



RODRIGO FERNANDES ANTUNES

Licenciado em Ciências de Engenharia e Gestão Industrial

DESENVOLVIMENTO DE MELHORIAS AO MÉTODO DE FORMAÇÃO DOS OPERA- DORES DE UMA EMPRESA

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL

Universidade NOVA de Lisboa
setembro, 2022

DESENVOLVIMENTO DE MELHORIAS AO MÉTODO DE FORMAÇÃO DOS OPERADORES DE UMA EMPRESA

RODRIGO FERNANDES ANTUNES

Licenciado em Ciências da Engenharia e Gestão Industrial

Orientadora: Isabel Maria do Nascimento Lopes Nunes,
Professora Associada com Agregação, FCT-NOVA

Júri:

Presidente: Doutora Susana Carla Vieira Lino Medina Duarte,
Professora Auxiliar, FCT-NOVA

Arguentes: Doutora Maria Celeste Rodrigues Jacinto,
Professora Associada com Agregação, FCT-NOVA

Orientador: Doutora Isabel Maria do Nascimento Lopes Nunes,
Professora Associada com Agregação, FCT-NOVA

Desenvolvimento De Melhorias Ao Método De Formação Dos Operadores De Uma Empresa

Copyright © Rodrigo Fernandes Antunes, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade NOVA de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

AGRADECIMENTOS

Chegando ao fim esta etapa da minha vida, deixo para trás a FCT que me proporcionou momentos que irei guardar para sempre na minha memória.

De todas as pessoas que tornaram possível alcançar este objetivo, começo por agradecer à professora Isabel Nunes pela disponibilidade ao longo destes meses e por todo o seu contributo para o desenvolvimento da minha dissertação.

Agradeço igualmente ao Pedro Pacheco pela oportunidade e pela sua orientação ao longo de todo o tempo que passei na empresa. Um agradecimento especial à Marta, ao Luís, ao Pedro, ao Icílio e à Inês que tão bem me receberam e fizeram com que o meu tempo na empresa fosse positivo e bastante rico em aprendizagens.

Aos meus pais, ao Rui e à Tânia, aos meus irmãos, avós, tios e primos, que sempre me apoiaram para que eu pudesse chegar a este momento, que eles sabem que é tão importante para mim, o meu sincero obrigado.

À Inês, a minha namorada, que me motiva e apoia diariamente, que está sempre presente e nunca me deixou perder o foco ao longo de todo este processo, um obrigado gigante, pois sem o incentivo e o apoio dela seria tudo muito mais difícil.

Não posso deixar de agradecer a todos os meus amigos; mas neste momento deixo uma palavra especial àqueles com quem passei o meu percurso académico e que sempre me ajudaram; ao Pedro, ao Miguel, ao Diogo, à Mariana e a todos os outros que sabem que fizeram a diferença nestes últimos cinco anos, obrigado pessoal.

Um muito obrigado a todos os que de alguma forma me ajudaram a alcançar este objetivo e me deixam com o sentimento de missão cumprida!

"If by chance I have omitted anything more or less proper or necessary, I beg forgiveness, since there is no one who is without fault and circumspect in all matters." (L. Fibonacci)

RESUMO

Nesta fase de elevada incerteza, fatores como a COVID-19, a guerra e a inflação provocam instabilidade nos recursos humanos das empresas, tanto ao nível de absentismo como ao nível de entrada e saída de colaboradores. Desta forma, é essencial para as empresas reforçar a polivalência dos seus colaboradores, colmatando as falhas de mão de obra qualificada para que não percam capacidade de trabalho e mantenham os índices de produtividade.

O objetivo desta dissertação consistente na melhoria do método de formação de operadores na empresa, de forma a aumentar as suas qualificações.

A metodologia dos 5 Porquês foi utilizada para identificar as causas dos problemas existentes no método de formação da empresa em análise, tornando assim possível a definição de melhorias relevantes para a otimização deste método.

Após várias reuniões com a equipa de suporte de produção da empresa, bem como aplicando a metodologia observacional ao funcionamento de método de formação da empresa, definiram-se as propostas de melhoria que deviam ser aplicadas.

O registo das qualificações dos operadores na "Matriz de Qualificação Digital" e a conceção de um Dashboard, por parte do autor, com gráficos dinâmicos que representam informações relevantes das qualificações de todos os operadores, são algumas das propostas de melhoria implementadas que possibilitaram a monitorização destas informações.

As melhorias implementadas no método de formação dos operadores resultaram na clarificação e simplificação das tarefas na aplicação do mesmo, tornando o processo mais eficaz e aumentando assim as qualificações dos operadores, tal como era proposto.

Palavras-chave: Polivalência, Método de Formação, 5 Porquês, Matriz de Qualificação, Dashboard

ABSTRACT

In this phase of high uncertainty, factors such as COVID-19, war, and inflation cause instability in the human resources of companies, both in terms of absenteeism and the entry and exit of employees. Thus, it is essential for companies to strengthen the multipurpose of their employees, filling the gaps in qualified labor so that they do not lose working capacity and maintain production rates.

The objective of this dissertation is to improve the operator training method of the company, to increase their qualifications.

The 5 Whys methodology was used to identify the causes of the existing problems in the training method of the company under analysis, making it possible to define relevant improvements for the optimization of this method.

After several meetings with the company's production support team, as well as applying the observational methodology to the operation of the company's training method, the proposals for improvement that should be applied were defined.

The registration of the operators' qualifications in the "Digital Qualification Matrix" and the design of a Dashboard, by the author, with dynamic graphics representing relevant information about the capabilities of all operators are some of the implemented improvement proposals that allowed the monitoring of this information.

The improvements implemented in the operator training method resulted in the clarifying and simplifying tasks in its application, making the process more effective and increasing the operators' qualifications, as proposed.

Keywords: Multipurpose, Training Method, 5 Whys, Qualification Matrix, Dashboard

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	Enquadramento	1
1.2	Justificação e objetivo	2
1.3	Metodologia de Investigação.....	3
1.4	Estrutura.....	4
2	ENQUADRAMENTO TEÓRICO	5
2.1	Produtividade	5
2.2	Condições de trabalho	7
2.3	Polivalência	8
2.3.1	Matriz de Qualificação	9
2.4	Ergonomia.....	10
2.5	Lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho.....	12
2.5.1	Fatores de risco de ocorrência de LMERT	13
2.5.2	Metodologias de Avaliação Ergonómica	15
2.6	Rotatividade de postos de trabalho.....	16
2.7	5 Porquês	17
2.8	Objetivos SMART.....	18
2.8.1	Indicadores para atingir objetivos SMART	19
2.9	Dashboards.....	20

3	ESTUDO DE CASO	23
3.1	Caraterização breve da empresa.....	23
3.2	Método de Formação dos Operadores	25
3.2.1	Registo de Formação do Operador	25
3.2.2	Registo de Observação e Avaliação do Operador.....	26
3.2.3	Matriz de Qualificação de Equipa	26
3.3	Identificação de Oportunidades de Melhoria	29
3.4	Propostas de Melhoria ao Método de Formação	30
3.4.1	Matriz de Qualificação Digital	31
3.4.2	Alterações ao registo de observação e avaliação do operador	40
3.4.3	Definição do método de treino para os novos operadores	42
3.4.4	Formação aos Supervisores e Team Leaders.....	47
4	APLICAÇÃO DAS PROPOSTAS DE MELHORIA E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	49
4.1	Aplicação das Propostas de Melhoria	49
4.1.1	Matriz de Qualificação Digital	49
4.1.2	Formação aos Supervisores e Team Leaders.....	56
4.2	Discussão de Resultados	56
4.3	Melhorias por Implementar	60
5	CONCLUSÕES	63
5.1	Considerações Finais.....	63
5.2	Trabalhos Futuros	64
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	67
	ANEXOS	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 - Metodologia geral seguida na dissertação	3
Figura 3.1 - Organigrama da empresa	24
Figura 3.2 - Organigrama do departamento de Produção.....	24
Figura 3.3 - Template do Registo de Formação do Operador utilizado pela empresa	25
Figura 3.4 - Exemplo de Matriz de Qualificação de Equipa utilizada pela empresa	27
Figura 3.5 - Número Mínimo de Operadores Qualificados por Posto de Trabalho.....	33
Figura 3.6 - Coluna adicionada nas Matrizes de Qualificação para identificação de qualificações planeadas.....	35
Figura 3.7 - Template da tabela de aplicação do método PLIBEL	37
Figura 3.8 - Template da checklist de aplicação do método PLIBEL.....	38
Figura 3.9 - Base de Dados de suporte ao Dashboard	40
Figura 3.10 - Registo de Observação e Avaliação do Operador Atualizado.....	42
Figura 3.11 - Checklist a utilizar pelo Supervisor na integração de novos operadores.....	44
Figura 3.12 - Checklist a utilizar pelo Team Leader na integração de novos operadores.....	45
Figura 3.13 - Checklist a utilizar pelo Operador Tutor na integração de novos operadores	46
Figura 4.1 - Matriz de Qualificação Digital referente a um Supervisor.....	50
Figura 4.2 - Dashboard implementado na Matriz de Qualificação Digital	51
Figura 4.3 - Gráfico Dinâmico relativo à Polivalência dos Supervisores.....	52
Figura 4.4 - Gráfico Dinâmico relativo ao Nº Operadores Qualificados Projeto de um Turno de Produção.....	53
Figura 4.5 - Gráfico Dinâmico relativo ao Nº Operadores Qualificados Projeto de uma Linha de Produção.....	54
Figura 4.6 - Gráfico Dinâmico relativo ao Número de Tutores numa Linha de Produção	55

Figura 4.7 - Matiz de Qualificação com dados relativos à fase inicial de implementação do método proposto	57
Figura 4.8 - Matriz de Qualificação com dados relativos a fase avançada da implementação do método proposto	58

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 3.1 - Análise dos 5 Porquês dos Problemas Identificados	29
Tabela 3.2 - Valores do Plano de Operadores Qualificados a partir do número de vezes que se repete o Posto de Trabalho	35

SIGLAS

KPI	<i>Key Performance Indicator</i>
LMERT	Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho
MAG	<i>Metal Active Gas</i>
MIG	<i>Metal Inert Gas</i>
OIT	Organização Internacional do Trabalho
OMS	Organização Mundial de Saúde
QT	Qualidade Total
SMART	<i>Specific, Measurable, Assignable, Realistic, Time-Related</i>
TIG	<i>Tungsten Inert Gas</i>

SÍMBOLOS

- Nível 0 - Não possui qualquer formação
- ⊕ Nível 1 - Conhece a instrução de trabalho e trabalha em segurança
- ◐ Nível 2 - Segue os princípios básicos de qualidade produzindo dentro do padrão de qualidade exigido
- ◑ Nível 3 - Cumpre com o tempo de ciclo definido e produz com produtividade
- Nível 4 - Domina o posto de trabalho e consegue formar outros membros até ao nível 3

No âmbito da unidade curricular *Dissertação em Engenharia e Gestão Industrial* para a conclusão do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial foi realizado um estágio curricular de 5 meses no departamento de Produção de uma empresa da indústria automóvel.

Ao longo deste capítulo será feito o enquadramento do tema, bem como dada a justificação para a escolha do mesmo. Além disso, serão também expostos os objetivos a alcançar com a realização deste trabalho e feita a apresentação da metodologia e da estrutura para a sua realização.

1.1 Enquadramento

O objetivo de uma organização ao transformar os seus inputs em outputs é criar valor para a organização e para todos os seus *stakeholders* [1]. A organização conjuga um conjunto de recursos, tais como matérias-primas, recursos humanos, recursos financeiros e acrescenta-lhe valor ao transformar esses recursos em serviços e produtos que depois chegam ao cliente [1]. O aumento da produtividade é parte integrante, sendo um fator crucial para alcançar tal objetivo.

Desde o final da Segunda Guerra Mundial, com a existência de novas tecnologias e também de novos modelos de gestão, gerou-se um aumento da produtividade usando métodos e técnicas de polivalência e processos de fabrico flexíveis que são a representação de uma nova cultura de trabalho: a polivalência e a flexibilidade [2].

A polivalência dá a possibilidade ao trabalhador de ocupar postos diferentes na organização. A aquisição da polivalência tem um carácter progressivo porque implica determinadas condições de aprendizagem, que por vezes se processa com algumas dificuldades e possui ainda a condicionante da existência ou não de tempo disponível para a realizar [3]. Igualmente,

a polivalência implica uma aplicação regular de vários tipos de competências que pode não se refletir numa política de remuneração adequada à mesma [3].

Para registar as capacidades dos operadores, de forma a não perder o rasto às competências dos mesmos, pode ser utilizada uma matriz de qualificação. Esta matriz é uma ferramenta de gestão que permite identificar e avaliar as competências de todos os colaboradores. Assim, é possível definir as competências necessárias para uma determinada função e reconhecer ou nomear os colaboradores mais adequados para cada uma [4], [5].

Ao alcançar a polivalência tornar-se-á possível a implementação de rotação entre postos de trabalho. Essa rotatividade é usualmente implementada com o propósito de reduzir os fatores de risco responsáveis pelo desenvolvimento de lesões músculo-esqueléticas e, conseqüentemente, reduzir o absentismo para que as organizações possam alcançar os seus objetivos estratégicos e económicos, que passam também pelo aumento da produtividade [6].

Para a realização da rotação entre postos de trabalho devem ser tidos em conta vários fatores, nomeadamente o adequar do sistema de rotação às tarefas e colaboradores, ter em conta as características da população e a sua experiência profissional e ainda o grau de exigência das atividades. Para isto acontecer, é necessária a análise aos resultados provenientes das avaliações ergonómicas periódicas [6]. Os benefícios da implementação de um processo de rotatividade entre postos de trabalho podem ser de várias ordens: aumento das competências dos trabalhadores, da produtividade, da satisfação dos colaboradores e ainda da diminuição do absentismo por doença [6].

