



Sofia Inês Alves Monteiro

# **Uma Heurística Construtiva para o Planeamento de Atividades de Limpeza de Teares**

Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial

2017



UNIVERSIDADE DE COIMBRA





FCTUC FACULDADE DE CIÊNCIAS  
E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

DEPARTAMENTO DE  
ENGENHARIA MECÂNICA

# **Uma Heurística Construtiva para o Planeamento de Atividades de Limpeza de Teares**

Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia e  
Gestão Industrial

**Autor**

**Sofia Inês Alves Monteiro**

**Orientadores**

**Professor Doutor Cristóvão Silva**

**Engenheiro Sérgio Reis**

**Júri**

<b>Presidente</b>	<b>Professor Pedro Miguel Fernandes Coelho</b> Professor Auxiliar da Universidade de Coimbra
<b>Vogais</b>	<b>Professor Doutor Paulo Joaquim Antunes Vaz</b> Professor Auxiliar do Instituto Politécnico de Viseu <b>Professor Doutor Cristóvão Silva</b> Professor Auxiliar da Universidade de Coimbra
<b>Orientador</b>	<b>Professor Doutor Cristóvão Silva</b> Professor Auxiliar da Universidade de Coimbra

**Colaboração Institucional**

---

**Ansell**  
PORTUGAL

*Ansell Portugal*

**Coimbra, Julho, 2017**



Ao meu pai.



## Agradecimentos

Fazendo uma retrospectiva do meu percurso, pretendo dar os meus sinceros agradecimentos a todos os que de alguma forma contribuíram para o sucesso deste projeto.

Ao meu orientador, Prof. Doutor Cristóvão Silva pelo seu tempo e dedicação no projeto.

À Ansell Portugal nas pessoas do Eng. Sérgio Reis e do Doutor Hélder Fonseca, pela oportunidade concedida. Ao Eng. Daniel Sousa, Eng. Manuel Martins e Eng.<sup>a</sup> Raquel Bento por todo auxílio e dedicação em compartilhar conhecimentos. Ao José Ferreira por todo o apoio dedicado ao projeto. Ao José Álvaro, ao Nuno Quaresma, ao Paulo Fernandes, ao João Gaio, ao Pedro Ferreira, ao Carlos Ramos, à Carla Granjeio, ao Filipe Craveiro e ao Rodolfo Costa pela vossa simpatia, dedicação, com a certeza que sem o vosso apoio seria muito difícil a realização deste trabalho. E a todos os colaboradores que intercederam neste projeto.

À Prof.<sup>a</sup> Doutora Ana Pinto pelo auxílio e atenção.

Ao Prof. Doutor Fausto Freire pelo encorajar sistemático da concretização deste objectivo.

À Prof.<sup>a</sup> Doutora Sandra Jordão pelo carinho, apoio e auxílio em mais uma etapa da minha vida.

A todos os meus amigos, em especial aos que me acompanharam neste percurso, à Carolina Neves, à Ana Marto, à Ana Nunes, à Marlene Pinho, ao Jacinto Lourenço e ao Pedro Godoy, que me deram sempre força para continuar.

À minha família, que está sempre a torcer por mim.

E um agradecimento especial ao meu pai, a quem dedico este trabalho, por todo o carinho, força, dedicação e pelos seus conhecimentos que me foi transmitindo ao longo da minha vida.



## Resumo

É consensual que vivemos numa era de enorme competitividade que obriga as empresas a uma melhoria contínua dos seus processos. A Ansell Portugal, fundada em 1989 com a designação de “Franco Manufatura de Luvas, Lda”, integrou o Grupo Ansell, líder mundial na fabricação de equipamentos de proteção e segurança, em 2012. Essa integração trouxe à empresa novas exigências, que a levaram a encetar um esforço de reestruturação que incluiu a necessidade de implementar novas formas de gestão de produção.

O objetivo deste projeto foi o planeamento de atividades de limpeza de teares, através das metodologias de Standard Works, dimensionamento da equipa do sistema de limpeza, planeamento dos planos de limpeza e análise de competências.

O objetivo referido foi atingido, tendo sido estabelecida uma estratégia para maior eficácia da equipa e dos procedimentos de limpeza dos teares. No entanto, não foi possível estabelecer uma avaliação quantitativa dos resultados, dada a falta de dados históricos por parte da empresa.

Além dos objetivos de primeira linha, foram ainda alcançados outros resultados que contribuíram para a maior eficiência do sistema produtivo da empresa. Por um lado, dada a maior eficiência das atividades de limpeza, passou a haver uma menor necessidade de manutenção dos teares, verificando-se um aumento significativo de disponibilidade dos técnicos de manutenção. Um outro resultado do trabalho realizado prende-se com uma cada vez maior aceitação por parte das várias equipas da produção em função das melhorias no ambiente de trabalho, limpeza e organização. Essa aceitação do trabalho é fundamental na medida em que predispõe os operadores para a necessidade de adaptações a alterações que irão necessariamente existir, como por exemplo, a otimização dos planos de limpeza e o agendamento de ações de formação.

**Palavras-chave:** *Standard Work*, Heurísticas, Análise de Competências.



## Abstract

At current time the economic sector is highly competitive which forces the companies to continuously seek optimization and improvement of their processes and methods. Ansell Portugal founded in 1989 with the designation “Franco Manufatura de Luvas, Lda”, joined Ansell Group, the world leader in the manufacture of protection and safety equipment, in 2012. This integration brought the company new demands, which led it to embark on a restructuring effort that included the need to implement new forms of production management.

The aim of the current project is in line with aspect and foresees the establishment of an optimized plan for cleaning of industrial looms at Ansell Portugal, by means of methodologies associated with Standard Works, team dimensioning, establishment of work plans and skills assessment.

The objective envisaged was attained in the sense that an strategy for higher efficiency of the team and of the procedures was put in place. However, a qualitative assessment of the upgrade was not possible since there are no historical records of the activities of the company.

Further results were obtained that allowed for a higher efficiency of the productive system of the company. One of them is related with maintenance. In fact, due to the improvement of the cleaning activities, maintenance needs were reduced significantly. Furthermore, the consequent improvements allowed for a better work environment in terms of cleaning and organization, which, in turn, created the understanding and motivation of the team around the optimization goal. This acceptance is of the utmost importance for the success of the plan, in the sense it raises awareness for the need of future modifications, such as the further optimization of the cleaning plans and training activities.

**Keywords** Standard Work, Heuristic, Skills Assessment.



## Índice

Índice de Figuras .....	xi
Índice de Tabelas .....	xiii
1. Introdução .....	1
1.1. Enquadramento .....	1
1.2. Objetivo .....	2
1.3. Estrutura.....	2
2. Descrição da Empresa .....	3
2.1. Grupo <i>Ansell</i> .....	3
2.2. <i>Ansell</i> Portugal.....	4
2.3. Processo Produtivo .....	6
2.3.1 Área Têxtil.....	7
2.3.2 Área de <i>Dipping</i> .....	9
2.4. Tricotagem.....	10
3. Revisão da Literatura.....	13
3.1. A Importância da Limpeza dos Equipamentos na Indústria .....	13
3.2. <i>Standard Work</i> .....	14
3.3. Afetação de Recursos.....	15
3.4. Análise de Competências.....	16
4. Planeamento de Atividades de Limpeza.....	17
4.1. <i>Standard Work</i> .....	17
4.2. Dimensionamento da Equipa .....	18
4.3. Planos de Limpeza .....	21
4.4. Análise de Competências.....	23
Conclusões.....	27
Referências Bibliográficas.....	29
ANEXO A – Layout da Tricotagem.....	30
ANEXO B – Plano Semanal de Produção.....	31
ANEXO C – <i>Standard Work</i> Lubrificação (1) .....	32
ANEXO D – Alocação dos Planos de Limpeza e dos Operadores aos Teares em Produção na Semana número 22 (1).....	35
ANEXO E – Plano de Limpeza Semana Número 22 .....	37
ANEXO F – Matriz de Competências .....	38
ANEXO G – Matriz de Formação .....	39



