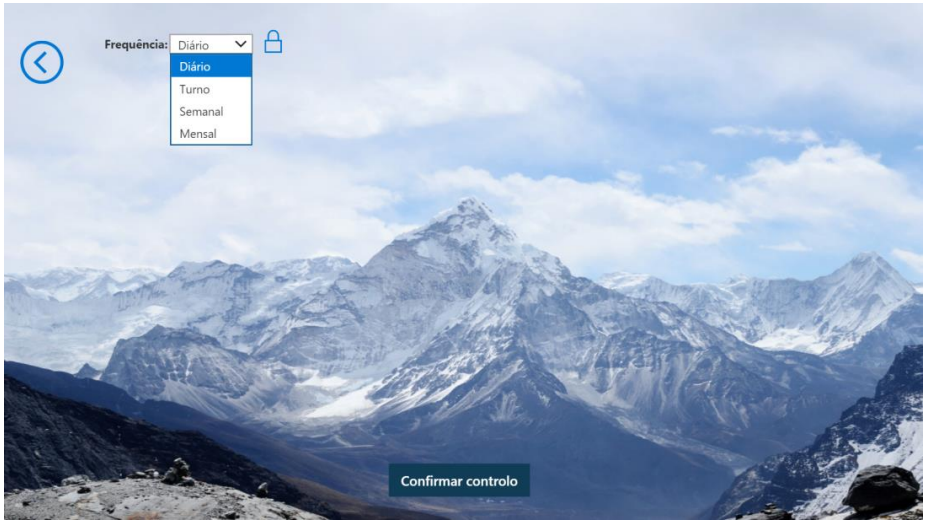
Relativamente à lubrificação, o círculo irá ficar preenchido a vermelho quando faltar menos de 100h para a terminar a periodicidade recomendada dessas tarefas ou já tiver passado esse período. Nessa situação, surgirão o número de operações nessa condição e o ícone ⓘ, que abre uma galeria onde poderão ser visualizadas essas tarefas.

É ainda apresentado o número de horas de produção, retirado do painel de controlo da máquina FOCKE e que deve ser atualizado de forma

recorrente para garantir o timing correto de avisos para necessidade de lubrificação.

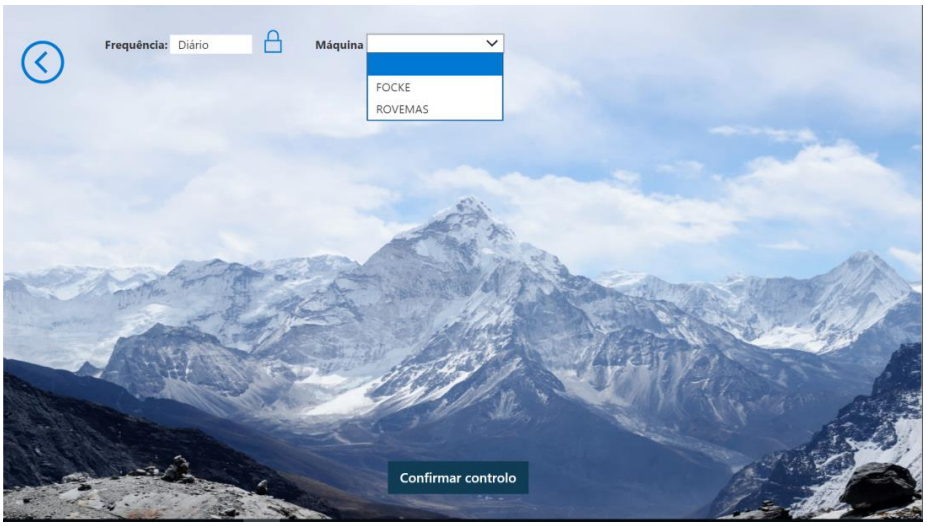
5. Limpeza & Inspeção

Ao ser selecionado o botão "Limpeza & Inspeção" o utilizador será confrontado com a seguinte interface. Deve selecionar a frequência da tarefa a realizar, consoante pertença ao LIL Turno, Diário, etc. Tendo definido esse parâmetro o utilizador deve bloqueá-la e pressionar o ícone do cadeado.