1.2 Justificação e objetivo

A COVID-19 gerou um elevado nível de absentismo na empresa que não tem vindo a ser suprimido devido à reduzida polivalência atual dos operadores e à elevada entrada e saída de novos colaboradores. Posto isto, surge uma necessidade por parte da empresa de aumentar a polivalência dos seus colaboradores, o que deu origem a este trabalho.

Esta dissertação tem como objetivo o desenvolvimento de melhorias ao método de formação dos operadores para garantir a polivalência dos mesmos nas linhas de produção, de modo a colmatar o absentismo e a falta de operadores qualificados na empresa. Através dos resultados obtidos com o objetivo proposto, pretende-se também criar um plano de rotação dos colaboradores entre postos de trabalho tendo em conta uma avaliação ergonómica realizada aos mesmos, aumentando assim, o seu bem-estar físico e psicológico.

1.3 Metodologia de Investigação

A metodologia de investigação refere-se à abordagem feita ao projeto a desenvolver na dissertação. Neste caso, foi seguida uma sequência de ações essenciais para o desenvolvimento do trabalho proposto, com vista a atingir os objetivos definidos, como pode ser visualizado no fluxograma apresentado na figura 1.1.



Figura 1.1 - Metodologia geral seguida na dissertação

De forma a desenvolver este trabalho, começou-se por definir o tema do mesmo, já abordado neste capítulo, bem como os objetivos a alcançar, fundamentados naquelas que eram os problemas e necessidades encontradas inicialmente.

Seguiu-se o estudo bibliográfico, com o objetivo de recordar e reforçar o conhecimento de conteúdos já aprendidos durante as unidades curriculares do curso, bem como o estudo de outros assuntos fundamentais para o desenvolvimento do trabalho proposto.

Na fase seguinte, definiram-se todas as etapas que seriam necessárias realizar com o objetivo de alcançar o que foi proposto inicialmente. Analisou-se o método de formação dos operadores da empresa em vigor, todos os documentos utilizados na aplicação do mesmo e também todos os dados relativos às qualificações dos colaboradores naquela fase.

Partindo dos dados recolhidos inicialmente e feita a análise de todos os pontos que se procuram melhorar, utilizou-se a metodologia dos 5 Porquês para encontrar as causas-raiz de todos os problemas encontrados e assim encontrar oportunidades de melhoria a aplicar no método de formação.

De seguida, deu-se início à criação de documentos que visam à melhoria do método de formação dos operadores com o objetivo de criar um plano de polivalência para os mesmos.

Os documentos relativos ao método de formação que foram criados e atualizados, sofreram alterações ao longo do tempo, com o propósito de os tornar mais completos e de melhor utilização para os operadores, facilitando o processo de avaliação a todos os operadores. Enquanto isso, já com as melhorias propostas implementadas, começou a fazer-se a

recolha de dados relativamente às qualificações dos colaboradores e ao estado atual das linhas de produção, resultando em dados possíveis de analisar e interpretar, com vista à qualificação de novos operadores.

A partir dos dados recolhidos torna-se possível passar ao passo seguinte estabelecido, criando um plano de treino específico para cada operador da empresa. A partir das qualificações obtidas pelos colaboradores a partir do novo método de formação, será possível criar o plano de rotatividade de operadores entre postos de trabalho tal como proposto inicialmente, ao mesmo tempo em que se alcança o objetivo de ter o número suficiente de operadores qualificados por posto de trabalho.

1.4 Estrutura

A dissertação encontra-se organizada em cinco capítulos gerais, sendo que, no capítulo 1, referente à Introdução, é apresentada a temática em estudo, fazendo abordagem ao contexto e objetivos da mesma.

No Capítulo 2 é desenvolvido o Enquadramento Teórico, onde serão apresentadas temáticas com relevância para a realização desta dissertação, nomeadamente: produtividade, condições de trabalho, polivalência, ergonomia, lesões relacionadas com o trabalho, rotatividade, objetivos SMART e Dashboards.

No Capítulo 3 é feita a apresentação da empresa onde foi realizado o estudo de caso, assim como do método de formação dos operadores. Posteriormente, será abordado o problema relativo aos documentos que fazem parte do mesmo e, conseqüentemente, identificadas as oportunidades de melhoria ao método de formação atual, através da aplicação da metodologia dos 5 Porquês. A partir daí, será possível criar um conjunto de propostas de melhoria, que têm como objetivo melhorar esse mesmo método.

Segue-se o Capítulo 4, referente à Aplicação das Propostas de Melhoria e Discussão dos Resultados, onde se realiza a análise das melhorias propostas anteriormente e os resultados obtidos com a implementação dessas mesmas melhorias.

Por fim apresenta-se o Capítulo 5, onde serão feitas as conclusões referentes ao trabalho. Será ainda feita uma reflexão sobre melhorias que possam vir a integrar projetos futuros.

ENQUADRAMENTO TEÓRICO

No presente capítulo será feito o enquadramento teórico de todos os temas que se demonstraram relevantes para a realização desta dissertação. Os temas principais deste trabalho são a produtividade, a polivalência dos trabalhadores e a avaliação ergonómica dos postos de trabalho.

2.1 Produtividade

Para que as organizações sejam saudáveis e produtivas, os gestores devem ter como objetivos, o incremento da produtividade e o bem-estar dos seus trabalhadores, coordenando os diferentes serviços que se destinam a promover a saúde e segurança dos mesmos. Os trabalhadores com maior nível de satisfação no trabalho são mais produtivos e isto poderá ajudar no estabelecimento de condições ideais de trabalho, promovendo a sua saúde e bem-estar e ainda, a prevenção de determinados riscos laborais [1].

É igualmente objetivo de todas as organizações, que todo o seu sistema produtivo seja mais eficiente e mais eficaz. A esta eficiência dá-se o nome de produtividade [1]. Assim, considera-se uma produção eficiente quando é necessário um menor input para produzir um determinado output, seja ele um produto ou um serviço, ou quando com os mesmos inputs se produz mais [1]. Este conceito é diferente daquele que esteve vigente durante um longo período, onde se dizia que a produtividade deveria ser medida pela razão entre a produção e o número de trabalhadores [7].

São vários os fatores que podem influenciar o nível de produtividade de uma organização: os recursos escassos, o rácio entre capital e trabalho, as mudanças na própria força de trabalho, as inovações tecnológicas, a legislação em vigor e também os fatores de gestão [1], [8], [9].

O aumento da produtividade pode ser conseguido através de melhorias na produtividade do trabalho e na produtividade da gestão [1]. A produtividade do trabalho significa ter trabalhadores a produzir mais produtos ou serviços de uma forma mais eficaz e eficiente. Pode, por exemplo, falar-se na produtividade do trabalhador, que tem impacto na produtividade global da empresa no que diz respeito à quantidade e qualidade do seu trabalho [8]. Da mesma forma, o trabalhador pode contribuir para a melhoria do desempenho dos seus pares, na medida em que o seu comportamento serve de elemento motivador a estes. Igualmente, a capacidade de realizar tarefas de forma autónoma e independente também contribui para um aumento significativo da produtividade do trabalhador e, consequentemente, do impacto da mesma na produtividade global da empresa [8].

No entanto, o absentismo, enquanto causa de baixa de produtividade, não pode ser esquecido e este é medido pela quantidade de ausências que um trabalhador tem num determinado período. Este pode ser ocasionado por doenças ou lesões que afetam a saúde em geral e podem ou não estar relacionadas com o trabalho [7]. Os colaboradores comprometidos afetivamente com a organização, são os maiores facilitadores para atingir os objetivos organizacionais e têm tendência a apresentar menores índices de absentismo e maior produtividade [10].

De igual modo, as empresas podem aumentar a produtividade do trabalho, pondo à disposição dos seus trabalhadores meios de produção mais eficientes, recorrendo a tecnologias mais eficazes e modernas, melhorando assim os próprios processos de produção e também possibilitando a formação profissional contínua aos seus trabalhadores, para os seus conhecimentos se manterem atuais [1].

A produtividade pode ser incrementada através da ação dos gestores, aumentando a produtividade da gestão, estes podem desenvolver o seu negócio valorizando os seus colaboradores motivando-os, delegando poderes e responsabilidades e também envolvendo os trabalhadores no processo de tomada de decisão [8]. O aumento da produtividade, nunca pode estar desenquadrado da estratégia da organização [1]. É também possível observar que a capacidade de absorção de novas tecnologias e conhecimento a partir do exterior da organização, aliada a boas práticas de gestão, tem uma influência muito grande no aumento da produtividade e, consequentemente, na capacidade de inovação e competitividade das organizações [11].

Por outro lado, a aposta das empresas em priorizar ganhos financeiros em detrimento de ganhos produtivos, tem impacto negativo na produtividade dos trabalhadores, apesar de um impacto positivo de capital humano aumentar a produtividade do trabalho [12]. Um dos

grandes desafios das organizações na atualidade é adquirir a força de trabalho adequada e reter essa mesma força de trabalho, não tendo então a necessidade de fornecer treino constante a novas pessoas [13].

2.2 Condições de trabalho

Em finais do século XIX começa a existir preocupação com as condições de trabalho devido ao número crescente de acidentes. Os países mais desenvolvidos sentem a necessidade de aplicar ou de criar legislação específica para os setores onde exista um maior risco de morte ou de acidente. Face a este contexto, começam a aparecer nos países europeus determinados mecanismos reguladores para que as leis sejam aplicadas, assegurando assim a regulação e controlo do estado no que diz respeito à proteção dos trabalhadores. Assim, surge a prevenção de acidentes de trabalho, com o intuito de os evitar, diminuindo assim, os efeitos nefastos que estes causam nos trabalhadores [14], [15].

Portugal não é exceção, e por isso, em 1913, vê aprovada a legislação que atribui a responsabilidade por acidentes de trabalho ao empregador. Já em 1919, a Organização Internacional do Trabalho (OIT), inicia a promulgação de medidas, de âmbito genérico para condições específicas em cada profissão, ramo de atividade e até produtos utilizados ou fabricados [15].

As consequências das condições de trabalho devem ser analisadas à luz de variáveis mais alargadas, sendo estas: as características de trabalho, a saúde e a segurança, a organização do trabalho, as oportunidades de desenvolvimento no trabalho e ainda o balanço entre trabalho e não trabalho [16].

A perceção das condições de trabalho pode afetar a forma como a segurança é percecionada pelos trabalhadores, sendo que as melhorias das condições de trabalho proporcionam um ambiente de trabalho mais seguro. Desta forma, a capacidade de criticar estas condições, deverá ser facultada aos trabalhadores, por parte da gestão [17].

As condições de trabalho adversas podem também estar relacionadas de uma forma negativa com a precariedade da saúde, existindo problemas em termos de condições físicas e psicológicas adversas relacionadas com os trabalhadores mais velhos e com os trabalhadores mais novos, respetivamente. [18]. É também de referir que os trabalhadores com doenças mentais estão associados a exigência excedente, elevados riscos no local de trabalho, reduzida autonomia e fraco poder de decisão, o que os torna menos produtivos [19]. Por outro lado, a falta de recursos, controlo excessivo e a ausência de feedback por parte dos supervisores, têm

também um impacto negativo nas condições de trabalho, uma vez que potenciam o surgimento de elevados níveis de stress entre os líderes [20].

2.3 Polivalência

A polivalência adiciona ao processo produtivo melhoria e inovação, pois funciona como ferramenta para o aumento da flexibilidade, da qualidade e produtividade. Tudo isto acrescenta valor na relação com o cliente, uma vez que trabalhadores flexíveis são também mais produtivos e eficientes, sendo capazes de realizar diversas tarefas sem atingir a monotonia, evitando assim problemas no bem-estar dos mesmos que afetem a qualidade. É importante referir que a eficiência da produção e a qualidade dos produtos são fatores proporcionais à satisfação do cliente [4].

A redução de desperdícios e produtos não conformes, bem como as questões de saúde laboral e ergonomia são proporcionadas pela polivalência [4]. Com o aparecimento do movimento pela Qualidade Total (QT) na década de 50, o trabalho em equipa sobrepõe-se à divisão fixa do mesmo, passando a valorizar-se a flexibilidade que é considerada uma “despecialização” do trabalho [4], [5]. Uma empresa que queira flexibilizar a sua produção, tornando-a mais eficiente, necessita de operadores capazes de trabalhar em grupo e em ambientes distintos, de forma a desempenhar mais tarefas para além das rotineiras [5]. Assim, a polivalência relaciona-se com o melhor aproveitamento dos recursos humanos da empresa porque contribui para o aumento da flexibilidade, da qualidade e da produtividade [5].

A introdução da polivalência nas empresas pode ser implementada pelo reconhecimento do trabalhador como multifacetado, o que proporciona a obtenção de novas competências pelo mesmo. A ligação deste fator a uma política de evolução de carreira, acompanhada de uma evolução salarial, irá promover a empregabilidade do trabalhador e, como tal, a motivação para a polivalência [4]. No entanto, existem também dificuldades associadas a esta implementação, principalmente no que diz respeito à indisponibilidade por parte das empresas para a formação, à inadequação do funcionamento das organizações à flexibilidade dos trabalhadores, à baixa elaboração de políticas de segurança e ainda, aos aspetos internos da própria cultura organizacional [4].

Em suma, a polivalência pode ser definida como uma forma de gerir os trabalhadores de uma empresa, de forma que estes consigam ocupar postos distintos, anteriormente ocupados e desempenhados de forma rotineira e pelos mesmos trabalhadores [21]. A dotação de competências para a polivalência deverá ser feita através de treino específico, acompanhado de

uma mudança da cultura organizacional, envolvendo todos os níveis hierárquicos da empresa [5].