---

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Exemplo de produtos desenvolvidos na <i>Ansell</i> Portugal .....	4
Figura 2 - Principais seções do Processo Produtivo .....	6
Figura 3 - Bobines no <i>Covering</i> .....	7
Figura 4 - Chão de fábrica da seção de Tricotagem .....	8
Figura 5 - Células de fluxo contínuo na seção de Costura .....	9
Figura 6 - Revestimento através da tecnologia <i>Dotting</i> na seção de PVC .....	9
Figura 7 - Revestimento e vulcanização das luvas na seção <i>Hycron</i> .....	10
Figura 8 - Revestimento das luvas na seção <i>Hyflex</i> .....	10
Figura 9 - Exemplo de uma célula de produção .....	11
Figura 10 - Saída do <i>liner</i> no tear .....	11
Figura 11 - Exemplo de sujidade nos teares da Tricotagem.....	17
Figura 12 - Dimensionamento dos Operadores .....	20
Figura 13 - Exemplo dos Planos de Limpeza entregues aos operadores.....	21
Figura 14 - Layout da seção de Tricotagem (imagem retirada do ficheiro Excel da <i>Ansell</i> Portugal) .....	30
Figura 15 - Plano semanal de produção da semana 22 (imagem retirada do ficheiro Excel da <i>Ansell</i> Portugal) .....	31
Figura 16 - Localização dos teares em produção para a semana número 22.....	35
Figura 17 - Alocação dos operadores às células de teares através do layout .....	36



## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Tempos de trabalho por dia e por semana de um operador em minutos .....	19
Tabela 2 - Tempos de Ciclo dos vários processos retirados dos <i>Standard Works</i> em minutos .....	19
Tabela 3 - Cálculo dos tempos necessários por semana em minutos .....	20
Tabela 4 - Tempo total dos processos por dia em minutos .....	23
Tabela 5 - Índices de formação para atingir o nível de formação desejado .....	24



# 1. INTRODUÇÃO

Nesta seção apresenta-se o projeto, descreve-se a metodologia utilizada, expõem-se os temas abordados e a estrutura do relatório.

## 1.1. Enquadramento

Num mundo cada vez mais global e em constante mudança, a exigência é cada vez mais complexa e obriga as empresas a um esforço constante para se manterem competitivas. Com o advento de novos produtos, o nível de competências e a capacidade de adaptação é crucial para a sobrevivência das mesmas. O setor de fabricação de equipamentos de proteção e segurança não é exceção.

A *Ansell* Portugal, na sua origem uma empresa familiar, depois de ter sido adquirida pelo grupo *Ansell* – líder mundial na fabricação de equipamentos de proteção e segurança – ficou sujeita a objetivos muito mais exigentes. Isso levou à necessidade de reestruturação e melhoria dos seus processos.

Um dos processos fundamentais na produção de luvas industriais, produto fabricado pela *Ansell* Portugal, é a sua fiação. Esse processo é realizado em teares. Devido à natureza do processo de fiação, os teares devem ser limpos com grande regularidade para manter os padrões de qualidade desejados. Essa limpeza de teares é realizada na *Ansell* Portugal por uma equipa dedicada a esta atividade. O acréscimo de produção verificado nos últimos anos tem levado a dificuldades no planeamento e afetação de recursos humanos às tarefas de limpeza de teares. Assim, o estágio descrito neste documento teve por objectivo procurar melhorar o planeamento e afetação de recursos humanos às atividades de limpeza de teares na *Ansell* Portugal.

## 1.2. Objetivo

Conforme se referiu na seção anterior o objetivo principal deste trabalho consistiu em definir o planeamento e afetação de recursos humanos às atividades de limpeza de teares da *Ansell Portugal*. Esse objetivo principal pode ser dividido em quatro sub objetivos que se encontram listados em seguida:

- O estudo de tempos e métodos para a execução de *Standard Works*;
- O dimensionamento da equipa através do número de máquinas em produção;
- O registo de todos os teares e programação dos Planos de Limpeza;
- Análise de competências dos membros da equipa.

Com esta abordagem pretendeu-se que a mudança na empresa tivesse uma dimensão estrutural e não pontual, fazendo perdurar os benefícios da mudança a longo prazo.

## 1.3. Estrutura

No capítulo 1 executa-se de forma geral uma contextualização do projeto. Clarifica-se o âmbito do mesmo descrevendo-o sucintamente, clarificando os seus objetivos e a metodologia que sustenta a sua execução.

O capítulo 2 é dedicado a enquadrar o Grupo *Ansell* e a *Ansell Portugal*, os seus produtos e o seu processo produtivo, finalizando com uma breve descrição da área industrial onde este projeto decorreu, a tricotagem. Efetua-se uma contextualização operacional onde se pretende caracterizar a empresa em alguns aspetos considerados fundamentais.

No capítulo 3 apresentam-se os temas abordados ao longo do desenvolvimento do projeto. O seu propósito é fundamentar a ação prática desenvolvida, conferindo-lhe a substância retirada das melhores práticas da indústria. As ações desenvolvidas, basearam-se direta ou indiretamente no conteúdo desta seção e pretende-se que a correlação entre esse conteúdo e os capítulos seguintes seja explícita.

No capítulo 4 são descritas as metodologias abordadas no decorrer do projeto, com o intuito de minimizar os problemas identificados.

No capítulo 5 são apresentadas as conclusões e perspectivas de evolução futura.

## 2. DESCRIÇÃO DA EMPRESA

Ao longo deste capítulo apresenta-se a Empresa onde decorreu o estágio, abordando resumidamente o seu processo produtivo e os seus produtos. Efetua-se uma análise inicial que constitui uma visão abrangente sobre o comportamento coletivo da empresa e em detalhe explicita-se a unidade alvo do presente projeto.

### 2.1. Grupo *Ansell*

O Grupo *Ansell* é atualmente uma multinacional líder de mercado no setor da proteção de mãos e braços, estendendo a sua atividade com o desenvolvimento de vestuário de proteção e preservativos. As aplicações das soluções desenvolvidas são múltiplas, mas podem ser segmentadas em quatro grandes categorias, que correspondem à divisão estrutural e de áreas de negócio do Grupo: Indústria, Clínica, Descartáveis e Bem-Estar Sexual.

O grupo exerce a sua atividade em quatro áreas geográficas:

- Ásia e Pacífico;
- Europa, Médio-Oriente e África;
- América Latina e Caraíbas;
- América do Norte.

Possui fábricas e centros de distribuição em todos os continentes, distribuídos por mais de 20 países, no último ano fiscal teve um volume de negócios no valor de 1.571 Milhões de dólares e emprega 15300 pessoas.

## 2.2. Ansell Portugal

A *Ansell* Portugal situada em Vila Nova de Poiares, no distrito de Coimbra, foi fundada em 1989 com a denominação Franco Manufatura de Luvas, Lda., iniciando a sua atividade industrial em 1990 com 53 colaboradores e com uma capacidade produtiva anual de 1,8 milhões de pares de luvas.

Durante os 13 anos seguintes, foi adquirida por 3 multinacionais:

- *London International Group*, em 1996;
- *Comasec SAS*, divisão de luvas da *Marigold Industrial*, em 2001;
- *Grupo Ansell Limites*, em 2012.

A empresa atravessou um período de transformações, como a aquisição de um novo edifício e o aumento do número de colaboradores para 379. No último ano fiscal teve um volume de negócios no valor de 20.718.106 euros.

Toda esta evolução quantitativa e qualitativa ao nível da capacidade produtiva foi acompanhada pela implementação de Sistemas de Gestão da Qualidade e do Ambiente. Além disso, a Empresa implementou novas formas de gestão, como o LEAN, nos seus processos de fabrico, aumentando assim a flexibilidade produtiva e maximizando a criação de valor para todas as partes interessadas. Na Figura 1, são apresentados exemplos de alguns produtos fabricados pela *Ansell* Portugal.



Figura 1 - Exemplo de produtos desenvolvidos na *Ansell* Portugal

Para contextualizar a cadeia de valor da *Ansell Portugal* é necessário interpretar a sua evolução histórica. Devido às várias mudanças de denominação e capital social, os processos da empresa não foram devidamente construídos e consolidados. Acrescendo, um crescimento a nível de volume de negócios, tecnologia, capacidade produtiva e número de colaboradores, que não foi acompanhado de uma evolução dos processos que sustentassem este crescimento. A Empresa efetuou a transação de pequena empresa para grande empresa, sem desenvolver e consolidar um sistema com capacidade para responder às exigências competitivas do mercado atual.

Os conceitos que servem de referência e que irão ser descritos no capítulo posterior são desconhecidos ou incompreendidos pela grande maioria da gestão intermédia e de topo. Naturalmente, a tradução desses conceitos no chão de fábrica é feita de forma deficitária, impedindo a sua aprendizagem pelos operadores.

Seguidamente efetua-se uma síntese do estado do processo produtivo e o comportamento dos vários departamentos de suporte:

O Planeamento de Produção tem como único critério, a maximização da utilização das linhas de produção e é executado sem recorrer a qualquer algoritmo, programação linear, heurística e meta-heurística, que inclua análise de rentabilidade, minimização de tempos de produção, entre outros.

