

Atividades de Apoio à Implementação de um Sistema MES

Samuel Pedro Teixeira dos Santos

Dissertação de Mestrado

Orientador na FEUP: Prof. Armando Leitão



Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica

2018-06-15

Aos meus pais e irmã

Resumo

O presente projeto, realizado na Unidade Industrial Portocork, pertencente ao grupo Amorim & Irmãos, surge devido à necessidade de implementação de um sistema MES para alimentar o novo ERP que vai ser introduzido em 2019. Este sistema será responsável pela recolha e disponibilização dos dados de produção da Unidade em tempo real. Para facilitar a sua implementação e tornar o seu período de estabilização o mais curto possível surgiu a necessidade de se desenvolverem atividades que a apoiem.

Numa fase inicial estudou-se o sistema de modo a compreender todas as suas funcionalidades e os fluxos de trabalho/operações existentes na fábrica. Com este conhecimento foi possível definir um plano de implementação para os diferentes setores da Unidade, a ordem pela qual seriam implementados e a melhor maneira de moldar o *software* ao funcionamento do processo produtivo real.

Em certos setores, devido ao elevado número de artigos processados, realizaram-se análises ABC de modo a perceber quais artigos deveriam ser disponibilizados no arranque do setor, devido ao seu carácter essencial para o bom funcionamento do setor, e aqueles que poderiam ser adicionados no decorrer do processo em caso de necessidade.

No processo de formação dos trabalhadores mostrou-se necessário realizar a normalização do trabalho de modo a uniformizar todas as tarefas realizadas e diminuir significativamente o número de erros. Nesta etapa criaram-se normas de trabalho que foram fornecidas aos trabalhadores para aumentar a sua autonomia na resolução de problemas e esclarecimento de dúvidas.

Com um maior número de setores implementados aumentou a complexidade do sistema o que acarretou também um aumento do tempo gasto no uso do *software*. Sendo esta uma fase de transição e havendo ainda a necessidade dos trabalhadores registarem os dados da produção num documento separado, decidiu-se simplificar alguns aspetos do sistema de modo a maximizar o tempo produtivo dos mesmos. Estas simplificações retiraram alguma organização aos dados obtidos mas não causaram nenhuma perda de informação e podem ser revertidas quando houver uma maior disponibilidade e menor dificuldade no uso do sistema por parte dos trabalhadores.

Para facilitar a consulta e validação da informação obtida pelo MES foi desenvolvida uma ferramenta que permite obter uma visão geral de toda a Unidade facilitando a análise e identificação dos setores mais críticos que necessitam de alguma intervenção.

Este projeto permitiu verificar a necessidade de realização de tarefas que facilitem o uso do *software* por parte dos trabalhadores. Concluiu-se ainda, que a simplificação do sistema diminuiu o tempo de adaptação ao mesmo e a ocorrência de erros de utilização diminuindo assim o seu período de estabilização. Assim, na implementação de um sistema deste género, deve optar-se por começar com um sistema simples aumentando a sua complexidade, e consequente qualidade da informação, à medida que os seus utilizadores se familiarizam com o seu uso.

Support Activities for the Implementation of a MES System

Abstract

The following project was developed on the Industrial Unit Portocork, a factory of the group Amorim & Irmãos, and arises due to the need of the implementation of a MES system that collects the data of the production process and feeds it to the new ERP that will be implemented in 2019. To help in this task and make the process of implementation and stabilization of the system as smooth as possible the need to develop activities to ease the process arose.

First there was a learning period of the system and his functionalities as well as the workflow and operations of the Industrial Unit. With this knowledge it was possible to define a plan for the implementation of all the sectors existing in the factory and the best way to shape the software to the productive process.

In some sectors, due to the big amount of different items produced in them, there was the need to do some ABC analyses in order to define the ones that were essential for a good performance off the sector and had to be created before the start off the operation and those that could be added during the process.

To reduce the number of mistakes in the use of the MES software there was the need to create Standard Works. In the formation phase it was given to the workers some norms for them to follow and consult, increasing in this way their autonomy in the resolution of some errors and clarification of eventual doubts.

The implementation of more sectors brought an increase in complexity of the software use and with it a bigger consumption of the workers time. This being a transition phase in which they still have to register the data in another information system, in order to maximize their productive time the decision to simplify the MES system was made. This measures implied that the consult of the data is harder but no information was lost and they can be reverted when the workers are more familiarized with the system.

In order to make the consult and validation of the MES data easier a tool was created that allows the user to have a vision of the whole Industrial Unit and analyze the most critical sectors that need intervention.

This project allowed to realize the need for support activities to make the use of the software as easy as possible for the workers. During this time it became clear that a simpler system is easier to implement and for the workers to learn how to use it. In this way, for the implementation of a system like this, it's better to implement a simpler version in the beginning that still assures all the information needed and increase its complexity when the workers are more familiarized with the system.

Agradecimentos

Gostaria de começar por agradecer aos meus pais por todos os sacrifícios que fizeram para me proporcionarem a oportunidade de continuar os meus estudos e estar na posição que me encontro hoje. Por toda a paciência, amor, incentivo e confiança que sempre depositaram em mim, aspetos que ajudaram nos momentos mais complicados. À minha irmã por ser o meu braço direito e melhor amiga, estar sempre disponível a ajudar e ter sempre a palavra certa para ajudar a ultrapassar todos os desafios da minha vida.

À Amorim & Irmãos pela oportunidade proporcionada e meios disponibilizados para tornarem esta experiência o mais enriquecedora possível.

Um agradecimento à minha Orientadora na Empresa Eng.^a Diana Norinho por todo o tempo que disponibilizou para me ajudar, pelos conhecimentos transmitidos e conselhos dados. A todos os trabalhadores da Portocork por estarem sempre disponíveis a ajudar, em especial ao Eng.^o João Sousa.

Um agradecimento a todos os docentes que passaram pelo meu percurso académico e ajudaram a chegar a esta etapa, em especial ao Professor Armando Leitão pela disponibilidade demonstrada em ajudar neste projeto.

A todos os meus amigos que ajudaram a ultrapassar os momentos menos positivos e estarem comigo para celebrar as vitórias.

Índice de Conteúdos

1	Introdução.....	1
1.1	A empresa.....	1
1.2	Enquadramento do Projeto	2
1.3	Objetivos do projeto	2
1.4	Método seguido no projeto.....	3
1.5	Estrutura da dissertação	3
2	Enquadramento Teórico	4
2.1	MES	4
2.2	Normalização do trabalho	5
2.3	Análise ABC	6
2.4	KPI	7
3	Descrição da situação atual.....	8
3.1	Processo produtivo	8
3.1.1	Fluxo de trabalho	8
3.1.2	Operações representadas	11
3.2	Conceitos MES	13
3.2.1	Armazéns existentes em MES.....	16
3.2.2	Movimentações entre armazéns.....	18
3.3	Implementação do MES.....	19
3.3.1	Nível de implementação inicial	19
3.4	Controlo de dados	21
4	Implementação de melhorias.....	22
4.1	Nível de implementação.....	22
4.2	Reestruturação de armazéns	23
4.3	Controlo de dados	26
4.3.1	Mapa de KPI	26
4.3.2	Rentabilidade da Primeira Escolha.....	28
5	Conclusões e perspetivas de trabalho futuro.....	30
	Referências	32
ANEXO A:	Análises ABC	33
ANEXO B:	Exemplos de normas de trabalho	40
ANEXO C:	Norma a usar na criação de Ordens de Fabrico.....	44
ANEXO D:	Descrição dos campos do Cubo MES	45

Índice de Figuras

FIGURA 1 – LIGAÇÃO ENTRE O ERP E O PCS ATRAVÉS DO MES (SWIFTCOURSE).....	4
FIGURA 2 – CICLO SDCA (COIMBRA 2013)	5
FIGURA 3 – RODA DA MELHORIA (COIMBRA 2013)	6
FIGURA 4 – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DAS DIVISÕES DOS CLASSES NA ANÁLISE ABC.....	7
FIGURA 5 – ESQUEMA DO FLUXOS DO PRODUTO SEMI-ACABADO	9
FIGURA 6 – ESQUEMA DE FLUXOS DO PRODUTO ACABADO.....	10
FIGURA 7 – ESQUEMA DE FLUXOS DO NDTECH.....	10
FIGURA 8 – CRIAÇÃO DE CONTENTORES EM MES	13
FIGURA 9 – EXEMPLOS DE ETIQUETAS MES.....	14
FIGURA 10 – ESCOLHA DE PRODUTOS NA CRIAÇÃO DE OF	15
FIGURA 11 – MAPA DE MOVIMENTAÇÕES NECESSÁRIAS.....	23
FIGURA 12 – REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO FUNCIONAMENTO DOS NOVOS FLUXOS	25
FIGURA 13 – INTERFACE PRINCIPAL DA FERRAMENTA PARA VALIDAÇÃO DOS DADOS.....	27
FIGURA 14 – ANÁLISE POR MÁQUINA DE UM SETOR NA FERRAMENTA PARA VALIDAÇÃO DOS DADOS.....	28
FIGURA 15 – INTERFACE DA FERRAMENTA PARA ANÁLISE DA RENTABILIDADE DA 1ª ESCOLHA	29

Índice de Tabelas

TABELA 1 - ARMAZÉNS EXISTENTES EM MES	17
TABELA 2 - MOVIMENTAÇÕES EXISTENTES EM MES.....	18
TABELA 3 - OPERAÇÕES A IMPLEMENTAR POR SETOR DA UNIDADE.....	20
TABELA 4 - AGRUPAMENTO DE ARMAZÉNS E NOVAS MOVIMENTAÇÕES	24

Lista de Siglas

CMP – Compra

ERP – *Enterprise Resource Planning*

I&D – Investigação e Desenvolvimento

KPI – *Key Performance Indicators*

MES – *Manufacturing Execution System*

OF – Ordem de Fabrico

PA – Produto Acabado

PCS – *Process Control System*

PSA – Produto Semi-Acabado

PVF – Produto em Vias de Fabrico

SDCA – *Standardize, Do, Check, Act*

TCA – 2,4,6 Tricloroanisol

UI – Unidade Industrial

1 Introdução

O presente projeto, realizado em ambiente empresarial na Unidade Industrial Portocork da empresa Amorim & Irmãos, S.A., surge no âmbito da necessidade de implementar um sistema de *Manufacturing Execution System* que suporte a implementação de um novo *Enterprise Resource Planning*.

Neste capítulo introdutório é feita uma apresentação da empresa e da Unidade Industrial onde o projeto foi realizado. De seguida descreve-se o enquadramento e a motivação para a realização do projeto de implementação de um sistema MES, os objetivos que se pretendem alcançar e qual a metodologia usada. No final apresenta-se uma descrição estrutural da dissertação.

1.1 A empresa

Criada em 1870, a Corticeira Amorim é atualmente líder mundial no ramo de produtos de cortiça e a empresa portuguesa com mais presença internacional, estando em mais de cem países distribuídos por todos os continentes e nos mercados de capitais.

A empresa encontra-se dividida em cinco Unidades de Negócio:

- Matérias-primas
- Rolhas
- Revestimentos
- Aglomerados Compósitos
- Isolamentos

Nestas diferentes áreas, com a ajuda dos seus 4200 colaboradores e possuindo uma lista de cerca de 25000 clientes, é responsável por 35% da transformação mundial de cortiça e gera um volume de negócios anual de 702 milhões de euros.

Para continuar na vanguarda da indústria a empresa aposta bastante em Inovação para se conseguir adaptar às exigências do mercado que se encontram em constante mudança, investindo cerca de 7,5 milhões de euros anualmente em Investigação e Desenvolvimento (Amorim 2018a).

Para além dos resultados obtidos e de um grande investimento em I&D, a constante preocupação em adotar e reforçar práticas de desenvolvimento sustentável fazem da Corticeira Amorim uma das empresas mais sustentáveis do mundo (Amorim 2018a).

Amorim & Irmãos, S.A. – Unidade Industrial Portocork:

A Amorim & Irmãos, S.A. é a unidade de negócio do grupo que se dedica à produção e distribuição de rolhas, com uma produção anual superior a 4000 milhões de rolhas. Para garantir as exigências específicas dos diferentes clientes estas rolhas apresentam uma grande diversidade, desde naturais, colmatadas, *acquamark*, *twin top*, *neutrocork*, *advantec*, aglomeradas, *spark* e *top series* (Amorim 2018b).

Fundada em 1997, em Santa Maria de Lamas, a Portocork é uma das Unidades Industriais que fazem parte desta unidade de negócio.

Nesta Unidade Industrial não existe o fabrico de rolhas, estas são compradas, já fabricadas, a outras Unidades do grupo ou fabricantes de menor dimensão, e servem de matéria-prima para as diferentes operações aqui realizadas.

As rolhas compradas podem ser usadas para alimentar três fluxos produtivos:

- Fluxo de Produto Semi-Acabado, em que rolhas naturais são escolhidas, lavadas, embaladas e enviadas para os clientes.
- Fluxo de Produto Acabado, em que rolhas naturais, colmatadas ou técnicas são marcadas, tratadas, embaladas e enviadas para o cliente.
- Fluxo NDtech, que é um fluxo muito semelhante ao descrito em primeiro lugar, diferindo no uso de uma tecnologia que permite detetar o teor de TCA presente nas rolhas e apenas as que possuam uma quantidade não detetável podem ser consideradas rolhas NDtech. As restantes são usadas em operações para remoção de TCA e voltam a ser testadas ou integram o fluxo de Produto Semi-Acabado.

A distinção de Produto Acabado e Semi-Acabado deve-se ao nível de personalização do produto, uma rolha marcada tem um cliente específico enquanto que uma rolha por marcar pode ter um maior leque de clientes.

1.2 Enquadramento do Projeto

Actualmete o grupo encontra-se num processo de mudança para a implementação de um sistema ERP. Com esta mudança surge a necessidade de obtenção de dados da produção e *stocks* em tempo real.

Uma vez que está previsto que o ERP a implementar não tenha ligação às máquinas, o MES torna-se essencial para efetuar a recolha e transmissão da informação de produção do chão de fábrica para o ERP.

Com a implementação deste novo sistema pretende-se a substituição dos registos de produção realizados manualmente pelos trabalhadores no final da produção/turno, registos estes que posteriormente tinham de ser inseridos manualmente no sistema de informação utilizado pela Unidade para fazer a análise das produções, *stocks* e consumos. Deste modo, elimina-se gastos de tempo não produtivos, bem como eventuais erros de transmissão de informação inerentes ao processo de inserção manual de dados no sistema de informação. Ao mesmo tempo, com o MES, consegue-se obter a informação do processo produtivo em tempo útil para que esta possa ser usada para fazer ajustes no mesmo enquanto este ainda está a decorrer.

Outro aspeto de extrema importância, no qual este software se destaca, é a rastreabilidade. Com o MES é possível a obtenção de dados sobre todo o percurso das rolhas desde a sua entrada na fábrica, ou seja, torna-se possível saber a data de receção das rolhas, o respetivo fornecedor, quais as operações que foram realizadas, bem como os produtos químicos utilizados na sua produção.

1.3 Objetivos do projeto

O projeto da presente dissertação tem como principal objetivo auxiliar a implementação do sistema MES na Unidade Industrial Portocork. Pretende-se assim, a partir da análise do fluxo de trabalho da UI e das funcionalidades do sistema MES já desenvolvido encontrar melhorias e fazer eventuais alterações no sistema de forma a melhorar o processo produtivo.

Para além disto, pretende-se desenvolver e iniciar um plano de implementação do sistema nos setores da fábrica onde este não se encontra operacional, desenvolvendo em simultâneo normas de trabalho que assegurem uma implementação bem sucedida.

Por último, tem-se como objetivo desenvolver uma ferramenta que auxilie no controlo dos dados da produção recolhidos a partir do sistema MES.

1.4 Método seguido no projeto

Para se conseguir alcançar os objetivos definidos, em primeiro lugar, procurou-se perceber a cultura e o método de trabalho presente no grupo Amorim. Para isso foram realizadas visitas a diferentes Unidades Industriais da Amorim & Irmãos em que estes aspetos se evidenciaram.

Decorrida a integração na Portocork, onde foi realizado o projeto de dissertação, houve inicialmente um grande foco em perceber com detalhe o processo e fluxo produtivo da Unidade.

O passo seguinte consistiu em analisar todas as funcionalidades do sistema MES e como este foi implementado noutras Unidades Industriais. Neste âmbito, foram realizadas formações completas sobre o *software* e visitas a essas Unidades onde se conseguiu ver *in loco* o sistema a trabalhar na sua totalidade e esclarecer dúvidas específicas.

Assim, com o processo produtivo da fábrica e o funcionamento do sistema MES conhecidos, bem como, exemplos concretos deste sistema aplicado conseguiu encontrar-se melhorias, desenvolver um plano de implementação e executá-lo. No decorrer da implementação foram desenvolvidas normas de trabalho para ajudar na mesma.

Numa fase posterior analisou-se o método existente para controlo dos dados da produção do MES e desenvolveu-se uma ferramenta com vista a facilitar este processo.

1.5 Estrutura da dissertação

De forma a apresentar a informação de uma forma organizada e de modo a que esta siga uma sequência lógica que represente o desenvolvimento temporal do projeto, a presente dissertação foi dividida em cinco capítulos.

No presente capítulo é feita uma apresentação da empresa e da Unidade Industrial onde o projeto de dissertação foi realizado. De seguida, neste mesmo capítulo, faz-se um enquadramento do projeto e enumeram-se os objetivos que se pretendem alcançar com a realização do mesmo, finalizando com a apresentação da metodologia utilizada para alcançar os objetivos estipulados, bem como da estrutura adotada na escrita da dissertação.

No segundo capítulo é feito um enquadramento teórico que ajuda na compreensão dos temas abordados e serve como base para justificar as soluções adotadas na resolução dos problemas encontrados.

No terceiro capítulo é feita uma análise à situação inicial da fábrica tendo como fio condutor os objetivos estipulados no início do projeto, conseguindo deste modo identificar os problemas e aspetos a melhorar.

No quarto capítulo é feita a apresentação das soluções implementadas para os problemas encontrados e é feita a análise das mesmas.

No quinto capítulo apresentam-se as conclusões obtidas com a realização deste projeto de dissertação e feitas sugestões de trabalhos e melhorias a implementar no futuro.

2 Enquadramento Teórico

Neste capítulo são apresentados, de forma sucinta, alguns conceitos teóricos que auxiliaram na execução da presente dissertação.

2.1 MES

As origens do conceito MES (*Manufacturing Execution System*) datam ao início dos anos 80 e derivam dos sistemas de recolha de informação dessa data. Estes sistemas recolhiam dados de gestão do planeamento da produção, pessoal e qualidade dos produtos. (Kletti 2007)

O MES é uma ferramenta usada no mundo industrial que une o nível de planeamento da produção ao controlo dos equipamentos no chão de fábrica e é a principal ferramenta usada quando se pretende diminuir a lacuna entre o ERP (*Enterprise Resource Planning*) e o PCS (*Process Control System*). (Xuemei 2008)

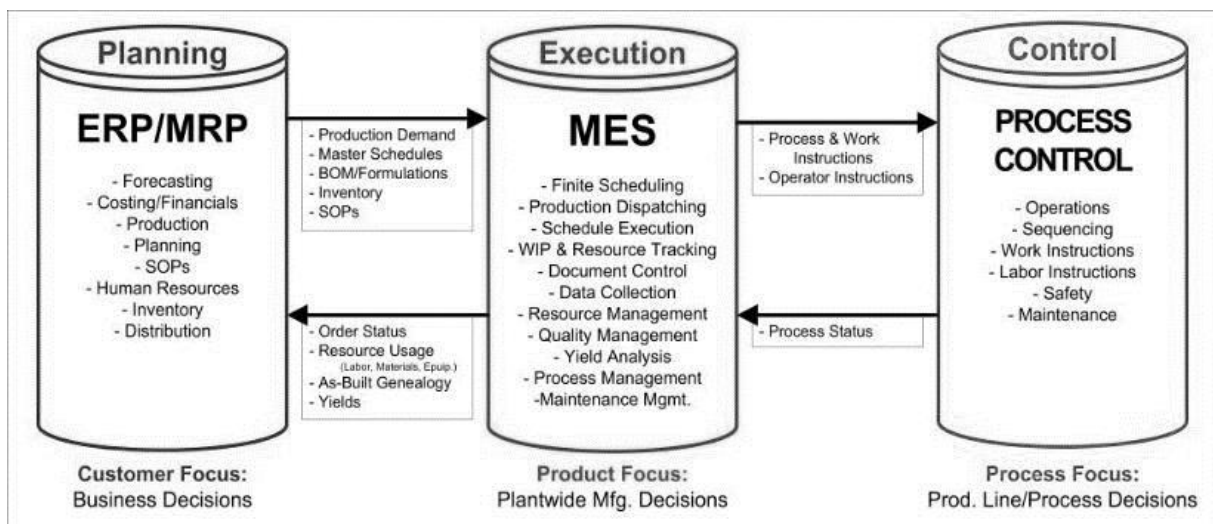


Figura 1 – Ligação entre o ERP e o PCS através do MES (Swiftcourse)

Os sistemas MES conseguem oferecer aplicações em tempo real, e fornecer detalhes atuais das operações, bem como um histórico das mesmas, condição essencial para o processo de otimização da produção. (Kletti 2007)

Com um sistema MES que recolha os dados, possua elementos que assegurem a qualidade e ferramentas que analisem o desempenho das operações, é possível avaliar problemas em tempo real que surjam inesperadamente e desenvolver medidas necessárias para os contrariar. Quanto mais próximos estes problemas surgirem da data de entrega de uma encomenda, maior será a necessidade de se tomarem medidas de ação corretiva, de modo a alterar o processo da forma mais rápida possível com os recursos disponíveis. Deste modo, passamos a ter uma tarefa mais próxima do controlo e menos de planeamento do processo, o que consequentemente desloca a mesma do domínio do ERP para o do MES. (Kletti 2007)

A maioria destes sistemas são desenvolvidos, em particular, para a empresa onde vão ser aplicados, não existindo uma versão global a ser aplicada em todas as empresas que queiram implementar um sistema MES. (Xuemei 2008) Assim, para desenvolver um sistema que se consiga moldar ao modo de funcionamento da empresa onde vai ser aplicado, a sua correta configuração não é simples e é uma tarefa morosa. Esta etapa deve ser realizada com a exigência e o rigor necessários para garantir que se consiga obter informação de qualidade e que seja representativa do processo em questão. Sempre que se façam mudanças na empresa, o sistema

também terá de sofrer alterações de modo a que a informação se mantenha atualizada (Chen et al. 2010).