Podem ser várias as funções da polivalência [21]:

- i) colmatar as falhas na atividade provocada pelo absentismo e sem originar custos extras com recursos humanos;
- ii) maior flexibilidade por parte dos recursos humanos da empresa, uma vez que o sistema produtivo é sujeito a alterações impostas pela procura do mercado, o que obriga a uma rápida configuração do mesmo;
- iii) reduzir o número de efetivos de um processo produtivo que exige vários especialistas, de forma a aumentar a produtividade dos operadores, na medida em que se elimina os tempos desnecessários na formação de novos colaboradores;

De igual modo, existem também alguns problemas relacionados com a polivalência de forma improvisada, ou seja, quando se fazem substituições para as quais os colaboradores não estão preparados [21]:

- i) elevado desgaste psicológico, devido à ausência de continuidade, impossibilitando a antecipação do trabalho e exigindo uma maior concentração por parte do trabalhador para assimilar todas as tarefas;
- ii) considerar o trabalho menos rico por ser constituído apenas por uma sucessão aleatória de tarefas repetidas, onde não há diversidade;
- iii) pouco domínio da atividade referente à manutenção do posto de trabalho no que toca à qualidade e à segurança.

2.3.1 Matriz de Qualificação

Uma matriz de qualificação é uma ferramenta de avaliação das competências dos trabalhadores, ou seja, é uma forma de entender as qualificações necessárias para um determinado posto, de maneira a selecionar os indivíduos mais apropriados para o trabalho. Esta matriz baseia-se em três aspetos gerais do perfil do colaborador, nomeadamente: as competências técnicas ou habilidades necessárias para a realização do trabalho, a capacidade de trabalho de grupo de forma produtiva, e ainda as soft skills tais como, iniciativa, liderança, comunicação dinamismo, trabalho em equipa e adaptabilidade [4].

Com a utilização da matriz de qualificação, a organização possibilita aos seus colaboradores a definição e compreensão do seu plano de carreira, sendo que cada elemento fica a conhecer as tarefas nas quais pode trabalhar e prestar auxílio sempre que necessário. Torna-

se ainda mais fácil identificar as necessidades de formação dos colaboradores, melhorando o funcionamento das equipas [4].

Esta matriz permite também que o colaborador conheça os objetivos da organização e se identifique com eles, permitindo a identificação das áreas mais eficazes e as que necessitam de melhoria [4].

A matriz de qualificação deve ser elaborada tendo em conta as particularidades de cada organização e de acordo com o seguinte procedimento [4]:

- i) Elaborar uma lista de competências essenciais que os colaboradores tenham de possuir para que a organização concretize os seus objetivos, de acordo com aquilo que é a sua estratégia, missão e visão;
- ii) Classificar os colaboradores segundo o seu perfil ou categoria;
- iii) Identificar o nível de proficiência ou capacidade, e tal deve ser feito de acordo com os requisitos de cada organização;
- iv) Realizar um mapeamento de competências dos trabalhadores para determinar o nível de proficiência das competências necessárias para cada cargo específico e em todos os níveis hierárquicos da organização.

Concluído este procedimento, a organização tem elencadas as competências ditas ideais para ser possível alcançar os seus fins. Assim sendo, é possível verificar as diferenças existentes entre este ponto ideal e a situação real em que se encontra a organização naquele momento, podendo assim desenvolver as competências necessárias para alcançar esse objetivo [4].

2.4 Ergonomia

A Ergonomia manifestou-se, como disciplina, durante a Segunda Guerra Mundial, devido ao facto de se verificar a fraqueza dos trabalhadores nos avançados sistemas militares. Em consequência do aumento da complexidade das funções dos indivíduos e da crescente preocupação com as condições de trabalho, devido à necessidade de evitar acidentes e lesões, procurou-se adotar configurações apropriadas dos equipamentos e das instalações, bem como organizar as tarefas [22]. O termo propriamente dito, foi criado e utilizado pela primeira vez por K. Murrell, sendo adotado oficialmente em 1949, com a criação da primeira sociedade de ergonomia – *Ergonomic Research Society*. Esta sociedade nasceu da necessidade de resolver problemas de adaptação do trabalho ao Homem [15].

Inicialmente, os estudos ergonómicos eram focados na produtividade humana e na fisiologia do trabalho, no entanto, com a evolução da disciplina valorizou-se a importância da

criação de condições de trabalho mais seguras e saudáveis, tendo a melhoria da qualidade de vida no trabalho como objetivo [22].

Existem diversas ciências que contribuem para a Ergonomia, nomeadamente, a fisiologia, a anatomia e a psicologia. Desta forma, a sua génese relaciona-se também com a evolução dessas ciências [22].

Nos séculos XVII e XVIII, surgiu a organização do trabalho e a procura pela melhoria do rendimento, uma vez ter sido sugerida a ideia de que a carga excessiva poderia provocar doenças. Posto isto, foi com a revolução industrial que se desenvolveram os automatismos primários, substituindo os trabalhadores nas tarefas mais duras [15], [22].

A instalação da Ergonomia na comunidade industrial, nas décadas de 60 e 70, adveio de uma conjuntura sociológica associada a uma evolução tecnológica, sendo que, no que diz respeito à sociologia, a Ergonomia veio responder a exigências sociais que protestavam contra a mecanização. O trabalho humano responde a um valor de utilidade, relacionado com o produto e traduzido no salário, e a um valor existencial, correspondente a uma gratificação intrínseca, que com a industrialização desaparece, levando ao desinteresse progressivo dos trabalhadores. Posto isto, a Ergonomia surge com o objetivo de libertar profissionalmente o trabalhador, remediando assim, o desinteresse do trabalho acima referido [22].

Com a transição da mecanização para a automação, surgiu a Ergonomia multidisciplinar, como extensão lógica desta nova estratégia industrial. A automatização considerou-se vital para o objetivo considerado anteriormente, e ainda demonstrou que a eliminação do conflito gerado pela industrialização entre rendimento e conforto, só era possível com condições ótimas de trabalho [22].

A expansão da Ergonomia deu-se com o alargamento da mesma às várias indústrias, que começaram a reconhecer a importância do contributo desta disciplina no desenvolvimento, quer dos postos de trabalho, quer dos produtos nelas fabricados. Fatores como, o início da utilização dos computadores e os relatórios que revelavam que a falta de atenção com os fatores humanos tinha sido determinante para a ocorrência de uma série de desastres de grandes dimensões, envolvendo um elevado número de vítimas e de prejuízos materiais, levaram a Ergonomia para o domínio público [23].

A Ergonomia foi distintamente abordada por diversos autores, sendo essas abordagens complementares, no que diz respeito à Ergonomia no seu contexto geral. No entanto, existem também, especialidades da Ergonomia, tais como, a Ergonomia Industrial, a Ergonomia dos Transportes ou a Ergonomia dos Serviços, entre outras [23].

Considera-se então a Ergonomia como uma ciência aplicada, complexa e multidisciplinar. Esta ciência tem como objetivo, analisar a relação entre o Homem e a sua interação com os equipamentos, os produtos, os procedimentos e o meio ambiente de trabalho, doméstico ou de lazer, através de outras ciências básicas [22], [24]. Tudo isto leva à redução de erros, melhorando a utilização dos equipamentos e aumentando a produtividade e a segurança. Desta forma, reduz-se a fadiga e o stresse e aumenta-se o conforto, a satisfação no trabalho e a melhoria da qualidade de vida.

Concluindo, pode dizer-se que a Ergonomia, enquanto disciplina ligada às organizações, tem vindo a assumir um papel bastante importante no ambiente de trabalho, uma vez que pode atuar na relação do Homem com as diversas tecnologias presentes, e ainda, com a necessidade crescente de aumento da qualidade, da produtividade e do bem-estar dos trabalhadores [25]. É ainda de referir que, a melhoria do rendimento e do desempenho humano conseguiu-se através da compatibilidade entre os sistemas e as pessoas, tendo sido possível o avanço da Ergonomia para áreas cognitivas como a tomada de decisão [23].

2.5 Lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho

As lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho (LMERT) são comuns no mundo das indústrias, sendo um dos principais motivos de incapacidade para o trabalho. Devido à prevalência das LMERT e ao facto de estas serem um dos maiores problemas no contexto ocupacional, a identificação e avaliação de fatores de risco nos postos de trabalho e a implementação de medidas preventivas, são passos importantes a seguir por parte das organizações, com vista na proteção da saúde e bem-estar dos seus operadores [26].

Podemos descrever as Lesões Músculo-esqueléticas Relacionadas com o Trabalho como patologias do sistema músculo-esquelético, consequentes de desequilíbrios cumulativos entre os movimentos repetidos do trabalho e as capacidades de adaptação da parte do corpo em questão, ao longo de um período em que o repouso foi insuficiente [26]. A Organização Mundial de Saúde (OMS) define ainda as LMERT como desordens fisiológicas, consequentes de uma série de causas e fatores, onde o trabalho e o ambiente de trabalho têm uma contribuição significativa para a sua existência, mas em grandezas distintas, dada a causa da doença [27].

Estas lesões afetam várias estruturas e/ou segmentos do corpo, nomeadamente: os nervos, os tendões ou os músculos dos membros superiores, do pescoço ou das costas, os discos intervertebrais e as cartilagens [26], [28]. Desta forma, consideram-se sintomas associados a estas patologias, a fadiga, o desconforto, a rigidez articular, a dor ou formigueiro e o inchaço,

sendo possivelmente esta uma forma de proteção dos tecidos do corpo, uma vez que a dor força o operador a descansar. Se não se interromperem ou evitarem as causas destas lesões, manifestar-se-á uma incapacidade progressiva no que toca à realização de tarefas por parte do operador, em consequência da perda de força muscular que limita os movimentos [26].

As LMERT classificam-se de acordo com a estrutura do corpo afetada, sendo assim podemos considerar: lesões tendinosas, lesões nas bursas, lesões musculares, lesões nervosas e lesões vasculares. Estas têm como exemplos: as Tendinites, as Bursites, a Síndrome de Tensão do Pescoço, a Síndrome do Canal Cárpico e a Síndrome de Vibração, respetivamente. [26].

O desenvolvimento de lesões no sistema músculo-esquelético afeta igualmente fatores psicossociais, no que diz respeito a pausas insuficientes, monotonia das tarefas e outros relacionados com os processos e organização do trabalho [26].

Diversos fatores de risco contribuem para o desenvolvimento das LMERT, podendo estes estar relacionados com fatores pessoais do trabalhador e com fatores relacionados ou não com o trabalho. Um fator de risco descreve-se como uma situação com poder para desenvolver uma doença ou causar lesões. É de referir que existe bastante variedade no que toca a estes fatores de risco, tornando-se complexo o processo de determinar uma intervenção ergonómica que permita controlar o surgimento das doenças músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho [27].

Atualmente, as LMERT são um importante problema de saúde pública e, consequentemente uma preocupação central na Europa, assumindo 60% de todas as doenças relacionadas com o trabalho, a nível europeu [27], [29]. Desta forma, a implementação de novos modelos e métodos de organização do trabalho, acabam por ter um grande impacto no bem-estar dos trabalhadores [30].

2.5.1 Fatores de risco de ocorrência de LMERT

Os fatores de risco representam situações capazes de provocar uma lesão relacionada com o trabalho ou uma doença ao trabalhador. Estes fatores são agrupados em três categorias: fatores de risco físicos, psicossociais e individuais [26].

Relativamente aos fatores de risco físicos, denota-se que o trabalhador está sujeito a agentes externos através da realização de tarefas no trabalho que podem afetar os seus mecanismos fisiológicos. Os agentes externos acima referidos englobam fatores biomecânicos e ambientais, sendo eles: a postura, a força, a repetição, a pressão direta externa, a vibração e o frio [26]. O tempo de exposição, isto é, a duração é também um fator de risco, sendo esta

transversal a todos os outros [26]. Este deve ser limitado ou até mesmo evitado para que o ambiente de trabalho seja seguro [31].

A postura considera-se um elemento fundamental na análise ergonómica, uma vez que fornece informação sobre a adequação ergonómica da tarefa, determinando não só os músculos e articulações usados na mesma, como também a força exercida. Por exemplo, atividades que exijam posturas inadequadas e forças excessivas, nomeadamente situações de manipulação de objetos com as costas fletidas ou em rotação, afetam diretamente os mecanismos fisiológicos do trabalhador, como o referido acima [26]. Tarefas repetitivas que impliquem movimentos e esforços musculares cíclicos, nomeadamente o movimento rápido dos dedos, traduzem-se na acumulação de fadiga nos tendões e músculos [27], [32], [33]. É ainda de referir que se considera uma tarefa repetitiva quando o tempo do ciclo é inferior a 30 segundos e quando as tarefas têm mais de 50% do ciclo de trabalho com padrões de movimento similares no que diz respeito à atividade dos membros superiores [34].

A pressão direta provoca lesões nos nervos, bursas e vasos sanguíneos, em consequência do contacto contínuo com arestas vivas ou pegas muito estreitas [27]. A vibração pode ser transmitida de duas formas, "vibrações transmitidas ao sistema mão-braço" que afetam a circulação sanguínea dos dedos, os ossos, articulações e músculos, e "vibrações transmitidas ao corpo inteiro" que aumentam o nível de lombalgias [26]. Um outro aspeto físico considerado é o frio, que origina o tremor do corpo, gerando um aumento da atividade muscular para que a temperatura do corpo suba, o que pode conduzir todo o sistema musculoesquelético a um sobre esforço [35]. O frio relaciona-se com a temperatura do ambiente e com a condutibilidade térmica das ferramentas e do vestuário, tendo influência direta ou indireta, pelos seus efeitos nos tecidos, ou devido à utilização de equipamentos de proteção individual, respetivamente. Desta forma, destaca-se a dor e a redução da condutividade nervosa, da força e da coordenação muscular, como consequências deste agente [27].

Considerando os fatores psicossociais, devem ter-se em conta parâmetros como: o conteúdo do trabalho, isto é, por exemplo, a monotonia da tarefa, as características organizacionais, as relações interpessoais no trabalho e os aspetos financeiros/económicos. É importante referir que este subgrupo dos fatores de risco associados ao trabalho, não é suficientemente capaz de originar LMERT, sem ser combinado com fatores de risco físicos [26].