Não existe manutenção preventiva, mas sim manutenção corretiva, não sendo executada tendo em conta dados históricos de fiabilidade de componentes ou máquinas, mas sim de acordo com a disponibilidade e opinião dos membros do departamento de manutenção.

Não existem dados fiáveis relativamente ao tempo de utilização das máquinas, nem se possui informação sobre o motivo de paragem de máquinas.

Existem cinco plataformas informáticas distintas, com diminuta ou nenhuma integração entre as mesmas: *SAP*, *PHC*, *Backoffice*, *Excel* e *SPC*. A informação está dispersa pelos cinco sistemas, o que implica a execução de pesquisas desnecessárias, condicionando o processo de tomada de decisão que muitas vezes aliena a base analítica.

Apesar de a empresa possuir *SAP*, este não é utilizado como ERP ou MRP, servindo maioritariamente como suporte de ações operacionais, como atualizações de *stocks*, impressão de etiquetas e processos de suporte ao Departamento Financeiro. Todos

os outros departamentos desvirtuam o seu propósito e na maioria deles, os seus membros não possuem conhecimentos suficientes para capitalizar a ferramenta.

A nível de gestão intermédia e de topo, o conhecimento não é partilhado sendo frequente que apenas uma pessoa saiba executar uma tarefa ou utilizar um sistema informático/eletrónico.

### 2.3. Processo Produtivo

A Empresa encontra-se dividida em vários departamentos, salientando-se o departamento de Operações que é onde decorre o processo produtivo das luvas, sendo que todos os outros suportam o processo. Este departamento subdivide-se em duas grandes áreas: Têxtil e *Dipping*. Cada uma destas áreas é composta por várias seções, conforme ilustrado na Figura 2. Essas seções serão descritas com algum detalhe nos pontos seguintes deste relatório.

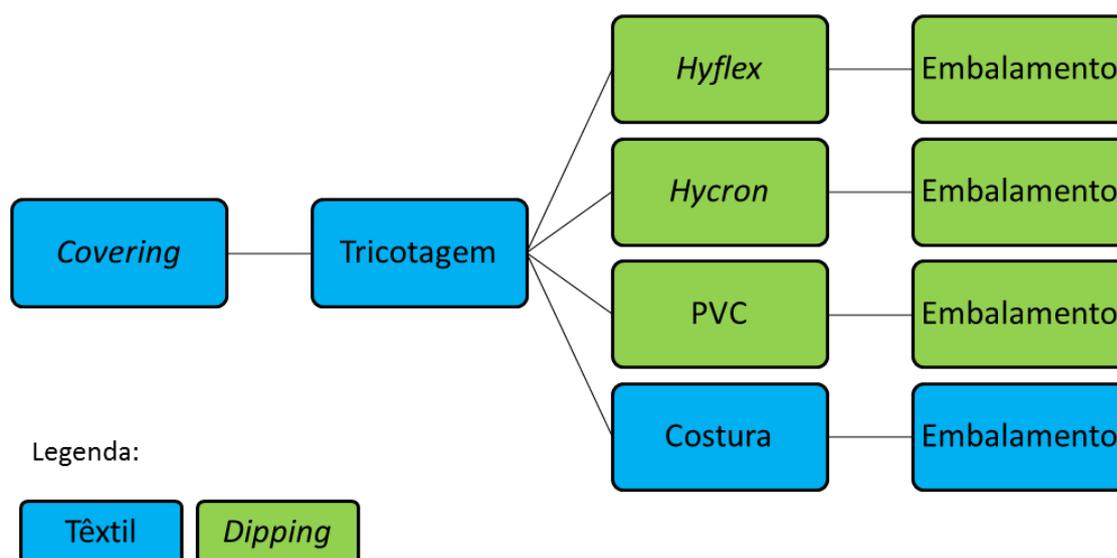


Figura 2 - Principais seções do Processo Produtivo

### 2.3.1 Área Têxtil

A área têxtil é onde começa o processo produtivo dos *liners* (luvas antes do revestimento). Esta área é dividida por três seções: *Covering*, Tricotagem e Costura, representada a azul na Figura 2.

#### 2.3.1.1. *Covering*

Nesta seção a Matéria-Prima, fio comprado externamente, é revestido em bobines em cones compatíveis com o resto do processo produtivo, como representado na Figura 3. O fio vem directamente do fornecedor para a seção e sai em caixas de plástico para uma zona de repouso no Armazém.



Figura 3 - Bobines no *Covering*

#### 2.3.1.2. Tricotagem

Na seção de Tricotagem é onde o processo tem início. A matéria-prima, o fio, chega através de um sistema *Kanban*, vindo do Armazém e é colocado no supermercado. Os tecelões (operadores da Tricotagem) colocam o fio nos teares, previamente

programados. Uma vez tricotados, os *liners* são depositados em caixas de plástico, que são pesadas e encaminhadas para a zona de *stock* temporário. Onde:

- 70% dos *liners* são encaminhados para a seção de *Hyflex* ou *Hycron*, na área de *Dipping*;
- 20% dos *liners* são encaminhados para a seção de Costura;
- 10% dos *liners* são encaminhados para a seção de PVC, na área de *Dipping*.



**Figura 4 - Chão de fábrica da seção de Tricotagem**

### **2.3.1.3. Costura**

Na seção de Costura são feitos os acabamentos das luvas. Os *liners*, chegam em caixas de plástico, vindas do *stock* temporário. Aqui as costureiras (operadoras da Costura) que trabalham em células de fluxo contínuo, como representado na Figura 5, fazem o acabamento têxtil, orlar, adicionar mangas, etiquetar e embalar. Os pacotes de luvas são colocados em caixas de cartão que após paletização são transportadas para o Armazém.



Figura 5 - Células de fluxo contínuo na seção de Costura

### 2.3.2 Área de *Dipping*

Na área de *Dipping*, onde ocorre o revestimento dos *liners*, existem três seções: PVC, *Hycron* e *Hyflex*, representado a verde na Figura 2, uma Lavandaria e dois terminais de embalagem.

- Na seção de PVC o revestimento é feito através de uma tecnologia denominada *Dotting*, que consiste na impressão de pontos de PVC, como representado na Figura 6;



Figura 6 - Revestimento através da tecnologia *Dotting* na seção de PVC

- Na seção de *Hycron* o processo consiste em revestir os *liners*, que são colocados em moldes, com diferentes químicos existentes em tanques, seguindo-se a vulcanização das luvas em fornos, como representado na Figura 7;



**Figura 7 - Revestimento e vulcanização das luvas na seção *Hycron***

- Na seção *Hyflex* o processo é semelhante ao da zona *Hycron*, diferenciando-se por recorrerem a tecnologia mais avançada, como representado na Figura 8.



**Figura 8 - Revestimento das luvas na seção *Hyflex***

Os dois terminais de embalagem diferem na tecnologia de carimbo: seção de *Heat Transfer* (carimbar, orlar e embalar) e a seção de Tampografia (carimbar e embalar). O processo desta área termina com a colocação das luvas em caixas de cartão que após paletização são transportadas para o Armazém.

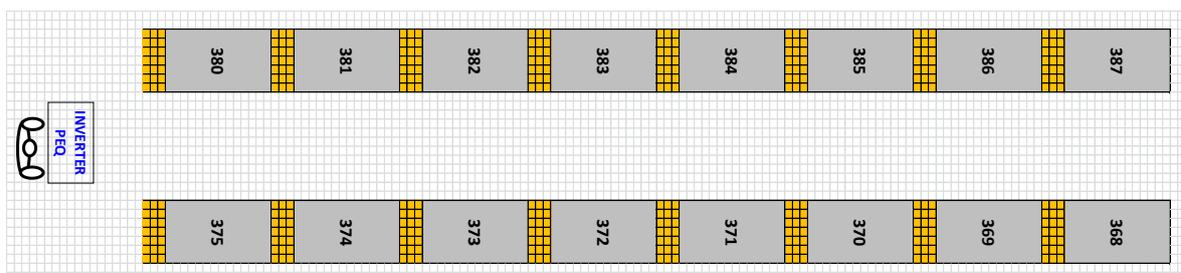
## **2.4. Tricotagem**

A seção de Tricotagem foi onde decorreu este projeto. Esta seção é constituída por 14 células produtivas, com uma capacidade total para 217 teares em produção. O exemplo de um *layout* da Tricotagem é apresentado no Anexo A.

Existe um total de 300 teares que podem ser alocados a estas células, sendo que 60 teares se encontram estacionados fora do parque. A alocação dos teares é feita

consoante os planos semanais de produção, dos quais se apresenta um exemplo no Anexo B.