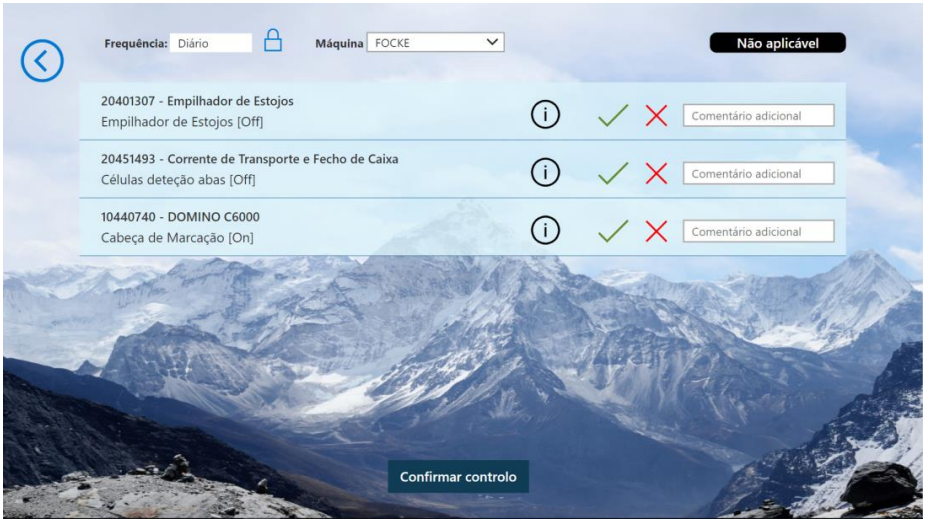


Quando realizar essa ação, aparecerá um novo botão relativo à máquina em que pretende realizar o procedimento. Importa relevar que as opções de máquina fornecidas serão consoante a existência de tarefas para a frequência anteriormente selecionada. Por exemplo, caso a máquina X não possua tarefas de LIL Turno, quando bloqueamos essa periodicidade a máquina X não irá constar nas opções de escolha.

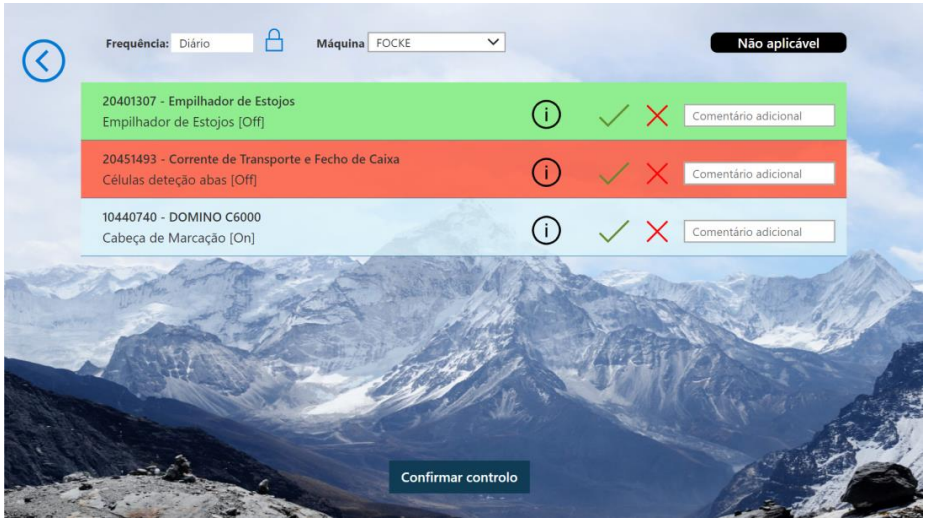
Caso o utilizador deseje mudar a frequência em qualquer momento basta selecionar o ícone do cadeado novamente.



Uma vez escolhida a máquina irá ser apresentada uma tabela com as tarefas por realizar nessa combinação de frequência e máquina.



Para definir se o controlo foi OK basta selecionar o ícone ✓ e a linha correspondente à tarefa irá passar a estar a verde. Caso seja NOK então o utilizador deve utilizar o ícone ✗ e a linha tomará a cor vermelha.