Por fim, os fatores de risco individuais não estão relacionados com o trabalho, uma vez que incluem características pessoais, condições físicas, antecedentes clínicos e profissionais e atividades extraprofissionais. O desenvolvimento das LMERT está fortemente relacionado com estes fatores, uma vez que a existência ou não de outras doenças, o sexo e a idade podem

influenciar bastante o aparecimento ou agravamento destas lesões. Por exemplo, as mulheres possuem maior incidência profissional de lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho, devido ao facto de, provavelmente realizarem trabalhos menores, sendo estes mais repetitivos, ou também devido às condições físicas, tais como, ciclos menstruais ou gravidez. Por outro lado, verifica-se que o envelhecimento aumenta a taxa de LMERT, devido principalmente, à redução da resistência do corpo a desgastes crónicos [27].

2.5.2 Metodologias de Avaliação Ergonómica

Os programas ergonómicos com o objetivo de reduzir ou eliminar a exposição a fatores de risco ocupacionais, através da criação ou renovação de métodos de trabalho e/ou das características do posto de trabalho, passa pela análise de postos de trabalho.

A consciencialização por parte dos industriais, de que a inadequação ergonómica tem efeitos significativos nos custos indiretos da empresa, tais como, a redução da qualidade de vida no trabalho, o aumento do número de acidentes e lesões, as perdas de tempo produtivo e o aumento dos custos relacionados com o absentismo, com a taxa de rotação e com a formação de novos trabalhadores, levou a que o recurso a programas de intervenção ergonómica tenha aumentado [22].

Devido à falta de sensibilidade para os princípios ergonómicos, os protótipos que avaliam os projetos não têm como objetivo realizar avaliações ergonómicas, mas sim ajustar o posto de trabalho às exigências de produção. Desta forma, conclui-se que a integração de funcionalidades de avaliação ergonómica nos protótipos digitais é necessária.

Os diversos métodos avaliam a inadequação dos postos de trabalho, identificando os fatores de risco que afetam os trabalhadores [22].

A análise de postos de trabalho é realizada com vista nas três especializações da Ergonomia, sendo elas, a Ergonomia Física, a Ergonomia Cognitiva e a Ergonomia Social. É de referir que a Ergonomia Física se relaciona com tópicos de estudo que incluem as posturas de trabalho, os movimentos repetitivos, o manuseamento de cargas, as LMERT, a saúde e a segurança, enquanto a Ergonomia Cognitiva se associa a processos mentais, principalmente no que diz respeito a tópicos de estudo que incluem a atenção, a tomada de decisão, a resposta motora, a memória e a aprendizagem. Relativamente à Ergonomia Social, pode dizer-se que esta incide na otimização de sistemas de trabalho, relacionando isto com as considerações homem-sistema nas vertentes da comunicação, da gestão de recursos humanos, da conceção e gestão do trabalho, do trabalho em grupo, da conceção participativa [26].

Para cada uma destas especializações da Ergonomia, têm sido propostos métodos de análise, baseados em diferentes modelos, que têm tido um grande desenvolvimento devido a diversos fatores, como por exemplo, o conhecimento crescente dos efeitos psicofisiológicos e fisiológicos que os fatores de risco provocam sobre os trabalhadores [23].

As metodologias de recolha de dados destinadas aos processos de avaliação ergonómica dividem-se em métodos observacionais e métodos de autoavaliação. O método escolhido para esta dissertação é o método PLIBEL, sendo este um método observacional e restrito à Ergonomia Física [22].

O método PLIBEL consiste numa lista de verificação com o objetivo de identificar fatores de risco causadores de LMERT nos operadores, e que é usada na análise de postos de trabalho. Neste método são avaliados itens relacionados com as cinco seguintes áreas do corpo (pescoço/ombros e parte superior das costas; cotovelos, braços e mãos; pés; joelhos e ancas; zona lombar). Esta lista é constituída por questões relativamente a posturas de trabalho inadequadas, movimentos de trabalho cansativos, conceção inadequada de ferramentas ou do posto de trabalho e condições ambientais ou de organização stressantes. Caso as questões referidas sejam validadas nesse posto de trabalho, significa que uma ou várias partes do corpo é/são afetada(s). Deste modo, identifica-se quais áreas do corpo são afetadas pela atividade em cada um dos postos de trabalho, possibilitando a classificação por letras de todos os postos de trabalho em relação à zona do corpo afetada pelos mesmos [22], [36].

2.6 Rotatividade de postos de trabalho

A rotatividade dos operadores entre os postos de trabalho é uma medida de prevenção das lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho (LMERT), uma vez que assegura a diminuição da repetibilidade dos movimentos e da monotonia, desagravando assim os fatores de risco psicossocial. Desta forma, existe uma redução da probabilidade de ocorrência de patologias devido a esforços excessivos, uma vez que a rotatividade entre postos de trabalho proporciona a alternância entre os grupos de músculos, originando assim, períodos de repouso da massa muscular que reduzem a sobrecarga a que está sujeita [6].

Os modelos de rotatividade devem ser adaptados a cada organização, bem como às pessoas integrantes, tendo em conta o nível de cada um dos fatores de risco identificados [6]. Com a rotação entre postos de trabalho, os fatores de risco de cada posto não desaparecem, apenas se reduzem os períodos a que cada trabalhador está sujeito a eles, uma vez que estes

deixam de realizar uma tarefa rotineira e passam a realizar diversas tarefas no mesmo setor e em setores distintos [6].

A rotatividade entre postos de trabalho tem sido reconhecida como uma forma eficaz de aumentar a eficiência do trabalho e da produtividade, diminuindo em simultâneo a carga de trabalho e a fadiga dos trabalhadores [37]. Este método pode contribuir também para aumentar a concentração e a motivação dos mesmos.

A formação para implementar a rotatividade e as alterações à produção necessárias, nomeadamente no abrandamento do ritmo, poderão ser entraves a este plano de rotatividade dos postos de trabalho [37]. Como tal, é certo dizer que a rotatividade causa diversos tipos de consequências e impactos na organização que devem ser analisados de acordo com o contexto organizacional [38].

A conceção de um modelo de rotatividade pode diminuir o aparecimento de LMERT, no entanto dever-se-á ter em conta todas as componentes do trabalho, isto é, o modelo deve ser concebido pensando em diminuir a sobrecarga em todos os conjuntos musculares e não apenas em alguns. Isto implica que vários postos de trabalho sejam considerados no desenvolvimento do modelo [39].

2.7 5 Porquês

Para cada efeito existe uma causa. A metodologia dos "5 Porquês" surgiu através desta premissa, uma vez que esta, procura questionar qualquer problema encontrado, desvendando a verdadeira causa que levou ao seu aparecimento [40].

A metodologia dos "5 Porquês" é de utilização simples, consistindo, tal como o nome indica, em perguntar 5 vezes porque é que cada problema identificado se verifica, de forma a encontrar a causa-raiz de todos os problemas. Após questionar o porquê da ocorrência do problema, deve voltar a questionar-se a razão que levou à ocorrência dessa causa, obtendo assim o 2º Porquê. Deve continuar-se a fazer esta questão até chegar à origem do problema, tornando possível encontrar a ação correta a tomar para a eliminação do problema identificado inicialmente [41].

Ao encontrar as causas-raiz para todos os problemas inicialmente identificados, devem implementar-se melhorias específicas capazes de resolver cada um dos problemas identificados inicialmente, encontrando soluções para cada uma dessas causas-raiz [40].

A aplicação desta metodologia pode ser feita individualmente, no entanto, ao realizar esta atividade em conjunto com um grupo de trabalho torna-se possível obter melhores

resultados. Através da discussão em grupo, existirá um maior número de opiniões que pode ser tido em conta, possibilitando a obtenção de respostas mais concretas para cada problema [41].

No entanto, esta metodologia também apresenta pontos menos positivos, nomeadamente, o facto de cada problema poder ter várias causas-raiz, que podem não ser identificadas por quem estiver a aplicar os "5 Porquês". A simplicidade deste processo pode também ser um ponto negativo, uma vez que as respostas obtidas com a aplicação do mesmo nem sempre oferecem a melhor solução para cada problema [42].

2.8 Objetivos SMART

Dentro de uma empresa, podemos determinar metas e objetivos de forma distinta, uma vez que estas, apesar de serem sinónimos, representam diferentes situações. As metas referem-se a crenças e filosofias executivas próprias, geralmente definidas a longo prazo, a realizar de uma forma contínua, enquanto os objetivos, procuram dar apoio quantitativo e expressão às aspirações da administração, em relação às atividades a ocorrer no momento [43].

O estabelecimento de objetivos e o desenvolvimento dos respetivos planos de ação são etapas críticas no processo de gestão de uma empresa, que muitas vezes não parecem ser claros, efetivos e representativos. Para otimizar este processo e alinhar as diretrizes estratégicas da empresa com o desempenho de todos os seus departamentos, os objetivos acima referidos devem ser, segundo Doran (1981), objetivos SMART:

- i) *Specific* - Específico;
- ii) *Measurable* - Mensurável;
- iii) *Assignable* - Atribuível;
- iv) *Realistic* - Realista;
- v) *Time-related* - Prazo definido [42].

O parâmetro da especificidade (S) indica que o objetivo deve ser bem definido e direcionado a algo concreto, sem ambiguidade. Um objetivo deve ser mensurável (M) de modo a quantificar os dados que são expostos, para ser possível fazer uma análise prática e objetiva dos mesmos. Para um objetivo proposto ser claramente definido, deve existir alguém responsável pelo seu cumprimento, obedecendo assim ao parâmetro do Atribuível (A). Qualquer objetivo deve ser definido com base nos recursos disponíveis para o alcançar, não colocando

as expectativas demasiado elevadas ou baixas, daí o objetivo ter de ser realista (R). Por fim, quanto á definição de prazos (T), todos os objetivos necessitam de ter datas bem definidas, para não serem delimitados prazos demasiado curtos, que não deem possibilidade de avaliar os dados, nem prazos muito longos, em que a informação se dilui com o tempo e não se dá valor aos dados existentes [43], [44].

Apesar de existirem cinco critérios nesta filosofia, nem sempre todos serão aplicados a um objetivo, no entanto, este deve sempre aproximar-se ao máximo de todas as diretrizes, de modo a tornar-se o mais SMART possível [43].

Ao longo do tempo, a filosofia SMART sofreu alterações devido a cada vez mais pessoas obterem resultados positivos com a utilização da mesma. Posto isto, surgiu a filosofia SMARTer que adiciona os critérios Excitante e Registado enquanto características de suporte para o desenvolvimento das atividades na busca dos seus objetivos. Para além dessa variação existem também outras versões da palavra SMART, com o R a ser atribuído a Relevante ou o A a Alcançável [44].

2.8.1 Indicadores para atingir objetivos SMART

A filosofia SMART deve estar presente em todas as etapas da implementação do objetivo, ou seja, desde o momento da sua definição até à sua aplicação [42].

O acompanhamento dos objetivos definidos deve ser baseado no cálculo de indicadores a partir dos dados recolhidos ao longo do processo delineado, devendo estes indicadores ser claros e bem estruturados. Desta forma, pretende-se entender o ponto de situação para a tomada de decisões necessárias para alcançar o objetivo definido [43].

O objetivo deve ser enquadrado no contexto da organização, para que se reflita acerca das necessidades de suporte de informação para a tomada de decisões. Ao alcançar um conjunto de indicadores que consigam expressar grande parte do desempenho dos dados a serem avaliados torna-se possível para a administração tomar decisões a partir de informação de confiança [43].

Os indicadores devem estar alinhados com os objetivos traçados pela direção para a empresa, o que torna possível tomar medidas de melhoria concordantes com os seus interesses para alcançar os objetivos propostos. O portfólio de indicadores reflete diferentes tipos de metas a alcançar com o intuito de cobrir vários níveis da organização, pois esta atividade não é dirigida apenas pelo analista de dados, mas sim por várias partes interessadas, incluindo

diretores e especialistas nas áreas em questão, cujas opiniões devem ser absorvidas na avaliação das medidas a tomar [43], [44].

Para realizar a seleção de indicadores, é necessária uma priorização dos aspectos de desempenho com maior importância de avaliação. Os possíveis indicadores incluem indicadores líderes (atividades), indicadores de atraso (resultado) e indicadores de diagnóstico. Além das propostas mais comuns, utilizadas mais frequentemente, há também empresas que procuram desenvolver indicadores específicos adequados às suas necessidades [43].

A decisão de quais serão os indicadores a utilizar é um desafio com alguma complexidade, visto que qualquer que seja o conjunto de indicadores selecionados irá fornecer diferente informação e assim, alterar a avaliação que será efetuada ao estado da situação. Por vezes a informação dada por alguns indicadores pode não ser suficientemente clara nem ter utilidade para o objetivo proposto e, portanto, não haver interesse na sua aplicação [43].

Os indicadores devem ser vistos como instrumentos de apoio na tomada de decisão, sendo fundamental na revisão e avaliação. É responsabilidade de quem irá tomar decisões considerar as informações apropriadas e como as aproveitar. Este processo é dinâmico, sendo fortemente influenciado pelo contexto e pelas partes interessadas envolvidas, onde o foco é contribuir para uma melhor qualidade de decisão. No entanto, isso exige que as metas sejam claramente definidas, caso contrário é difícil avaliar se os indicadores são úteis e necessários [43], [44].

2.9 Dashboards

Um dashboard é uma interface ou painel visual que facilita a gestão da informação, ajudando no acompanhamento e exibição de indicadores, entre os quais os indicadores chave de desempenho (KPIs). Com este painel pretende-se que se compreenda as informações necessárias para a obtenção de um objetivo através de uma única imagem.