Uma célula é constituída em média por 16 teares e por uma máquina de virar os *liners*, como representado na Figura 9.



**Figura 9 - Exemplo de uma célula de produção**

O processo de tricotagem consiste na introdução dos fios nos teares, que estão previamente programados para fazer o artigo, com o tamanho e número de passagens do *liner* pelo operador, pela recolha do mesmo que cai em cestos á saída do tear como mostra a Figura 10, e posteriormente o *liner* é virado ao contrário na respectiva máquina pelo operador.



**Figura 10 - Saída do *liner* no tear**

Este é um processo que acumula bastante sujidade, devido às fibras que compõe o fio, aos resíduos da lubrificação e ao aquecimento de todos os veios e peças em movimento do tear, o que cria a necessidade de rotinas de lubrificação e de limpeza efectuadas por uma equipa especializada.



### **3. REVISÃO DA LITERATURA**

Nesta seção expõem-se os conceitos e métodos que sustentaram a execução deste projeto e que permitiram que a natureza da ação desenvolvida estivesse alinhada com as melhores práticas do setor industrial.

#### **3.1. A Importância da Limpeza dos Equipamentos na Indústria**

A limpeza de equipamentos é um processo que tem assumido um papel de extrema importância em qualquer indústria, para garantir a qualidade dos produtos e serviços assim como assegurar maior produção em face do seu melhor rendimento.

A sujidade e os materiais estranhos assumem um papel de destaque no que se refere às causas de ineficácia na produtividade. Não só afeta a qualidade dos produtos e a quantidade de produção, como induz um ambiente pouco saudável o que se repercute em outros problemas como por exemplo, a indução à indiferença por parte das pessoas, conduzindo por vezes até a grande dificuldade em identificar causas de diversas anomalias. Pode até originar um processo de “bola de neve”, criando múltiplos problemas.

“Através da limpeza atingem-se as condições operacionais básicas dos equipamentos atacando e prevendo folgas, atritos, imperfeições, deformações, vazamentos e outras anomalias tanto dos equipamentos como das ferramentas e dispositivos.” (PDCA,1998)

Segundo Cabral (2009), a manutenção de melhoria inclui o estudo, projeto e realização de alterações destinadas a melhorar o desempenho do equipamento e evitar operações de manutenção.

Além dos técnicos de manutenção há vantagens no contacto dos operadores com as partes interiores das máquinas, o que desperta o seu interesse para os detalhes mais técnicos, motivando-os para um cuidado redobrado durante o seu uso. Isso origina uma melhoria gradativa e contínua. Verifica-se contudo resistência por parte de alguns

operadores assim como dos supervisores, pois consideram ser uma perda de tempo que os impede de atingir os objetivos de produção, desvalorizando a agregação de valor, que estas práticas trazem à empresa.

### **3.2. Standard Work**

As diferentes características dos produtos e ou serviços, originam variações nos processos industriais, que devem ser constantemente analisadas, para que se consiga uma melhoria contínua.

A chave para a definição de métodos e procedimentos de trabalho padronizados consiste na identificação da variação existente nos processos atuais (*Liker e Meier, 2006*).

Segundo *Liker e Meier (2006)*, existem três ideias base para analisar o trabalho e identificar desperdícios:

- Identificar as operações básicas de trabalho;
- Registrar o tempo para cada operação;
- Desenhar a área de trabalho e o fluxo do operador nessa área.

Citando *Patchong (2013)*, a variabilidade é a inimiga da produção. A excelência operacional baseia-se na identificação e eliminação ou absorção da variabilidade da forma mais inteligente possível.

A aplicação de *Standardize Work* permite sustentar melhorias em todos os turnos; traz a estabilidade necessária para implementar outras ferramentas, permite às pessoas distinguirem condições normais e anormais, resolvendo problemas e criando melhorias (*Patchong, 2013*).

É mais simples desenvolver nas pessoas as competências necessárias para executar as tarefas, usando padrões. Reduz-se significativamente o perigo de acidentes, melhora-se domínio dos processos e produtos, além da segurança dos equipamentos, diminui também os tempos de produção, culminando no aumento da produtividade.

É muito mais fácil prever problemas, garantir a qualidade dos produtos, reduzir desperdícios, estabilizando o processo quando os resultados forem os esperados.

### 3.3. Afetação de Recursos

Para resolver os problemas de afetação de recursos pode recorrer-se a várias técnicas: a otimização ou programação matemática, as meta-heurísticas e as heurísticas construtivas.

A Otimização ou Programação Matemática define-se como a forma de escolher a melhor opção dentro de um conjunto de alternativas disponíveis, para uma função objectivo específica, que está o mais próximo possível do valor desejado.

As meta-heurísticas são “métodos de soluções que coordenam procedimentos de busca locais com estratégias de mais alto nível, de modo a criar um processo capaz de escapar de mínimos locais e realizar uma busca robusta no espaço de soluções de um problema.” (*Glover e Kochenberger, 2003*)

Estas visam alcançar um resultado satisfatório para um problema específico, sem todavia apresentar garantia de otimalidade. Usam-se para resolver problemas que não se conhecem em profundidade, não se vislumbrando a solução ótima, pelo que o espaço de solução é muito grande. Porém, dada uma solução candidata ao problema, esta pode ser testada e sua otimalidade, averiguada.

Segundo *Goldbarg e Luna (2005)* as heurísticas são capazes de garantir boas soluções ou até mesmo a otimização da solução encontrada, especialmente nas ocasiões em que a busca se inicia a partir de uma solução viável próxima do ótimo.

Para *Silver et al (1980)* e *Silver (2004)*, as heurísticas podem ser classificadas em construtivas quando acrescentam componentes individuais à solução inicial até à obtenção de uma solução possível.

Estas são usadas quando a opção tem que ser mais fácil e rápida, usando a estratégia de dispensar parte da informação. Os resultados obtidos resultam da combinação de tempo, conhecimento e um mínimo de programação, podendo mais tarde ser otimizados.

### 3.4. Análise de Competências

Desde muito cedo se fala sobre as competências humanas nas organizações. “Tema emergente, e saudado como eficaz mecanismo de gestão que proporciona ganhos organizacionais ao mesmo tempo que recompensa o esforço dos indivíduos.” (RAE, 2003)

Distingue-se competências de habilidade: segundo *MCClelland* (1973), a competência é uma característica que pode ser relacionada com o desempenho superior na realização de uma tarefa ou em determinada situação e habilidade uma demonstração de talentos particulares.

Para *Hipólito e Silva* (1998), nas décadas de 70 e 80, competência significava o conjunto de qualificações que um indivíduo detém, para executar trabalho com nível superior de desempenho. Outra corrente, após a década de 80, *Dutra* (2004) contesta este conceito, associando-o às realizações das pessoas áquilo que elas provêm, produzem e entregam.

*Le Boterf* (2003) define competência como a prática do que se sabe em certo contexto, geralmente marcado pelas relações de trabalho, pela cultura organizacional, pelas contingências, por diversas limitações, etc. Para ele, competência traduz-se em ação, em saber ser e, daí, a mobilizar conhecimentos em diferentes situações. Afirmando ainda que competências é um saber agir responsável que engloba saber mobilizar, integrar e transmitir conhecimentos, recursos e habilidades, em determinado contexto profissional.

Ainda *Fleury e Fleury* (2001) propõem um conceito, segundo eles competência é definida como “um saber agir responsável e reconhecido, que implica mobilizar, integrar, transferir conhecimentos, recursos, habilidades, que agreguem valor económico à organização, e valor social ao indivíduo.” O impacto de agregar valor é, na visão dos autores, elemento de ligação entre indivíduo e organização, para o primeiro agrega-se valor social para a segunda, o processo de aprendizagem e a geração e manutenção de competências.

## 4. PLANEAMENTO DE ATIVIDADES DE LIMPEZA

Ao longo deste capítulo apresentam-se os Planos de Limpeza executados e os pressupostos que os fundamentam.

### 4.1. *Standard Work*

Como já referido no Capítulo 2, o processo desenvolvido nas células de teares da seção de tricotagem implica bastante sujidade, criando a necessidade de rotinas de lubrificação e de limpeza nos teares, como mostra a Figura 11.



Figura 11 - Exemplo de sujidade nos teares da Tricotagem

Para criar um tipo de trabalho mais orientado, organizado e com uma distribuição racional da quantidade ou volume de trabalho, utilizou-se a padronização dos processos executados pela equipa do sistema de limpeza de teares, nos *templates* já criados para a ferramenta, em outras áreas da empresa. Foi também consultado o manual do fornecedor do equipamento, que revelou não ter informação suficiente, sendo necessário recorrer ao conhecimento de alguns Técnicos de Manutenção, da Engenheira de Processo e dos próprios operadores pertencentes à equipa.