O primeiro passo para a introdução de um sistema MES é a execução de um plano de implementação. Neste plano deve-se garantir que a introdução deste sistema na empresa em questão seja realizada de forma gradual e não de uma só vez, de modo a facilitar a adaptação da realidade da unidade à mudança a ser implementada. Nesta etapa faz sentido usar regras, como por exemplo a de 80-20, para definir as zonas de maior potencial a investir em primeiro lugar e inserir o foco nessas zonas. (Kletti 2007)

O fator humano é preponderante na implementação com sucesso de um sistema deste tipo, por isso é essencial garantir que são disponibilizados todos os meios que facilitem ao utilizador operar o sistema sem qualquer tipo de erro.

2.2 Normalização do trabalho

A normalização do trabalho (*Standard Work*) pode ser definida como a criação de passos que devem ser seguidos na execução de uma tarefa que constituam a forma mais eficaz de a realizar, naquele momento. Ao normalizar o trabalho deve-se minimizar o número de movimentos necessários para realizar as diferentes operações (evitando assim excesso de etapas sem valor acrescentado) e fazê-lo de modo a que qualquer trabalhador as consiga realizar. Com normas de trabalho os trabalhadores devem ser capazes de atingir um estado de fluidez nas tarefas de modo a executa-las sempre da mesma maneira, com elevada rapidez e qualidade (Coimbra 2013).

Normalizar uma operação deve ser uma tarefa iterativa. Deve-se criar a norma a ser seguida pelos trabalhadores, formar os trabalhadores a executá-la corretamente, verificar se ela está a ser seguida e quais os resultados que se estão a obter com a sua execução e se necessário tomar ações para alterar algum parâmetro. Este processo deve ser repetido de modo a garantir uma melhoria contínua nos padrões estipulados. Isto constitui um ciclo SDCA (*Standardize, Do, Check, Act*) e está representado na Figura 2. (Coimbra 2013).

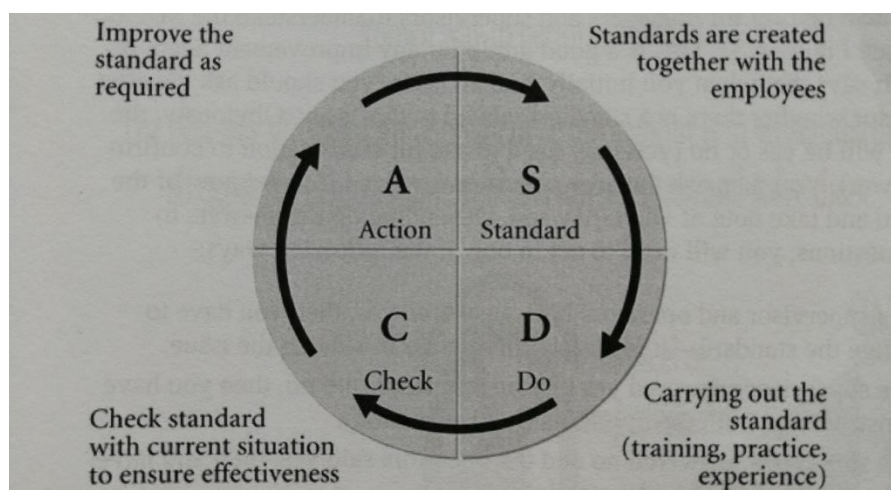


Figura 2 – Ciclo SDCA (Coimbra 2013)

A criação de normas de trabalho que assegurem que todos os trabalhadores fazem as tarefas da maneira que se demonstrou mais eficaz reduz a ocorrência de erros e melhora o desempenho dos trabalhadores. Assim, uma boa adesão às normas criadas é a melhor maneira para se conseguir manter o desempenho alcançado e ter uma base segura para este ser melhorado. Só com a criação de padrões cada vez mais elevados se consegue assegurar que a qualidade nunca diminui ao longo do tempo, ficando pelo menos no patamar correspondente ao padrão criado. O esquema da Figura 3 é uma representação disto.

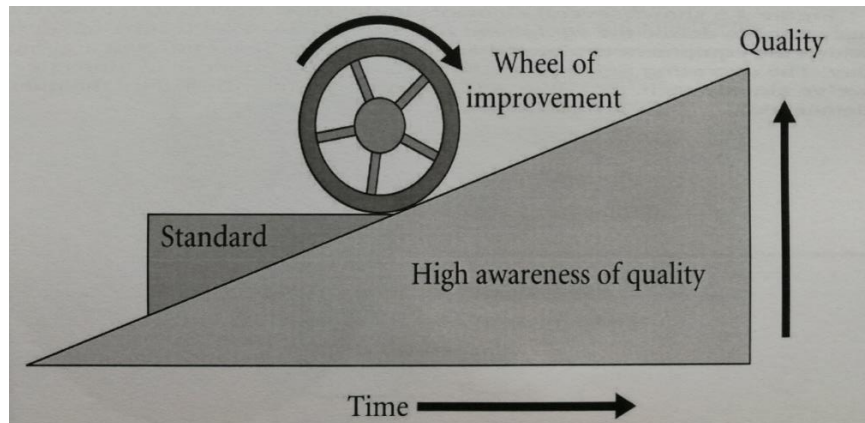


Figura 3 – Roda da melhoria (Coimbra 2013)

2.3 Análise ABC

A análise ABC ou curva 80-20 baseia-se no princípio de Pareto, formulado no século XIX por Vilfredo Pareto, ao notar, num estudo sobre a riqueza em Itália, que 80% da mesma pertencia a apenas 20% da população. A mesma lógica onde 80% das consequências derivam de 20% das causas foi verificada em outras situações, o que serviu para apoiar o princípio de Pareto. (Ultsch 2002)

O princípio acima descrito revelou-se também ser aplicável a inventários, onde apenas alguns artigos representam a maioria do investimento. Assim para facilitar o processo de controlo de stocks desenvolveu-se a análise ABC, baseada neste princípio, de forma a se dar mais ênfase aos poucos artigos mais representativos. A divisão feita nesta análise, em termos da quantidade de artigos e volume de vendas, é a seguinte:

- **Artigos A:** artigos de maior valor, 15-20% dos artigos produzidos aos quais correspondem 75-80% do valor de vendas;
- **Artigos B:** de valor médio, 30-40% dos artigos produzidos aos quais correspondem aproximadamente 15% do valor de vendas;
- **Artigos C:** de baixo valor, 40-50% dos artigos produzidos aos quais correspondem 5-10% do valor de vendas. (Chu, Liang, and Liao 2008)

Esta informação encontra-se esquematizada na Figura 4.

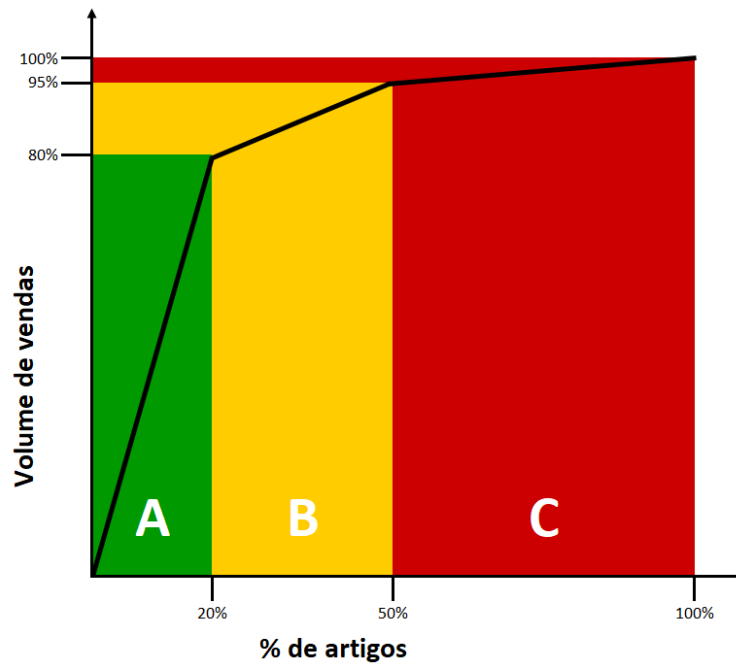


Figura 4 – Representação gráfica das divisões dos classes na análise ABC

2.4 KPI

Os KPI (*Key Performance Indicators*) são indicadores que servem para medir os objetivos estratégicos das empresas e são utilizados na avaliação das principais atividades das mesmas. Assim, são uma ferramenta extremamente útil para aferir resultados se a sua escolha inicial for criteriosa. Estes indicadores podem ser quantitativos ou qualitativos.

O método de avaliação por KPI foi integrado na avaliação do desempenho operacional de muitas empresas, principalmente devido a duas características muito importantes:

1. Realçam os indicadores de desempenho definidos na estratégia de desenvolvimento organizacional para assim se perceber a evolução da mesma;
2. Permitem identificar facilmente os problemas com que a organização mais se deve preocupar e que necessitam de uma intervenção mais urgente. (Pan and Wei 2012)

3 Descrição da situação atual

Neste capítulo é feita uma análise e descrição da situação presenciada na Unidade Industrial Portocork no início do projeto. Todas as decisões de alterações e propostas de melhoria feitas têm como ponto de partida a situação descrita de seguida.

3.1 Processo produtivo

O sistema MES que se pretende implementar nesta Unidade Industrial tem de servir como um espelho da mesma. Todas as operações e movimentações feitas na fábrica necessitam de ser representadas em MES, pois só assim se torna possível assegurar que a informação recolhida é uma real representação do que está a ocorrer no processo produtivo. Desta forma, tendo como base a ideia de que se tem de moldar o sistema para que este se torne o mais parecido possível com o processo produtivo da fábrica, é de extrema importância começar por conhecer o fluxo de trabalho presente na Unidade.

3.1.1 Fluxo de trabalho

Como referido no capítulo introdutório, a Portocork possui três fluxos principais distintos, sendo que cada um possui diversas variantes. Os três fluxos principais são o de Produto Semi-Acabado, o de Produto Acabado e o do NDtech que apesar de serem distintos partilham algumas operações. Assim sendo, e como os operadores que realizam essas operações em comum são os mesmos, estes fluxos vão interagir entre si formando um maior e mais complexo, o fluxo da Unidade Industrial.

Produto Semi-Acabado:

No fluxo de Produto Semi-Acabado as rolhas entram na Receção de Rolhas provenientes de compras internas (compras realizadas a outras Unidades Industriais do grupo Amorim) e de compras externas (compras feitas a fornecedores que não pertencem ao grupo). Após a sua receção estas rolhas passam por diversas operações até serem embaladas na Embalagem PSA, de onde podem seguir diretamente para cliente final ou serem usadas no fluxo do Produto Acabado.

A ordem e número de operações a que são sujeitas, durante o seu processo produtivo, pode variar consoante o que se pretende obter como produto final, necessidade de repetir operações ou até urgência da encomenda.

Devido ainda, ao facto de este ser um período de transição e adaptação às alterações que o novo ERP vai trazer em termos de planeamento, que tornará mais rígidos todos os fluxos estabelecidos, ainda são mantidos métodos de planeamento de grande flexibilidade, em que a ordem das operações, é muitas vezes alterada em prol de se conseguirem manter todas as máquinas em funcionamento.

A forma *standard* deste fluxo está representada na Figura 5, onde se apresenta o fluxo principal e alguns secundários. De notar que os fluxos secundários representados são entre operações o que faz com que a sua combinação leve à existência de uma grande variedade de fluxos de trabalho possíveis de executar. Assim sendo, é possível criar um fluxo muito semelhante ao principal em que apenas uma operação é avançada ou ter um em que a ordem das operações é alterada quase por completo.

Existem ainda mais possibilidades de fluxos secundários entre operações que, devido à sua rara utilização, foram deixados de fora do esquema para facilitar a leitura e compreensão do mesmo.

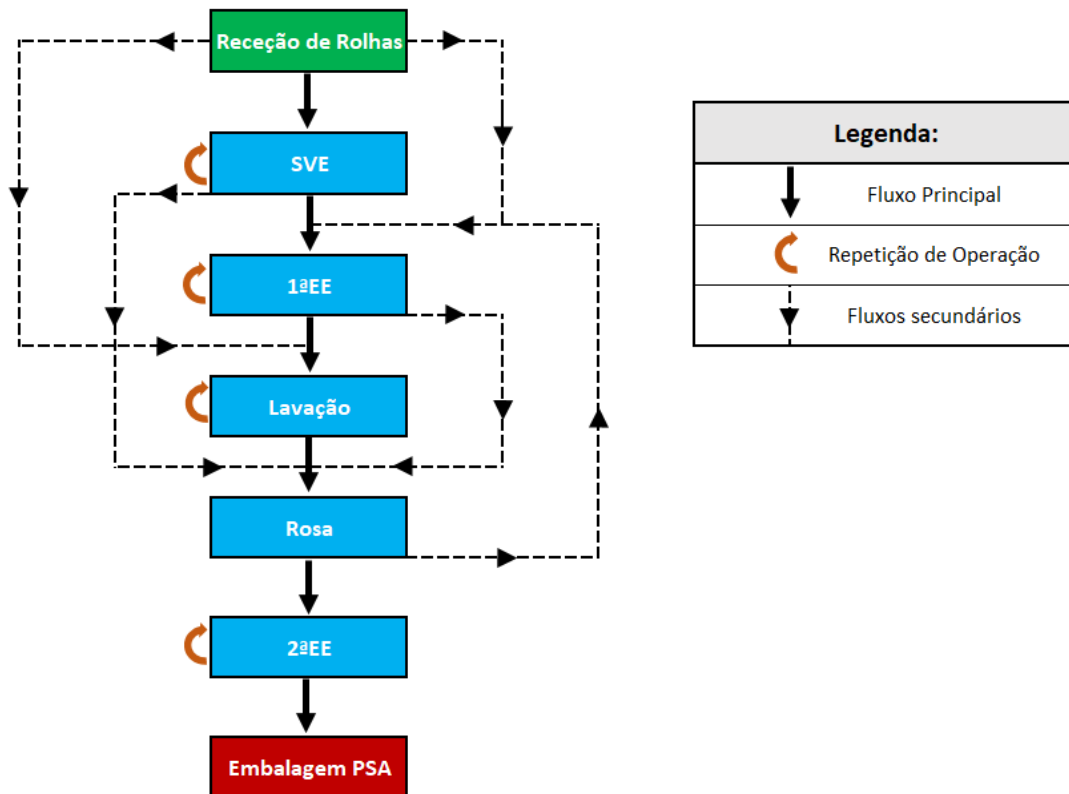


Figura 5 – Esquema do fluxos do Produto Semi-Acabado

Produto Acabado:

Neste fluxo as rolhas dão entrada na Receção da Marcação provenientes diretamente de compras internas, do fluxo de Produto Semi-Acabado anteriormente descrito e do fluxo do NDtech, que será descrito mais à frente.

Uma vez na Receção estas rolhas seguem um fluxo menos flexível do que o descrito anteriormente. Aqui as rolhas são marcadas, tratadas e por fim embaladas na Embalagem PA, ficando prontas a serem expedidas para o cliente final.

As principais alterações ao fluxo principal surgem quando, por encomenda, as rolhas necessitam de ser marcadas mais do que uma vez (ex.: rolhas marcadas nos topos e no corpo) ou quando o cliente pretende rolhas tratadas mas não marcadas, o que faz com que a operação de marcação seja avançada.

A Figura 6 mostra a forma *standard* do Fluxo de Produto Acabado bem como, as principais alterações que podem ocorrer.

Para além dos fluxos secundários representados existem alguns que, pela sua rara utilização, não foram apresentados (um exemplo é quando se pretende verificar a qualidade das rolhas recebidas e para isso estas têm de passar por algumas operações do primeiro fluxo, como as SVE e 1ª/2ªEE).

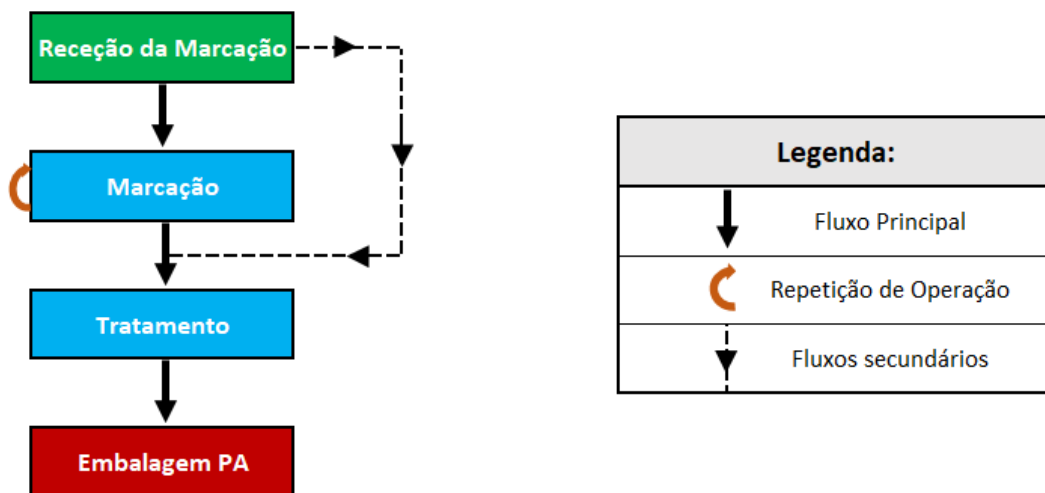


Figura 6 – Esquema de fluxos do Produto Acabado

NDtech:

Por fim, neste este terceiro fluxo, as rolhas dão entrada na Receção NDtech provenientes de compras internas ou de compras externas (estas entram em primeiro lugar no fluxo de Produto Semi-Acabado mas apenas realizam a operação do Rosa) e são passadas no NDtech onde são divididas em três grupos com base no seu teor em TCA.

Neste caso, podemos verificar a existência de dois fluxos principais uma vez que apenas rolhas NDtech sujeitas a uma lavação *Light* passam pela estufa sendo as restantes enviadas diretamente para a segunda escolha eletrónica.

As rolhas que saem diretamente do NDtech para a operação de escolha representam as encomendas de clientes que pretendem rolhas sem lavar (uma minoria).

Este terceiro fluxo está representado na Figura 7.

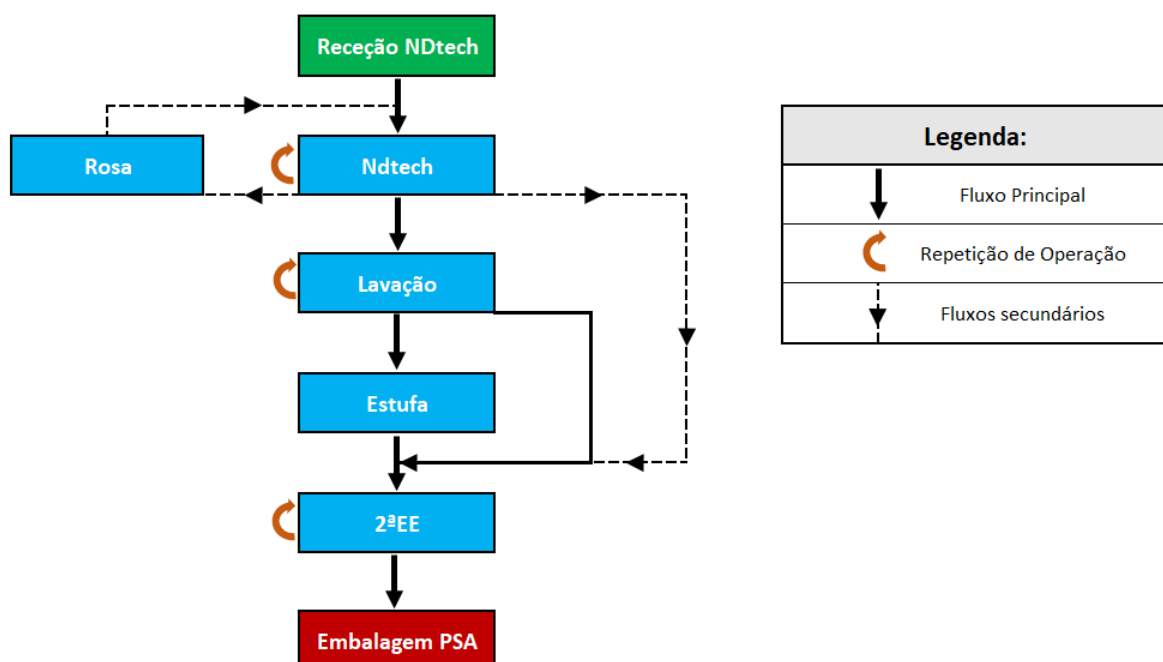


Figura 7 – Esquema de fluxos do NDtech

3.1.2 Operações representadas

- **Receção**

A receção de rolhas é o local onde ocorre a entrada das rolhas na Unidade Industrial e onde estas ficam armazenadas até entrarem nos respetivos processos de fabrico. Existem três estações de receção: Receção de Rolhas, Receção da Marcação e Receção NDtech.