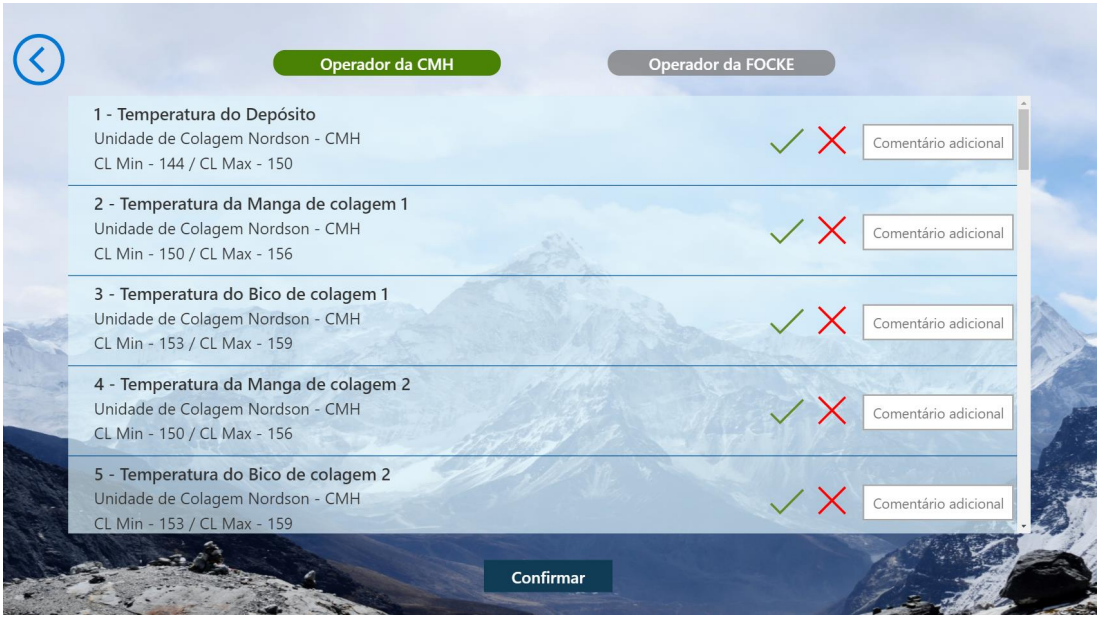
Para consultar o standard relativo à tarefa basta pressionar o ícone ⓘ.



Selecionadas as tarefas a realizar a operação basta confirmar o controlo utilizando o botão no fundo da página.
Uma vez submetido um controlo se voltar a entrar na mesma página as tarefas irão aparecer coloridas conforme o controlo anterior e podem ser alteradas repetindo o procedimento normal.

6. Centerlining

Selecionando no menu de controlo a opção Centerlining o utilizador é remetido para uma página semelhante à da "Limpeza & Inspeção". Pode verificar o local para desempenho da operação e os valores limite para os parâmentros. Caso o valor obtido no local não esteja dentro do intervalo deve ser selecionado o icone ✗ para essa tarefa e escrito um comentário adicional.



Para alternar entre tarefas correspondentes ao operador da CMH ou da FOCKE basta selecionar o botão correspondente no topo.



7. Lubrificação

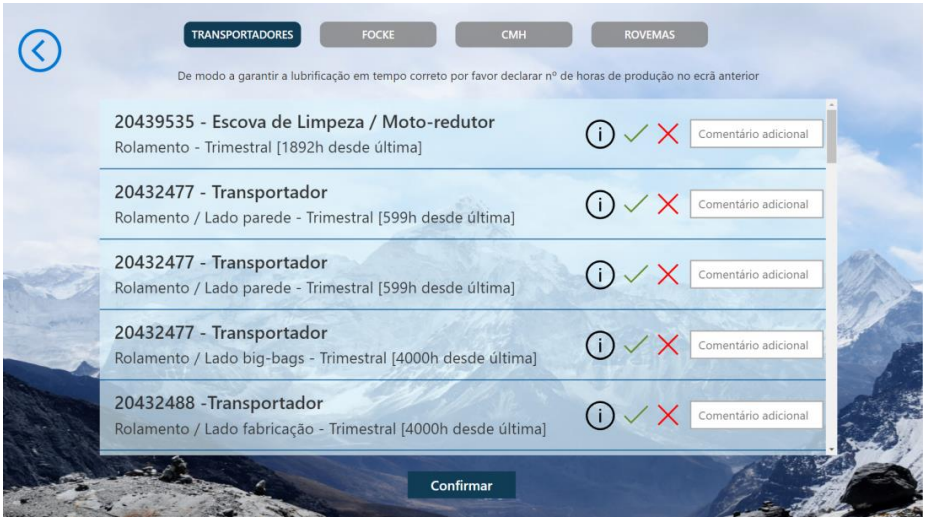
Relativamente à Lubrificação basta selecionar entre os botões no topo do ecrã a máquina desejada e a galeria apresentará todas as tarefas, sendo que o controlo se realiza do mesmo modo que todos os anteriores.