As atividades desenvolvidas passaram pela observação dos vários processos, pela identificação das diferentes tarefas que constituem os processos, pelo levantamento do material necessário para cada tarefa, pela cronometragem e avaliação dos resultados.

A dimensão da amostra recolhida corresponde a 20 observações por cada membro da equipa (4 operadores), para três tipos de processos diferentes, como representado na equação (4.1).

$$\begin{aligned} \text{Amostra} &= 4 \text{ operadores} \times 20 \text{ observações} \times 3 \text{ processos} \\ &= 240 \text{ observações} \end{aligned} \quad (4.1)$$

Estas observações contêm o tempo de operação que se está a cronometrar, mas também tempos perdidos por incidentes que ocorreram durante a execução da tarefa. A partir destes valores fez-se uma média, que foi considerada o valor real.

A última fase passou pela criação dos três tipos de *Standard Work*, representadas no Anexo C. Para cada tipo de processo analisado, criou-se instruções de trabalho com os vários passos que se deve seguir. Estas folhas baseiam-se sobretudo em informações visuais (fotografias) para simplificar a compreensão de todos, no material que deve ser utilizado e no tempo de cada tarefa.

Estes *Standard Work* foram testados pelos operadores e foram bem aceites pela equipa, o que pode ser uma ferramenta para futuras melhorias.

## 4.2. Dimensionamento da Equipa

A divisão de trabalho inicial não era proporcional por operador, não tinha em conta os tempos de ciclo das tarefas executadas nos vários processos e verificou-se que o número de máquinas afetas a cada operador não correspondia a uma correta divisão de tarefas nem do volume de trabalho, o que correspondia em média:

- Operador A – 38 teares;
- Operador B – 72 teares;
- Operador C – 61 teares;
- Operador D – 46 teares.

Para averiguar, se o número de operadores era o correto na equipa, consultaram-se os tempos de ciclo dos *Standard Work*, representados no Anexo C, e na Tabela 2, e o tempo de trabalho disponível por operador, representado na Tabela 1.

Sabendo que um operador da equipa do sistema de limpeza de teares trabalha 5 dias por semana com o horário 08H:00M às 17H:00M.

**Tabela 1 - Tempos de trabalho por dia e por semana de um operador em minutos**

<b>Tempos</b>	<b>Dia</b>	<b>Semana</b>
Trabalho	540	2700
Paragens	80	400
<b>Total</b>	<b>460</b>	<b>2300</b>

Uma vez que o número total de teares em produção é alterado todas as semanas, e que estes são similares, sofrendo o mesmo tipo de intervenções de limpeza e de lubrificação, conclui-se que a divisão tem de ser consoante os planos semanais de produção representados no Anexo B. Deste plano retirou-se a informação da Semana N°22, onde se apresenta um total de 136 teares em produção.

**Tabela 2 - Tempos de Ciclo dos vários processos retirados dos *Standard Works* em minutos**

<b>Processos</b>	<b>Tempos de Ciclo</b>
Lubrificação	4.75
Limpeza <i>Standard</i>	35.15
Limpeza de Tampas	25.08

Na Tabela 3 são apresentados os tempos totais necessários para efetuar cada tipo de processo aos 136 teares na frequência necessária. A Lubrificação uma vez por dia, a Limpeza *Standard* uma vez por semana e a Limpeza de Tampas uma vez por mês.

**Tabela 3 - Cálculo dos tempos necessários por semana em minutos**

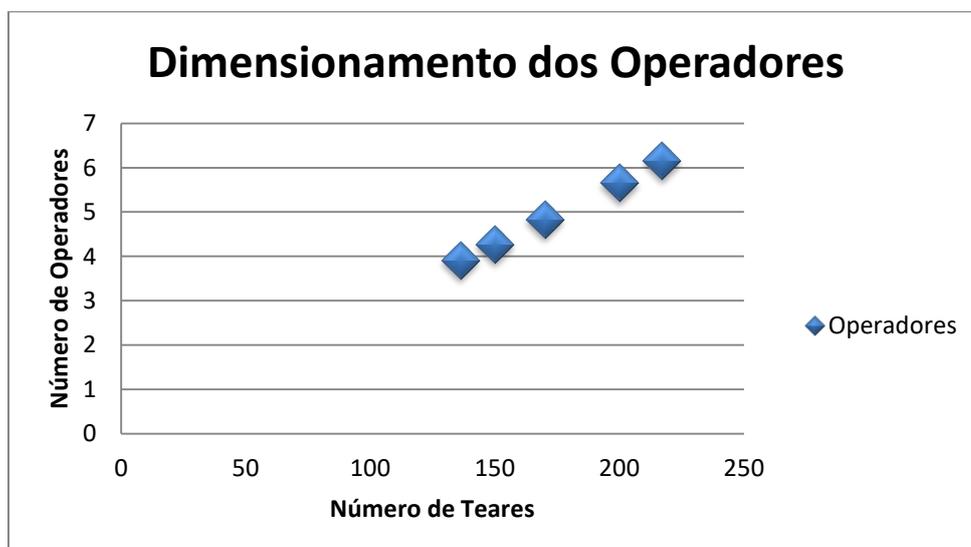
Processos	Semana
Lubrificação	3230
Limpeza <i>Standard</i>	4780.4
Limpeza de Tampas	1003.2
<b>Total</b>	<b>9013.6</b>

Uma vez que o tempo total disponível de um operador é 2300 minutos e o tempo necessário para a realização de todo o trabalho necessário nesta semana é 9013.6 minutos, pode-se concluir que a equipa está bem dimensionada, como representado na equação (4.2).

$$\text{Número de Operadores} = \frac{\text{Tempo de Ciclo}}{\text{Tempo Disponível}} = \frac{9013.6}{2300} = 3.9 \quad (4.2)$$

$$\approx 4 \text{ operadores}$$

No entanto, há previsões para a chegada de mais 30 teares à seção de Tricotagem, nos próximos 2 meses, o que faz aumentar estes números. Pelo que será interessante repetir o mesmo processo para um número crescente de teares.



**Figura 12 - Dimensionamento dos Operadores**

Pela observação da Figura 12, verifica-se que a equipa se encontra atualmente dimensionada no limite e que o aumento do número de teares a limpar por semana poderá não ser possível sem um aumento dessa equipa. A partir dos 170 teares em produção será aconselhável o quinto elemento na equipa.

### 4.3. Planos de Limpeza

Como já referido atrás, inicialmente a afetação dos teares à equipa do sistema de limpeza não estava equilibrada. Os operadores desta equipa trabalhavam por autogestão, não tendo qualquer sequenciamento ou priorização no seu trabalho e não existindo qualquer controlo ou registo do mesmo.

Para colmatar esta necessidade foram criados os Planos Semanais de Limpeza que são entregues a cada operador no início de cada semana. Estes planos são constituídos pelo número da semana, o nome do operador, as células afetas, os dias de trabalho, o número de cada tear onde o operador deve atuar, a célula onde esse tear se encontra, o tipo de processo que o operador deve executar e um espaço para a confirmação do respetivo trabalho, tal como representado na Figura 13.

Plano Limpeza		Semana Nº	
Nome Operador:		Células:	
Nº Tear	Célula	Processo	Rubrica
Segunda			
Terça			
Quarta			
Quinta			
Sexta			

Figura 13 - Exemplo dos Planos de Limpeza entregues aos operadores

Devido à desorganização inicial e falta de dados históricos, como medida de prevenção, todos os teares do parque, parados ou em produção, sofreram a Limpeza *Standard*, o que levou cerca de um mês e teve o auxílio de outros operadores fora da equipa. Assim, foi possível começar um novo registo, onde todos os teares começaram do mesmo ponto de partida.

Os Planos de Limpeza são concebidos através de uma heurística construtiva, uma vez que não existiam dados históricos das variáveis, por ser um problema de grandes dimensões para o curto espaço de tempo difícil de otimizar e onde se queriam obter resultados fáceis e rápidos.

O processo construtivo desta heurística foi programado em *Excel*, plataforma utilizada pela empresa, com o auxílio do Departamento de Melhoria Contínua, para fácil utilização dos Planos de Limpeza pela Assistente de Produção que ficou responsável pelos mesmos.

A heurística dos Planos de Limpeza consiste na alocação dos operadores às Células e aos Teares que as constituem e a afetação dos processos de limpeza aos mesmos diariamente, tudo isto foi feito com base nos Planos Semanais de Produção, como representado no Anexo B, nos tempos de ciclo de cada processo e no tempo disponível por operador.