- **SVE:**

SVE é operação que usa um jato de ar comprimido para verificar se as rolhas que foram recebidas, para serem usadas no processo produtivo, vedam. As rolhas que vedam seguem para a próxima operação, enquanto que as que não vedam são devolvidas ao fornecedor. Nem todas as rolhas podem passar nesta operação pois existem certos calibres que a máquina não está preparada para testar, só rolhas com diâmetro de 24 mm são testadas. O calibre de uma rolha são as suas dimensões, comprimento e diâmetro em mm (por exemplo um 45x24 é uma rolha com 45mm de comprimento e 24mm de diâmetro), e é uma das principais características diferenciadoras destas.

Para efeitos de sistema MES, é abastecido um artigo numa certa quantidade e são produzidos dois artigos, um com denominação semelhante ao artigo abastecido e um de apara (rolhas que vedam e as que não vedam). A soma das quantidades destes artigos produzidos terá que ser igual à quantidade que foi abastecida.

- **1ªEE**

Na operação de primeira escolha eletrónica as rolhas recebidas de uma certa classe são desdobradas em várias classes. A classe é uma classificação visual que se dá à rolha. A ordem das classes, da melhor para a mais fraca, é: Flôr, Extra, Superior, 1º, 2º, 3º.

Nesta operação existem máquinas que dada uma classe n de entrada, analisa as rolhas e as separa, para as diferentes saídas, nas classes: $n+1$ (classe acima), n , $n-1$ (classe abaixo), $n-2$, apara e repasse.

Em MES é abastecido um artigo numa certa quantidade e são produzidos vários artigos diferentes (um deles é igual ao artigo de entrada), que representam as diferentes classes que se obtêm na operação de escolha. A soma das quantidades dos artigos produzidos é igual à quantidade que foi abastecida.

- **Lavação**

A lavação é a operação que utiliza produtos químicos para fazer uma limpeza, retirar poeiras e, em alguns casos, alterar o aspeto das rolhas. Esta operação pode levar a uma melhoria da classe visual do produto. Nesta unidade as lavações disponíveis são *Light*, *Clean 0* e *Nova 101*.

Em MES é abastecido um artigo numa certa quantidade e é produzido um artigo com denominação diferente na mesma quantidade.

- **Rosa**

O Rosa consite numa operação para remoção do TCA superficial das rolhas (o TCA é uma molécula presente na cortiça que, em contacto com o vinho, pode provocar alteração das suas características sensoriais) para eliminar eventuais cheiros indesejados na cortiça.

Este processo utiliza um equipamento desenvolvido pelo grupo denominado de Rosa *Evolution* e consiste em aumentar a temperatura das rolhas para favorecer a volatilização do TCA promovendo a sua remoção.

Em MES entra um artigo numa certa quantidade e sai o mesmo artigo na mesma quantidade.

- **Estufa**

A estufa serve para secar as rolhas que saem da lavação, é essencialmente usado para secar rolhas NDtech lavadas a *Light*.

Em MES entra um artigo numa certa quantidade e sai o mesmo artigo na mesma quantidade.

- **2ªEE**

A 2ªEE é a operação de segunda escolha eletrónica das rolhas. Esta operação tem o mesmo princípio de funcionamento da 1ªEE, mas como é executada numa etapa mais adiantada do processo produtivo as classes aqui obtidas são as finais.

Em MES é abastecido um artigo numa certa quantidade e são produzidos vários artigos com denominações diferentes (um deles é igual ao artigo de entrada) em que a soma das quantidades que saem terá de ser igual à quantidade que é abastecida.

- **Embalagem PSA e PA**

Embalagem PSA e PA são os processos de embalar rolhas. A distinção entre PSA e PA deve-se ao facto de na embalagem PA apenas se embalam rolhas que foram marcadas e tratadas (produto acabado), enquanto que na PSA se embala todas as rolhas que não sofreram estas operações. Assim sendo, é possível embalar rolhas para clientes finais ou para voltarem a ser usadas mais tarde no processo produtivo (produto semi-acabado).

Em MES é abastecido um artigo numa certa quantidade e é produzido um artigo com denominação diferente na mesma quantidade.

- **Marcação**

A marcação é a operação em que as rolhas são marcadas de acordo com o que foi previamente requisitado pelo cliente, nos topos, corpo ou ambos. Os clientes escolhem o texto ou imagem a inserir na rolha bem como, a forma como a querem marcada, a *laser*, tinta ou a fogo.

Em MES é abastecido um artigo numa certa quantidade e é produzido um artigo com denominação diferente na mesma quantidade.

- **Tratamento**

Operação de tratamento utiliza produtos químicos para alterar a superfície das rolhas e facilitar o processo da sua remoção das garrafas. Como as rolhas depois de marcadas ficam mais rugosas e conseqüentemente mais difíceis de remover, todas as rolhas marcadas têm de ser tratadas.

Como todas as rolhas marcadas são tratadas, no MES, esta operação foi incluída na de marcação das rolhas, em que todas as rolhas produzidas na Marcação saem com denominação de marcadas e tratadas.

- **NDtech**

NDtech é um processo que usa máquinas desenvolvidas pelo grupo para analisar as rolhas individualmente para verificar o seu teor em TCA, separando-as em três classes distintas com base nesse valor. Apenas as rolhas que não tenham níveis de TCA detetáveis se podem considerar rolhas NDtech (rolhas do grupo 1). As rolhas do grupo 2 têm níveis de TCA residuais e rolhas de grupo 3 têm níveis de TCA elevados.

Em MES é abastecido um artigo numa certa quantidade e são produzidos três artigos diferentes em que a soma da sua quantidade é igual à que foi abastecida.

3.2 Conceitos MES

Neste ponto faz-se uma pequena descrição de alguns conceitos fundamentais sobre o modo de funcionamento do sistema e de que forma este representa o funcionamento da fábrica. Apenas percebendo como o sistema funciona é possível desenvolver alternativas que facilitem e melhorem a sua utilização na Unidade Industrial.

No MES há necessidade de existirem localizações, denominadas de armazéns, onde se encontram os contentores de rolhas existentes bem como, outros produtos que deram entrada no sistema. Estas localizações têm como principal objetivo representar a separação de *stocks* das diferentes operações.

O contentor é a unidade de movimentação existente no sistema e pode ter diferentes tipologias: contentor de rolhas, lata de produtos químicos, IBC (uma embalagem de grande dimensão de produtos químicos), entre outras. Cada contentor está identificado por um código único e possui uma certa quantidade de um determinado artigo.

O artigo é a denominação que se dá aos materiais e produtos existentes no MES, desde rolhas a produtos químicos. No que respeita às rolhas existentes na fábrica este campo permite diferenciar as classes e calibres, se foram lavadas (se sim com que lavação) ou não, se são provenientes de compra (CMP), se são um produto em vias de fabrico (PVF) ou um produto acabado (PA).

Os contentores de rolhas podem ser criados e eliminados num menu de supervisão, mas também são criados automaticamente nas saídas das operações onde há alteração do artigo de entrada ao se realizar a tarefa de declarar contentor (processo de dar a produção de uma Ordem de Fabrico). Contentores de produtos químicos só podem ser criados no menu supervisão. Na Figura 8 podemos ver os campos a preencher na criação de um contentor.

Ajustes - Criar Contentor

A criar novo contentor

Contentor

Tipo

Artigo

Lote

Quantidade 0

[← Voltar](#)

Tipo de Contentor: Big Bag de Corpos

Lote:

Artigo: , (960741681AAA - Unidades: Desconhecida

Estado:

Quantidade: 0

Notas:

[Criar Contentor](#)

Figura 8 – Criação de contentores em MES

As operações em que existe alteração do artigo de entrada são: SVE, 1ªEE, Lavagem, 2ªEE, NDtech, Marcação, Embalagem PSA e Embalagem PA. Aqui, os contentores que contêm as rolhas que vão ser sujeitas a estas operações, são abastecidos na máquina onde vão ser consumidos (o que faz com que estes contentores desapareçam) e no final de cada operação é feita a declaração de novos contentores. Estes novos contentores possuem os artigos produzidos, que podem ser iguais ou diferentes aos que foram abastecidos, e na quantidade correspondente ao que foi produzido no chão de fábrica daquele tipo de rolhas (um dos campos sofre sempre alteração, ou a quantidade, ou o artigo, ou ambos).

Para existir uma representação física destes contentores faz-se a impressão de etiquetas que facilitam a identificação das rolhas na fábrica. Estas etiquetas são impressas automaticamente aquando da criação ou declaração dos contentores e podem ser reimprimidas em qualquer momento. Nestas etiquetas podemos ver o tipo de contentor, o lote a que pertence, o artigo, a quantidade, o estado, a data de criação, o código da etiqueta acompanhado pelo respetivo código de barras e, quando é resultado de uma operação, ainda se consegue ver em que máquina foi produzido. Na Figura 9 apresentam-se 2 exemplos de etiquetas, do lado esquerdo pode-se ver uma etiqueta de um contentor criado no menu supervisão e do lado direito um contentor proveniente de uma operação.

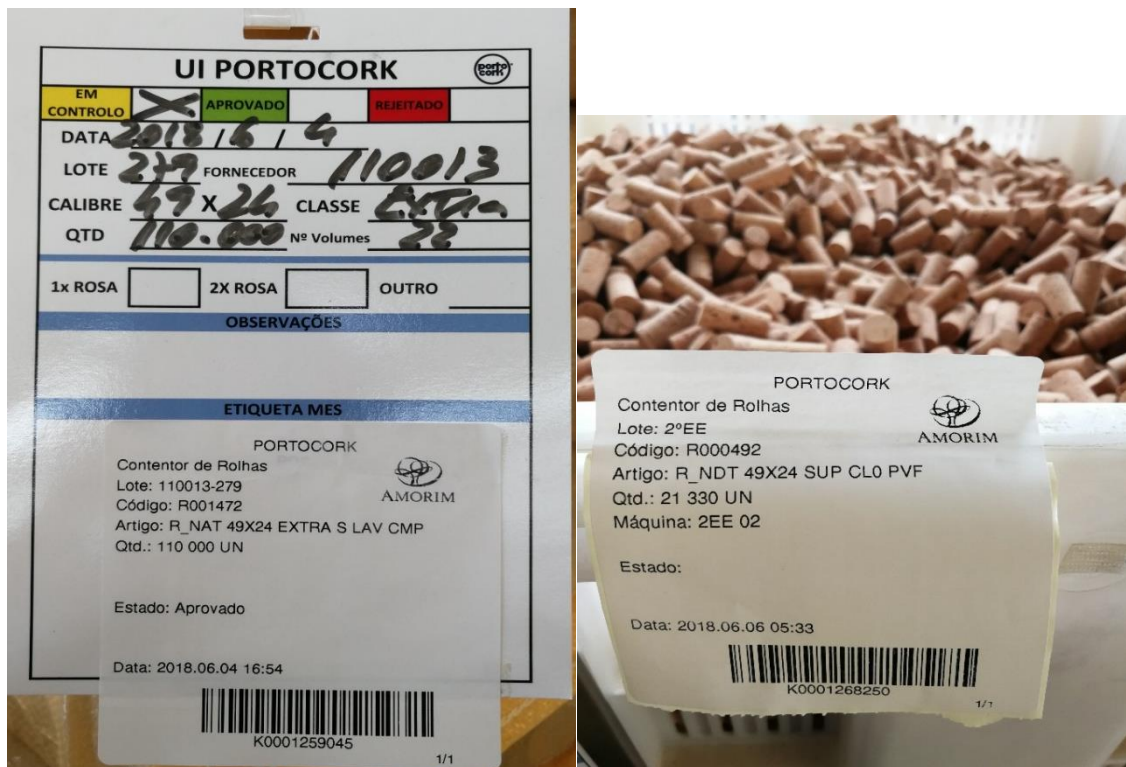


Figura 9 – Exemplos de etiquetas MES

Uma etiqueta pode ser abastecida, desagregada, agregada, movimentada e imprimida. As primeiras quatro operações são realizadas sobre as etiquetas e os contentores que elas representam, havendo assim alteração de ambos.

- **Abastecer:** seleciona-se a etiqueta/contentor a abastecer e identifica-se a máquina onde vai ser abastecido, ao fazer isto o sistema retira aquelas rolhas do *stock* onde se encontravam e transfere-as para a moega da máquina em que a operação vai ocorrer, para poderem ser consumidas (uma moega é um depósito de onde as máquinas estão a consumir as rolhas para produzir).
- **Desagregar:** uma etiqueta pode ser separada em várias, o número de etiquetas e quantidade de cada uma delas são aspetos definidos pelo trabalhador, no limite pode-se ter uma rolha por etiqueta, o que permite abastecer diferentes máquinas por exemplo. Sempre que na fábrica os operadores separam as rolhas existentes num contentor no MES têm de fazer o mesmo.
- **Agregar:** processo inverso ao descrito em cima, várias etiquetas podem ser agrupadas numa só caso possuam o mesmo artigo (no processo de agregação pode-se agregar um contentor, ou apenas uma certa quantidade deste, a outro), sempre que os operadores na fábrica juntam rolhas de dois ou mais contentores em MES têm de realizar o mesmo processo.

- **Movimentar:** enviar as rolhas de um armazém para outro para que estas possam ser usadas numa operação que consuma rolhas do armazém de destino.
- **Imprimir etiquetas:** esta operação serve para complementar as impressões automáticas que ocorrem quando se declara um contentor ou se cria um novo, as etiquetas podem estar danificadas e existe a possibilidade de reimprimir a mesma etiqueta.

As máquinas representadas no sistema só podem ser abastecidas a partir de um único armazém definido previamente e enviam a sua produção para um armazém definido nas ordens de fabrico que estiveram a executar. Para abastecer contentores numa operação que se encontrem num armazém diferente daquele de onde essa operação é abastecida, em primeiro lugar é necessário movimentar esse contentor para o segundo armazém e só depois realizar o abastecimento.

Uma ordem de fabrico é um programa essencial a executar no sistema MES, em cada máquina, sempre que se pretende fazer uma produção. Esse programa indica o tipo de operação a ser realizada, o material que vai ser consumido (artigo de entrada que vai ser abastecido) e os produtos resultantes da mesma (artigos de saída), sem ele não se consegue arrancar com uma máquina no sistema nem dar as produções da mesma.

Quando numa ordem de fabrico existem vários artigos na saída, para poder ser executada numa máquina, tem de ser criado um programa auxiliar que tem como função associar cada artigo a uma saída específica da máquina.

Na Figura 10 apresenta-se a escolha dos produtos na ordem de fabrico a ser criada, em que se podem definir quais os artigos a serem produzido na operação, o que pretende visualizar no campo de lote de cada artigo e para que armazém se pretende que cada artigo seja enviado a quando da produção.

The image shows a web-based form titled "Novo Produto". It contains several input fields and buttons. The "Armazém" field is highlighted with a red rectangular border. The form is structured as follows:

- Filtro:** A text input field with a blue border.
- Produto:** A dropdown menu with a downward arrow.
- Aplicar:** A button below the "Filtro" field.
- Quantidade:** A text input field with the value "0".
- Factor Multiplicador Máquina:** A text input field with the value "0".
- Lote:** A text input field.
- Armazém:** A dropdown menu with the selected value "[PTK] Armazém de Devoluções". This field is highlighted with a red border.
- Perdas:** A text input field with the value "0".
- Buttons:** "Gravar e Novo", "Gravar", and "Voltar" are located at the bottom right of the form.

Figura 10 – Escolha de produtos na criação de OF

3.2.1 Armazéns existentes em MES

Como referido anteriormente, todos os contentores existentes encontram-se divididos pelos diversos armazéns criados em MES.

Inicialmente estes armazéns foram criados para facilitar a análise do *stock* existente na fábrica, por operação. Para isso em cada operação existia um armazém de entrada (receção) e um armazém de saída (*stock*), havendo apenas a junção entre o armazém de *stock* de uma operação e o de receção da operação seguinte (com estas operações a seguirem os fluxos principais referidos no ponto 3.1.1). Deste modo conseguia-se sempre visualizar, num determinado armazém, as rolhas que foram produzidas numa operação e as que estão disponíveis para serem consumidas na operação seguinte.

As diferentes operações só podem ser abastecidas dos respetivos armazéns de receção e na altura de criação das ordens de fabrico decidiu-se que os produtos resultantes de cada operação eram sempre enviados para o seu respetivo armazém de *stock*.

Os armazéns de rolhas existentes são apresentados na Tabela 1 bem como, a sua respectiva descrição.

Tabela 1 - Armazéns existentes em MES

Nome	Observações
Receção Rolha Natural	Local de criação dos contentores das rolhas naturais que dão entrada na fábrica. Nenhuma operação é abastecida diretamente deste armazém.
Receção Rolha Técnica	Igual ao anterior mas para as rolhas técnicas.
Receção SVE	Para onde se movimentam as rolhas a serem consumidas pelas SVE e de onde esta operação é abastecida.
Stock SVE/Abast. 1ªEE	Contém as rolhas produzidas nas SVE e as que podem ser abastecidas na 1ªEE.
Stock 1ªEE/Abast. Lavação	Contém as rolhas produzidas na 1ªEE e as que podem ser abastecidas na Lavação.
Stock Lavação/ Abast. Rosa	Contém as rolhas produzidas na Lavação e as que podem ser abastecidas no Rosa.
Receção Estufa	Contém rolhas NDtech que foram lavadas a <i>Light</i> na Lavação e podem ser abastecidas na Estufa.
Stock Rosa/Abast. 2ªEE	Contém as rolhas que passaram no Rosa e as que podem ser abastecidas na 2ªEE.
Stock 2ªEE/Abast. Embalagem PSA	Contém as rolhas produzidas na 2ªEE e as que podem ser abastecidas na Embalagem PSA.
Stock Embalagem PSA	Contém as rolhas produzidas na Embalagem PSA.
Blocos	Contém o <i>stock</i> de rolhas que foram movimentadas para aí ficarem armazenadas, num local exterior à fábrica.
Prestação de Serviços	Contém rolhas que para aí foram movimentadas por irem receber prestação de serviços fora da Unidade Industrial.
Receção Marcação	Para onde se movimentam as rolhas a serem consumidas pela Marcação e de onde esta operação é abastecida.
Receção Embalagem PA	Contém as rolhas produzidas na Marcação e as que podem ser abastecidas na 2ªEE.
Stock Embalagem PA	Contém as rolhas produzidas na Embalagem PA.
Receção NDT	Local de criação dos contentores de rolhas que dão entrada na fábrica para passarem diretamente no NDtech, para onde se movimentam as rolhas a serem consumidas nesta operação e de onde esta é abastecida.
Stock NDT	Contém as rolhas produzidas no NDtech e pertencem ao grupo 1.
Stock Grupos 2 e 3	Contém as rolhas produzidas no NDtech e pertencem aos grupos 2 e 3.
Receção Lavação NDT	Para onde se movimentam as rolhas do NDtech para serem lavadas.

3.2.2 Movimentações entre armazéns

Como visto anteriormente, nos fluxos da fábrica descritos no ponto 3.1.1, existem operações que podem ser abastecidas de diversos locais, isto é, não consomem sempre rolhas do *stock* da mesma operação. Dependendo do que se pretende produzir podem avançar-se operações ou alterar a sua ordem. Na altura de desenho do *software* os armazéns foram projetados para o caso em que o fluxo das rolhas é o principal, assim o armazém de *stock* de uma operação coincide com o de receção da seguinte, não são necessárias movimentações. Qualquer alteração na ordem das operações as rolhas têm de ser movimentadas para o armazém de receção da operação onde vão ser utilizadas.

As movimentações entre armazéns de rolhas existentes estão presentes na Tabela 2.

Tabela 2 - Movimentações existentes em MES

De	Para
Receção Rolha Natural	Receção SVE
Receção Rolha Natural	<i>Stock</i> SVE/Abast. 1ªEE
Receção Rolha Natural	<i>Stock</i> 1ªEE/Abast. Lavação
Receção Rolha Natural	<i>Stock</i> Lavação/Abast. Rosa
<i>Stock</i> SVE/Abast. 1ªEE	<i>Stock</i> 1ªEE/Abast. Lavação
<i>Stock</i> SVE/Abast. 1ªEE	<i>Stock</i> Lavação/Abast. Rosa
<i>Stock</i> SVE/Abast. 1ªEE	<i>Stock</i> Rosa/Abast. 2ªEE
<i>Stock</i> 1ªEE/Abast. Lavação	<i>Stock</i> 2ªEE/Abast. Embalagem PSA
<i>Stock</i> Lavação/Abast. Rosa	Receção Estufa
<i>Stock</i> Lavação/Abast. Rosa	Prestação de Serviços
<i>Stock</i> 2ªEE/Abast. Embalagem PSA	<i>Stock</i> Rosa/Abast. 2ªEE
<i>Stock</i> Embalagem PSA	Blocos
<i>Stock</i> NDT	Prestação de Serviços
<i>Stock</i> NDT	Receção Lavação NDT
<i>Stock</i> Grupos 2 e 3	Blocos

Fazendo uma análise aos armazéns e movimentações existentes, com a condicionante que cada operação apenas pode ser abastecida a partir do seu armazém de receção, verifica-se que, mantendo estes armazéns, as movimentações existentes não são suficientes para assegurar a liberdade pretendida e discutida aquando dos fluxos de produção.

Assim sendo, será necessário fazer uma análise mais detalhada para identificar as movimentações que serão necessárias criar e perceber se uma eventual alteração aos armazéns não será mais viável. Tendo sempre a ideia que ao ser necessário fazer uma movimentação antes de se poder fazer o abastecimento, se adiciona tempo ao total despendido e tempo gasto no quiosque é tempo não produtivo.

3.3 Implementação do MES

Para o sistema se encontrar completamente implementado na Unidade Industrial é necessário que para todas as rolhas que entram na fábrica sejam criados contentores em MES que as representem e que todos os setores da fábrica executem as suas operações e dêem as respetivas produções no sistema.