Os dashboards apresentam gráficos que possibilitam comparações entre dados e que disponibilizam apenas informação relevante para o objetivo operacional definido, apresentando conclusões importantes que serão então analisadas de forma a aplicar medidas para o alcançar. [45], [46], [47].

Estes painéis visuais permitem apresentar uma evolução da organização, melhorando assim o fluxo de informação, isto é, os resultados apresentados são atualizados, o que leva a um ambiente mais rico em informações e que pode possibilitar a tomada de novas decisões [48].

A informação obtida a partir de um dashboard deve ser a mais clara e simplificada possível, garantindo a fácil compreensão dos dados analíticos fornecidos, de forma a obter um output de informação efetivo e positivo. Para isto, serão então utilizados os indicadores-chave acima referidos, KPI's, que se considerem relevantes após a análise por parte dos responsáveis pela tomada de decisões [43], [48], [49].

De modo a facilitar a compreensão de um dashboard, deve haver uma grande preocupação na apresentação do mesmo e, para expor todos os diferentes indicadores de forma clara, direta e visual, será necessário ter em conta três fatores chave: o design, a esquematização e a navegação [48], [50].

Neste capítulo será feita uma breve apresentação da empresa onde foi realizada o trabalho conducente a esta dissertação, apresentadas as oportunidades de melhoria identificadas no método de formação dos operadores e finalmente feitas as propostas de melhoria ao mesmo processo.

3.1 Caracterização breve da empresa

A empresa onde foi desenvolvida esta dissertação dedica-se às Tecnologias de Exaustão. Esta empresa produz catalisadores, silenciadores e linhas de escape que procuram reduzir as emissões de ruído e CO₂, bem como melhorar a qualidade do ar.

A fábrica inclui-se no setor metalúrgico e conta com cerca de 700 colaboradores distribuídos por diversos tipos de funções. Na figura 3.1 será apresentado o organigrama onde se podem verificar os diversos departamentos definidos pela empresa.

A área de produção da empresa possui 21300 m², sendo ocupada por dezasseis linhas de produção de peças finais referentes a oito projetos diferentes. Existem linhas de produção iguais na empresa que produzem peças finais do mesmo projeto. Para além disso, existem também sete linhas capacitivas onde são produzidos produtos semiacabados que serão consumidos pelas linhas finais.

A presente dissertação foi realizada no departamento de produção, integrando a equipa de produção que se divide nas várias funções de suporte que são apresentadas no organigrama da figura 3.2. Além destas funções de suporte, fazem parte da unidade de produção os supervisores de produção e todos os operadores que trabalham nas linhas de produção da fábrica.

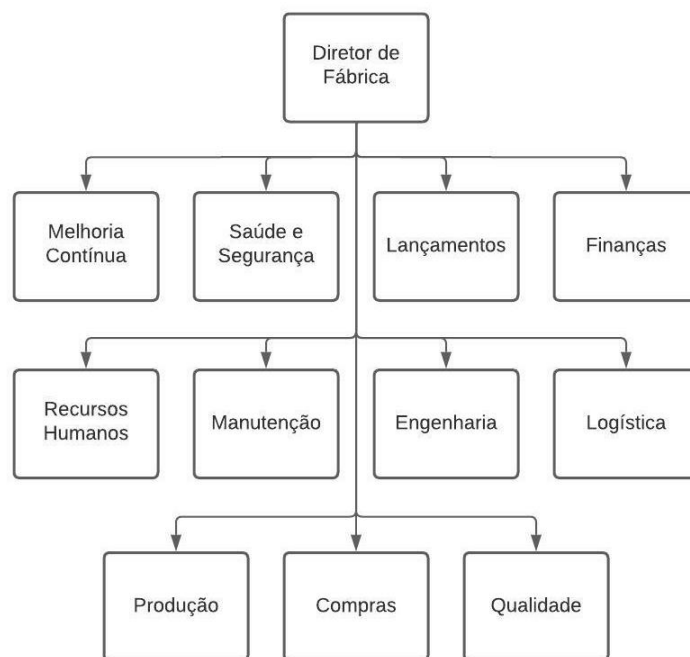


Figura 3.1 - Organograma da empresa



Figura 3.2 - Organograma do departamento de Produção

A empresa onde foi desenvolvida esta dissertação produz catalisadores, silenciadores e linhas de escape, tendo como objetivo promover a proteção ambiental através da redução das emissões carbónicas até à sua neutralidade.

No processo de produção da empresa, as principais tecnologias utilizadas são: soldadura MIG/MAG e TIG, *canning* de filtros e monólitos, e a dobragem de tubos.

As principais marcas que utilizam produtos fabricados nesta empresa são Citroen, DS, Peugeot, Opel, Nissan ou Renault.

3.2 Método de Formação dos Operadores

A empresa possui um método de formação padronizado para avaliar os seus operadores e fazer o respetivo registo das suas qualificações. Na aplicação deste método é utilizado o "Registo de Observação e Avaliação do Operador", o "Registo de Formação do Operador" e a "Matriz de Qualificação de Equipa" que serão apresentadas no seguimento desta secção.

Para o seu correto funcionamento, todos estes documentos devem ser utilizados, seguindo todos os critérios definidos em cada um deles, de forma a ser feita a avaliação e o registo das qualificações dos operadores corretamente, mantendo o registo das qualificações reais de cada operador nos diferentes postos de trabalho das linhas de produção da empresa.

3.2.1 Registo de Formação do Operador

As qualificações de cada operador devem estar todas registadas no "Registo de Formação do Operador". Neste documento, em papel, devem ser registados todos os níveis de qualificação já obtidos pelo mesmo operador em todas as linhas de produção da empresa. O objetivo do mesmo é o de resumir toda a formação de cada operador, reunindo todas as qualificações obtidas pelo operador.

Registo de Formação do Operador (PT)

- Cada "registo de formação do operador" aplica-se a apenas uma pessoa.
- O supervisor é o responsável por arquivar este documento. O registo deve ser mantido pelo supervisor ao qual o membro da equipa está originalmente designado. Se ocorrer uma mudança permanente de equipa, o registo deve ser movido para o novo supervisor. A responsabilidade do supervisor é garantir que os registos sejam precisos e corretamente preenchidos.
- O formador deve formar os membros da equipa usando o Registo de Observação e Avaliação do Operador. A decisão final sobre se um operador está pronto para o próximo nível fica a cargo do seu supervisor.

Nome do Operador: _____ Nº Identificação _____

Linha de Produção	Posto de Trabalho	Nível de Qualificação	Formação/Avaliação realizada por:	Data da Avaliação	Assinatura do Operador	Assinatura do Supervisor
						
						
						
						
						
						
						
						
						
						
						
						

Figura 3.3 - Template do Registo de Formação do Operador utilizado pela empresa

Na figura 3.3 apresenta-se o template do "Registo de Formação do Operador" utilizado na empresa. No "Registo de Formação do Operador" são preenchidas as qualificações dos operadores em cada posto de trabalho em que este possua qualificações. Tanto os operadores como os supervisores devem assinar cada uma das qualificações inseridas no documento, de forma a confirmar estas informações.

3.2.2 Registo de Observação e Avaliação do Operador

As qualificações obtidas pelos operadores terão de ser validadas individualmente pelo "Registo de Observação e Avaliação do Operador". Neste documento encontram-se todos os pontos que devem ser seguidos pelo formador do operador em questão no momento da sua formação num determinado posto de trabalho. Este documento utilizado pela empresa, encontra-se apresentado no Anexo A.

O operador é formado por um operador tutor, que pode ser qualquer colaborador que possua o nível 4 de qualificação nesse posto de trabalho. Posteriormente, o supervisor deve assinar o documento de forma a validar o nível de qualificação para o qual o operador foi formado e avaliado.

3.2.3 Matriz de Qualificação de Equipa

Depois de validados no "Registo de Observação e Avaliação do Operador" e registados no "Registo de Formação do Operador", os níveis de qualificação dos operadores são transpostos para a "Matriz de Qualificação de Equipa" onde se encontram as qualificações de todos os operadores da equipa de produção em que estes operam regularmente.

O Team Leader de cada equipa de produção deve utilizar a matriz para fazer o registo e o acompanhamento das qualificações dos operadores e garantir que haja colaboradores qualificados em todos os postos de trabalho da linha de produção. Desta forma, pode distribuir os colaboradores pelos postos de trabalho dessa linha de produção no seu turno de trabalho. Para além dos Team Leaders, também os supervisores, que são responsáveis por diversas equipas de produção, fazem o acompanhamento das matrizes de qualificação, garantindo que todas as linhas de produção possuem o número correto de operadores e que estes sejam qualificados em todos os postos de trabalho das linhas de produção pelas quais os supervisores são responsáveis.

A "Matriz de Qualificação de Equipa" oferece uma representação visual das qualificações dos operadores, facilitando a organização da equipa por parte do Team Leader e a sua

Matriz de Qualificação de Equipa

Equipa de Produção/Produto/Turno, etc: EPU X / Linha Y / Turno: Z

Supervisor: BB **Líder de Equipa:** CC

Nome		N.º de identificação	Posto de trabalho / Processo																			
			Posto de trabalho 1	Posto de trabalho 2	Posto de trabalho 3	Posto de trabalho 4	Posto de trabalho 5	Posto de trabalho 6	Posto de trabalho 7	Posto de trabalho 8	Posto de trabalho 9	Posto de trabalho 10										
1	CC	321																				
2	DD	456																				
3	EE	123																				
4	FF	767																				
5	GG	231																				
6	HH	788																				
7	II	666																				
8	JJ	332																				
9	LL	112																				
10	MM	654																				
11																						
13																						
14																						
15																						
Requisito do processo		Plano	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3					
		Actual	5	4	5	5	3	3	6	6	6	6	1	0	0	0	0	0				

Status da formação

Última actualização: 05/09/2022

Próxima atualização: 05/12/2022

	Ambiente de trabalho
	Qualidade
	Produtividade
	Capaz de treinar outros

Os líderes de equipa e/ou operadores com nível 4 num determinado posto de trabalho podem treinar outros membros nesse posto de trabalho, utilizando a instrução de Formação ET-13664.

Manter registo da formação

O registo de formação do operador ET-F-3665 deve ser completado e serve de base ao conteúdo registado neste formulário.

- Nível 0 - Não possui qualquer formação;
- ◐ Nível 1 - Conhece a instrução de trabalho e trabalha em segurança;
- ◑ Nível 2 - Segue os princípios básicos de qualidade produzindo dentro do padrão de qualidade exigido;
- ◒ Nível 3 - Cumpre com o tempo de ciclo definido e produz com produtividade;
- Nível 4 - Domina o posto de trabalho e consegue formar outros membros até ao nível 3.

A "Matriz de Qualificação de Equipa" é de utilização obrigatória em todo o grupo a que esta empresa pertence, tendo todas as matrizes de ser atualizadas no mínimo de três em três meses pelo *Team Leader* da equipa ou sempre que haja atualizações quer dos membros da equipa, quer das suas qualificações.

Para subir de nível, um operador necessita de ser formado segundo o "Registo de Observação e Avaliação do Operador", como já foi referido, podendo igualmente descer de nível caso passe dois meses seguidos sem trabalhar nesse posto de trabalho ou caso não cumpra com algum tipo de regulamentação definida no mesmo.

A "Matriz de Qualificação de Equipa" de todas as equipas de produção é preenchida no computador de cada linha de produção, sendo consequentemente impressa e colocada num quadro junto da linha de produção respetiva, podendo esta ser consultada unicamente pelo Team Leader da equipa e o respetivo supervisor.

No exemplo de matriz de qualificação, apresentado na figura 3.4, pode verificar-se que a mesma foi atualizada pela última vez a 5 de setembro, pelo que, a menos que haja atualizações às qualificações dos seus operadores, só tem de ser atualizada a 5 de dezembro, 3 meses após a última atualização.

Segundo as regras relativas à "Matriz de Qualificação de Equipa", é obrigatório que haja pelo menos três operadores qualificados com nível 3 ou 4 em cada posto de trabalho, com o objetivo de garantir que há operadores capazes de operar em todos os postos de trabalho dentro do tempo padrão definido para as operações de cada um deles. Na matriz de qualificação este valor está identificado como "Plano".

Existe um valor "Atual" referente ao número atual de operadores qualificados, que quando é inferior ao "Plano", surge a vermelho, de forma a indicar que é necessário formar novos colaboradores nesse posto de trabalho. No caso do mesmo valor surgir a verde significa que o número de operadores qualificados no posto de trabalho é superior ao número mínimo de operadores qualificados definidos para o mesmo. É possível constatar que, à exceção do Posto de Trabalho 10, todos os postos têm pelo menos três operadores com nível 3 ou 4. No caso deste posto de trabalho, só existe um operador com nível 3 ou 4, estando assim este posto de trabalho abaixo do "Plano", como se pode verificar na figura 3.4, uma vez que o valor definido por "Atual", está a vermelho, o que dá a indicação visual de que é necessário formar novos operadores nesse posto de trabalho, como referido anteriormente.

3.3 Identificação de Oportunidades de Melhoria

Através da observação do estado atual do método de formação, bem como das informações recolhidas ao reunir regularmente com os supervisores e Team Leaders, que são parte integrante da aplicação deste método, tornou-se possível para o autor desta dissertação identificar problemas com os quais estes se deparam diariamente na aplicação do método de formação na empresa e quais as oportunidades de melhoria apresentadas para o mesmo.

Uma vez definidos os problemas na aplicação do método de formação, é necessário encontrar as causas-raiz, com o objetivo de definir propostas de melhoria que possibilitem um melhor funcionamento do método de formação dos operadores na empresa. Para tal, decidiu-se utilizar a metodologia dos "5 Porquês", que possibilita a identificação da causa-raiz de cada problema. Na tabela 3.1 são apresentados os dados relativos à aplicação desta ferramenta.