Dividindo o número total de teares em produção obteve-se a média de teares por operador. Através da localização dos teares em produção, alocou-se por células os operadores obtendo-se assim a sequência necessária para cada operador. O Anexo D é o exemplo manual desta heurística para a Semana 22.

Utilizando os Tempos de Ciclo da Tabela 2 e o Tempo Disponível da Tabela 1, podemos concluir que por dia, cada um dos operadores poderá executar a lubrificação em 34 teares, a Limpeza *Standard* em 7 teares e a Limpeza de Tampas em 2 teares, como representado na Tabela 4.

Tabela 4 - Tempo total dos processos por dia em minutos

<b>Processo</b>	<b>Quantidade de Teares por dia</b>	<b>Tempo de Ciclo</b>	<b>Tempo Total de Processo</b>
Lubrificação	34	4.75	161.5
Limpeza <i>Standard</i>	7	35.15	246.05
Limpeza de Tampas	2	25.08	50.16
<b>Total</b>			<b>457.71</b>

Neste anexo pode-se observar que o tempo despendido para a correta concretização de todos os processos é compatível com o tempo disponível dos operadores, o que levou à aceitação dos Planos de Limpeza por parte da Engenheira de Processo e do Líder de Seção.

Através da alocação do operador e do tear, fez-se um sequenciamento diário para cada operador na respetiva semana, como representado no exemplo que se encontra no Anexo E.

#### 4.4. Análise de Competências

Com o desenvolvimento do projeto verificou-se que ocorrem alguns problemas devido à falta de competências dos operadores. Como por exemplo: conflitos entre os membros da equipa devido ao desleixo com o ambiente ao redor do tear, falta de reconhecimento de erros técnicos e pontualidade, entre outros. Assim, houve necessidade de conhecer quais as habilidades, conhecimentos e interesses da equipa. Para isso fez-se uma análise às suas competências e formação, construindo uma matriz, onde se representam as habilidades e o domínio das operações por parte dos membros da equipa do sistema de limpeza de teares. O desenvolvimento desta matriz foi realizado com o apoio da Engenheira de Processo, do Líder da Seção, de alguns Técnicos de Manutenção, do Responsável de Chão, da Assistente de Produção, e também com os próprios operadores. Deste modo, optou-se pela classificação de 0 a 3 relativamente às competências selecionadas, como abaixo representado:

- Nível 0 – Sem Competências;
- Nível 1 – Nível básico de Competências;
- Nível 2 – Nível Intermédio de Competências;
- Nível 3 – Nível elevado de Competências.

No Anexo F está representada a matriz de competências criada.

A análise desta matriz indicou que existe pouca polivalência por parte dos operadores, o que resulta em pouca flexibilidade. Esta lacuna deve-se à falta de ações de formação assim como à falta de *Standard Works*, pois os operadores executavam as tarefas através de indicações de outros operadores, nem sempre corretas.

O estudo desta matriz serviu de base para propor uma matriz de formação identificando as áreas em que cada operador deve obter formação para a otimização do rendimento da equipa.

Para esta matriz definiram-se 4 níveis de formação tal como representado na Tabela 4.

**Tabela 5 - Índices de formação para atingir o nível de formação desejado**

Nível actual	Nível desejado	Tipo de formação	
<b>0</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	
<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	
<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	
<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	

Considerou-se que se pretende que os operadores obtenham sempre um nível de formação 3, ou seja, que sejam capazes de dar formação a outros operadores. A matriz de formação está representada no Anexo G.

Os principais problemas que aconteciam na equipa deviam-se ao facto dos operadores não terem bons conhecimentos sobre os seguintes assuntos:

- 1- Não existir reconhecimento de erros técnicos e/ou avarias do tear, que origina a falta de assistência;
- 2- Falta de pontualidade;

- 3- Falta de cuidado com o meio envolvente no local de trabalho, que gera conflitos com operadores de outras equipas;
- 4- Falta de formação na manutenção da máquina de Ultra-sons;
- 5- Falta de compromisso a fazer certas tarefas, tais como: a limpeza de aparadeiras e do depósito de óleo.

Esta matriz é de elevada importância para a equipa, uma vez que oferece a oportunidade de igual formação a cada membro da equipa, o que pode originar numa maior motivação e maior empenho por parte dos operadores sobre a sua própria carreira.



## CONCLUSÕES

O projeto desenvolvido tinha como objetivo central criar um planeamento para a limpeza de teares na seção de tricotagem. Este trabalho dividiu-se em quatro vertentes, a realização de *Standard Works*, o Dimensionamento da Equipa, a Criação dos Planos de Limpeza e a Análise de Competências.

A realização dos *Standard Works* e a implementação dos Planos de Limpeza foram as fases mais complexas deste projeto, uma vez que foi necessária a envolvência de todos os operadores. De salientar o entusiasmo com que aderiram à solicitação, daí resultando excelentes resultados. Infelizmente, devido à ausência de quaisquer dados históricos não é possível contabilizar as melhorias efetuadas. Contudo, são perfeitamente evidentes os ganhos obtidos com a aplicação destes planos, bastando constatar que os técnicos de manutenção ficaram mais disponíveis, conseguindo dar prioridade a outros tipos de trabalho, em face da diminuição drástica de avarias. Também houve imediata aceitação por parte de outras equipas, que viram o seu trabalho facilitado pelo aumento de eficácia dos equipamentos.

O fator mais importante da implementação destes planos é a passagem de um certo ceticismo e indiferença, para um estado de espírito mais cooperante perante mudanças futuras.

Em seguida propõem-se a otimização dos Planos de Limpeza e contínuo registo dos teares. Segundo o estudo do dimensionamento da equipa e uma vez que a previsão é de aumento do número de teares será necessário contratar mais operadores para a equipa do sistema de limpeza de teares. Partindo da análise de competências, é necessário agendar ações de formação para os novos operadores e para otimizar as competências dos operadores já existentes.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cabral, J. (2009), “Gestão da manutenção de equipamentos , instalação e edifícios.”
- Competências nas Organizações (2003). RAE – Revista de Administração de Empresas, Vol.43, núm.1, p.129, Fundação Getulio Vargas, São Paulo, Brasil
- Dutra, J. S., Hipólito, J. M., & Silva, C. M. (1998). Gestão de pessoas por competências. Anais do Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós- Graduação e Pesquisa em Administração, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 22.
- Dutra, J. S. (2004). Competências. São Paulo: Atlas
- Fleury, A., & Fleury, M. T. L. (2001). Estratégias empresariais e formação de competências. São Paulo: Atlas.
- Glover, F. e Kochenberger, G. A. (2003). Handbook of Metaheuristics. Kluwer Academic Publishers, Boston.
- Golbarg, M. C., e Luna, H. P. (2005). Otimização combinatória e programação linear (2ª ed). Rio de Janeiro, Brasil: Elsevier.
- Le Boterf, G. (2003). Desenvolvendo a competência dos profissionais. Porto Alegre: Artmed Editora.
- Liker, Jeffrey K., and David Meier. 2006. The Toyota Way Fieldbook: A practical guide for implementing Toyota's 4Ps. The McGraw-Hill Companies.
- MCCLELLAND, D. C. Testing for competence rather than intelligence. American Psychologist, n. 28, p. 1-4, 1973.
- Patchong, Alain. 2013. Implementing Standardize Work: Measuring Operator's Performance. CRC Press
- Qual a importância da limpeza para o equipamento?. PDCA – Consultoria em Qualidade. Acedido em: 26 de Junho de 2017. Em: <http://www.pdca.com.br/site/perguntas-e-respostas/apos-o-lancamento/3-qual-a-importancia-da-limpeza-para-o-equipamento.html>
- Silver, E., Victor, R., Vidal, V., e Werr, D. (1980). A tutorial on heuristics methods. European Journal of Operational Research. 5(3), pp.153-162
- Silver, E. A. (2004). An overview oh heuristics solution methods. Journal of the operational research society, 55, pp. 936-956

### ANEXO A – LAYOUT DA TRICOTAGEM



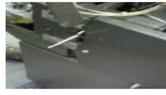
Figura 14 - Layout da seção de Tricotagem (imagem retirada do ficheiro Excel da Ansell Portugal)



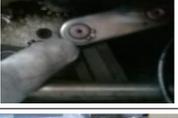
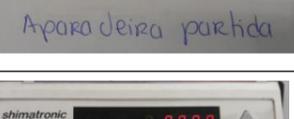
## ANEXO C – STANDARD WORK LUBRIFICAÇÃO (1)