Para alimentar o sistema é necessário, em primeiro lugar, que alguém na receção registe a entrada das rolhas e dos produtos químicos que entram na fábrica (que têm de ser abastecidos nas operações de lavação, tratamento e marcação).

Para as operações descritas em 3.1.2 serem realizadas, os operadores de cada secção têm de abastecer os contentores de rolhas nas máquinas onde vão ser processadas, selecionar a máquina e a ordem de fabrico que nela se pretende executar e dar a ordem para a arrancar no sistema (deste modo o sistema sabe que vai consumir um certo artigo e produzir outros). Para se registar as produções, sempre que na fábrica se retira um contentor da saída da máquina, no sistema tem de se fazer o mesmo processo, no qual ocorre automaticamente a impressão de uma etiqueta que identifica fisicamente as rolhas produzidas (nas máquinas que têm contagens automáticas é só declarar o contentor e retirar a etiqueta, nas restantes tem de se indicar a quantidade que foi produzida e só depois retirar a etiqueta).

Com o objetivo de garantir o funcionamento correto da fábrica, há ainda a necessidade que todos os trabalhadores saibam executar as operações sobre os contentores/etiquetas descritas em 3.2, desagregar, agregar, movimentar e imprimir etiquetas.

No momento de formação dos operadores devem ser fornecidas instruções de trabalho que expliquem como as operações devem ser executadas e evitar assim erros e retirar eventuais dúvidas que possam surgir no decorrer do trabalho.

3.3.1 Nível de implementação inicial

No início do projeto esta Unidade Industrial encontrava-se numa fase inicial de implementação deste novo *software*.

Os diferentes setores a serem implementados, operações que têm de ser executadas por setor e o seu estado de implementação foram analisados e encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3 - Operações a implementar por setor da unidade

Setor	Operações	
Receção	• Criar/Eliminar Contentores • Operações Sobre Etiquetas	✓ ✓
SVE	• Abastecer Máquinas • Arrancar/Parar Máquinas • Declarar Contentores • Operações Sobre Etiquetas	✓ ✓ ✓ ✓
1ªEE	• Abastecer Máquinas • Arrancar/Parar Máquinas • Declarar Contentores • Operações Sobre Etiquetas	✓ ✓ ✓ ✓
Lavação	• Abastecer Máquinas • Arrancar/Parar Máquinas • Declarar Contentores • Operações Sobre Etiquetas • Abastecer Produtos Químicos	✓ ✗ ✗ ✗ ✓
Rosa + Estufa	• Abastecer/Retirar • Operações Sobre Etiquetas	✓ ✗
2ªEE	• Abastecer Máquinas • Arrancar/Parar Máquinas • Declarar Contentores • Operações Sobre Etiquetas	✓ ✗ ✗ ✗
Embalagem PSA	• Abastecer Máquinas • Arrancar/Parar Máquinas • Declarar Contentores • Operações Sobre Etiquetas	✗ ✗ ✗ ✗
NDtech	• Abastecer Máquinas • Arrancar/parar máquinas • Declarar Contentores • Operações Sobre Etiquetas	✗ ✗ ✗ ✗
Marcação	• Abastecer Máquinas • Arrancar/Parar Máquinas • Declarar Contentores • Operações Sobre Etiquetas	✗ ✗ ✗ ✗
Tratamento	• Abastecer Produtos Químicos	✗
Embalagem PA	• Abastecer Máquinas • Arrancar/Parar Máquinas • Declarar Contentores • Operações Sobre Etiquetas	✗ ✗ ✗ ✗

Como podemos observar na **Error! Reference source not found.**, no início do projeto existiam numerosos setores csem qualquer contato com o sistema. Dos setores implementados apenas existiam normas de trabalho para abastecimentos e declaração de contentores, assim sendo

detetou-se a necessidade de criar normas de trabalho para todas as operações e de desenvolver um plano de implementação para a restante Unidade Industrial.

3.4 Controlo de dados

Os dados de produção, antes do MES ser implementado, eram controlados apenas no final de cada mês. Desta forma, qualquer ajuste ao processo produtivo só surtiria efeito na produção do mês seguinte.

A implementação deste novo sistema foi acompanhada por um ficheiro denominado *data cube* do MES, no qual se encontra toda a informação de todas as operações realizadas no MES, desde abastecimentos, produções ou até mesmo movimentações entre armazéns. Este ficheiro tem como base *pivot tables* nas quais, escolhendo e/ou agrupando os filtros corretos, se consegue ver qualquer informação pretendida, relativa ao processo produtivo. Ao contrário do que acontecia anteriormente, esta informação pode ser consultada no momento em que esta está a ser gerada e assim analisar possíveis ajustes que tenham impacto naquela produção.

Contudo, devido ao elevado número de campos, e combinações destes, a análise dos dados requer alguma prática e pode não ser a mais intuitiva. Para além disto, não é possível ter os dados das produções dos diferentes setores da fábrica numa única tabela. Assim sendo, surgiu a necessidade de se criar um ficheiro que permita ter uma visão geral da fábrica, que auxilie o uso do *data cube* e validação dos dados dele recolhidos. Este ficheiro deverá permitir analisar as produções e consumos de todos os setores da fábrica tornando o processo de análise do *data cube* do MES mais objetivo. Fornecendo uma imagem geral de como se encontra cada setor, o que permite a quem estiver a controlar os dados focar-se diretamente nos setores mais críticos.

4 Implementação de melhorias

Neste capítulo será inicialmente feita uma descrição do nível de implementação atingido no final do projeto. De seguida apresentam-se as alterações feitas no sistema MES, para facilitar o seu uso na Unidade Industrial, e a as motivações destas alterações. Por fim, faz-se uma apresentação das ferramentas desenvolvidas para auxiliar o controlo dos dados da produção.

Durante este capítulo faz-se ainda referência aos documentos desenvolvidos para apoiar as alterações feitas no sistema e a implementação dos restantes setores da fábrica.

4.1 Nível de implementação

Com a análise dos setores a implementar bem como, as operações a executar em cada um feita anteriormente, foi tomada a decisão de continuar a implementação seguindo o fluxo principal do Produto Semi-Acabado, seguida da implementação do fluxo do NDtech e no final a do fluxo do Produto Acabado. Esta decisão deve-se ao facto de ao se implementar o fluxo do Produto Semi-Acabado o do NDtech ficar também ele quase todo implementado (só fica a faltar a operação de análise NDtech), para último deixou-se o de Produto Acabado devido ao facto de este ter muito pouca interação com os outros dois. Deste modo, assegura-se que todas as rolhas que chegam a um setor já implementado se encontrem devidamente etiquetadas da operação anterior.

Os diferentes setores da unidade foram implementados seguindo a ordem com que as suas operações surgem nos diferentes fluxos principais e dentro destes seguindo a ordem referida em cima (Produto Semi-Acabado → NDtech → Produto Acabado).

Sempre que se inicia o processo de formação de um setor e este comece a dar produções, o setor seguinte recebe a indicação de que deve fazer abastecimentos das máquinas no sistema, quando a ele chegarem contentores etiquetados. Isto permite evitar uma acumulação excessiva de contentores em *stock* que já tenham sido consumidos em alguma operação.

Como verificado no ponto 3.2, não se conseguem arrancar máquinas sem existirem ordens de fabrico para a operação que se pretende executar. Assim sendo, antes de se iniciar a implementação de um novo setor, estas ordens de fabrico têm de ser previamente criadas. Devido ao elevado número de ordens de fabrico diferentes a serem criadas para os setores de 2ªEE, NDtech e Marcação, foram realizadas análises ABC, presentes no Anexo A. Estas análises possibilitaram a definição das OF essenciais ao bom funcionamento do setor e assim assumir como prioritária a sua criação. As ordens de fabrico com uso esporádico, ficaram para serem criadas aquando da sua execução. Esta análise foi essencial pois, devido ao processo de criação de ordens de fabrico ser moroso, não havia possibilidade de serem todas criadas antes de se iniciar as implementações dos setores.

À medida que se foram implementando os diferentes setores, criaram-se normas de trabalho gerais, fornecidas posteriormente aos trabalhadores de forma a assegurar que todos os turnos trabalhavam da mesma maneira evitando dúvidas que levassem a paragens na execução das diferentes operações no sistema. Exemplos dessas normas de trabalho podem ser encontrados no Anexo B.

Para além das normas de trabalho apresentadas no Anexo B, foram também criadas as seguintes normas:

- Declarar contentores;
- Lançar Produções;
- Operação Rosa/Estufa;
- Abastecer Máquinas;
- Abastecer Produtos Químicos;
- Operações sobre Etiquetas;
- Movimentar Contentores;
- Criar Ordens de Fabrico;
- Duplicar Ordens de Fabrico;
- Encerrar Ordens de Fabrico;
- Criar Contentores;
- Criar Programas de Máquinas.

No final do projeto todos os setores e operações presentes no ponto 3.1.1 ficaram implementadas e as normas de trabalho foram fornecidas aos trabalhadores. Deste modo conseguiu-se passar de um nível de implementação de 37%, no início do projeto, para 100% no final do mesmo.

4.2 Reestruturação de armazéns

Com a implementação de mais setores e como visto nos pontos 3.2.1 e 3.2.2, os armazéns de rolhas e movimentações existentes não se mostraram suficientes para garantir que o sistema fosse capaz de igualar o funcionamento da fábrica. Este fator levou à impossibilidade de se realizarem todas as operações e há existência de rolhas por etiquetar em setores já implementados. Para garantir a execução de todas as operações e consequentemente a devida identificação de todos os contentores, independentemente da sua ordem no fluxo, foi feita uma análise em conjunto com o diretor da unidade industrial representada na Figura 11, para verificar que movimentações eram necessárias criar.

		PARA																			
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	
		RECEÇÃO ROLHA NATURAL	RECEÇÃO ROLHA TÉCNICA	RECEÇÃO SVE	STOCK SVE/ ABAST. 1ªEE	STOCK 1ªEE/ ABAST. LAVAÇÃO	STOCK LAVAÇÃO/ ABAST. ROSA	RECEÇÃO ESTUFA	STOCK ROSA/ ABAST. 2ªEE	STOCK 2ªEE/ABAST. EMBALAGEM PSA	STOCK EMBALAGEM PSA	BLOCOS	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	RECEÇÃO MARCAÇÃO	RECEÇÃO EMBALAGEM PA	STOCK EMBALAGEM PA	RECEÇÃO NDT	STOCK NDT	STOCK GRUPOS 2 E 3	RECEÇÃO LAVAÇÃO NDT	
DE	1	RECEÇÃO ROLHA NATURAL		1C	1D	1E	1F		1H	1I		1K	1L	1M	1N		1P				
	2	RECEÇÃO ROLHA TÉCNICA										2K	2L	2M	2N						
	3	RECEÇÃO SVE											3L								
	4	STOCK SVE/ ABAST. 1ªEE				4E	4F		4H	4I		4K	4L	4M			4P				
	5	STOCK 1ªEE/ ABAST. LAVAÇÃO		5C	5D		5F		5H	5I		5K	5L	5M			5P				
	6	STOCK LAVAÇÃO/ ABAST. ROSA			6D	6E		6G	6H	6I		6K	6L	6M	6N		6P		6R		
	7	RECEÇÃO ESTUFA			7D	7E	7F		7H	7I		7K	7L	7M	7N		7P		7R		
	8	STOCK ROSA/ ABAST. 2ªEE		8C	8D	8E	8F			8I		8K	8L	8M	8N		8P		8R		
	9	STOCK 2ªEE/ABAST. EMBALAGEM PSA			9D	9E	9F		9H			9K	9L	9M	9N						
	10	STOCK EMBALAGEM PSA				10E	10F		10H	10I		10K	10L	10M	10N		10P	10Q	10R		
	11	BLOCOS				11D	11E	11F		11H	11I	11J		11L	11M	11N		11P		11R	
	12	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	12A	12B	12C	12D	12E	12F	12G	12H	12I	12J	12K		12M	12N	12O	12P	12Q	12R	12S
	13	RECEÇÃO MARCAÇÃO			13C		13E	13F		13H	13I		13K	13L		13N			13Q		
	14	RECEÇÃO EMBALAGEM PA					14E				14I		14K	14L	14M						
	15	STOCK EMBALAGEM PA											15K	15L							
	16	RECEÇÃO NDT				16D	16E	16F		16H	16I		16K	16L	16M				16Q		
	17	STOCK NDT				17D		17F		17H	17I		17K	17L	17M			17P		17S	
	18	STOCK GRUPOS 2 E 3				18D	18E	18F		18H	18I		18K	18L	18M			18P			
	19	RECEÇÃO LAVAÇÃO NDT				19D		19F		19H	19I		19K	19L				19P			

Legenda:

Não necessárias

Necessárias existentes

Necessárias não existentes

Legenda:

- Não necessárias
- Necessárias existentes
- Necessárias não existentes

Figura 11 – Mapa de movimentações necessárias

Com esta análise verificou-se a necessidade da criação de 149 movimentações adicionais às 15 já existentes, ou seja, havia necessidade de se criarem cerca de 10 vezes mais movimentações do que as que existiam naquela altura que significam um aumento de 993,3%.

Tendo em conta que durante a fase de implementação e até ser feita a validação dos dados obtidos pelo sistema, os registos de produção têm de ser dados em MES e manualmente nos ficheiros *Excel* existentes para esse efeito (mantêm-se os dois tipos de registo) o tempo despendido a executar tarefas como movimentações em MES tem um peso bastante significativo.

Como o número de movimentações a serem criadas se mostrou muito elevado, foi feita uma análise de reestruturação dos armazéns para facilitar a implementação do sistema. Esta alteração garantiu que todos os fluxos referidos em 3.1.1, para os quais se teriam de solicitar a criação de 149 movimentações adicionais para serem exequíveis, se conseguissem realizar com um número de movimentações bastante mais reduzido. Nesta reestruturação agruparam-se os 19 armazéns de rolhas em 6 como indicado na Tabela 4.

Realizou-se ainda uma revisão ao modo como se estavam a proceder os consumos e armazenamentos de produtos químicos. Anteriormente existiam três armazéns de produtos químicos, um de receção e dois de *stock* no setor da fábrica onde iam ser consumidos (eram a partir destes dois armazéns de *stock* que se podiam abastecer as *slots* de produtos químicos). Com a reestruturação optou-se por apenas um armazém onde se davam as receções e de onde as *slots* poderiam ser abastecidas com os produtos químicos em *stock*.

Tabela 4 - Agrupamento de armazéns e novas movimentações

Armazém novo		Armazéns antigos	
RECEÇÃO ROLHAS		RECEÇÃO ROLHA NATURAL	
ROLHAS PVF		RECEÇÃO SVE	
		STOCK SVE/ ABAST. 1ªEE	
		STOCK 1ªEE/ ABAST. LAVAÇÃO	
		STOCK LAVAÇÃO/ ABAST. ROSA	
		RECEÇÃO ESTUFA	
		STOCK ROSA/ ABAST. 2ªEE	
		STOCK 2ªEE/ABAST. EMBALAGEM PSA	
ROLHAS PA		RECEÇÃO LAVAÇÃO NDT	
		RECEÇÃO ROLHA TÉCNICA	
		STOCK EMBALAGEM PSA	
		RECEÇÃO MARCAÇÃO	
		RECEÇÃO EMBALAGEM PA	
NDtech		STOCK EMBALAGEM PA	
		STOCK NDT	
MANter		STOCK GRUPOS 2 E 3	
		RECEÇÃO NDT	
PRODUTOS QUÍMICOS		BLOCOS	
MANter		PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	
MANter		RECEÇÃO DE PROD. QUÍMICOS	
MANter		DEVOLUÇÕES	
MANter		C. E. TRATAMENTO	
MANter		C. E. SVE	
MANter		ROSA	
MANter		ESTUFA	
ELIMINAR		STOCK PROD. QUÍMICO LAVAÇÃO	
		STOCK PROD. QUÍMICO TRATAMENTO	

MOVIMENTAÇÕES	
DE	PARA
BLOCOS	NDtech
BLOCOS	ROLHAS PA
NDtech	BLOCOS
NDtech	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS
NDtech	ROLHAS PA
NDtech	ROLHAS PVF
PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	RECEÇÃO ROLHAS
RECEÇÃO ROLHAS	NDtech
RECEÇÃO ROLHAS	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS
RECEÇÃO ROLHAS	ROLHAS PA
RECEÇÃO ROLHAS	ROLHAS PVF
ROLHAS PA	BLOCOS
ROLHAS PA	NDtech
ROLHAS PA	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS
ROLHAS PA	ROLHAS PVF
ROLHAS PVF	NDtech
ROLHAS PVF	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS
ROLHAS PVF	ROLHAS PA
DEVOLUÇÕES	ROLHAS PVF

Nota: O armazém novo, **PRODUTOS QUÍMICOS**, vai ficar a armazenar todos os produtos químicos da fábrica e tem de se permitir abastecer as slots de produto químico do tratamento e da lavação a partir deste armazém.

Com esta alteração consegue-se executar todas as possibilidades de fluxos com um aumento do número de movimentações necessárias de 15 para 19, ou seja, alterando os armazéns apenas se necessita de um aumento no número de movimentações de 26,7% a contrapor ao aumento de 993,3% que seria necessário caso se pretendessem manter os armazéns antigos.

Cada movimentação representa um gasto temporal de cerca de 50 segundos quando se sabe à partida a localização inicial do contentor ou um gasto de 65 segundos quando se tem de pesquisar essa localização num menu próprio do sistema. Não existindo uma pessoa responsável pela movimentação das rolhas é o operador de cada setor que as tem de movimentar quando as pretende abastecer. Isto significa que os tempos referidos anteriormente representam um gasto de tempo adicional ao despendido para realizar a operação de abastecimento do contentor, que demora cerca de 20 segundos. Todo o tempo gasto nos quiosques do MES a realizar estas operações, tal como referido anteriormente, representa uma perda de tempo produtivo. Para além disto, se estas operações forem realizadas sobre vários contentores simultaneamente (abastecer, pesquisar ou movimentar vários contentores de uma vez) representam um gasto adicional de 3 segundos por contentor.

A mudança realizada está esquematizada na Figura 12, onde se pode observar os novos armazéns e as operações que eles abrangem. Uma operação que se encontre dentro de um armazém é abastecida a partir deste e os seus produtos são também para aí enviados. Desta forma, existindo várias operações no mesmo armazém a ordem pela qual as operações são realizadas pode ser alterada sem haver necessidade de movimentar as rolhas no sistema.

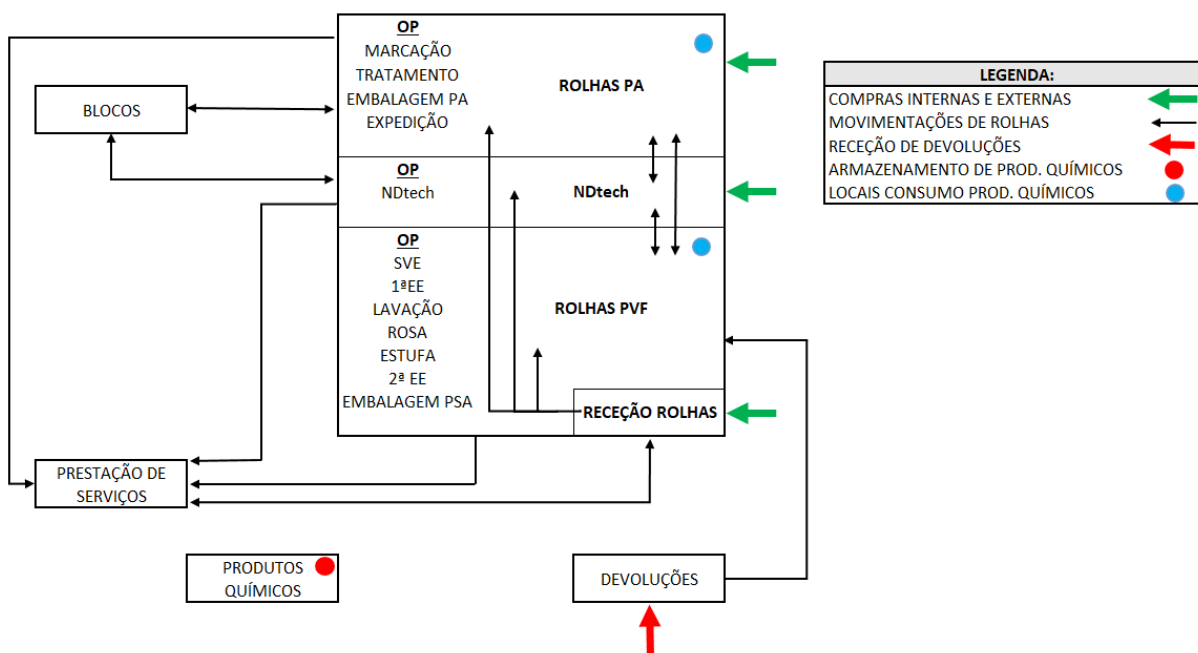


Figura 12 – Representação esquemática do funcionamento dos novos fluxos

Com esta diminuição do número de armazéns de 27 para 12 perdeu-se a separação que existia entre o *stock* das diferentes operações que era conseguida através da existência dos diferentes armazéns de *stock* de cada operação. Isto fez com que surgisse assim a necessidade de se encontrar uma solução para identificar o *stock* de cada operação.

Como foi visto em 3.2 e representado na Figura 10, na criação das ordens de fabrico tem de se especificar para que armazém se vão enviar os produtos da mesma. Assim, como os armazéns foram alterados, todas as ordens de fabrico tinham de ser corrigidas para enviar os produtos para os novos armazéns. Deste modo, ao ser verificado que o campo do lote dos produtos dessas ordens de fabrico não estava a ser usado, decidiu-se que para cada operação se escrevia o nome da mesma no campo do lote, como se pode ver na norma para criação de OF presente no Anexo C.