Tabela 3.1 - Análise dos 5 Porquês dos Problemas Identificados

Problemas	Operadores abaixo do rendimento esperado	Avaliações Periódicas não realizadas	Postos de trabalho ocupados por operadores não qualificados	
1º Porquê	Operadores com nível de qualificação superior às suas competências	Falta de tempo para realizar avaliações aos operadores	Não são formados operadores em novos postos de trabalho	Falta de operadores qualificados
2º Porquê	Avaliação feita de forma incorreta	Intervalo definido entre avaliações demasiado curto	Não são propostos momentos de formação aos operadores	Operadores não desenvolvem novas qualificações
3º Porquê	Utilização errada do Registo de Observação e Avaliação do Operador	Critérios de avaliação mal definidos	Inexistência de plano de formação dos operadores	Operadores demoram a qualificar-se em novos postos de trabalho
4º Porquê	Mau conhecimento do Registo de Observação e Avaliação do Operador	_____	Fraco conhecimento das qualificações dos operadores em cada linha de produção	Mau funcionamento do método de formação
5º Porquê	_____	_____	_____	_____

A utilização desta ferramenta possibilitou a definição das causas para todos os problemas identificados, sendo assim possível identificar as oportunidades de melhoria ao método de formação dos operadores na empresa.

O problema definido relativamente aos operadores se encontrarem abaixo do rendimento esperado, levou a concluir que estes não são avaliados da forma correta pelos seus formadores, o que indica que estes não cumprem todos os pontos definidos no "Registo de Observação e Avaliação do Operador". Considera-se então necessário reforçar a formação a todos os operadores e Team Leaders sobre o método de formação em prática na empresa.

Relativamente à não realização das avaliações periódicas previstas a todos os operadores em todos os postos de trabalho em que estes são qualificados, entendeu-se, ao reunir com os supervisores, que estas não eram realizadas devido ao elevado tempo que seria necessário dispensar para realizar as mesmas. Assim, seria importante rever os critérios definidos pelo "Registo de Observação e Avaliação do Operador", de forma a avaliar se devem ser feitos ajustes aos mesmos.

A existência de postos de trabalho ocupados por operadores não qualificados é um problema relevante, uma vez que, para além de reduzir o output da linha de produção, pode provocar acidentes de trabalho aos mesmos. Entendeu-se que este problema tem duas causas, como se verifica na tabela 3.1. A não formação de operadores em novos postos de trabalho, indica que não há conhecimento das qualificações atuais dos operadores, o que leva a concluir que é necessário criar um mecanismo de mais fácil acesso a estes dados. A outra causa identificada para este problema remete-se à falta de operadores qualificados, que indica que o método de formação atual não é prático, fazendo com que um novo operador demore imenso tempo até se qualificar em algum posto de trabalho. Para resolver este problema, deve ser encontrada uma solução que acelere o processo de formação dos novos operadores na empresa.

Torna-se então necessário criar um conjunto de propostas de melhoria que respondam a cada um destes problemas identificados, de modo a melhorar o método de formação dos operadores na empresa, aumentando assim as qualificações dos mesmos.

3.4 Propostas de Melhoria ao Método de Formação

Nesta secção são apresentadas as propostas de melhoria que se pretende implementar com vista a melhorar o método de formação dos operadores da empresa. Estas medidas têm

como objetivo solucionar os problemas apresentados anteriormente, ao eliminar as causas encontradas para os mesmos.

Com as melhorias propostas, pretende-se que a empresa tenha a capacidade de aceitar um maior número de pedidos. O aumento do número de colaboradores qualificados e polivalentes em vários projetos permite que estes ocupem postos de trabalho de outras linhas de produção, aumentando a produtividade, não só destas, como também da linha de produção onde se encontram regularmente. Desta forma, torna-se possível a realização do objetivo acima proposto.

As propostas de melhoria sugeridas são: a criação de uma "Matriz de Qualificação Digital" com várias atualizações e alterações à "Matriz de Qualificação de Equipa" utilizada na empresa, a conceção de um Dashboard com informações relevantes sobre as qualificações dos operadores, alterações ao "Registo de Observação e Avaliação do Operador" e a definição de um método de treino para os novos operadores que entrem na empresa.

3.4.1 Matriz de Qualificação Digital

A implementação da "Matriz de Qualificação Digital" na empresa, que tornou digital o registo das qualificações dos operadores, irá promover o seu acesso por parte dos Supervisores e Team Leaders no seu dia-a-dia, uma vez que estes conseguirão aceder à matriz relativa à sua equipa de produção a partir do seu computador, evitando deslocações desnecessárias ao quadro onde estas se encontram, junto da linha de produção. Desta forma, facilita-se a organização dos colaboradores entre as linhas de produção por intermédio dos supervisores responsáveis por elas.

Este processo facilita também o trabalho dos Team Leaders, dado que esta informação lhes permite entender qual o colaborador que pode ocupar determinado posto de trabalho em que haja baixa na sua linha de produção, de uma forma rápida. A redução do tempo dispensado nestas atividades, aumenta o tempo disponível para a produção na linha de produção, fazendo assim com que a sua produtividade seja superior.

A "Matriz de Qualificação Digital" pretende melhorar o trabalho dos supervisores, através de uma utilização mais fácil e direta destas matrizes. Ao contrário do que acontecia com a "Matriz de Qualificação de Equipa", existindo uma para cada equipa de produção, passa a existir apenas uma matriz por supervisor, onde cada um tem todas as suas linhas de produção e todos os colaboradores pelos quais é responsável. Assim, evita-se que haja dezenas de matrizes de qualificação, reduzindo-se a apenas uma por cada supervisor na empresa. Cada

supervisor tem a responsabilidade de atualizar as qualificações dos seus operadores e de analisar os dados relativos ao estado atual das suas linhas de produção e das qualificações dos seus colaboradores.

O template da "Matriz de Qualificação de Equipa" foi utilizado como base para a criação da "Matriz de Qualificação Digital". As melhorias propostas a estas matrizes de qualificação começam pela união das diferentes linhas de produção ao encargo de cada supervisor, como foi referido anteriormente, sendo estas melhorias propostas para o bom funcionamento da "Matriz de Qualificação Digital" apresentadas de seguida.

3.4.1.1 Simplificação dos postos de trabalho nas matrizes de qualificação

A "Matriz de Qualificação Digital" proposta deve ter todos os postos de trabalho que estão definidos para todas as linhas de produção da responsabilidade do supervisor que a irá utilizar.

Um operador que tenha um determinado nível de qualificação, num determinado posto de trabalho de uma linha de produção de um projeto, possui o mesmo nível de qualificação no posto de trabalho semelhante de outra linha de produção do mesmo projeto.

Desta forma, entende-se que não é necessário apresentar linhas de produção iguais com os mesmos dados relativos às qualificações dos operadores, sendo suficiente ter apenas os postos de uma das linhas de produção de cada projeto. Assim, é possível reduzir o número de postos de trabalho em cada "Matriz de Qualificação Digital".

No entanto, isto não é possível em alguns projetos, uma vez que, em alguns deles as diferentes linhas de produção não têm exatamente os mesmos postos de trabalho. Nestes casos, foram igualmente removidos os postos de trabalho que eram iguais entre as várias linhas, mantendo-se todos os postos de trabalho que são específicos para cada uma das linhas de produção com uma anotação referente àquela em que estes existem especificamente.

Com esta medida torna-se possível definir todos os postos de trabalho de cada projeto à responsabilidade de cada supervisor e assim construir a sua "Matriz de Qualificação Digital" de forma otimizada, uma vez que são removidos todos os postos de trabalho repetidos entre as linhas de produção do mesmo projeto.

3.4.1.2 Definição do número mínimo de operadores qualificados por posto de trabalho

Tal como já se referiu anteriormente, cada posto de trabalho deve ter pelo menos 3 operadores qualificados com nível 3 ou 4. Este valor surge no fim da coluna de cada posto de trabalho e na linha designada por "Plano", como se encontra apresentado na figura 3.5, um exemplo retirado de uma "Matriz de Qualificação de Equipa".

9	LL	112											
10	MM	654											
11													
13													
14													
15													
Requisito do processo		Plano	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		Actual	5	4	5	5	3	3	6	6	6	1	

Figura 3.5 - Número Mínimo de Operadores Qualificados por Posto de Trabalho

No entanto, considerou-se que um posto de trabalho que se repete várias vezes nas linhas de produção do mesmo projeto não deveria ter um "Plano" igual a 3, uma vez que este valor foi definido para cada posto de trabalho individualmente. Por exemplo, no caso de um posto de trabalho se repetir 3 vezes, 3 operadores qualificados serão insuficientes, apesar de o "Actual" surgir igualmente a verde, uma vez que se algum destes faltar por algum motivo, não existirão operadores qualificados suficientes no turno de trabalho em questão. Por isto é que quando o posto de trabalho só existe uma vez nas linhas de produção do mesmo projeto, o "Plano" é 3 e não 1. Desta forma, o autor desta dissertação concluiu que o número mínimo de operadores qualificados por posto de trabalho deve variar consoante a repetição do mesmo nas linhas de produção.

Uma possível abordagem da questão acima referida, poderia passar por multiplicar o número de vezes que o posto de trabalho se repete por 3, sendo este número referente ao "Plano" do mesmo. No entanto, chegou-se à conclusão de que esse novo valor mínimo de operadores qualificados num posto de trabalho, seria excessivo, trazendo objetivos desnecessários. Por exemplo, um posto de trabalho que se repita três vezes nas linhas de produção do mesmo projeto, teria de ter, no mínimo, 9 colaboradores qualificados, sendo que apenas 3 iriam efetivamente trabalhar nesse posto. Posto isto, constatou-se que esta variação deve ser inferior à variação gerada por uma função linear, como se verificou no exemplo apresentado.

Em conjunto com as conclusões acima apresentadas, definiu-se um novo valor para o "Plano" relacionado com a repetição de um posto de trabalho, através de uma função logarítmica de base superior a 1, uma vez que esta possui uma variação inferior à gerada por uma função linear. É também de referir que esta função tem tendência para estabilizar, não proporcionando assim, valores demasiado altos para o "Plano". Para isto, fizeram-se várias tentativas com diferentes expressões logarítmicas, de forma a encontrar aquela que seria a expressão que mais se relacionasse com o objetivo proposto. Em todas estas, seria necessário garantir que quando o número de vezes que o posto de trabalho se repete fosse igual a 1, o "Plano" deveria ser 3, segundo os critérios já existentes na "Matriz de Qualificação de Equipa".

Partindo da fórmula logarítmica geral, $y = \log_a(x) + b$, simularam-se vários valores para a e b até encontrar aqueles que levariam a função logarítmica de encontro ao pretendido. A representação de cada variável é seguidamente apresentada:

- y - "Plano" - Número mínimo de operadores qualificados por posto de trabalho;
- x - Número de vezes que o posto de trabalho se repete nas várias linhas de produção do mesmo projeto;
- a - Base da função logarítmica;
- b - Valor que causará uma translação vertical na função.

Sabendo que para uma função logarítmica do tipo $y = \log_a(x)$ com base superior a 1, o valor de "y" será igual a 0 quando "x" for igual a 1. Desta forma, começou-se por definir "b" igual a 3, de forma a realizar uma translação na função, fazendo com que "y" seja 3 quando "x" é igual a 1, tal como pretendido, uma vez que pretende manter-se a regra de ter o "Plano" igual a 3 nos postos de trabalho que existem uma vez.

Faltando definir o valor a dar à base da função logarítmica, definiu-se, após várias tentativas com diferentes valores dados a "a", que a base para esta função seria 1,25. Para os valores de "x" relevantes, para os quais se pretende calcular o "Plano", não se poderia utilizar um valor de "a" superior, uma vez que a função iria agir como se fosse uma função linear e assim, não se verificaria a redução da tendência da função. Deste modo, chegou-se à expressão $\log_{1,25}(x) + 3$.

A partir dos valores definidos, podemos observar na tabela 3.2 os resultados obtidos para o número mínimo de operadores qualificados por posto de trabalho, "y" em relação ao número de vezes que cada posto existe em todas as linhas do mesmo projeto, "x".

Tabela 3.2 - Valores do Plano de Operadores Qualificados a partir do número de vezes que se repete o Posto de Trabalho

x	1	2	3	4	5	6	7	8
y	3	7	8	10	11	12	12	13

O número definido para o "Plano", "y", deve então ser colocado na "Matriz de Qualificação Digital" no local referente ao mesmo, consoante o número de vezes que cada posto de trabalho se repete.

3.4.1.3 Adição de espaço para planeamento de formação aos operadores

No que diz respeito à "Matriz de Qualificação Digital", pretende-se adicionar um novo espaço para além do já existente relativo à qualificação de cada operador, em cada posto de trabalho, tendo este a cor azul. Este novo espaço servirá para colocar a qualificação pretendida para um determinado operador num determinado posto de trabalho, planeando assim, a formação do mesmo nesse posto de trabalho específico. Esta alteração é apresentada no exemplo de uma "Matriz de Qualificação Digital" da figura 3.6.

N.º de Identificação	Descrição do processo/posto de trabalho																
	EB2									Canning							
	OP 10 / 20 / 30	OP 40 / 50 / 60	OP 55 / 70 / 80	OP 90 / 100 / Gabarit	OP 110.2 Soldadura Manual	Retrabalho	OP 115 / 120 / 130	OP 140	Afiador de Tungsten	Canning A	Canning B	Canning C	Canning D	Canning E	Canning F	Canning G	Roller Former 1 + Prensa
670																	
282																	
732																	
669																	
901185																	
684																	
901189																	
614																	
153																	

Figura 3.6 - Coluna adicionada nas Matrizes de Qualificação para identificação de qualificações planeadas

Após o preenchimento das qualificações dos operadores na "Matriz de Qualificação Digital", o supervisor verifica se existe algum posto de trabalho em que o número atual de operadores qualificados esteja a vermelho, ou seja, que este valor seja insuficiente relativamente ao "Plano". Assim sendo, o supervisor verifica ser necessária a formação de novos colaboradores nesse posto de trabalho, de forma a alcançar o número mínimo de operadores qualificados por posto de trabalho, utilizando, assim, o novo espaço a azul para planear os operadores que devem ser formados nesse posto de trabalho. Com esta atualização, torna-se possível reagir rapidamente ao problema, contrariamente ao que acontece atualmente, uma vez que, apesar do supervisor verificar que é necessário formar novos colaboradores nesse posto de trabalho, não dá uma resposta imediata ao problema, definindo logo os operadores que deviam ser formados nesse posto de trabalho.