Este trabalho é propriedade da Nestlé Portugal, S.A. - Fábrica Avanca REPRODUÇÃO PROÍBIDA



Existe um cuidado a ter relativo a esta operação. Deve ser regularmente atualizado o número de horas máquina para que os avisos apareçam no tempo correto. Para tal basta usar a opção "Declarar horas de produção" no menu inicial e introduzir o número de horas existente no painel de controlo da FOCKE.

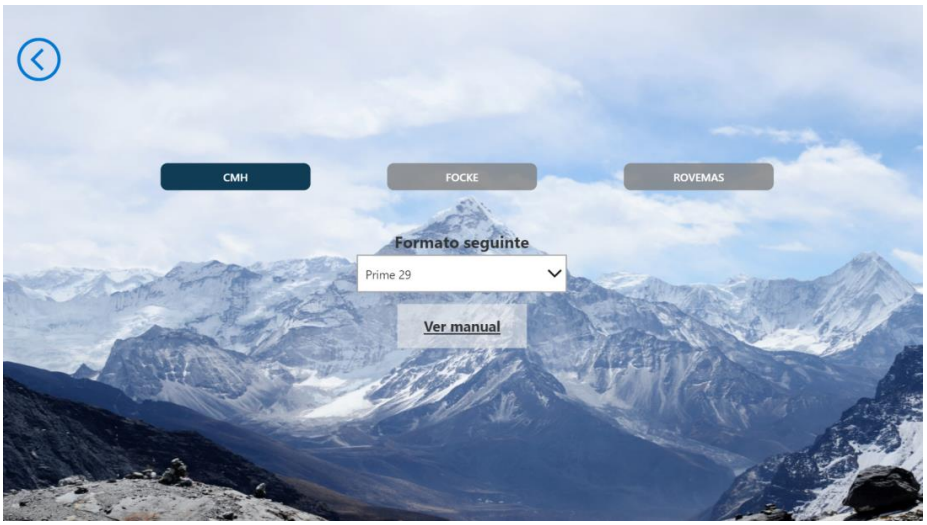
Na lista das tarefas pode reparar-se que aparece o número de horas desde a última vez que esta foi realizada. Uma vez submetido um controlo e retornando à mesma página, ao invés das páginas relativas ao LIL e CL, as tarefas realizadas nesse turno não aparecerão coloridas e aparecerá o número de horas passadas relativamente ao declarado nesse momento para a FOCKE.



8. Consultar mudança de formato

De modo a facilitar a mudança de formato é disponibilizado através da aplicação um link para o formato desejado. Para tal basta selecionar a máquina, alterar o formato seguinte e aparecerá um botão 

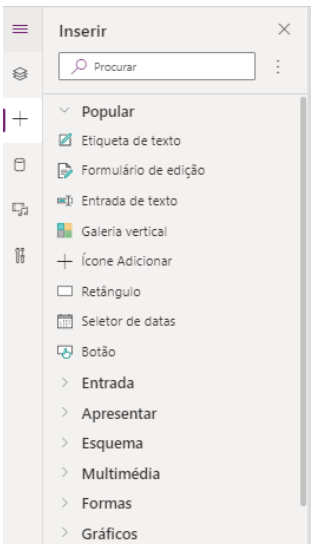
para ver o manual. Ao selecionar esse texto abrirá num novo separador o documento referente a essa mudança de formato.