Ao consultar o stock disponível em cada armazém no MES é possível visualiza-lo agrupado de diferentes maneiras, por contentor (todas as linhas existentes no *stock* representam um contentor

distinto), por artigo (cada linha existente no *stock* representa a soma das quantidades de todos os contentores ali existentes com aquele artigo, há mistura diferentes lotes) ou por lote (cada linha existente no *stock* é a soma de um artigo de um lote específico, não se misturam nem lotes nem artigos diferentes). Isto permite que ao visualizar o *stock* de cada armazém por lote verificar uma distinção clara entre o *stock* de cada operação presente na fábrica. Com estas duas medidas conseguiu-se em simultâneo facilitar o uso do sistema, ao reduzir o número de operações que se têm de executar, e ao mesmo tempo manter a distinção que existia entre os *stocks* das diferentes operações.

4.3 Controlo de dados

De forma a poder utilizar-se a informação do MES para o controlo dos dados da produção da fábrica, o sistema tem de passar por um período de validação no qual é necessário verificar se os abastecimentos feitos no sistema refletem as produções nele dadas e, mais importante ainda, se estas produções correspondem com as reais registadas na fábrica. Quando esta validação ocorrer deixará de ser necessário o registo de produções manualmente, usando-se apenas o MES para controlo da produção, permitindo um controlo mais atempado da mesma.

Para ajudar a fazer esta validação dos dados desenvolveu-se um ficheiro *Excel*, mapa de KPI, que compara os abastecimentos feitos no sistema com as produções nele dadas e, ao mesmo tempo, compara estas produções com as registadas na fábrica.

Desenvolveu-se ainda uma ferramenta, para ajudar o Diretor da Unidade Industrial numa fase em que os dados do MES já tenham sido validados, que analisa a rentabilidade que se está a obter na 1ªEE (altura em que as rollas ainda podem ser devolvidas ao fornecedor) com cada ordem de fabrico, para se alterar alguns parâmetros e melhorar a rentabilidade ou até mesmo devolver as rollas ao fornecedor caso isso se justifique.

4.3.1 Mapa de KPI

O ficheiro desenvolvido, para ajudar na validação dos dados, permite obter uma visão geral dos abastecimentos e produções de todos os setores, algo que não se conseguia obter numa única página do *data cube* do MES, para os dias de produção selecionados. Nele faz-se também uma comparação entre a informação de produção obtida no MES e os dados da produção registados na fábrica.

Os dois KPI selecionados para validação dos dados do sistema foram a diferença entre abastecimentos e produções no MES e a diferença entre a produção dada neste e a real verificada na fábrica. Nesta fase inicial, para análise destes KPI, consideram-se diferenças até 5% aceitáveis, de 5% a 10% consideráveis e superiores a 10% elevadas. O foco deve assim ser dado sobre os setores que apresentam os valores superiores.

Os dados obtidos devem servir para realçar as diferenças, para as quais se deve procurar descobrir a causa. Diferenças entre as produções reais e as do sistema podem dever-se a fatores como: as máquinas não terem sido arrancadas no sistema (algumas destas falhas podem ser causadas por faltas esporádicas das ordens de fabrico), existência de contagens erradas das máquinas enviadas para o sistema, falhas a lançar produções ou outros erros de utilização. Discrepâncias entre as produções em MES e abastecimentos devem-se a faltas de abastecimentos de contentores no sistema, abastecimentos dos contentores errados ou nas máquinas erradas. Também se podem dever a falhas de produções dadas no sistema como as do parágrafo anterior.

Esta informação pode ainda ser analisada, neste ficheiro, por máquina presente em cada setor caso se pretenda obter um maior detalhe na identificação de discrepâncias.

A validação só se pode considerar concluída quando as diferenças entre os abastecimentos e as produções do MES e as diferenças entre estas e as produções reais, durante um determinado período de tempo consecutivo, forem pouco significativas.

Como o processo de validação dos dados não se iniciou antes da conclusão do projeto de dissertação, o projeto apenas se focou no desenvolvimento da ferramenta.

A interface deste ficheiro encontra-se na Figura 13 e o seu funcionamento, bem como o procedimento usado na sua criação, é apresentado de seguida.

PERÍODO

DE: 10/05/2018

A: 11/05/2018

MES-PTK

SETOR	ABASTECIDO	PRODUZIDO	DIFERENÇA	ERRO	FÁBRICA	PRODUZIDO	DIFERENÇA	ERRO
1ºEE	276 488	286 299	9 811	3%	276 417	9 882	4%	
SVE	840 000	887 200	47 200	5%	851 892	35 308	4%	
LAVAÇÃO	1 243 157	1 371 000	127 843	9%	1 403 000	32 000	2%	
ROSA	1 181 000	1 181 000	0	0%	1 200 000	19 000	2%	
ESTUFA	0	0	0	0%				
2ºEE	1 785 330	1 809 899	24 569	1%	1 875 855	65 956	4%	
EMB_PSA	645 310	935 070	289 760	31%	950 000	14 930	2%	
MRC	287 500	530 997	243 497	46%	600 000	69 003	12%	
EMB_PA	-	676 500	-	-	700 000	23 500	3%	
NDtech	389 716	420 852	31 136	7%	430 000	9 148	2%	

Dia n no MES

Das 22h de $n-1$ às 22h de n

Das 22h de $n-1$ às 22h de n

Das 0h de n às 0h de $n+1$

Das 0h de n às 0h de $n+1$

Das 0h de n às 0h de $n+1$

Das 22h de $n-1$ às 22h de n

Das 0h de n às 0h de $n+1$

Das 0h de n às 0h de $n+1$

Das 0h de n às 0h de $n+1$

Das 8h de n às 8h de $n+1$

RESUMO

1ºEE_T

SVE_T

Lavação_T

ROSA_ESTUFA_T

2ºEE_T

EMB_PSA_T

MRC_T

EMB_PA_T

NDT_T

+

:

◀

Figura 13 – Interface principal da ferramenta para validação dos dados

Para utilizar o ficheiro é necessário tê-lo aberto juntamente com os outros ficheiros, presentes na rede, onde são registadas as produções dos diferentes setores, pois é destes que o ficheiro desenvolvido recolhe os dados da produção real da fábrica.

Com todos os ficheiros abertos, preenche-se o campo “Período” com o intervalo de tempo que se pretende analisar. Este período pode ser constituído por um intervalo de tempo igual ou superior a 1 dia (tendo atenção que um valor muito elevado pode tornar o ficheiro muito lento ou fazer com que deixe de funcionar), sendo que só podem ser constituídos por dias inteiros. Se se pretender analisar apenas um dia, no Período escreve-se o mesmo dia no campo “DE:” e no campo “A:”. No exemplo da Figura 13 estão a ser analisados os dados dos dias 10 e 11 de maio.

Depois de selecionado o período pretendido o ficheiro atualiza automaticamente, recolhendo para isso dados do cubo do MES e dos ficheiros onde se registam as produções reais da fábrica.

Para alimentar este ficheiro com dados do MES, existem nele, escondidas, *pivot tables* do *data cube* do MES que foram previamente filtradas com os campos adequados para recolherem dados de produções e abastecimentos dos diferentes setores e das máquinas neles presentes para o intervalo de tempo selecionado na interface. Para cada setor existem duas páginas escondidas, uma para recolher os dados dos abastecimentos e outra para os de produções, sendo que nas páginas de produções dos setores onde existem turnos há necessidade de usar duas *pivot tables*, para se conseguir obter a informação correspondente ao dia de produção na fábrica como será explicado mais à frente.

Caso se pretenda obter informação de cada máquina do setor, existe para cada uma uma página com a informação dos abastecimentos e produções registadas em MES por cada máquina, como

se pode ver na Figura 14. Não existe comparação entre os dados da produção do MES e os registados na fábrica para cada máquina, pois estes últimos dados apenas são registados por setor.

1ºEE				
	M1	M2	M3	TOTAL
ABAST.	90 173	81 266	105 049	276 488
PROD.	103 487	85 463	97 349	286 299
DIFERENÇA	-13 314	-4 197	7 700	-9 811

DE: 10/05/2018
A: 11/05/2018

RESUMO	1ºEE_T	SVE_T	Lavação_T	ROSA_ESTUFA_T	2ºEE_T	EMB_PSA_T	MRC_T	EMB_PA_T	NDT_T
--------	--------	-------	-----------	---------------	--------	-----------	-------	----------	-------

Figura 14 – Análise por máquina de um setor na ferramenta para validação dos dados

De notar que um dia no MES é das 0 horas de um dia às 0 horas do dia seguinte o que nem sempre replica o que acontece na fábrica, pois, dependendo do setor e dos turnos nele existentes, um dia de produção na fábrica nem sempre é das 0 horas às 0 horas do dia seguinte.

Para os setores em que um dia em MES é diferente de um dia de produção na fábrica, existiu a necessidade de se filtrarem duas *pivot tables* para se obterem os dados de produção/abastecimentos do dia n pretendido. Numa obtém-se a produção/abastecimentos para as horas que pertencem ao dia n no MES e na fábrica e outra em que se obtém estes dados do dia $n+1$ ou $n-1$ do MES para as restantes horas que constituem o dia n de produção na fábrica. Por exemplo para o setor da 1ª escolha, em que um dia na fábrica é das 22 horas do dia $n-1$ até às 22 horas do dia n , filtrou-se uma *pivot table*, a que se chamará *pivot 1*, em que só se encontram dados da produção das 0 horas às 22 horas para cada dia e outra, a que se chamará *pivot 2*, que só se encontram dados da produção das 22 horas às 0 horas, também para cada dia. Assim, quando se seleciona o dia n para analisar a sua produção, vão ser recolhidos os dados da *pivot 1* do dia n e os dados da *pivot 2* para o dia $n-1$ (dias registados em MES) e a sua soma é a produção correspondente ao dia n na fábrica.

Não existindo sempre correspondência entre um dia no MES e um dia de produção na fábrica, para além de se fazer o processo descrito anteriormente para filtrar os dados apresentou-se, no campo “Dia n no MES”, de que dias e horas registados em MES se obteve os dados para constituir a informação do dia n em análise. Deste modo, caso seja necessário consultar o ficheiro do *data cube* para se obter uma informação mais pormenorizada, consegue saber-se de onde esta foi obtida pelo ficheiro apresentado.

Para facilitar a pesquisa de informação mais detalhada, no ficheiro do *data cube* do MES foi criado um documento, presente no Anexo D, com a descrição de todos os campos existentes nesse ficheiro. Deste modo, o seu uso é facilitado e o período de adaptação ao sistema pode ser reduzido pois evita que se tenha de testar o funcionamento de cada campo antes de se selecionar os campos necessários para o que se pretende analisar.

4.3.2 Rentabilidade da Primeira Escolha

Ao longo deste projeto desenvolveu-se também um ficheiro, cuja interface está representada na Figura 15, para analisar a rentabilidade da 1ª escolha e/ou o aproveitamento das rolhas nas SVE. Este ficheiro foi desenvolvido com o intuito de ser usado pelo diretor industrial desta unidade, uma vez que a informação obtida pelo MES tenha sido validada. Este ficheiro permite analisar

facilmente os processos destes dois setores. É muito importante que esta análise seja realizada antes das rolhas prosseguirem para outro setor da fábrica pois nestas duas operações o processo de compra ainda não foi confirmado e as rolhas se não corresponderem ao acordado podem ser devolvidas.

Para usar este ficheiro seleciona-se o mês e o dia (tanto um campo como o outro permitem a seleção de vários dados, pode-se escolher vários meses e/ou dias) ficando disponíveis para escolha as OF que passaram naqueles setores durante o intervalo de tempo selecionado.

Ao selecionar a OF a analisar ficam disponíveis os dados das produções da mesma. Assim podemos saber se ela foi ou não executada nas SVE e se sim que aproveitamento se obteve (percentagem de rolhas que veda), e se foi ou não executada na 1ª escolha e a rentabilidade que se obteve.

Para uma OF que passou na 1ª escolha os dados do artigo de consumo e produções são preenchidos automaticamente com a seleção da mesma. Deste modo, é possível conhecer as percentagens dos vários artigos produzidos nas diferentes máquinas. Preenchendo o €/M (preço por milheiro) de cada artigo, consegue-se obter a rentabilidade da escolha.

Se estes dados estiverem a ser analisados no momento em que a OF está a ser executada podem ser usados para ajustar o processo, caso necessário.

RENTABILIDADE 1ªEE											
		€/M	M1		€	M2		€	M3		€
CONSUMO	R_NAT 49X26 FLOR S LAV PVF	150,00 €	Qt. 27 385	Qt.(%) -	4 107,75 €	Qt. 32 553	Qt.(%) -	4 882,95 €	Qt. 16 469	Qt.(%) -	2 470,35 €
PRODUÇÃO	R_NAT 49X26 EXTRA S LAV PVF	300,00 €	4 266	16%	1 279,80 €	5 569	17%	1 670,70 €	2 922	18%	876,60 €
	R_NAT 49X26 FLOR S LAV PVF	400,00 €	20 982	77%	8 392,80 €	25 564	79%	10 225,60 €	12 758	77%	5 103,20 €
	R_NAT 49X26 REP S LAV PVF	50,00 €	439	2%	21,95 €	219	1%	10,95 €	148	1%	7,40 €
	R_NAT 49X26 SUP S LAV PVF	200,00 €	1 698	6%	339,60 €	1 201	4%	240,20 €	641	4%	128,20 €
			0	0%	0,00 €	0	0%	0,00 €	0	0%	0,00 €
Rentabilidade			5 926,40 €			7 264,50 €			3 645,05 €		

Mês	Dia	OF
4	11	PTK.114976_1º_163_18
1	14	PTK.114976_1º_164_18
2	15	PTK.116841_1º_150_18
3	16	PTK.130002_FLOR_171_18
5	17	PTK.110013_EXTRA_161_18
6	18	PTK.114976_2º_166_18
7	19	

SVE			
		Qt.	Qt.(%)
CONSUMO	Não passou	0	-
PRODUÇÃO	Não passou		
	Não passou		

Figura 15 – Interface da ferramenta para análise da rentabilidade da 1ª escolha

De notar que apesar dos dados das produções já serem alguns dos registados no sistema, os valores monetários apresentados em cima servem apenas para exemplificar o funcionamento da ferramenta desenvolvida e não são valores reais.

5 Conclusões e perspectivas de trabalho futuro

Com a realização deste projeto tornou-se clara a necessidade de implementar sistemas semelhantes ao MES, que realizem a recolha dos dados de um processo produtivo e os disponibilizem em tempo real para controlo dos mesmos.

O novo sistema vai trazer uma grande mudança no modo de trabalhar e de analisar a informação. Este permite visualizar os dados no momento em que o processo produtivo está a ser realizado e, se necessário, fornece a possibilidade de se fazerem alterações para melhorar o mesmo.

Ao mesmo tempo, como todos os dados da produção ficam registados no *data cube* do MES, consegue-se ter uma grande rastreabilidade, permitindo obter a ligação de uma rolha acabada ao lote de entrada na fábrica que lhe deu origem e saber todos os produtos químicos que foram usados na sua produção.

Durante o processo de implementação do sistema houve necessidade de o alterar de modo a simplificar a sua utilização. Isto evidenciou-se quando, devido ao maior número de setores implementados, os trabalhadores começaram a receber e enviar contentores para diferentes localizações. Este aumento de complexidade fez com que tivessem de ser constantemente auxiliados para resolver problemas e tornasse o tempo gasto nas operações de registo muito elevado. Para simplificar o uso por parte dos trabalhadores perdeu-se alguma organização de dados, mas não existiu perda de informação. Isto facilitou bastante o processo de implementação do sistema e o uso do mesmo por parte dos trabalhadores, acompanhado de um menor número de erros. Deste modo, pode concluir-se que numa fase inicial de implementação deve dar-se ênfase à criação de uma ferramenta que seja fácil e rápida de usar nem que isso exija um maior esforço no controlo dos dados, desde que a informação não se perca.

Estas medidas de simplificação podem ser revertidas numa fase posterior quando todos os setores estiverem estabilizados e a dificuldade em trabalhar com o sistema, por parte dos trabalhadores, já não seja um fator preponderante.

Com o decorrer do projeto foi verificada a importância de normalizar o trabalho e criar normas para o mesmo, de modo a que todos os trabalhadores estejam na mesma página e os seus métodos de trabalho não difiram uns dos outros, o que normalmente é acompanhado de erros e dificuldades na análise dos dados. Para este aspeto os períodos de formação foram essenciais. Estes seguiram uma sequência clara presente nas normas de trabalho criadas que foram fornecidas aos trabalhadores. As normas permitem demonstrar de uma forma simples o modo de executar as tarefas. A possibilidade da sua consulta em qualquer momento evita a necessidade de supervisão constante e permite aos trabalhadores resolverem pequenos problemas/dúvidas que surgem no dia a dia.

O objetivo de toda a Unidade Industrial se encontrar totalmente implementada no final do projeto foi atingido com sucesso, ficando não só todos os setores da mesma implementados mas também todos os operadores a contactar com o novo sistema.

A próxima etapa no processo de implementação do MES na Portocork é a validação dos dados que estão a ser obtidos com o *software*. Para ajudar nesta etapa foi desenvolvida uma ferramenta que analisa todos os setores da fábrica, permitindo ter uma ideia geral de como está o processo e identificar quais os setores mais críticos que necessitam de algum tipo de intervenção. Para isto selecionaram-se alguns KPI que se consideraram de maior relevância neste processo, a diferença entre abastecimentos e produções no sistema e a diferença entre estas e as produções reais obtidas pelos registos *Excel*.

Esta etapa será iniciada em breve e será realizada com o auxílio do pessoal da unidade que estava responsável pela inserção dos dados obtidos da produção no sistema de informação utilizado para fazer a análise das produções, *stocks* e consumos. Para isto decidiu-se que esta tarefa de inserção dos dados no sistema antigo deveria ser encerrada para permitir um maior

foco na melhoria da fiabilidade dos dados do MES e fazer com que a sua validação aconteça o mais rapidamente possível.

A validação referida deve ser realizada e o processo estabilizado até março do próximo ano, altura em que o novo ERP vai entrar em funcionamento. A informação nessa altura espera-se fiável e que não hajam erros a utilizar o sistema, para que a transição entre ERP seja facilitada.

Como este processo de implementação do sistema MES é comum a todas as unidades da Amorim & Irmãos e ainda nem todas as unidades o têm adiantado, todo o conhecimento e experiência obtida durante o projeto deve ser partilhada e usada de modo a facilitar a implementação deste sistema nessas unidades.

Referências

- Amorim. 2018a. "Corticeira Amorim - Apresentação ". Amorim accessed 12/05/2018. <https://www.corticeiraamorim.com/corticeira-amorim/apresentacao/>.
- Amorim. 2018b. "Unidades de Negócio - Rolhas." <https://www.amorim.com/unidades-de-negocio/rolhas/>.
- Chen, Jinliang, WeiPing He, Wenrui He, and Yanli He. 2010. "Research on Flexible Manufacturing Execution System Platform." Intelligence Information Processing and Trusted Computing (IPTC), 2010 International Symposium on.
- Chu, Ching-Wu, Gin-Shuh Liang, and Chien-Tseng Liao. 2008. "Controlling inventory by combining ABC analysis and fuzzy classification." *Computers & Industrial Engineering* 55 (4):841-851.
- Coimbra, Euclides. 2013. *Kaizen in logistics and supply chains*: McGraw Hill Professional.
- Kletti, Jürgen. 2007. *Manufacturing Execution System-MES*: Springer.
- Pan, Wang, and He Wei. 2012. "Research on key performance indicator (KPI) of business process." Business Computing and Global Informatization (BCGIN), 2012 Second International Conference on.
- Swiftcourse. "Today's Manufacturing." <http://swiftcourse.com/TodaysManufacturing.html>.
- Ultsch, Alfred. 2002. "Proof of Pareto's 80/20 law and Precise Limits for ABC-Analysis." *Data Bionics Research Group University of Marburg/Lahn, Germany*:1-11.
- Xuemei, Huang. 2008. "Coordination mechanism of multi workshop manufacturing in Manufacturing Execution System." Automation and Logistics, 2008. ICAL 2008. IEEE International Conference on.