Com esta melhoria pode ser criado um plano de treino individual para todos os operadores na fábrica, sendo necessário, por parte dos supervisores, garantir que novos operadores sejam formados nos postos de trabalho em que não há um número suficiente de operadores qualificados.

3.4.1.4 Avaliação Ergonómica dos postos de trabalho

Com o objetivo de melhorar o bem-estar dos trabalhadores, decidiu-se criar um plano de rotação entre os postos de trabalho, de forma a possibilitar que estes não estejam todo o tempo do seu turno de trabalho a realizar repetidamente as mesmas tarefas, uma vez que a repetição constante das mesmas tarefas pode provocar o desenvolvimento de lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho.

Para a aplicação deste plano pretende-se adicionar na matriz de qualificação a avaliação ergonómica de todos os postos de trabalho. O objetivo é identificar cada posto de trabalho com uma letra que seja referente à zona do corpo que é afetada pelo posto de trabalho em questão, com base na avaliação ergonómica de cada posto de trabalho.

Para realizar esta avaliação ergonómica decidiu-se utilizar o método PLIBEL, uma metodologia de avaliação ergonómica observacional, com o qual é possível identificar fatores de risco associados à ergonomia dos postos de trabalho, que podem levar ao desenvolvimento de lesões músculo-esqueléticas nos operadores que ocupam cada um dos postos de trabalho da empresa.

Nas figuras 3.7 e 3.8 encontra-se apresentado o template utilizado para aplicar esta metodologia de avaliação ergonómica.

				
Pescoço, ombros e costas superior	Cotovelos, antebraços e mãos	Pés e tornozelos	Joelhos e ancas	Costas inferior
		1. _____	1. _____	1. _____
2. _____	2. _____	2. _____	2. _____	2. _____
3. _____	3. _____	3. _____	3. _____	3. _____
4. _____				4. _____
5. _____				5. _____
		6. _____	6. _____	6. _____
		7. _____	7. _____	
		8. _____	8. _____	8. _____
		a _____	a _____	a _____
		b _____	b _____	b _____
		c _____	c _____	c _____
9. _____				9. _____
a _____				a _____
b _____				b _____
c _____				c _____
d _____				d _____
10. _____				
a _____				
b _____				
c _____				
d _____				
11. _____				11. _____
a _____ e _____				a _____ e _____
b _____ f _____				b _____ f _____
c _____ g _____				c _____ g _____
d _____				d _____
12. _____	12. _____			12. _____
13. _____				
14. _____	14. _____			
a _____	a _____			
b _____	b _____			
15. _____	15. _____			
a _____	a _____			
b _____	b _____			
16. _____				
	17. _____			
	a _____ c _____			
	b _____ d _____			

Figura 3.7 - Template da tabela de aplicação do método PLIBEL

1. A superfície do chão é irregular, inclinada, escorregadia ou não resistente?
2. O espaço de trabalho é demasiado limitado para movimentação do corpo e dos materiais?
3. As ferramentas e equipamentos de trabalho são inadequados para o trabalho?
4. A altura de trabalho é incorreta e inadequada?
5. A cadeira de trabalho possui um design inadequado ou está ajustada incorretamente?
6. Não há possibilidade de se sentar e descansar?
7. O trabalho realizado com o pedal é fatigante ?
8. Existe trabalho que cause fadiga nas pernas? Exemplo: a) repetição de subir e descer de um banco, degrau, etc? b) repetição de saltos, agachamento ou ajoelhar prolongado ? c) uso mais frequente de uma perna no suporte do peso do corpo?
9. Existe trabalho duradouro ou repetido quando as costas estão: a) levemente fletidas para a frente b) severamente fletidas para a frente c) dobradas para o lado ou levemente rotacionadas d) rotacionadas severamente
10. Existe trabalho duradouro ou repetido quando o pescoço está: a) fletido para a frente b) dobrado para o lado ou levemente rotacionado c) rotacionado severamente d) estendido para trás
11. As cargas são levantadas manualmente? De notar fatores de importância como: a) período de levantamento repetitivo b) peso da carga c) sensação estranha ao pegar na carga d) localização estranha da carga e) manuseamento além do comprimento dos antebraços f) manuseamento a baixo da altura dos joelhos g) manuseamento a cima da altura dos ombros
12. Acontece o empurrar ou puxar de cargas de maneira repetitiva, duradoura e não confortável?
13. Existe trabalho realizado com apenas um braço para a frente ou para o lado sem suporte?
14. Existe repetição de: a) movimentos de trabalho similares. b) movimentos de trabalho similares para além de uma distância de alcance confortável
15. É realizado trabalho repetitivo ou manual ? De notar factores importantes como: a) peso dos materiais de trabalho ou ferramentas b) sensação estranha ao pegar na carga
16. Existe elevada exigência na capacidade visual?
17. O trabalho repetitivo com o antebraço e a mão é realizado com: a) movimentos rotativos? b) movimentos forçados? c) posicionamento desconfortável das mãos? d) botões ou teclados?

Figura 3.8 - Template da checklist de aplicação do método PLIBEL

Na tabela apresentada na figura 3.7 deve ser colocada uma cruz em todos os espaços referentes a cada ponto da checklist, apresentada na figura 3.8, que se verifique em cada posto de trabalho. Por exemplo, caso se verifique num posto de trabalho que se aplica o ponto 4, que questiona se a altura de trabalho é incorreta e inadequada, deve marcar-se na tabela da figura 3.7 os espaços identificados com esse ponto com uma cruz. Desta forma, entende-se

que se a altura de trabalho for inadequada, este fator de risco pode provocar lesões na zona do pescoço, ombros e parte superior das costas, bem como na zona inferior das costas do operador.

Ao responder às questões indicadas em todos os pontos desta checklist na tabela do método PLIBEL, é possível entender quais são as zonas do corpo em que existe maior risco para os operadores de sofrer LMERT. Após aplicar esta metodologia de avaliação ergonômica em todos os postos de trabalho da empresa, torna-se possível fazer a classificação ergonômica de cada um destes por letras, como pretendido. Cada letra será respectiva a uma zona do corpo específica, tal como apresentado de seguida:

- A - Pescoço, ombros e zona superior das costas
- B - Cotovelos, antebraços e mãos
- C - Pés e tornozelos
- D - Joelhos e ancas
- E - Zona inferior das costas

Esta informação adicionada à "Matriz de Qualificação Digital" implementada na empresa, permitiria criar um plano de rotação dos operadores entre postos de trabalho, de forma a melhorar o desempenho e o bem-estar dos mesmos. A proposta feita é que estes ocupem postos de trabalho com diferentes classificações ergonômicas, identificadas pelas letras nos postos de trabalho, de modo a reduzir o risco de ocorrência de LMERT. Para além disso, esta melhoria traria outros resultados positivos aos operadores, tal como o aumento do seu bem-estar durante o turno de trabalho, que resultaria num aumento dos seus índices de desempenho.

No entanto, esta proposta de melhoria não foi possível de colocar em prática no tempo disponível para a realização desta dissertação, dado que a avaliação ergonômica de todos os postos de trabalho da fábrica seria uma tarefa de longa duração.

3.4.1.5 Conceção de Dashboard

A "Matriz de Qualificação Digital" de cada supervisor irá possuir todas as informações relativa às qualificações dos operadores na empresa. De forma a aproveitar esses dados, pretende-se inserir um Dashboard que apresentará gráficos onde poderão ser consultadas informações relevantes relativas às qualificações dos operadores e ao estado em que se irá encontrar o método de formação dos operadores na empresa.

Este Dashboard, pensado, desenhado e criado pelo autor desta dissertação, será alimentado pelos dados relativos às qualificações dos operadores inseridos pelos supervisores, que serão organizados numa base de dados extensa com informações relevantes dos operadores e das linhas de produção, tal como se apresenta na figura 3.9.

ID	Nome Operador	Turno	Supervisor	Projeto	Versat. Linh	SV Projeto	Nº Postos	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Total Quali	Polivalência Proji	Total Proj. Polival
84	A.R.	3 - Violeta	R.B.	HR13		6 R.B.	15	0	0	0	0	0	0%	0
84	A.R.	3 - Violeta	R.B.	GDI		5 P.V.	7	0	0	0	0	0	0%	0
84	A.R.	3 - Violeta	R.B.	Capacitivas		5 P.V.	6	0	0	0	0	0	0%	0
84	A.R.	3 - Violeta	R.B.	EB2		6 P.V.	7	0	0	0	0	0	0%	0
84	A.R.	3 - Violeta	R.B.	Canning		2 P.V.	11	0	0	0	0	0	0%	0
84	A.R.	3 - Violeta	R.B.	EMP2		3 R.B.	12	0	1	10	0	10	83%	1
84	A.R.	3 - Violeta	R.B.	Downpipes		2 R.B.	3	0	1	2	0	2	67%	1
84	A.R.	3 - Violeta	R.B.	Mufflers		1 P.V.	11	0	0	0	0	0	0%	0
84	A.R.	3 - Violeta	R.B.	PHEV		1 P.V.	2	0	0	0	0	0	0%	0
84	A.R.	3 - Violeta	R.B.	P32		1 P.V.	2	0	0	0	0	0	0%	0
84	A.R.	3 - Violeta	R.B.	Gluing		6 P.V.	4	0	0	0	0	0	0%	0
84	A.R.	3 - Violeta	R.B.	Bending		7 R.M.	4	0	0	0	0	0	0%	0
84	A.R.	3 - Violeta	R.B.	H60		0 P.V.	11	0	0	0	0	0	0%	0
84	A.R.	3 - Violeta	R.B.	USCR		3 R.M.	16	0	0	0	0	0	0%	0
84	A.R.	3 - Violeta	R.B.	USCR Pipes		0 R.M.	7	0	0	0	0	0	0%	0
901262	A.B.	2 - Azul	C.F.	HR13		4 C.F.	15	0	0	3	0	3	20%	0
901262	A.B.	2 - Azul	C.F.	GDI		4 C.M.	7	0	0	0	0	0	0%	0
901262	A.B.	2 - Azul	C.F.	Capacitivas		4 C.M.	6	0	0	0	0	0	0%	0

Figura 3.9 - Base de Dados de suporte ao Dashboard

Esta base de dados será apresentada no Dashboard sob a forma de gráficos dinâmicos, que podem ser analisados pelos supervisores e também pelos diretores de produção da empresa, que, ao acompanhar de forma visual e resumida a situação atual da qualificação dos operadores, podem tomar medidas relativas à formação dos operadores e ao bom funcionamento das linhas de produção.

Os colaboradores com mais qualificações nos postos de trabalho de todas as linhas de produção, ou informações relativas às linhas de produção que precisam de mais operadores qualificados nos postos de trabalho das mesmas são informações propostas a serem apresentadas neste Dashboard, permitindo aos supervisores avaliar os pontos críticos das linhas de produção à sua responsabilidade, relativamente aos operadores e também aos postos de trabalho.

3.4.2 Alterações ao registo de observação e avaliação do operador

Após analisar o "Registo de Observação e Avaliação do Operador" utilizado pela empresa bem como o seu funcionamento, entendeu-se que este necessita de ser corrigido, dado que nem todos os critérios definidos por este documento são aplicados de forma correta ou até mesmo postos em prática.

O "Registo de Observação e Avaliação do Operador" exige fazer uma observação e re-avaliação a todas as qualificações de todos os colaboradores pelo menos trimestralmente, o que é impossível de realizar, uma vez que obrigaria à realização de diversas avaliações a

diversos colaboradores diariamente. Esta reavaliação de competências aos operadores exigiria demasiado tempo, tanto dos operadores como dos seus formadores e supervisores, tempo esse que deveria ser passado a realizar outras atividades de valor acrescentado para a empresa.

A partir do descrito, conclui-se que o tempo definido entre reavaliações é demasiado curto para reavaliar todos os operadores em todos os postos de trabalho em que estes são qualificados, decidindo-se então alterar este critério do documento. Outra razão que leva a esta decisão é o facto de este critério levar a que um elevado número de operadores perca grande parte das suas qualificações caso esta regra se mantenha. Para tal, a obrigatoriedade desta nova avaliação a todas as qualificações de todos os operadores passou a ser anual em vez de trimestral, dando assim uma maior margem de tempo aos supervisores para reavaliar os seus operadores.

De forma a manter um maior número de qualificações nos operadores, pretende-se alterar o critério deste documento relativo à perda do nível de qualificação dos operadores. Este critério indica que um operador que esteja dois meses sem operar num posto de trabalho perde o nível de qualificação. De forma a não perder a qualificação, o operador teria de ser reavaliado nesse posto de trabalho ao fim desse tempo, seguindo os pontos do documento de "Registo de Observação e Avaliação do Operador" relativos ao nível de qualificação do operador. O objetivo deste critério é garantir que os colaboradores ainda conhecem o posto de trabalho após este tempo sem operar no mesmo e que são capazes de realizar todas as atividades nesse posto de trabalho exigidas pelo nível de qualificação que possuem. Este critério também obriga à realização de reavaliações recorrentes das qualificações dos operadores. Sendo o objetivo desta dissertação o desenvolvimento de um plano de qualificação dos operadores que aumente a sua polivalência entre os vários postos de trabalho, considerou-se que o critério referido vai contra este objetivo e deve então ser removido.