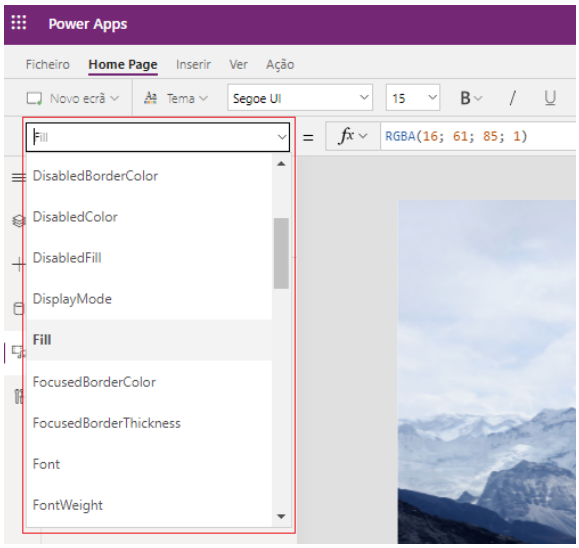


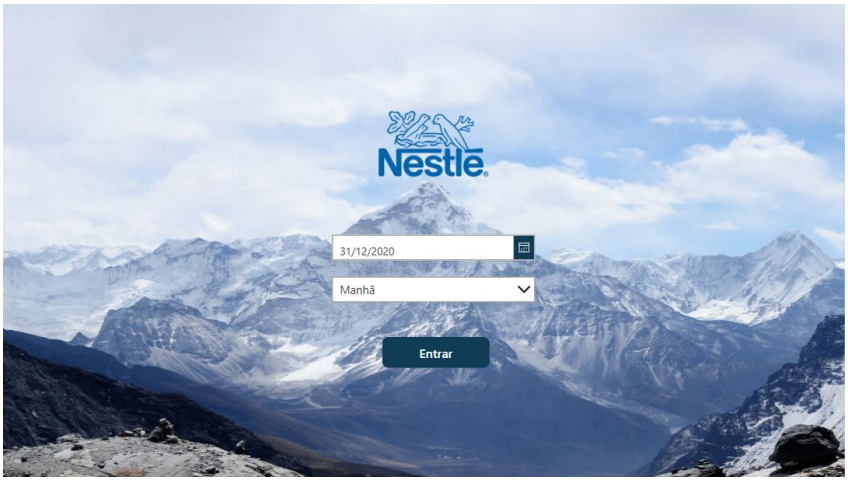
B.4 Guia para *developer*

A aplicação para controlos de LIL e Centerlining foi construída em PowerApps.
Para edição da mesma o autor ou pessoas já adicionadas com permissões de edição devem adicionar o novo email.
Para utilização da aplicação devem ser partilhadas todas as bases de dados implicadas na sua utilização, neste caso, as listas de Sharepoint.

O PowerApps é uma aplicação low code, em que se podem arrastar diversos elementos pré-definidos para o ecrã e programá-los consoante necessidades. Cada elemento possui várias propriedades distintas, como se pode visualizar na figura seguinte. A programação ocorre dentro destas propriedades podendo para o mesmo elemento ser programadas diferentes características. O código tem comentários de modo a ser mais percetível a sua leitura.







No menú inicial é onde guardamos as variáveis relacionadas com o turno a aceder. Na propriedade *OnSelect* pode-se verificar o seguinte texto:

" Navigate(Opções);; Set(Turnoativo;DropTurno.SelectedText);;

Set(Dataselecionada;DatePicker1.SelectedDate);;

Switch(Month(Dataselecionada);1;Set(Mesativo;"Janeiro");2;Set(Mesativo;"Fevereiro");3;Set(Mesativo;"Março");4;Set(Mesativo;"Abril");5;Set(Mesativo;"Maio");6;Set(Mesativo;"Junho");7;Set(Mesativo;"Julho");8;Set(Mesativo;"Agosto");9;Set(Mesativo;"Setembro");10;Set(Mesativo;"Outubro");11;Set(Mesativo;"Novembro");12;Set(Mesativo;"Dezembro")) "

A função Set usa-se para a definição de variáveis globais, isto é, que podem ser acedidas em qualquer ponto do programa. Caso se queira definir variáveis locais que são usadas numa só página é utilizada a função UpdateContext. Por exempo, neste botão são definidas as variáveis globais Turnoativo, Dataselecionada e Mesativo definidas através do seletor de datas e da lista pendente.