ANEXO A: Análises ABC

2ª Escolha:

Artigo	Qt.	%	%_ac	%_p
45x24 Superior Light PTK	8632150	11,39%	11,39%	0,48%
45x24 1 Light PTK	4663697	6,15%	17,54%	0,96%
45x24 Extra Light PTK	4590539	6,06%	23,60%	1,44%
49x24 Extra Light PTK	3564249	4,70%	28,30%	1,92%
45X24 3 Light PTK	3501926	4,62%	32,92%	2,40%
45x24 2 Light PTK	3330410	4,39%	37,31%	2,88%
45x24 1/2 Light PTK	2653584	3,50%	40,81%	3,37%
49X24 SUPERIOR Light PTK	2490698	3,29%	44,10%	3,85%
49x24 Extra Nova101 Ndttech	2470074	3,26%	47,36%	4,33%
49x24 Flôr Light PTK	1580956	2,09%	49,44%	4,81%
49x24 Extra Clean 0 Ndttech	1448144	1,91%	51,35%	5,29%
49x24 1 Light PTK	1427477	1,88%	53,24%	5,77%
49x24 Extra Nature Ndttech	1344104	1,77%	55,01%	6,25%
45x24 1/2 Nova101 PTK	1273596	1,68%	56,69%	6,73%
49x24 Extra Light Ndttech	1242833	1,64%	58,33%	7,21%
45x24 Superior Clean C PTK	1086296	1,43%	59,76%	7,69%
45x24 Flôr Light PTK	1049385	1,38%	61,15%	8,17%
45x24 1 Clean C PTK	1046669	1,38%	62,53%	8,65%
45x24 Extra Nova101 Ndttech	1035803	1,37%	63,90%	9,13%
49x24 Flôr Light Ndttech	1032470	1,36%	65,26%	9,62%
45x24 Extra Nova101 PTK	1000976	1,32%	66,58%	10,10%
45x24 3 Clean C PTK	982548	1,30%	67,87%	10,58%
45x24 2 Clean C PTK	954104	1,26%	69,13%	11,06%
49x24 2 Light PTK	918887	1,21%	70,35%	11,54%
49x24 Flôr Nature Ndttech	914640	1,21%	71,55%	12,02%
45x24 4 Light PTK	781700	1,03%	72,58%	12,50%
49x26 Extra nature Ndttech	756600	1,00%	73,58%	12,98%
45x24 Extra Light Ndttech	694029	0,92%	74,50%	13,46%
45x24 1 S/ Lavar PTK	614458	0,81%	75,31%	13,94%
49x24 Superior Light Ndttech	608794	0,80%	76,11%	14,42%
49x24 Flôr Nova101 Ndttech	579914	0,77%	76,88%	14,90%
49x24 Flôr Clean 0 Ndttech	574402	0,76%	77,63%	15,38%
49X24 Flor/ Extra Clean 0 Ndttech	557021	0,73%	78,37%	15,87%
45x24 Superior S/ Lavar PTK	511329	0,67%	79,04%	16,35%
54x24 Flôr Clean 0 Ndttech	441065	0,58%	79,62%	16,83%
45X26 Extra Nature Ndttech	434026	0,57%	80,20%	17,31%
45x24 Flôr Light Ndttech	422231	0,56%	80,75%	17,79%
45x24 2 Nova101 PTK	415828	0,55%	81,30%	18,27%
45x24 Extra S/ Lavar PTK	374012	0,49%	81,80%	18,75%
49X24 2 Nova101 PTK	372787	0,49%	82,29%	19,23%
49x24 Extra/sup Light Ndttech	326372	0,43%	82,72%	19,71%
45x24 Superior Clean 2000 PTK	312108	0,41%	83,13%	20,19%
54x24 Flôr Light Ndttech	305352	0,40%	83,53%	20,67%
45x24 Flôr Nova101 Ndttech	284022	0,37%	83,91%	21,15%
49x24 Flôr AI Light Ndttech	282594	0,37%	84,28%	21,63%

49x24 Superior Nova101 PTK	270263	0,36%	84,64%	22,12%
45x24 Extra Nature Ndttech	267322	0,35%	84,99%	22,60%
49x25 Extra Clean 0 Ndttech	263913	0,35%	85,34%	23,08%
49x24 Flôr S/ Lavar Ndttech	260704	0,34%	85,68%	23,56%
49x24 Superior Nova101 Ndttech	253149	0,33%	86,02%	24,04%
49x24 Extra Nova101 PTK	245519	0,32%	86,34%	24,52%
49x24 Flôr AI Clean 0 Ndttech	239363	0,32%	86,66%	25,00%
49x24 Sup/1 Nova101 PTK	228164	0,30%	86,96%	25,48%
45x24 Flor Especial Light Ndttech	224299	0,30%	87,25%	25,96%
49x25 Flor/ Extra S/ Lavar Ndttech	218034	0,29%	87,54%	26,44%
54x24 Flor/ Extra Clean 0 Ndttech	212181	0,28%	87,82%	26,92%
49x24 Extra/sup Clean 0 Ndttech	211433	0,28%	88,10%	27,40%
54x24 Extra Clean 0 Ndttech	206810	0,27%	88,37%	27,88%
45x24 Flôr Clean 0 Ndttech	196865	0,26%	88,63%	28,37%
45x24 Flôr Nature Ndttech	196539	0,26%	88,89%	28,85%
49x24 Flor Especial Clean 0 Ndttech	182008	0,24%	89,13%	29,33%
49x25 Superior Clean 0 Ndttech	181316	0,24%	89,37%	29,81%
54x24 sup,r15 Clean 0 Ndttech	176904	0,23%	89,60%	30,29%
49x24 Flor/ Extra Nova101 Ndttech	175718	0,23%	89,84%	30,77%
49x24 Superior Clean 0 Ndttech	170152	0,22%	90,06%	31,25%
49x24 Flor/ Extra Light PTK	161637	0,21%	90,27%	31,73%
54x24 Flôr Light PTK	160673	0,21%	90,49%	32,21%
45x24 Flôr Clean 0 PTK	160461	0,21%	90,70%	32,69%
49x25 Extra Nova101 Ndttech	160040	0,21%	90,91%	33,17%
54x24 Superior Nova101 Ndttech	159618	0,21%	91,12%	33,65%
45x24 Flôr Nova101 PTK	158541	0,21%	91,33%	34,13%
54x24 Flôr Nova101 Ndttech	157428	0,21%	91,54%	34,62%
54x24 Flôr Nature Ndttech	155811	0,21%	91,74%	35,10%
45x25 Extra Nova101 Ndttech	151379	0,20%	91,94%	35,58%
45x24 1 Nova101 PTK	150015	0,20%	92,14%	36,06%
49x25 Superior Light Ndttech	148200	0,20%	92,33%	36,54%
49x24 Superior Nature Ndttech	143340	0,19%	92,52%	37,02%
54x24 Extra Light PTK	138011	0,18%	92,71%	37,50%
49x24 Flôr AI Nova101 Ndttech	133947	0,18%	92,88%	37,98%
45x26 Extra S/ Lavar Ndttech	131464	0,17%	93,06%	38,46%
49x24 1/2 Nova101 PTK	130074	0,17%	93,23%	38,94%
49x25 Flôr Nova101 Ndttech	129949	0,17%	93,40%	39,42%
45x24 1 Clean 2000 PTK	127022	0,17%	93,57%	39,90%
49x25 Extra R15 Clean 0 Ndttech	125599	0,17%	93,73%	40,38%
49x24 Flor Especial Nova101 Ndttech	124943	0,16%	93,90%	40,87%
45x24 Flôr S/ Lavar PTK	121850	0,16%	94,06%	41,35%
45x24 Superior Clean 0 PTK	118994	0,16%	94,21%	41,83%
49x24 3 Light PTK	117757	0,16%	94,37%	42,31%
49x24 Flor/ Extra Nature Ndttech	110544	0,15%	94,52%	42,79%
49x25 Flôr AI Clean 0 Ndttech	106683	0,14%	94,66%	43,27%
45x24 Flôr AI Clean 0 Ndttech	94063	0,12%	94,78%	43,75%

Atividades de Apoio à Implementação de um Sistema MES

49x24 1 Nova101 Ndttech	93579	0,12%	94,90%	44,23%
49x24 Flôr Nova101 PTK	92693	0,12%	95,03%	44,71%
45x24 Flor/ Extra Nova101 Ndttech	91806	0,12%	95,15%	45,19%
45x24 Flor/ Extra Light PTK	89900	0,12%	95,27%	45,67%
45x24 Superior Nova101 Ndttech	89460	0,12%	95,38%	46,15%
49x26 Extra Nova101 Ndttech	88713	0,12%	95,50%	46,63%
49x24 Flor Especial Nature Ndttech	86033	0,11%	95,61%	47,12%
54x26 Extra Nature Ndttech	82183	0,11%	95,72%	47,60%
49x24 extra,especial Nova101 Ndttech	82035	0,11%	95,83%	48,08%
49x25 Flôr AI Nova101 Ndttech	81840	0,11%	95,94%	48,56%
45x24 Superior Nova101 PTK	80403	0,11%	96,05%	49,04%
49x26 Flôr Clean 0 Ndttech	77166	0,10%	96,15%	49,52%
49x24 Extra Nature PTK	75732	0,10%	96,25%	50,00%
49x24 Flor Especial Light Ndttech	75672	0,10%	96,35%	50,48%
45x24 Extra/sup Clean 0 Ndttech	74857	0,10%	96,45%	50,96%
49x26 Extra Nature PTK	74691	0,10%	96,54%	51,44%
45x24 Sup/1 Nova101 PTK	70975	0,09%	96,64%	51,92%
45x26 Extra Nature PTK	69116	0,09%	96,73%	52,40%
54x25 Extra R25 Clean 0 Ndttech	66421	0,09%	96,82%	52,88%
49x25 Flor Especial Nova101 Ndttech	64692	0,09%	96,90%	53,37%
54x24 Flôr AI Light PTK	62561	0,08%	96,98%	53,85%
49x24 Sup/1 Clean 0 Ndttech	61664	0,08%	97,07%	54,33%
49x25 1 Clean 0 Ndttech	57034	0,08%	97,14%	54,81%
45x24 3 Nova101 PTK	56526	0,07%	97,22%	55,29%
49x24 1 Nova101 PTK	56450	0,07%	97,29%	55,77%
49x24,5 Extra Clean 0 Ndttech	54000	0,07%	97,36%	56,25%
49x24 Extra/sup Nova101 Ndttech	53142	0,07%	97,43%	56,73%
45x24 Flôr AI Nova101 Ndttech	52290	0,07%	97,50%	57,21%
54x24 Superior Clean 0 Ndttech	50459	0,07%	97,57%	57,69%
54x25 Flôr Clean 0 Ndttech	48985	0,06%	97,63%	58,17%
49x25 Flôr Clean 0 Ndttech	48702	0,06%	97,70%	58,65%
49x25 Extra S/ Lavar Ndttech	48476	0,06%	97,76%	59,13%
49x26 Extra Clean 0 Ndttech	47307	0,06%	97,82%	59,62%
54x24 Extra Light Ndttech	44300	0,06%	97,88%	60,10%
49x26 1 Nature PTK	43554	0,06%	97,94%	60,58%
49x24 Flor/ Extra Clean C PTK	43300	0,06%	98,00%	61,06%
45x24 Flor/ Extra Nature Ndttech	42322	0,06%	98,05%	61,54%
49x25 sup,r15 Clean 0 Ndttech	41550	0,05%	98,11%	62,02%
45x24 Flor/ Extra Clean 0 Ndttech	41306	0,05%	98,16%	62,50%
49x26 Flôr Nature Ndttech	40280	0,05%	98,21%	62,98%
49x24 Flor/ Extra Nova101 PTK	40250	0,05%	98,27%	63,46%
49x24 Flôr AI Light PTK	40243	0,05%	98,32%	63,94%
49x26 Extra/sup Nature Ndttech	39388	0,05%	98,37%	64,42%
54x24 Flôr AI Light Ndttech	39272	0,05%	98,42%	64,90%
49x24 1 Clean 0 Ndttech	38726	0,05%	98,47%	65,38%
45x24 Flôr S/ Lavar Ndttech	37364	0,05%	98,52%	65,87%
45x24 5 Clean C PTK	36600	0,05%	98,57%	66,35%
49x24 Flor Especial S/ Lavar Ndttech	35738	0,05%	98,62%	66,83%

54x24 Extra R15 Clean 0 Ndttech	35450	0,05%	98,67%	67,31%
49x24 Extra Clean C PTK	34379	0,05%	98,71%	67,79%
49x25 Flôr S/ Lavar Ndttech	33300	0,04%	98,76%	68,27%
45x24 4 Clean C PTK	32210	0,04%	98,80%	68,75%
45x24 Flor Especial S/ Lavar Ndttech	31485	0,04%	98,84%	69,23%
49x26 1 Nova101 Ndttech	31050	0,04%	98,88%	69,71%
54x24 Extra S/ Lavar PTK	31015	0,04%	98,92%	70,19%
49x25 Superior Nova101 Ndttech	29084	0,04%	98,96%	70,67%
49x25 Flôr Nature Ndttech	28200	0,04%	99,00%	71,15%
45x25 Flôr Light Ndttech	28100	0,04%	99,03%	71,63%
49x24 1/2 Light PTK	27880	0,04%	99,07%	72,12%
49x24 1 Light Ndttech	27307	0,04%	99,11%	72,60%
49x24 4 Light PTK	25441	0,03%	99,14%	73,08%
49x25 Extra R25 Nova101 Ndttech	25106	0,03%	99,17%	73,56%
45x24 Superior Light Ndttech	24424	0,03%	99,21%	74,04%
45x24 Extra Clean 0 Ndttech	23031	0,03%	99,24%	74,52%
49x26 Flor/ Extra Clean 0 Ndttech	21619	0,03%	99,26%	75,00%
49x24 Extra R25 Nova101 Ndttech	21361	0,03%	99,29%	75,48%
45x25 Extra Light Ndttech	20138	0,03%	99,32%	75,96%
54x25 Flôr Nova101 PTK	18900	0,02%	99,34%	76,44%
49x26 Superior Nature Ndttech	18491	0,02%	99,37%	76,92%
49x25 Sup R25 Nova101 Ndttech	17900	0,02%	99,39%	77,40%
49x24 1 Nature PTK	17350	0,02%	99,42%	77,88%
45x24 Flôr Nature PTK	16900	0,02%	99,44%	78,37%
45x26 Extra Clean 0 Ndttech	15720	0,02%	99,46%	78,85%
54x25 Extra Clean 0 Ndttech	15406	0,02%	99,48%	79,33%
45x24 1 Clean 0 PTK	15300	0,02%	99,50%	79,81%
45x25 Flôr Nova101 Ndttech	15110	0,02%	99,52%	80,29%
49x24 Extra R15 Clean 0 Ndttech	14534	0,02%	99,54%	80,77%
45x26 Extra Clean 0 PTK	14502	0,02%	99,56%	81,25%
54x24 flor,r,25/ Clean 0 Ndttech	14300	0,02%	99,58%	81,73%
45x24 Extra R15 Nova101 Ndttech	14239	0,02%	99,59%	82,21%
54x26 Flor/ Extra Nature Ndttech	13597	0,02%	99,61%	82,69%
49x24 Extra R15 Nova101 Ndttech	13540	0,02%	99,63%	83,17%
49x26 Flôr Nova101 Ndttech	12800	0,02%	99,65%	83,65%
49x24 1 Nature Ndttech	12732	0,02%	99,66%	84,13%
54x26 Flôr Clean 0 Ndttech	12473	0,02%	99,68%	84,62%
54x25 Flôr AI Nova101 Ndttech	12300	0,02%	99,70%	85,10%
54x24 Extra Nova101 Ndttech	11092	0,01%	99,71%	85,58%
54x24 Extra R15 Nova101 Ndttech	11067	0,01%	99,73%	86,06%
49x24 3 Nova101 PTK	10640	0,01%	99,74%	86,54%
54x24 Superior Light Ndttech	9922	0,01%	99,75%	87,02%
54x24 1 Clean 0 Ndttech	9912	0,01%	99,77%	87,50%
49x25 2 Clean 0 PTK	9556	0,01%	99,78%	87,98%
54x25 Extra Nova101 Ndttech	9381	0,01%	99,79%	88,46%
49x24 2 Clean 0 Ndttech	9350	0,01%	99,80%	88,94%
49x24 Flôr Clean 0 PTK	9100	0,01%	99,82%	89,42%
45x26 1 Nature Ndttech	9048	0,01%	99,83%	89,90%

Atividades de Apoio à Implementação de um Sistema MES

45x26 1 Nature PTK	9000	0,01%	99,84%	90,38%
49x24 1 Clean 0 PTK	9000	0,01%	99,85%	90,87%
54x26 Superior Nature Ndttech	8929	0,01%	99,86%	91,35%
49x24 Superior Nature PTK	8425	0,01%	99,87%	91,83%
45x24 4 Nova101 PTK	8371	0,01%	99,89%	92,31%
49x26 Flôr S/ Lavar Ndttech	8284	0,01%	99,90%	92,79%
54x25 Flôr Nova101 Ndttech	8100	0,01%	99,91%	93,27%
49x24 flor,extra,r,15 Clean 0 Ndttech	7700	0,01%	99,92%	93,75%
49x26 1 Nature Ndttech	7345	0,01%	99,93%	94,23%
49x24 2 Light Ndttech	6650	0,01%	99,94%	94,71%
49x24 flor,extra,r,15 Nova101 Ndttech	6581	0,01%	99,94%	95,19%

54x25 Superior Nova101 Ndttech	5900	0,01%	99,95%	95,67%
49x24 2 Nature Ndttech	5650	0,01%	99,96%	96,15%
45x25 Flor Especial Light Ndttech	5017	0,01%	99,97%	96,63%
45x25 Extra Clean 0 Ndttech	5000	0,01%	99,97%	97,12%
45x26 Superior Nature Ndttech	4670	0,01%	99,98%	97,60%
54x26 Extra/sup Nova101 Ndttech	4468	0,01%	99,98%	98,08%
45x25 Superior Clean 0 Ndttech	4200	0,01%	99,99%	98,56%
54x25 1 Clean 0 Ndttech	2987	0,00%	99,99%	99,04%
45x24 Superior Clean 0 Ndttech	2593	0,00%	100,00%	99,52%
45x25 Superior Light Ndttech	1954	0,00%	100,00%	100,00%

Marcação:

Artigo	Nº Enc	%	%_acom	%_pop
44x24 Tcork Clear	356	9,95%	9,95%	0,32%
45x24 6º Colmatado Rosado	272	7,60%	17,55%	0,64%
44x23 Advantec Advantec	184	5,14%	22,69%	0,96%
45x24 2º Natural Clean C	166	4,64%	27,33%	1,28%
49x24 1º Natural 101	102	2,85%	30,18%	1,60%
49x24 2º Natural 101	91	2,54%	32,72%	1,92%
45x24 1º Natural 101	78	2,18%	34,90%	2,24%
44x23,5 B Twin Top Clear	69	1,93%	36,83%	2,56%
45x24 3º Colmatado Acquamark	69	1,93%	38,75%	2,88%
45x24 3º Natural Light	67	1,87%	40,63%	3,21%
45x24 3º Natural Clean C	63	1,76%	42,39%	3,53%
45x24 4º Colmatado Acquamark	62	1,73%	44,12%	3,85%
45x24 4º Natural Light	61	1,70%	45,82%	4,17%
44x24 Premium Tcork Clear	60	1,68%	47,50%	4,49%
49x24 2º Natural Clean C	60	1,68%	49,18%	4,81%
45x24 2º Natural Light	58	1,62%	50,80%	5,13%
45x24 1º Natural Clean C	55	1,54%	52,33%	5,45%
49x24 Sup Natural 101	53	1,48%	53,81%	5,77%
40x27 Aglomerado RCT CL 0	48	1,34%	55,16%	6,09%
44x23,5 A Twin Top Clear	47	1,31%	56,47%	6,41%
45x24 5º Colmatado Acquamark	43	1,20%	57,67%	6,73%
49x24 Sup/1º Natural 101	43	1,20%	58,87%	7,05%
49x24 3º Colmatado Acquamark	41	1,15%	60,02%	7,37%
49x24 2º Natural Light	40	1,12%	61,13%	7,69%
45x24 1º/2º Natural 101	39	1,09%	62,22%	8,01%
45x24 4º Colmatado Nova Colm	38	1,06%	63,29%	8,33%
45x24 3º Colmatado Nova Colm	35	0,98%	64,26%	8,65%
49x24 5º Colmatado Branco	33	0,92%	65,19%	8,97%
44x23,5 C Twin Top Clear	32	0,89%	66,08%	9,29%
45x24 Sup Natural 101	30	0,84%	66,92%	9,62%
45x24 2º Natural 101	27	0,75%	67,67%	9,94%
49x24 3º Natural Clean C	27	0,75%	68,43%	10,26%
49x24 1º Natural Light	25	0,70%	69,13%	10,58%

49x24 3º Natural Light	25	0,70%	69,82%	10,90%
40x27 Aglomerado CL 0	24	0,67%	70,49%	11,22%
45x24 Extra Natural CL 0	24	0,67%	71,17%	11,54%
47x24 Premium Tcork Clear	24	0,67%	71,84%	11,86%
44x24 Evo A Twin Top Clear	23	0,64%	72,48%	12,18%
49x24 Sup Natural CL 0	21	0,59%	73,07%	12,50%
45x24 5º Colmatado Nova Colm	19	0,53%	73,60%	12,82%
49x24 1º Natural Clean C	19	0,53%	74,13%	13,14%
38x24 Tcork Clear	18	0,50%	74,63%	13,46%
45x24 4º/5º Colmatado Acquamark	18	0,50%	75,13%	13,78%
54x30 Extra/1º Natural 101	18	0,50%	75,64%	14,10%
49x24 4º Colmatado Acquamark	17	0,47%	76,11%	14,42%
45x24 1º Natural Light	16	0,45%	76,56%	14,74%
45x24 Extra Natural 101	16	0,45%	77,00%	15,06%
49x24 Flor Ndttech 101	16	0,45%	77,45%	15,38%
38x23 Aglomerado CL 2000	15	0,42%	77,87%	15,71%
38x23 Aglomerado Clear	15	0,42%	78,29%	16,03%
44x24 Tcork CL 0	15	0,42%	78,71%	16,35%
49x24 4º Colmatado Nova Colm	15	0,42%	79,13%	16,67%
49x24 Extra Natural CL 0	14	0,39%	79,52%	16,99%
49x24 Extra Ndttech 101	14	0,39%	79,91%	17,31%
49x24 1º Natural CL 0	13	0,36%	80,27%	17,63%
49x24 Extra Natural 101	13	0,36%	80,64%	17,95%
38x24 Aglomerado CL 2000	12	0,34%	80,97%	18,27%
44x23,5 Tcork Clear	12	0,34%	81,31%	18,59%
44x24 Tcork Clear SIM	12	0,34%	81,64%	18,91%
45x24 4º Natural Clean C	12	0,34%	81,98%	19,23%
45x24 6º Colmatado Nova Colm	12	0,34%	82,31%	19,55%
45x24 Sup Natural Clean C	12	0,34%	82,65%	19,87%
49x24 3º Colmatado Nova Colm	12	0,34%	82,98%	20,19%
45x24 Sup Natural CL 0	11	0,31%	83,29%	20,51%
44x23 Aglomerado Clear	10	0,28%	83,57%	20,83%
49x24 Extra/Sup Natural 101	10	0,28%	83,85%	21,15%
49x24 Flor Natural 101	10	0,28%	84,13%	21,47%