Ansell		STANDARD WORK INSTRUCTION (SWI_001)		Criado por:	Criado em:	Página: 1 de: 1	Rev.: 0
Processo: <b>Lubrificação</b>		Máquina:	Tricotar - Shima Seiki	Implementado em:	Revisão Nº:		
Passos principais	Tempo [Seg]	Ajuda visual		Ferramentas			
1	Colocar a alavanca lateral da embraiagem para baixo.	10					
2	Abrir as tampas de proteção	10					
3	Mover cabeça para o lado direito	5					
4	Limpar Chassis	40			Luva Regete		
5	Limpar bancada de agulhas	60			Luva Regete		
6	Lubrificar peças deslizantes	90			Óleo, Almotolia		
6	Puxar alavanca de embraiagem para cima	10					
8	Mover cabeça para o lado esquerdo até travar	5					
9	Fechar as tampas de proteção	10					
10	Encher recipiente de lubrificação automática	40			Óleo		
11	Puxar alavanca da bomba de óleo	5					
12	Tricotar luva	240					
Tempo de Execução Total (minutos):		8,75		Local de Armazenagem dos Moldes			
Equipamento de segurança necessário:		Ferramentas usadas:					
Luvas		Chave sex – in 2,5mm; Chave sex – in 3mm; Chave sex – in 4mm; Chave sex – in 5mm; Chave sex – in 6mm; Chave de bocas 6/7mm; Chave de bocas 8/9mm; Chave de bocas					
Aspectos Ambientais:		Aprovado por: Validado por: MO-PRO-344 V01					

## ANEXO C – Standard Work Limpeza Standard (2)

Ansell		STANDARD WORK INSTRUCTION (SWI_001)		Criado por:	Criado em:	Página: 1	de: 1	Rev.: 0
Processo: <b>Limpeza Standard</b>			Máquina: Tricotar - Shima Seiki	Implementado em:		Revisão N°:		
Passos principais		Tempo [Seg]	Ajuda visual		Ferramentas			
1	Proteger fios	40			Sacos de plástico			
2	Colocar a alavanca lateral da embraiagem para baixo	30						
3	Abrir as tampas de proteção	10						
4	Mover cabeça para o lado direito	5						
5	Limpar Tensores	80			Aspirador, Ar Comprimido, Luvas Regete			
6	Limpar Chassis	120			Aspirador, Ar Comprimido, Luvas Regete			
7	Limpar Tampas Laterais	90			Aspirador, Ar Comprimido, Luvas Regete			
8	Remover e limpar réguas	120			Chave de fendas, Luvas Regete			
9	Abrir porta das platinas	180			Ferramenta para levantar agulhas, Bico para abrir portas			
10	Soprar bancada de agulhas e espaço entre platinas	900			Ar Comprimido			
11	Colocar réguas	44			Chave de fendas			
12	Limpar área superior de máquina	120			Luvas Regete			
13	Verificar, limpar e alterar esponjas absorventes e o seu suporte	90			Óleo Limpeza, Luvas Regete			
14	Verificar e recolocar tubos de óleo	60						
15	Lubrificar as peças deslizantes	90			Óleo, Almotolia			
16	Puxar alavanca de embraiagem para cima	10						
17	Mover cabeça para o lado esquerdo até travar	10						
18	Fechar as tampas de proteção	5						
19	Encher recipiente de lubrificação automática	90			Óleo			
20	Puxar alavanca da bomba de óleo	15						
21	Tricotar luva	240						
Tempo de Execução Total (minutos):		39.15	Local de Armazenagem dos Moldes					
Equipamento de segurança necessário:		Ferramentas usadas:						
Luvas	Máscara	Chave sex – in 2,5mm; Chave sex – in 3mm; Chave sex – in 4mm; Chave sex – in 5mm; Chave sex – in 6mm; Chave de bocas 6/7mm; Chave de bocas 8/9mm; Chave de bocas						
Óculos								
Aspectos Ambientais:		Aprovado por: _____ Validado por: _____ MO-PRO-344 V01						

### ANEXO C – Standard Work Limpeza de Tampas (3)

Ansell STANDARD WORK INSTRUCTION (SWI_001)		Criado por:	Criado em:	Página:	de:	Rev.:	
Processo: <b>Limpeza de Tampas</b>		Máquina Tricotar - Shima Seiki	Implementado em:	Revisão N°:			
Passos principais	Tempo [Seg]	Ajuda visual	Ferramentas				
1	Proteger fios	40		Sacos de plástico			
2	Desligar a Máquina	15					
3	Abrir as tampas dianteira e traseira da árvore de cames	210		Chave de fendas			
4	Limpar área inferior da máquina	90		Luva Regete			
5	Lubrificar pontos assinalados a vermelho e peças deslizantes	40		Óleo, Almotolia			
6	Remover e limpar aparadeira	120		Chave sextavada, Luva Regete			
7	Limpar tampas inferiores	160		Luva Regete			
8	Verificar tubos de óleo na lateral	60					
9	Puxar alavanca da bomba de óleo	15					
10	Verificar filtro de ar	20					
11	Despejar recipiente de óleo usado	90		Recipiente para óleo usado			
12	Encher recipiente da lubrificação automática	90		Óleo			
13	Fechar as tampas	240		Chave de fendas			
14	Ligar a máquina	15					
15	Anotar N° de Máquina e anomalias	60		Caneta, Papel			
16	Tricotar luva	240					
Tempo de Execução Total (min):		25,08	Local de Armazenagem dos Moldes				
Equipamento de segurança necessário:		Ferramentas usadas:					
Luvas	Biqueira de Aço	Chave sex – in 2,5mm; Chave sex – in 3mm; Chave sex – in 4mm; Chave sex – in 5mm; Chave sex – in 6mm; Chave de bocas 6/7mm; Chave de bocas 8/9mm; Chave de bocas					
Aspectos Ambientais:							
Aprovado por:		Validado por:		MO-PRO-344 V01			

## ANEXO D – ALOCAÇÃO DOS PLANOS DE LIMPEZA E DOS OPERADORES AOS TEARES EM PRODUÇÃO NA SEMANA NÚMERO 22 (1)

Através do Plano Semanal de Produção da Semana Nº 22, representado no Anexo B, conseguiu-se saber o número total de teares em produção, quantos teares em média podem ser afetos a cada operador e a localização destes, como representado na Figura 16.

- Número total de teares em produção na semana número 22: 136
- Número de teares em média por operador: 34

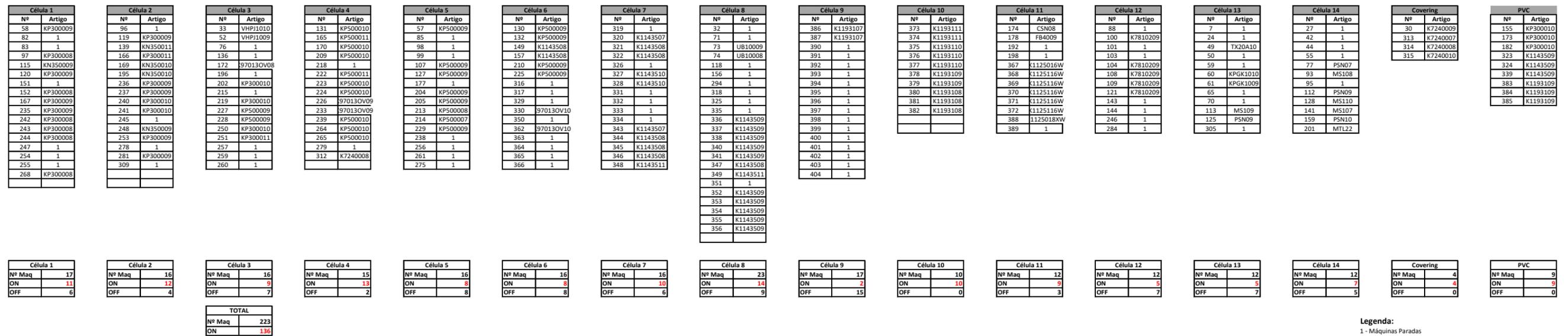


Figura 16 - Localização dos teares em produção para a semana número 22

Após saber quantos teares em produção corresponde a cada célula, fez-se uma correta equilibragem por operador, o que resultou na divisão abaixo indicada ou como representado no layout na Figura 17.