Todas as variáveis podem ser consultadas em *Ficheiro -> Variáveis* onde se pode analisar o valor que tomam no momento da consulta e, selecionando o nome, ver onde são chamadas estas variáveis

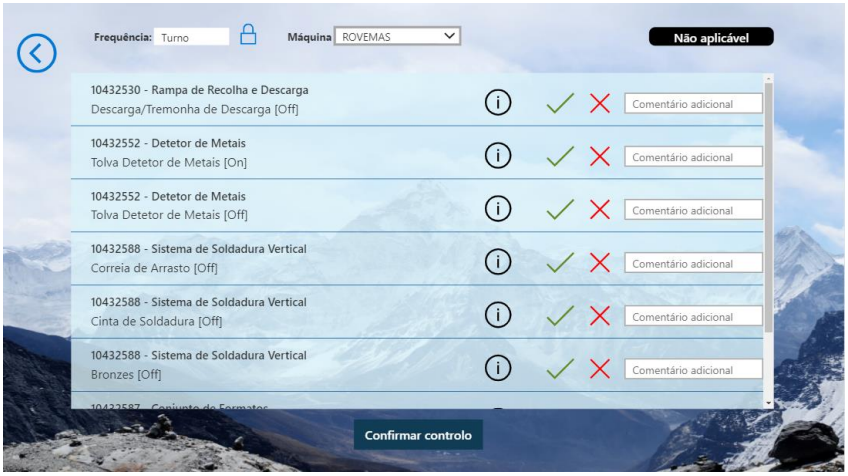
O código mais complexo está presente nas galerias onde são dispostas as tarefas a realizar. As cores de cada linha são atribuidas na propriedade *Template Fill.* O sistema de cores é guiado através da interação de duas listas. De um lado temos a lista de SharePoint "Controlos" onde estão registados todos os controlos anteriores e do outro uma coleção, lista temporária interna do PowerApps e que se apaga automaticamente no fecho

da aplicação.

Os dados que são exibidos em cada galeria são definidos na propriedade *Items* da galeria. Estes são lidos a partir das listas de Sharepoint LILGeral, Lubrificação ou Centerlining, no grupo de sharepoint AVANCA - LLT 3 – ISHIDA. Qualquer alteração que se deseje fazer relativamente a dados de tarefas de LIL ou CL deve ser efetuada nesse local, selecionado duas vezes na linha correspondente a essa tarefa e alterando os parâmetros desejados.

As imagens dos standards relativos às tarefas encontram-se em "Documentos-PowerApps-Imagens LIL & Lubrificação". Em caso de alteração deve ser eliminada a foto desatualizada e copiado para a pasta o novo ficheiro. Esta alteração tem de ser refletida também na lista que contenha a tarefa, procedendo à alteração do link na coluna 'URL Foto'.

Ao selecionar os símbolos ✓ ou ✗ nas galerias o que está a fazer é guardar as informações relativas a esse controlo numa coleção (Resultadoscontrolos3 para página do LIL, ResultadosCL para página do Centerlining e ResultadosLub2 para a da Lubrificação) .



Relativamente ao LIL e do CL no caso de estarmos a alterar um controlo já efetuado anterior temos de garantir que não existe duplicação de controlos. Assim, a solução passa por adicionar simultaneamente o novo controlo a uma coleção e adicionar a uma outra coleção (RemoverCL ou RemoverLIL) o ID do controlo a retirar na lista do SP "Controlos".

De forma semelhante às variáveis é também possível consultar em qualquer momento o conteúdo das coleções em *Ficheiro->Coleções*

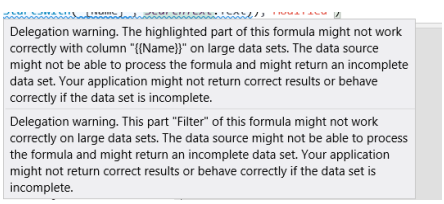


Quando se seleciona o botão "Confirmar controlo" a aplicação utiliza a função Patch para submeter controlos existentes na coleção para a lista de Sharepoint "Controlos". Simultaneamente apaga também controlos repetidos através da função Remove com recurso às coleções destinadas a esse efeito.

Para alterar algum documento de mudança de formato o procedimento é simples. Na propriedade *OnSelect* do texto "Ver manual" pode encontra-se um ciclo *Switch* definindo o link dos ficheiros consoante a escolha no formato seguinte *("DropFormatoSeguinte.Selected.Value")*.

As opções para formato seguinte são definidas na propriedade *Items*, sendo inputadas manualmente e consoante a máquina selecionada nos botões. Uma variável auxiliar (*auxmaquinaselecionada)* guarda a máquina que está selecionada em qualquer momento.