Atividades de Apoio à Implementação de um Sistema MES

49x26 Flor Natural 101	10	0,28%	84,41%	21,79%
44x24 Tcork CL 2000	9	0,25%	84,66%	22,12%
47x24 Tcork Clear	9	0,25%	84,91%	22,44%
54x36 Extra/1º Natural Light	9	0,25%	85,16%	22,76%
38x23 Advantec Advantec	8	0,22%	85,39%	23,08%
45x24 1º Natural CL 0	8	0,22%	85,61%	23,40%
45x24 4º Colmatado Acquamark SIM	8	0,22%	85,83%	23,72%
45x24 5º Colmatado Rosado	8	0,22%	86,06%	24,04%
54x32 Extra/1º Natural 101	8	0,22%	86,28%	24,36%
54x32 Extra/1º Natural Light	8	0,22%	86,50%	24,68%
38x24 Aglomerado Clear	7	0,20%	86,70%	25,00%
49x24 5º Colmatado Acquamark	7	0,20%	86,90%	25,32%
49x24 Flor Ndtch CL 0	7	0,20%	87,09%	25,64%
54x36 Extra/1º Natural 101	7	0,20%	87,29%	25,96%
44x24 Advantec Advantec	6	0,17%	87,45%	26,28%
45x24 Sup Natural Light	6	0,17%	87,62%	26,60%
49x24 2º Natural CL 0	6	0,17%	87,79%	26,92%
49x24 Sup Natural Clean C	6	0,17%	87,96%	27,24%
44x23 Advantec Advantec SIM	5	0,14%	88,10%	27,56%
45x23 Advantec Advantec	5	0,14%	88,24%	27,88%
49x24 1º/2º Colmatado	5	0,14%	88,38%	28,21%
49x24 6º Colmatado Rosado	5	0,14%	88,52%	28,53%
49x24 Flor/Extra Natural CL 0	5	0,14%	88,66%	28,85%
49x24 Sup Ndtch 101	5	0,14%	88,80%	29,17%
49x26 Sup Natural 101	5	0,14%	88,94%	29,49%
54x24 1º Natural 101	5	0,14%	89,08%	29,81%
54x24 Flor Natural 101	5	0,14%	89,21%	30,13%
38x24 Aglomerado RCT CL 2000	4	0,11%	89,33%	30,45%
38x24 4º/5º Colmatado Branco	4	0,11%	89,44%	30,77%
39x23,5 C Twin Top Clear	4	0,11%	89,55%	31,09%
39x23,5 C Twin Top s/ Lavar	4	0,11%	89,66%	31,41%
44x23 A Twin Top Clear	4	0,11%	89,77%	31,73%
44x23,5 AB Twin Top Clear	4	0,11%	89,89%	32,05%
44x23,5 B Twin Top Creme	4	0,11%	90,00%	32,37%
44x23,5 BC Twin Top Creme	4	0,11%	90,11%	32,69%
44x24 Aglomerado Clear	4	0,11%	90,22%	33,01%
44x24 Ndtch Clear	4	0,11%	90,33%	33,33%
44x24 Tcork Clean C	4	0,11%	90,44%	33,65%
45x23 1º Natural 101	4	0,11%	90,56%	33,97%
45x23 3º Natural Clean C	4	0,11%	90,67%	34,29%
45x23 6º Colmatado Rosado	4	0,11%	90,78%	34,62%
45x24 3º/4º Natural Clean C	4	0,11%	90,89%	34,94%
45x24 7º Colmatado Branco	4	0,11%	91,00%	35,26%
45x24 Extra Natural Light	4	0,11%	91,11%	35,58%
47x24 1º Natural 101	4	0,11%	91,23%	35,90%
47x24 2º Natural 101	4	0,11%	91,34%	36,22%

47x24 Sup Natural 101	4	0,11%	91,45%	36,54%
49x24 3º/4º Colmatado Nova Colm	4	0,11%	91,56%	36,86%
49x24 4º/5º Colmatado Acquamark	4	0,11%	91,67%	37,18%
49x24 Extra/1º Natural 101	4	0,11%	91,79%	37,50%
49x25 Flor Natural 101	4	0,11%	91,90%	37,82%
49x26 Sup Natural Nature	4	0,11%	92,01%	38,14%
54x25 Sup Ndtch 101	4	0,11%	92,12%	38,46%
54x30 Extra/1º Natural Light	4	0,11%	92,23%	38,78%
54x38 Extra/1º Natural Light	4	0,11%	92,34%	39,10%
38x21 Aglomerado CL 2000	3	0,08%	92,43%	39,42%
38x24 1º Natural Light	3	0,08%	92,51%	39,74%
38x24 3º Colmatado Acquamark	3	0,08%	92,60%	40,06%
38x24 6º Colmatado Rosado	3	0,08%	92,68%	40,38%
40x27 Advantec Advantec	3	0,08%	92,76%	40,71%
44x24 6º Colmatado Rosado	3	0,08%	92,85%	41,03%
45x23 3º Colmatado Acquamark	3	0,08%	92,93%	41,35%
45x23 4º Colmatado Nova Colm	3	0,08%	93,01%	41,67%
45x24 Tcork Clear	3	0,08%	93,10%	41,99%
45x24 3º/4º Natural Light	3	0,08%	93,18%	42,31%
45x24 4º Colmatado Nature	3	0,08%	93,27%	42,63%
45x24 4º/5º Natural Light	3	0,08%	93,35%	42,95%
45x25 1º Natural 101	3	0,08%	93,43%	43,27%
45x25 2º Natural Clean C	3	0,08%	93,52%	43,59%
45x25 Sup Natural 101	3	0,08%	93,60%	43,91%
47x24 2º Natural Clean C	3	0,08%	93,69%	44,23%
49x24 Extra Natural Light	3	0,08%	93,77%	44,55%
49x24 Sup/1º Natural CL 0	3	0,08%	93,85%	44,87%
49x25 Sup Ndtch 101	3	0,08%	93,94%	45,19%
49x26 1º Natural 101	3	0,08%	94,02%	45,51%
54x38 Extra/1º Natural 101	3	0,08%	94,10%	45,83%
38x24 1º Natural 101	2	0,06%	94,16%	46,15%
38x24 4º Colmatado Nova Colm	2	0,06%	94,22%	46,47%
44x23,5 B Tcork Clear	2	0,06%	94,27%	46,79%
44x23,5 BC Twin Top Clear	2	0,06%	94,33%	47,12%
44x23,5 C Tcork Clear	2	0,06%	94,38%	47,44%
44x23,5 Evo A Twin Top Clear	2	0,06%	94,44%	47,76%
44x23,5 Premium Tcork Clear	2	0,06%	94,50%	48,08%
44x24 4º Natural Light	2	0,06%	94,55%	48,40%
44x24 AA Twin Top Clear	2	0,06%	94,61%	48,72%
45x23 2º Natural 101	2	0,06%	94,66%	49,04%
45x23 2º Natural Clean C	2	0,06%	94,72%	49,36%
45x23 3º Natural Light	2	0,06%	94,78%	49,68%
45x23 4º Natural Clean C	2	0,06%	94,83%	50,00%
45x23 4º Natural Light	2	0,06%	94,89%	50,32%
45x23 5º Colmatado Acquamark	2	0,06%	94,94%	50,64%
45x24 1º/2º Natural Light	2	0,06%	95,00%	50,96%

Atividades de Apoio à Implementação de um Sistema MES

45x24 2º Colmatado Acquamark	2	0,06%	95,05%	51,28%
45x24 2º Natural CL 2000	2	0,06%	95,11%	51,60%
45x24 2º/3º Natural Light	2	0,06%	95,17%	51,92%
45x24 5º Colmatado Branco	2	0,06%	95,22%	52,24%
45x24 5º Colmatado Nature	2	0,06%	95,28%	52,56%
45x24 5º Natural Nova Colm	2	0,06%	95,33%	52,88%
45x24 Extra/Sup Natural 101	2	0,06%	95,39%	53,21%
45x24 Flor Natural 101	2	0,06%	95,45%	53,53%
45x24 Sup/1º Natural 101	2	0,06%	95,50%	53,85%
45x26 2º Natural Light	2	0,06%	95,56%	54,17%
45x26 Premium Tcork Clear	2	0,06%	95,61%	54,49%
47x24 2º Natural Light	2	0,06%	95,67%	54,81%
47x24 5º Colmatado Branco	2	0,06%	95,73%	55,13%
49x24 1º/2º Natural Clean C	2	0,06%	95,78%	55,45%
49x24 Extra Natural Clean C	2	0,06%	95,84%	55,77%
49x24 Extra/Sup Natural Clean C	2	0,06%	95,89%	56,09%
49x24 Flor Natural CL 0	2	0,06%	95,95%	56,41%
49x24 Flor/Extra Natural 101	2	0,06%	96,00%	56,73%
49x24 Sup Natural Light	2	0,06%	96,06%	57,05%
49x25 Extra Natural 101	2	0,06%	96,12%	57,37%
52x24 Flor Ndttech 101	2	0,06%	96,17%	57,69%
54x24 1º Ndttech CL 0	2	0,06%	96,23%	58,01%
54x24 Sup/1º Natural 101	2	0,06%	96,28%	58,33%
54x25 Flor Ndttech 101	2	0,06%	96,34%	58,65%
54x26 Sup Natural 101	2	0,06%	96,40%	58,97%
54x36 Extra Natural Light	2	0,06%	96,45%	59,29%
38x22 Aglomerado CL 2000	1	0,03%	96,48%	59,62%
38x23 Aglomerado Advantec	1	0,03%	96,51%	59,94%
38x24 Aglomerado Clean C	1	0,03%	96,54%	60,26%
38x24 2º Natural Light	1	0,03%	96,56%	60,58%
38x24 2º/3º Natural Clean C	1	0,03%	96,59%	60,90%
38x24 4º Colmatado Acquamark SIM	1	0,03%	96,62%	61,22%
38x24 5º Colmatado Acquamark	1	0,03%	96,65%	61,54%
38x24 5º Colmatado Branco	1	0,03%	96,68%	61,86%
38x24 Premium Tcork Clear	1	0,03%	96,70%	62,18%
39x23,5 C Twin Top Rosado	1	0,03%	96,73%	62,50%
39x26 3º/4º Natural Clean C	1	0,03%	96,76%	62,82%
39x26 3º/4º Natural Light	1	0,03%	96,79%	63,14%
40x27 Aglomerado RCT Branco	1	0,03%	96,81%	63,46%
40x27 Aglomerado RCT s/ Lavar	1	0,03%	96,84%	63,78%
44x23 Advantec Acquamark	1	0,03%	96,87%	64,10%
44x23 Aglomerado CL 2000	1	0,03%	96,90%	64,42%
44x23 B Twin Top Clear	1	0,03%	96,93%	64,74%
44x23 C Twin Top Clear	1	0,03%	96,95%	65,06%
44x23,5 6º Twin Top Clear	1	0,03%	96,98%	65,38%
44x23,5 A Tcork Clean C	1	0,03%	97,01%	65,71%

44x23,5 AB Tcork Clear	1	0,03%	97,04%	66,03%
44x23,5 AB Twin Top Creme	1	0,03%	97,07%	66,35%
44x23,5 BC Twin Top	1	0,03%	97,09%	66,67%
44x23,5 C Tcork Creme	1	0,03%	97,12%	66,99%
44x24 Tcork Light	1	0,03%	97,15%	67,31%
44x24 Twin Top Clear	1	0,03%	97,18%	67,63%
44x24 1º/2º Natural Light	1	0,03%	97,21%	67,95%
44x24 23 Tcork Clear	1	0,03%	97,23%	68,27%
44x24 2º Natural 101	1	0,03%	97,26%	68,59%
44x24 2º Natural Clean C	1	0,03%	97,29%	68,91%
44x24 2º Natural Light	1	0,03%	97,32%	69,23%
44x24 3º Colmatado Acquamark	1	0,03%	97,35%	69,55%
44x24 3º Colmatado Nature	1	0,03%	97,37%	69,87%
44x24 4º Natural Clean C	1	0,03%	97,40%	70,19%
44x24 A Twin Top Clear	1	0,03%	97,43%	70,51%
44x24 Evo A Tcork Clear	1	0,03%	97,46%	70,83%
44x24 Evo A Twin Top Clean C	1	0,03%	97,49%	71,15%
44x24 Flor/Extra Tcork Clear	1	0,03%	97,51%	71,47%
44x24 Premium Tcork Clean C SIM	1	0,03%	97,54%	71,79%
44x24 Premium Tcork Creme	1	0,03%	97,57%	72,12%
45x23 1º Colmatado Clean C	1	0,03%	97,60%	72,44%
45x23 1º Natural CL 0	1	0,03%	97,63%	72,76%
45x23 1º Natural Clean C	1	0,03%	97,65%	73,08%
45x23 1º/2º Natural 101	1	0,03%	97,68%	73,40%
45x23 1º/2º Natural Light	1	0,03%	97,71%	73,72%
45x23 3º Colmatado Nova Colm	1	0,03%	97,74%	74,04%
45x23 3º Natural Creme	1	0,03%	97,76%	74,36%
45x23 Premium Tcork Clear	1	0,03%	97,79%	74,68%
45x23 Sup Natural Clean C	1	0,03%	97,82%	75,00%
45x24 Colmatado Acquamark	1	0,03%	97,85%	75,32%
45x24 1º Natural 101 SIM	1	0,03%	97,88%	75,64%
45x24 1º Natural CL 2000	1	0,03%	97,90%	75,96%
45x24 1º/2º Natural Clear	1	0,03%	97,93%	76,28%
45x24 2º Colmatado Clean C	1	0,03%	97,96%	76,60%
45x24 2º Natural 101 SIM	1	0,03%	97,99%	76,92%
45x24 2º Natural Light SIM	1	0,03%	98,02%	77,24%
45x24 2º/3º Natural 101	1	0,03%	98,04%	77,56%
45x24 3º Light	1	0,03%	98,07%	77,88%
45x24 3º Colmatado Nature	1	0,03%	98,10%	78,21%
45x24 3º Natural Creme	1	0,03%	98,13%	78,53%
45x24 4º Colmatado Rosado	1	0,03%	98,16%	78,85%
45x24 4º Natural Nova Colm	1	0,03%	98,18%	79,17%
45x24 6º Natural Rosado	1	0,03%	98,21%	79,49%
45x24 7 Colmatado Branco	1	0,03%	98,24%	79,81%
45x24 Evo Natural CL 0	1	0,03%	98,27%	80,13%
45x24 Extra Natural Clean C	1	0,03%	98,30%	80,45%

Atividades de Apoio à Implementação de um Sistema MES

45x24 Flor Natural CL 0	1	0,03%	98,32%	80,77%
45x24 Premium Tcork Clear	1	0,03%	98,35%	81,09%
45x25 1º Natural Clean C	1	0,03%	98,38%	81,41%
45x25 1º Natural Light	1	0,03%	98,41%	81,73%
45x25 4º Colmatado Acquamark SIM	1	0,03%	98,44%	82,05%
45x25 Flor Natural 101	1	0,03%	98,46%	82,37%
45x26 1º Natural Clean C	1	0,03%	98,49%	82,69%
45x26 Flor Natural 101	1	0,03%	98,52%	83,01%
47x24 1º Natural Clean C	1	0,03%	98,55%	83,33%
47x24 1º Natural Light	1	0,03%	98,58%	83,65%
47x24 1½/2º Natural 101	1	0,03%	98,60%	83,97%
47x24 1½/2º Natural Clean C	1	0,03%	98,63%	84,29%
47x24 2º Colmatado Acquamark	1	0,03%	98,66%	84,62%
47x24 3º Natural Clean C	1	0,03%	98,69%	84,94%
47x24 4º Colmatado Acquamark	1	0,03%	98,71%	85,26%
47x24 4º Natural CL 2000	1	0,03%	98,74%	85,58%
47x24 EvoA Twin Top Clear	1	0,03%	98,77%	85,90%
47x24 Extra Natural CL 0	1	0,03%	98,80%	86,22%
47x24 Extra Natural Clean C	1	0,03%	98,83%	86,54%
47x24 Flor Natural 101	1	0,03%	98,85%	86,86%
47x24 Flor Ndttech 101	1	0,03%	98,88%	87,18%
49x24 1º Colmatado 101	1	0,03%	98,91%	87,50%
49x24 1º Natural Creme	1	0,03%	98,94%	87,82%
49x24 1º Natural Nature	1	0,03%	98,97%	88,14%
49x24 1º Ndttech Light	1	0,03%	98,99%	88,46%
49x24 1½/2º Natural 101	1	0,03%	99,02%	88,78%
49x24 1½/2º Natural Light	1	0,03%	99,05%	89,10%
49x24 3º Aglomerado RCT CL 0	1	0,03%	99,08%	89,42%
49x24 3º Colmatado Clean C	1	0,03%	99,11%	89,74%
49x24 3º Natural Nova Colm	1	0,03%	99,13%	90,06%
49x24 5º Colmatado CL 0	1	0,03%	99,16%	90,38%

49x24 C Natural CL 0	1	0,03%	99,19%	90,71%
49x24 Evo Twin Top Clear	1	0,03%	99,22%	91,03%
49x24 Extra Ndttech CL 0	1	0,03%	99,25%	91,35%
49x24 Premium Natural CL 0	1	0,03%	99,27%	91,67%
49x24 Sup Natural Nature	1	0,03%	99,30%	91,99%
49x24 Sup Ndttech CL 0	1	0,03%	99,33%	92,31%
49x24 Sup Ndttech Light	1	0,03%	99,36%	92,63%
49x24 Sup Ndttech Nature	1	0,03%	99,39%	92,95%
49x25 3º Colmatado Acquamark	1	0,03%	99,41%	93,27%
49x25 Extra Ndttech 101	1	0,03%	99,44%	93,59%
49x25 Sup Natural 101	1	0,03%	99,47%	93,91%
49x26 1º Natural Clean C	1	0,03%	99,50%	94,23%
49x26 1º Natural Nature	1	0,03%	99,53%	94,55%
49x26 Flor Natural Light	1	0,03%	99,55%	94,87%
49x26 Flor Natural Nature	1	0,03%	99,58%	95,19%
49x26 Sup Natural CL 0	1	0,03%	99,61%	95,51%
49x26 Sup Ndttech Light	1	0,03%	99,64%	95,83%
49x28 Extra/1º Natural 101	1	0,03%	99,66%	96,15%
49x30 Extra/1º Natural 101	1	0,03%	99,69%	96,47%
54x24 1º Natural CL 0	1	0,03%	99,72%	96,79%
54x24 Flor/Extra Natural 101	1	0,03%	99,75%	97,12%
54x24 Sup Ndttech 101	1	0,03%	99,78%	97,44%
54x25 Extra Natural 101	1	0,03%	99,80%	97,76%
54x26 Sup Ndttech Nature	1	0,03%	99,83%	98,08%
54x28 Extra/1º Natural	1	0,03%	99,86%	98,40%
54x28 Extra/1º Natural 101	1	0,03%	99,89%	98,72%
54x30 Extra/1º Ndttech 101	1	0,03%	99,92%	99,04%
54x38 Extra Natural 101	1	0,03%	99,94%	99,36%
54x39 Extra/1º Natural 101	1	0,03%	99,97%	99,68%
56x26 Extra/1º Natural 101	1	0,03%	100,00%	100,00%

NDtech:

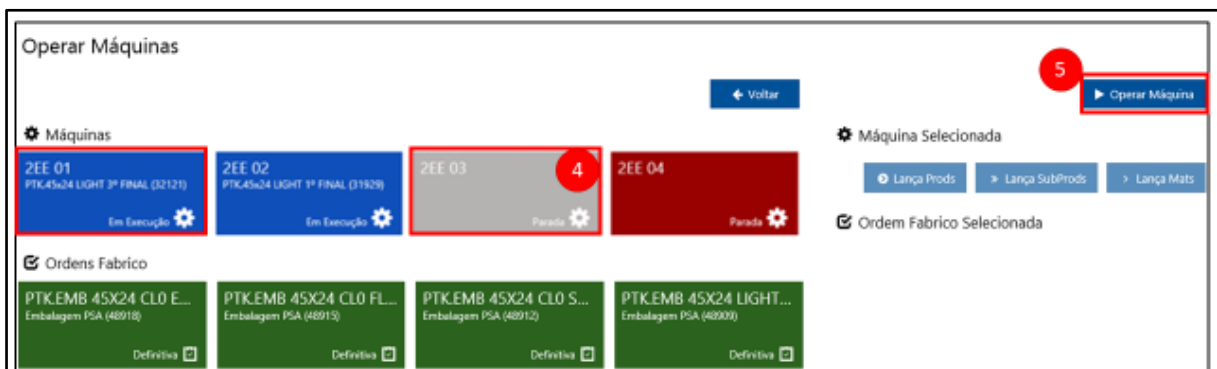
Artigo	Qt.	%	%_ac	%_pop
49x24 Extra	8202000	32,55%	32,55%	2,94%
49x24 Flor	4827000	19,16%	51,70%	5,88%
45x24 Extra	2638000	10,47%	62,17%	8,82%
54x24 Flor	1341000	5,32%	67,49%	11,76%
49x24 Superior	1032000	4,10%	71,59%	14,71%
45x24 Flor	1012000	4,02%	75,60%	17,65%
49x26 Extra	964000	3,83%	79,43%	20,59%
49x24 Flor/ Extra	927000	3,68%	83,11%	23,53%
49x25 Extra	659600	2,62%	85,73%	26,47%
49x25 Flor	432000	1,71%	87,44%	29,41%
49x24 Extra/Sup	335000	1,33%	88,77%	32,35%
45x26 Extra	332000	1,32%	90,09%	35,29%
49x25 Superior	303000	1,20%	91,29%	38,24%
54x24 Extra	291000	1,15%	92,44%	41,18%
54x24 Superior	285000	1,13%	93,58%	44,12%
54x24 Flor/ Extra	203000	0,81%	94,38%	47,06%
54x24 Flor R15	185000	0,73%	95,12%	50,00%
49x26 Superior	160000	0,63%	95,75%	52,94%
45x24 Flor/ Extra	136000	0,54%	96,29%	55,88%
54x24 SUP R15	101000	0,40%	96,69%	58,82%
49x26 Flor	92000	0,37%	97,06%	61,76%
45x25 Extra	88000	0,35%	97,40%	64,71%
49x24 Flor Esp	85000	0,34%	97,74%	67,65%
49x24 EXTRA ESP	80000	0,32%	98,06%	70,59%
49x24 SUP 1°	80000	0,32%	98,38%	73,53%
54x25 Flor	76000	0,30%	98,68%	76,47%
54x25 Extra	70000	0,28%	98,96%	79,41%
45x24 Flôr AI	50000	0,20%	99,15%	82,35%
49x24,5 Extra	50000	0,20%	99,35%	85,29%
49x26 1°/2°	40000	0,16%	99,51%	88,24%
54x26 Extra	35000	0,14%	99,65%	91,18%
45x24 Superior	32000	0,13%	99,78%	94,12%
49x25 Extra R15	28000	0,11%	99,89%	97,06%
49x25 Extra R25	28000	0,11%	100,00%	100,00%