- Operador A: Células 1, 2, 3 e 9, com um total de 34 teares;
- Operador B: Células 4, 5, 6 e 13, com um total de 34 teares;
- Operador C: Células 7, 8 e 10, com um total de 34 teares;
- Operador D: Células 11, 12, 14 e Células em estudo PVC e Covering, com um total de 34 teares



## ANEXO E – PLANO DE LIMPEZA SEMANA NÚMERO 22

Plano Limpeza		Semana Nº 22	
Nome Operador: A		Células: 1, 2, 3, 9	
Nº Tear	Célula	Processo	Rubrica
Segunda			
58	1	Standard	
97	1	Standard	
115	1	Standard	
120	1	Standard	
152	1	Standard	
167	1	Standard	
235	1	Standard	
82	1	Tampas	
83	1	Tampas	
Terça			
242	1	Standard	
243	1	Standard	
244	1	Standard	
268	1	Standard	
119	2	Standard	
139	2	Standard	
166	2	Standard	
151	1	Tampas	
247	1	Tampas	
Quarta			
169	2	Standard	
195	2	Standard	
236	2	Standard	
237	2	Standard	
240	2	Standard	
241	2	Standard	
248	2	Standard	
254	1	Tampas	
255	1	Tampas	
Quinta			
253	2	Standard	
281	2	Standard	
33	3	Standard	
52	3	Standard	
172	3	Standard	
202	3	Standard	
219	3	Standard	
96	2	Tampas	
245	2	Tampas	
Sexta			
227	3	Standard	
228	3	Standard	
250	3	Standard	
251	3	Standard	
386	9	Standard	
387	9	Standard	
278	2	Tampas	
309	3	Tampas	
76	3	Tampas	

Plano Limpeza		Semana Nº 22	
Nome Operador: B		Células: 4, 5, 6, 13	
Nº Tear	Célula	Processo	Rubrica
Segunda			
131	4	Standard	
165	4	Standard	
170	4	Standard	
209	4	Standard	
222	4	Standard	
223	4	Standard	
224	4	Standard	
218	4	Tampas	
279	4	Tampas	
Terça			
226	4	Standard	
233	4	Standard	
239	4	Standard	
264	4	Standard	
265	4	Standard	
312	4	Standard	
57	5	Standard	
85	5	Tampas	
98	5	Tampas	
Quarta			
107	5	Standard	
127	5	Standard	
204	5	Standard	
205	5	Standard	
213	5	Standard	
214	5	Standard	
229	5	Standard	
99	5	Tampas	
177	5	Tampas	
Quinta			
130	6	Standard	
132	6	Standard	
149	6	Standard	
157	6	Standard	
210	6	Standard	
225	6	Standard	
330	6	Standard	
238	5	Tampas	
256	5	Tampas	
Sexta			
362	6	Standard	
49	13	Standard	
60	13	Standard	
61	13	Standard	
113	13	Standard	
125	13	Standard	
261	5	Tampas	
275	5	Tampas	
316	6	Tampas	

Plano Limpeza		Semana Nº 22	
Nome Operador: C		Células: 7, 8, 10	
Nº Tear	Célula	Processo	Rubrica
Segunda			
320	7	Standard	
321	7	Standard	
322	7	Standard	
327	7	Standard	
328	7	Standard	
343	7	Standard	
344	7	Standard	
319	7	Tampas	
326	7	Tampas	
Terça			
345	7	Standard	
346	7	Standard	
348	7	Standard	
73	8	Standard	
74	8	Standard	
336	8	Standard	
337	8	Standard	
331	7	Tampas	
332	7	Tampas	
Quarta			
338	8	Standard	
340	8	Standard	
341	8	Standard	
347	8	Standard	
349	8	Standard	
352	8	Standard	
353	8	Standard	
333	7	Tampas	
334	7	Tampas	
Quinta			
354	8	Standard	
355	8	Standard	
356	8	Standard	
373	10	Standard	
374	10	Standard	
375	10	Standard	
376	10	Standard	
32	7	Tampas	
71	7	Tampas	
Sexta			
377	10	Standard	
378	10	Standard	
379	10	Standard	
380	10	Standard	
381	10	Standard	
382	10	Standard	
118	8	Tampas	
156	8	Tampas	
294	8	Tampas	

Plano Limpeza		Semana Nº 22	
Nome Operador: D		Células: 11, 12, 14, PVC, Cov	
Nº Tear	Célula	Processo	Rubrica
Segunda			
174	11	Standard	
178	11	Standard	
367	11	Standard	
368	11	Standard	
369	11	Standard	
370	11	Standard	
371	11	Standard	
192	11	Tampas	
198	11	Tampas	
Terça			
372	11	Standard	
388	11	Standard	
100	12	Standard	
104	12	Standard	
108	12	Standard	
109	12	Standard	
121	12	Standard	
389	11	Tampas	
88	12	Tampas	
Quarta			
77	14	Standard	
93	14	Standard	
112	14	Standard	
128	14	Standard	
141	14	Standard	
159	14	Standard	
201	14	Standard	
101	12	Tampas	
103	12	Tampas	
Quinta			
30	Cov	Standard	
313	Cov	Standard	
314	Cov	Standard	
315	Cov	Standard	
155	PVC	Standard	
173	PVC	Standard	
182	PVC	Standard	
143	12	Tampas	
144	12	Tampas	
Sexta			
323	PVC	Standard	
324	PVC	Standard	
339	PVC	Standard	
383	PVC	Standard	
384	PVC	Standard	
385	PVC	Standard	
246	12	Tampas	
284	12	Tampas	
27	14	Tampas	

## ANEXO F – MATRIZ DE COMPETÊNCIAS

	1. Pontualidade	2. Ambiente de trabalho ao redor do tear	3. Bom ambiente de trabalho	4. Utilização do equipamento de proteção	5. Principais componentes do tear	6. Programação de passagens	7. Erros programados	8. Sujidade na luva e resolução	9. Programação da máquina de Ultra-Sons	10. Erros técnicos (Avarias) do tear	11. Limpeza de tensores, bancadas e tambores de agulhas	12. Limpeza de réguas e espaço entre platinas	13. Lubrificação automática	14. Lubrificação de peças deslizantes e pontos de lubrificação	15. Desmontagem e montagem das peças do tear	16. Lavagem de carros e bancadas de agulhas	17. Limpeza de tampas e interior do tear	18. Aparadeira e depósito do Óleo	19. Preenchimento das bancadas com agulhas, jacks, platinas, bobines e blocos	20. Manutenção da máquina de Ultra-Sons	Total
Operador A	1,30	1,99	2,28	1,95	2,44	2,78	2,30	2,16	2,21	1,85	2,64	2,61	2,64	2,78	2,75	2,50	2,61	2,14	2,83	1,62	2,32
Operador B	2,83	2,56	2,66	2,64	2,49	2,83	2,42	2,83	2,66	1,93	2,52	2,83	2,93	2,83	2,83	2,83	2,98	2,56	2,83	2,68	2,68
Operador C	1,25	1,57	2,24	1,78	2,49	2,83	2,39	2,26	2,58	1,95	2,35	2,66	2,32	2,79	2,83	2,63	2,00	1,92	2,66	2,37	2,29
Operador D	2,50	1,57	1,49	2,00	2,01	2,34	1,88	1,89	2,06	1,31	1,32	1,26	2,14	2,36	2,27	2,16	1,72	1,62	2,33	1,53	1,89
Total	1,97	1,92	2,17	2,09	2,36	2,70	2,25	2,29	2,38	1,76	2,21	2,34	2,51	2,69	2,67	2,53	2,33	2,06	2,66	2,05	2,30

## ANEXO G – MATRIZ DE FORMAÇÃO

	1. Pontualidade	2. Ambiente de trabalho ao redor do tear	3. Bom ambiente de trabalho	4. Utilização do equipamento de proteção	5. Principais componentes do tear	6. Programação de passagens	7. Erros programados	8. Sujidade na luva e resolução	9. Programção da máquina de Ultra-Sons	10. Erros técnicos (Avarias) do tear	11. Limpeza de tensores, bancadas e tambores de agulhas	12. Limpeza de réguas e espaço entre platinas	13. Lubrificação automática	14. Lubrificação de peças deslizantes e pontos de lubrificação	15. Desmontagem e montagem das peças do tear	16. Lavagem de carros e bancadas de agulhas	17. Limpeza de tampas e interior do tear	18. Aparadeira e depósito do Óleo	19. Preenchimento das bancadas com agulhas, jacks, platinas, bobines e blocos	20. Manutenção da máquina de Ultra-Sons
Operador A	Red	Orange	Yellow	Orange	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Orange	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Orange
Operador B	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green	Yellow	Green	Green	Orange	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Operador C	Red	Red	Yellow	Orange	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Green	Orange	Yellow	Green	Yellow	Green	Green	Green	Orange	Orange	Green	Yellow
Operador D	Green	Red	Red	Orange	Yellow	Yellow	Orange	Orange	Yellow	Red	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Orange	Orange	Yellow	Red