No desenvolvimento da aplicação teve-se o cuidado para usar funções que não criassem problemas de delegação. Este problema é bastante conhecido e impede a leitura da totalidade de tabelas caso o seu tamanho seja superior a 2000 linhas. (SharePoint delegation improvements | Microsoft Power Apps // Understand delegation in a canvas app - Power Apps | Microsoft Docs para esclarecimento).
Caso seja efetuada alguma alteração no código ter atenção o aparecimento de um alerta semelhante ao da figura seguinte.



B.5 Rotina para mudança da facas nas ROVEMAS

CHOCAPIC 1kg. ESTRELITAS 750g e NESQUIK 950g (PRIME 4)

PEQUENO -> GRANDE

Seq.	Atividades	Ferramenta	Valor			Registo Fora de Target		
Antes	Verificar quais as peças necessárias para a mudança – guia e empurradores – e colocá-las no carrinho. Limpar e inspecionar peças que serão utilizadas na mudança							
Antes	Preparar as ferramentas necessárias: chaves nº10, T umbraque nº8, umbraque nº8 e calibre 243mm							
Antes	Encher armazem de estojos com os do formato que vai andar e ajustar escala 4 ver **OPL nº 2202**			**22.3**				
1	Carregar programa na consola principal CMH e "Arranque Mudança Formato" (abrir godés)							
2	Abrir a porta e carregar no botão azul "Mudança de Formato" na consola Baumer							
3	Fazer o 0 à máquina (verificar se a máquina se encontra no ponto 0)							
4	Carregar programa "PRIME 4" na consola Baumer **(Seguir sequência AMARELA)**							
5	Ajustar escala nº1 (Largura do armazém de estojos – lado fixo)	Umbraque nº8	54.76	**55.26**	55.76			
6	Ajustar escala nº2 (Largura do armazém de estojos – lado variável)	Umbraque nº8	369.55	**371.05**	371.55			
7	Ajustar escala nº3 (Abertura do armazém de estojos)	T Umbraque nº8		**82.00**				
8	Ajustar escalas nº 5, 6, 7 e 8 (Abertura das lançadeiras)			**10.0**				
9	Ajustar escalas nº 9 (Abertura do calcador lado ajustável)			**4.5**				
10	Ajustar escalas nº 10 (Abertura do calcador lado fixo)			**4.5**				
11	Ajustar escalas nº11e 12 (Comprimento do armazém de estojos)	Umbraque nº8	332.95	**333.45**	333.95			
12	Ajustar escalas nº13 e 14 (Altura da guia)	Umbraque nº8		**90.00**				
13	Ajustar escala nº 15 (Abertura da CMH)	Umbraque nº8		**319.00**				
14	Ajustar escala nº16 (Comprimento da guia móvel)			**VERMELHO**				
15	Ajustar escalas nº17 e 18 (Altura da guia de colagem)	Umbraque nº8		**90.00**				
16	Ajustar escalas nº19 e 20 (Altura da colagem)	Umbraque nº8		**46.00**				
17	Ajustar escala nº30 (Altura do laser)			**37.5**				
18	Retirar guia e montar guia	Chave nº10						
19	Ajustar a abertura das correntes de arrasto – lado fixo (escala nº 21)	Calibre 243mm						
20	Ajustar a abertura das correntes de arrasto – lado variável (escala nº 22)	Calibre 243mm						
21	Com o comando manual, retirar empurradores e colocar empurradores em quatro ciclos ver **OPL nº2206**							
22	Ajustar escala nº26 (Altura da Câmara de visão artificial)		12.3	**12.5**	12.7			
23	Ajustar escala nº27 (Largura da Câmara de visão artificial)			**VERMELHO**				
24	Ajustar escalas nº28 e 29 (Guias do Raio-X – entrada e saída)			**VERMELHO**				
Depois	Arrumar as peças do formato anterior e ferramentas							
Depois	Verificar parâmetros na consola da CMH							

Aprovado em: 04/09/2020

Nestlé - Fábrica de Avanca. Proibida distribuição a terceiros sem autorização prévia. Cópia não controlada quando impressa. Visite N:Fábrica de Avanca/NIMS Geral para garantir que utiliza a versão correcta.