ANEXO B: Exemplos de normas de trabalho

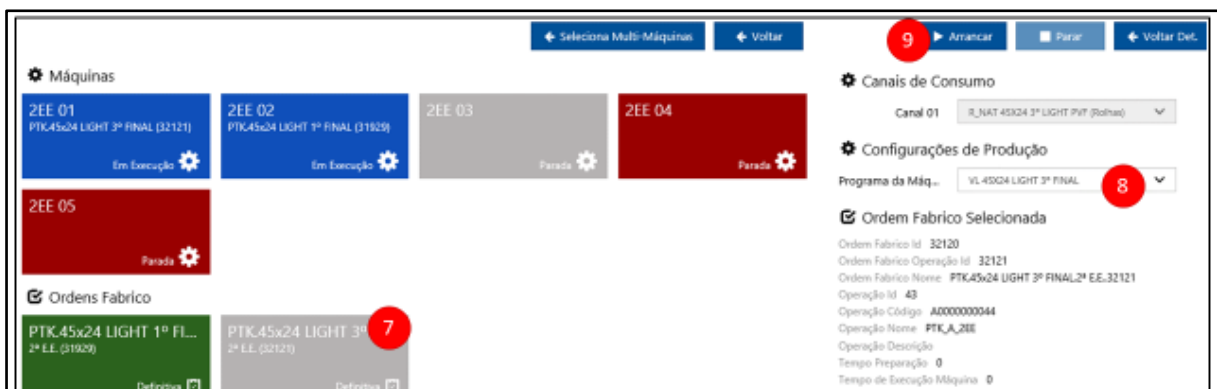


1. No menu da sua secção de trabalho no MES carregar em **Operações** e irá abrir o menu em baixo.

2. Carregar em **Arrancar/Parar Máquina**.



3. Nesta página estão visíveis as máquinas e as ordens de fabrico disponíveis para esta operação. O retângulo em baixo do título Máquinas diz-nos o nome da máquina e se ela está em execução (com ordem de fabrico) ou parada em MES (sem ordem de fabrico). Se estiver a funcionar diz também o nome da OF que está em execução.
4. Para se arrancar com uma OF a máquina tem que estar parada no MES e na fábrica.
5. Com a **Máquina** parada no sistema, seleccioná-la (caso se queira arrancar com a mesma OF em várias máquinas pode-se seleccionar várias máquinas)(cinzenta significa que está seleccionada).
6. Carregar em **Operar Máquina** (caso selecione várias aparece **Operar Seleção**).



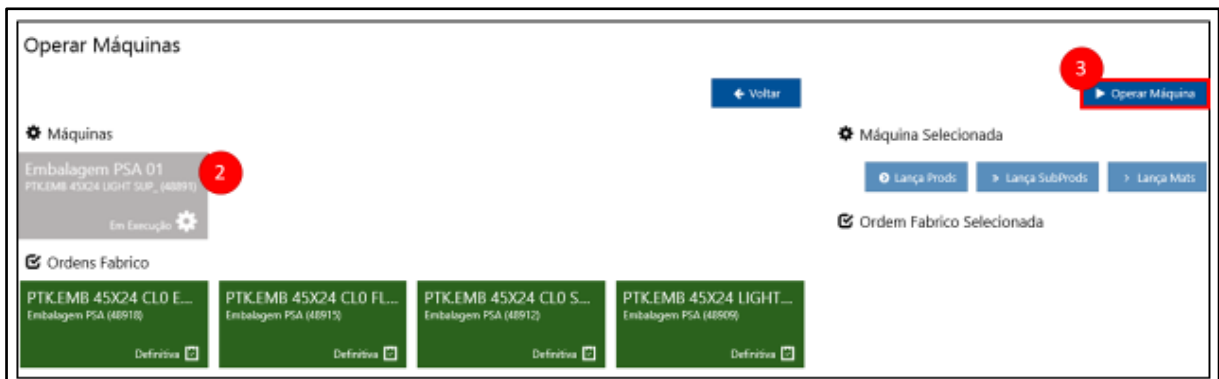
7. Seleccionar a **Ordem de Fabrico** que pretendemos executar.
8. Seleccionar o **Programa** correspondente à máquina e ordem de fabrico que vamos executar.
9. Com a **Máquina(s)**, **Ordem de Fabrico** e **Programa** seleccionados, carregar em **Arrancar** e a máquina(s) vai passar a estar **Em Execução**.



7. Selecionar a **Ordem de Fabrico** que pretendemos executar.
8. Com a **Máquina** e a **Ordem de Fabrico** selecionadas carregar em **Arrançar** e a máquina vai passar a estar **Em Execução**.



Parar Máquina (Ordem de Fabrico)



Operar Máquinas

Máquinas

Embalagem PSA 01
PTK.EMB 45X24 LIGHT SUP_ (48891)

Ordens Fabrico

PTK.EMB 45X24 CL0 E...
Embalagem PSA (48918)

PTK.EMB 45X24 CL0 FL...
Embalagem PSA (48913)

PTK.EMB 45X24 CL0 S...
Embalagem PSA (48912)

PTK.EMB 45X24 LIGHT...
Embalagem PSA (48909)

Máquina Selecionada

Lança Prods Lança SubProds Lança Mats

Ordem Fabrico Selecionada

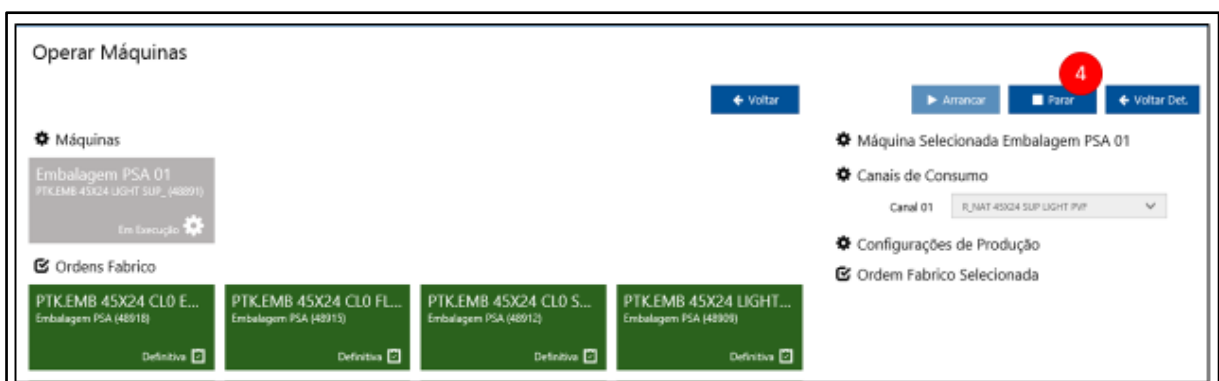
PTK.EMB 45X24 CL0 E...
Embalagem PSA (48918)

PTK.EMB 45X24 CL0 FL...
Embalagem PSA (48913)

PTK.EMB 45X24 CL0 S...
Embalagem PSA (48912)

PTK.EMB 45X24 LIGHT...
Embalagem PSA (48909)

1. Acabada a produção da Ordem de Fabrico que estava a executar voltar ao menu de **Arrancar/Parar Máquina**.
2. Selecionar a máquina que pretendemos parar (se estiver selecionada ela aparece com um fundo cinzento, se não, carregar nela para a selecionar).
3. Carregar em **Operar Máquina**.



Operar Máquinas

Máquinas

Embalagem PSA 01
PTK.EMB 45X24 LIGHT SUP_ (48891)

Ordens Fabrico

PTK.EMB 45X24 CL0 E...
Embalagem PSA (48918)

PTK.EMB 45X24 CL0 FL...
Embalagem PSA (48913)

PTK.EMB 45X24 CL0 S...
Embalagem PSA (48912)

PTK.EMB 45X24 LIGHT...
Embalagem PSA (48909)

Máquina Selecionada Embalagem PSA 01

Canais de Consumo

Canal 01 RJNAT-45X24 SUP LIGHT PVP

Configurações de Produção

Ordem Fabrico Selecionada

PTK.EMB 45X24 CL0 E...
Embalagem PSA (48918)

PTK.EMB 45X24 CL0 FL...
Embalagem PSA (48913)

PTK.EMB 45X24 CL0 S...
Embalagem PSA (48912)

PTK.EMB 45X24 LIGHT...
Embalagem PSA (48909)

4. Carregar em **Parar** e a máquina vai passar a estar **Parada**.

ANEXO C: Norma a usar na criação de Ordens de Fabrico

Norma para criação de OF's



Setor: 1ªEE e SVE

Nome: L_calibre_classe_lavação

Lote: 1ºEE (1ª escolha) SVE (SVE)

Armazém: Rolhas PVF

Setor: Lavação

Nome: (NDT)_Calibre_classe_lavação_lav

Lote: LAV

Armazém: Rolhas PVF

Setor: 2ªEE

Nome: (NDT)_calibre_classe_lavação_normal/final_2EE

Lote: 2ºEE

Armazém: Rolhas PVF

Setor: Embalagem PSA

Nome: EMB_(NDT)_calibre_classe_lavação

Lote: EMB_PSA

Armazém: à exceção das OF's para com o artigo Extra Terlano, as OF's de rolhas sem lavar produzem para o armazém NDtech, as restantes OF's (incluindo as do Extra Terlano) produzem para o armazém Rolhas PA

Setor: Marcação + Tratamento + Embalagem PA

Nome: MTE_calibre_classe_lavação

Lote: MRC (marcação) EMB_PA (embalagem)

Armazém: Rolhas PA

Setor: NDtech

Nome: NDtech_calibre_classe

Lote: NDT

Armazém: Grupo 1:Rolhas PVF / Grupos 2 e 3: NDtech

ANEXO D: Descrição dos campos do Cubo MES

Campos cubo MES- trakSys X



Mai 2018

Apresenta-se em baixo uma listagem de todos os campos do cubo MES e as suas funcionalidades:

1. Somatórios

- **Count of LogId:** contagem dos ID dos movimentos
- **Stock:** vista do stock. Necessário filtrar localizações.
- **Sum of Quantity:** soma de quantidades dos movimentos.

2. Fact

- **AreaID:** ID das áreas das diferentes operações, não especificada por unidade industrial.
- **Cenário:** importante ter o campo de cenário selecionado nos filtros e aqui dentro escolher o campo produção (de momento é o único campo que existe).
- **Contentor:** código do contentor (igual ao que se encontra nas etiquetas do MES). Em sistema, um contentor é uma unidade de armazenamento de rolhas, unidade de movimentação, sendo que um silo é também um contentor.
- **ContentorTipoAltName:** tipo de contentor/unidade de movimentação (contentor de rolhas, corpos, IBC, ...)
- **ItemDefenitionCode:** códigos dos tipos de items.
- **ItemID:** ID de cada camada constituinte de um contentor. Assim consegue ver-se as diferentes parcelas que constituem o contentor para além da totalidade.
- **jobname:** nome das ordens de fabrico existentes no sistema. Não é possível ter mais do que uma ordem com o mesmo nome.
- **jobID:** ID de cada ordem de fabrico existente no sistema.
- **jobEstadoName:** estado de uma ordem de fabrico no sistema -permite saber se esta se encontra definitiva, encerrada ou em edição. Uma ordem definitiva está disponível no menu de operações para ser alocada a uma máquina. Para que deixe de estar disponível neste menu, terá que ser Encerrada.
- **LocationUniqueID:** ID de localizações.
- **LogDateTime:** data completa e hora de uma operação, um item no sistema.
- **LogDefenitionCode:** código das operações existentes no sistema.
- **LogID:** todos os registos que existem de um ItemID.
- **Lot:** devolve o campo do lote.
- **MaterialCode:** código dos artigos existentes no sistema.
- **Quantity:** quando colocado numa linha ou coluna permite-nos saber as quantidades individuais de cada camada em vez de ser a soma.
- **SiteID:** ID da unidade industrial.
- **SystemName:** nomes das máquinas existentes no sistema dados pelo lado da OSI.

3. ItemDefenition

- **ItemDefenitionName:** definição do tipo de artigo (se é uma rolha, um contentor de rolhas, um produto químico, ...).

- **ItemDefenitionCode:** códigos dados aos diferentes tipos de artigos.
- **ItemDefenitionGroup:** definição do grupo de artigos (se é um contentor, material/produto, silo, ...)

4. Location

- **LocationAltName:** nome das áreas das UI como aparecem no sistema
- **LocationID:** Identificação interna do TrakSYS para identificação de armazém
- **LocationName:** nome das localizações das UI (setor, máquinas, ...).
- **LocationUniqueID:** Identificação interna do TrakSYS para identificação de armazém
- **ParentLocationAltName:** nome das localizações e operações em conformidade com o Traksys . Não apresenta as máquinas.
- **ParentLocationID:** Identificação interna do TrakSYS para identificação de armazém
- **ParentLocationName:** nome das localizações por operação, sem referência às máquinas.
- **ParentLocationUniqueID:** Identificação interna do TrakSYS para identificação de armazém

5. LogDefenition

- **LogDefenitionCode:** código das operações existentes no sistema.
- **LogDefenitionGroup:** nome do grupo de operações realizadas no sistema (acertos, agregações, ...).
- **LogDefenitionName:** nome das operações realizadas no sistema.
 - **Abastecer Adicionar/Retirar:** quando é feito um abastecimento é retirado o contentor da localização de stock (“Abastecer Retirar”) e simultaneamente é abastecido esse contentor na localização de consumo (“Abastecer Adicionar” na moega da máquina).
 - **Acerto de consumo (desperdício no Slot):** acontece quando se abastece uma slot em que o produto dessa slot ainda tinha uma certa quantidade, essa quantidade que ainda existia é assumida como se fosse um desperdício. As slots têm sido utilizados como posições de consumo de produtos químicos nas operações.
 - **Acerto para contentor seguinte adiciona/retira:** Justificação dada pelo operador quando altera a quantidade de um contentor no momento de declarar a produção (contentor seguinte). O sistema retira a quantidade do contentor atual e adiciona-a ao contentor seguinte.
 - **Acerto de quantidade adicionar/retirar:** Justificação dada pelo operador quando altera a quantidade de um contentor no momento de declarar a produção e considera Erro de contagem. Com este tipo de justificação de alteração da quantidade, o sistema não efetua consumos/devoluções de consumo na moega.
 - **Acerto para criação de novos contentores em armazém:** quando se criam contentores na área de supervisão.
 - **Acerto para eliminar contentores em armazém:** quando se eliminam contentores na área de supervisão.
 - **Acerto para quantidades em armazém:** quando se aumenta a quantidade de um contentor no menu supervisão.
 - **Acerto para quantidades sem lote adiciona/retira abastecimento:** quando um silo entra a negativo é feito um acerto de quantidade automático, pelo sistema, que adiciona quantidade ao silo. A quantidade é simultaneamente retirada do silo para que este fique nulo. Este é um campo de stock havendo

sempre o registo da respetiva produção e consumo nos movimentos de Produção/Consumo Automático (ou Manual).

- **Acerto para quantidades sem lote adiciona/retira:** deixou de ser utilizado, mas tinha funcionalidade semelhante à anterior.
- **Acerto para retirar quantidades em armazém:** quando diminui a quantidade de um contentor no menu supervisão.
- **Agregação Standard:** processo de agregação de etiquetas.
- **Aprovado:** estado de inspeção.
- **Derrogado:** estado de inspeção.
- **Devolvido:** estado de inspeção.
- **Rejeitado:** estado de inspeção.
- **Reinspeção:** estado de inspeção.
- **Bloqueado:** estado de inspeção. Se for necessário bloquear uma produção para não utilização na fábrica e possível inspeção.
- **Em inspeção:** estado de inspeção.
- **Consumo automático:** consumo realizado por uma produção automática do sistema.
- **Consumo manual:** consumo realizado quando no menu de operar máquina, dentro de uma ordem de fabrico em execução numa máquina, se lançam materiais (positivos).
- **Consumo manual acerto:** consumo realizado quando no menu de operar máquina, dentro de uma OF em execução numa máquina, se lançam materiais (negativos). Neste caso é feito um consumo manual negativo na ordem de fabrico para acertar stocks.
- **Consumo manual por backflushing:** consumo realizado por uma produção manual.
- **Consumo manual por backflushing devolução:** devolução de consumo realizado por uma produção manual.
- **Criação de camada zero no contentor:** primeira camada de um contentor, logo no momento da sua criação em sistema.
- **Desagregar adicionar/retira: movimento de desagregação de uma etiqueta** -ao desagregar uma etiqueta retira-se do stock a quantidade da etiqueta inicial (“Desagregar retira” a etiqueta mãe) e acrescenta-se ao stock a quantidade das etiquetas divididas (“Desagregar adicionar” as etiquetas filhas).
- **Devolução de contentores adicionar/retirar:** quando se devolvem contentores para o armazém de devolução. O contentor é retirado do stock atual e adicionado ao armazém de Devoluções. O estado do contentor não altera para Devolvido. O estado “Devolvido” apenas é visível se se alterar o estado do contentor.
- **Devolução adicionar/retirar:** quando é anulado um abastecimento – retira-se a quantidade da moega abastecida e adiciona-se ao stock.
- **Movimentação entrada/saída:** movimentação de contentores entre diferentes localizações - saída do armazém onde se encontrava e entrada no novo armazém
- **Produção automática:** produção dada automaticamente pelas contagens recolhidas das máquinas.
- **Produção manual:** Justificação dada pelo operador quando altera a quantidade de um contentor no momento de declarar a produção (produção manual). Este campo aparece quando se dá esta justificação de produção manual para a alteração da quantidade de um contentor para um valor superior ao sugerido pelo sistema.

- **Produção manual acerto:** Justificação dada pelo operador quando altera a quantidade de um contentor no momento de declarar a produção (produção manual). Este campo aparece quando se dá esta justificação de produção manual na alteração da quantidade de um contentor para um valor inferior ao sugerido pelo sistema.
- **Inventário lógico:** limpeza feita à base de dados. Apresenta a totalidade dos movimentos no armazém selecionado anteriores à limpeza do stock.
- **Receção de cargas:** entradas via AS400. MES é atualizado periodicamente com as entradas em armazéns específicos AS400.

6. Material

- **MaterialName:** nome dos artigos existentes no sistema.
- **Material code:** código dos artigos existentes no sistema.
- **Material Type:** tipo de artigos existentes no sistema.

7. Site

- **SiteName:** nome da unidade industrial.
- **SiteID:** ID da unidade industrial.

8. System

- **AreaID:** ID das áreas das diferentes operações, não especificada por unidade industrial.
- **AreaName:** área das diferentes operações, não especificada por unidade industrial.
- **ParentAreaName:** não é utilizado.
- **SystemName:** nome das máquinas, uso semelhante ao do LocationName mas mais limitado pois apenas permite filtrar as máquinas e não a localização delas.
- **SystemAltName:** semelhante ao de cima, mas com os nomes usados pela OSI.

9. Tempo

- **Day/Hour/Month/Week/Year:** campos de tempo que permitem ser filtrados independentemente.
- **Date:** filtra os campos dia, mês e ano em conjunto. É um campo de texto e não um campo data. Utilizar no excel a função “Datetime” para converter este campo em data aquando da utilização de funções Sumif (adicionalmente, a coluna deverá ser formatada como data).
- **DateTime:** filtra os campos dia, mês, ano e hora em conjunto.
- **Logdatetime:** data e hora de uma operação.

Notas:

1. Nos filtros selecionar sempre o **Cenário** como **Produção**.
2. Se se pretender filtrar ou ver as OF's relativas à operação, selecionar o campo **JobName**. Abastecimentos e operações como devoluções de consumo à moega encontram-se com o jobname NoJob. O abastecimento é feito independente da ordem de fabrico daí estar associado a um NoJob.
3. Através do campo JobName e LogDefinitionName e lot (ordem de fabrico), é possível consultar os lotes de consumo numa ordem de fabrico. Porém, caso a UI não esteja a utilizar o campo do

lote, para que consiga saber quais os contentores que foram abastecidos numa máquina, terá que organizar a informação com a seguinte ordem: LogDateTime, LogDefinitionName (Selecionar “Abastecer Adiciona” e “Abastecer Retira”), Contentor e outros campos que considere relevantes (materialName, materialCode...). Estes filtros têm que ser conjugados com a localização das máquinas que se pretende consultar. O movimento de abastecimento de uma máquina corresponde a abastecer uma localização (a moega da máquina) e é independente da ordem de fabrico uma vez que o sistema permite abastecer máquinas às quais ainda não tenha sido alocada uma ordem de fabrico. A máquina por sua vez, consome desta localização.