Deixa assim de ser necessário reavaliar os operadores nos postos de trabalho em que estes não operam nos últimos dois meses, mantendo estes o seu nível de qualificação nesses mesmos postos de trabalho. No entanto, continua a ser possível perder as qualificações nestes postos de trabalho. Para tal, é adicionado um novo critério que irá obrigar a que seja feita a reavaliação do operador num certo posto de trabalho sempre que este tenha um acidente de segurança ou uma reclamação de cliente.

Assim, apesar de diminuir a regularidade com que os operadores são reavaliados, sempre que haja um problema em qualquer posto de trabalho estes serão avaliados, podendo perder o nível de qualificação nesse posto de trabalho, caso não cumpram com todos os pontos do "Registo de Observação e Avaliação do Operador" para o nível de qualificação em

questão. A avaliação periódica a todos os operadores em todos os postos de trabalho passa a ser feita apenas anualmente, havendo assim maior capacidade de criar polivalência nos colaboradores.

As alterações realizadas aos critérios, definidas pela equipa de produção, na qual o autor desta dissertação se insere, encontram-se apresentadas na figura 3.10.

<u>Critérios para a Realização da Observação e Avaliação do Operador:</u> - Qualquer operador que execute um posto de trabalho numa linha de produção tem de ser validado por este processo de qualificação. - A observação e avaliação do operador tem de ser realizada, no mínimo, com uma periodicidade <u>anual</u> a todos os colaboradores em todos os postos de trabalho em que estejam qualificados. - É <u>obrigatório</u> realizar uma observação e avaliação extra ao operador sempre que houver uma “Reclamação de Cliente” e/ou um “Acidente/Incidente de Segurança”. - Para validação de subida de nível de qualificação de um operador, por posto de trabalho, tem de ser realizada uma observação e avaliação do operador no nível pretendido. Só após a subida de nível de qualificação estar confirmada através deste documento devidamente datado e assinado por todos os intervenientes necessários é que o operador passa a ter o nível de qualificação seguinte visível na matriz de qualificação. - A observação e avaliação do operador em cada posto tem de começar sempre no nível 1 de qualificação (Segurança).	<u>Critérios para Operador Descer de Nível após Observação e Avaliação:</u> - Caso haja um resultado NOK em qualquer um dos níveis, o operador perde esse nível (e consequentemente também os seguintes níveis de qualificação) e tem de ser novamente formado e avaliado por um tutor com nível de qualificação 4. <u>NOTAS:</u> - Os registos da observação devem ser mantidos e arquivados por um período mínimo de 3 anos. - Todos os campos a Azul deverão ser respondidos com (X)
---	---

Figura 3.10 - Registo de Observação e Avaliação do Operador Atualizado

3.4.3 Definição do método de treino para os novos operadores

As propostas de melhoria abordadas anteriormente têm o objetivo de melhorar documentos e procedimentos que já existiam e já estavam em funcionamento. Para além destas propostas, decidiu-se criar e padronizar para toda a fábrica, um método de treino para todos os novos operadores da empresa.

Com esta proposta será possível acrescentar valor aos operadores desde o início e formá-los nos moldes pretendidos. Com uma formação padronizada e dada da forma

proposta, ser-lhes-á possível trabalhar corretamente nos postos de trabalhos, seguindo os passos obrigatórios e os critérios definidos para cada um. Para além de facilitar a capacidade de cumprir o que lhes é incutido no processo de formação e qualificação, também facilitará a capacidade para fazer parte do processo de formação de outro colaborador no futuro, enquanto operadores tutores, Team Leaders ou até mesmo supervisores, caso atinjam esses cargos.

No que toca à ação dos supervisores, Team Leaders e tutores no chão de fábrica, foi criada uma Checklist para cada uma destas funções com os pontos relevantes que estes devem apresentar durante a formação dos novos colaboradores.

Criou-se então uma lista de todos os pontos relevantes a seguir por cada uma das partes envolvidas neste processo de formação, que serão depois introduzidos em Checklists, de forma a não haver discrepâncias nos conteúdos passados aos diferentes grupos de novos colaboradores, uniformizando assim, a formação que estes recebem.

Para tal, foi feita uma apresentação de todos os pontos relevantes aos supervisores e diretores de produção, onde são explicados todos os conteúdos que devem ser apresentados aos novos colaboradores pelos supervisores, Team Leaders e tutores, bem como todos os prazos a cumprir na formação e validação das qualificações destes novos membros. Após discussão, definiram-se quais os pontos que deveriam ser apresentados por cada uma das pessoas destas funções, o que resultou nas três Checklists que são apresentadas nas figuras 3.11, 3.12 e 3.13.

Nas Checklists, nos campos designados para o efeito, devem ser preenchidos os nomes dos novos colaboradores, bem como do superior que está responsável por lhes dar a formação específica referida na Checklist em questão. Para além disso, deve ser mencionado o posto de trabalho em que este operador irá começar a sua formação, tal como a data do início da mesma. O formador deve então apresentar todos os pontos que são discriminados na Checklist em questão e sempre que os temas de cada ponto estejam consolidados deve assinar no campo à frente. No final, quando este processo estiver finalizado para todos os pontos, os responsáveis indicados no fundo de cada Checklist devem assinar e na formação do novo colaborador.

Checklist de Integração Supervisor

Colaborador:	Data:
Projeto/Linha/Posto:	Supervisor:

Pontos a apresentar	Assinatura Colaborador	Data
- Apresentação do Supervisor		
- Visita à fábrica		
- Visita aos escritórios		
- Apresentação do organigrama da empresa		
Esclarecimento de procedimentos gerais	- Cartão	
	- Cantina	
	- Máquinas de EPI's	
	- Cacifos	
	- Ausências / Férias	
	- Balneários / WC's	
	- Espaços de descanso	
	- Fardamento	

Data Conclusão:	Assinatura Supervisor:
-----------------	------------------------

Figura 3.11 - Checklist a utilizar pelo Supervisor na integração de novos operadores

Checklist de Integração Team Leader

Colaborador:	Data Início:
Projeto/Linha/Posto:	Team Leader:

Pontos a apresentar		Assinatura Colaborador	Data
- Apresentação da Equipa			
- Apresentação do Layout da Linha			
- Apresentação do Projeto/Peça			
- Apresentação de Alertas de Segurança			
- Apresentação de Alertas de Qualidade			
- Apresentação do EPT Board			
No posto designado	- Apresentação do Standardized Work		
	- Apresentação da ficha de segurança		
	- Apresentação CCH / CCS do posto a que está alocado		
8 Básicos da Qualidade	- Sistema Poka-Yoke ET-I-859		
	- 1ª Peça OK ET-I-858		
	- Auto Controlo ET-I-867		
	- Inspeção Final ET-I-913		
	- Gestão da Red Box ET-I-861		
	- Retrabalho ET-I-864		
	- Inspeção de Contenção ET-I-860		
	- QPS ET-I-821		

Data Conclusão:	Assinatura Team Leader:
Assinatura Supervisor:	

Figura 3.12 - Checklist a utilizar pelo Team Leader na integração de novos operadores

Checklist de Integração Tutor

Colaborador:	Data Início:
Projeto/Linha/Posto:	Tutor:

Pontos a apresentar	Assinatura Colaborador	Data
- Detalhe de Processo do Posto de Trabalho		
- Controlo, montabilidade e manuseamento da peça		
- Catálogo de Defeitos e Características Especiais e CCH		
- Pontos Críticos de controlo de qualidade da peça		
- Poka-Yokes da operação e 1ª Peça OK		
- Botões de emergência e resolução de pequenas avarias		
- Tarefas de limpeza e 5S's		
- Auto Controlo e Gestão de Não Conformes		
- TPM, Manutenção Autónoma e LOTO		
- QPS da Linha		
Integração na empresa	- Cantina e marcação de refeições	
	- Horário dos RH	
	- Espaços de descanso	
	- Troca de EPI's	
	- Dia da empresa - 28 de Setembro	
	- Dar a conhecer a fábrica	
	- Apresentação dos colegas de equipa	
- Resíduos do Posto e sua segregação		
- Atividades cíclicas e não cíclicas		
- Equipamentos Calibrados		

Data Conclusão:	Assinatura Tutor:
Assinatura Team Leader:	

Figura 3.13 - Checklist a utilizar pelo Operador Tutor na integração de novos operadores

Estas Checklists servem para que todos os pontos relevantes relativamente ao funcionamento da linha de produção e do dia-a-dia dos operadores, sejam apresentados de igual forma a todos os novos colaboradores, com o objetivo de diminuir erros no processo produtivo e falhas de conhecimento dos processos importantes a realizar diariamente. Torna-se assim possível para estes ter um bom desempenho e, consequentemente, atribuição de nível de qualificação nos postos de trabalho mais rapidamente. Ao fazer com que este processo seja mais eficiente, torna-se possível colmatar as faltas de operadores qualificados nos postos de trabalho da empresa com mais necessidade e também disponibilizar mais rapidamente novos operadores para serem formados em novos postos de trabalho, obtendo polivalência.

3.4.4 Formação aos Supervisores e Team Leaders

De modo a conseguir que todas as alterações realizadas na empresa surtam efeito é necessário que as pessoas que trabalham diariamente com os documentos relevantes na aplicação do método de formação dos operadores, os compreendam e estejam empenhadas em fazer com que a aplicação dos mesmos funcione de forma positiva.

Para tal, decidiu-se organizar os três turnos de trabalho da empresa (Turno 1, Turno 2 e Turno 3) em vários grupos de formação, com o objetivo de estes receberem formação, por parte do autor desta dissertação, sobre o método de formação e qualificação dos operadores definido na empresa. Com esta formação, todos terão a oportunidade de dar a sua opinião de forma aberta, dado que os operadores que fazem parte do funcionamento deste processo, têm todo o interesse em que este funcione da melhor maneira possível.

Sabendo que atualmente existem problemas na aplicação do método de formação, é possível que alguns dos Team Leaders não conheçam bem todos os documentos e diretrizes deste método. Por isso, para além da apresentação de todas as alterações que foram feitas aos vários documentos que procuram melhorar o funcionamento do processo de formação dos colaboradores, pretende-se dar formação sobre o funcionamento de todo o processo de formação de operadores, incluindo os pontos que se mantêm no modelo de funcionamento atual. Desta forma, não se irão correr riscos de não haver conhecimento sobre o método posto em prática, procurando assim não voltar a ter problemas com a aplicação de todos os pontos estabelecidos. Pretende-se também dar a conhecer de forma clara e explícita todos os novos documentos e critérios implementados, para que estes sejam bem aceites e postos em prática por todos os operadores da empresa.

APLICAÇÃO DAS PROPOSTAS DE MELHORIA E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 Aplicação das Propostas de Melhoria

Nesta secção serão apresentadas as propostas de melhoria que foram aplicadas na empresa.

Apesar de a generalidade das propostas apresentadas anteriormente terem sido colocadas em prática, não foi possível implementar o plano de rotação dos operadores entre postos de trabalho, que derivaria da avaliação ergonómica dos postos de trabalho. Desta forma, na secção referente às melhorias por implementar será sugerido como aplicar esse plano de rotação caso seja possível futuramente.

4.1.1 Matriz de Qualificação Digital

Ao implementar a "Matriz de Qualificação Digital", pediu-se aos supervisores que preenchessem as qualificações dos seus operadores nas suas linhas de produção na "Matriz de Qualificação Digital" a partir da "Matriz de Qualificação de Equipa" feita por cada Team Leader para cada uma das linhas de produção da empresa.

Com estes dados, é-lhes logo possível verificar quais são os postos de trabalho que necessitam de novos colaboradores qualificados e a partir daí por já em prática a formação de novos colaboradores nesses postos críticos.

A partir dos dados relativos às qualificações de todos os operadores, obtidos na base de dados é possível aceder aos gráficos dinâmicos apresentados no Dashboard onde se apresentam informações relevantes, que poderão ser avaliadas pelos supervisores e diretores de produção da empresa. A partir destas informações, é possível aos mesmos avaliar as ações

necessárias a realizar de forma a melhorar as linhas de qualificação no que toca à qualificação dos seus operadores.

Na "Matriz de Qualificação Digital", da qual é apresentado um exemplo na figura 4.1, pode ver-se a lista de todos os postos de trabalho das diversas linhas de produção que são da responsabilidade do supervisor, bem como todas as pessoas daquele turno de trabalho que possuem qualificações nesses postos de trabalho. Na "Matriz de Qualificação Digital" não surgem apenas os colaboradores sob a responsabilidade do supervisor em questão, pois os operadores de uma linha de produção podem ter qualificações noutras linhas de produção devido a trocas de equipa quando há falta de pessoal e estes acabam por passar tempo suficiente nessas linhas de produção para se qualificarem em alguns postos de trabalho.

Supervisor: P. S.		Matriz de Qualificação Produção																			Status da formação		
		EPT/Produto/Turno etc.: 1																			Última actualização:		
Plano de Polivalência		Descrição do processo/posto de trabalho																					
Nome	N. de Identificação	EB2									Canning												
		OP 10 / 20 / 30	OP 40 / 50 / 60	OP 55 / 70 / 80	OP 90 / 100 / Gabarit	OP 110.2 Soldadura Manual	Retrabalho	OP 115 / 120 / 130	OP 140	Atalador de Tungsten	Canning A	Canning B	Canning C	Canning D	Canning E	Canning F	Canning G	Roller Former 1 + Prensa	Roller Former 2 + Prensa	Roller Former 3	Wecomatic 280		
1 A. C.	670																						
2 A. P.	689																						
3 A. C.	901185																						
4 A. E.	684																						
5 B. R.	901189																						
6 C. F.	153																						
7 C. S.	787																						
8 C. L.	901297																						
9 C. C.	175																						
10 D. H.	901248																						
11 E. M.	302																						
12 F. C.	83																						
13 F. R.	271																						
14 H. M.	901397																						
15 J. P.	901250																						
16 J. S.	901192																						
17 K. Q.	901187																						
18 M. M.	295																						
19 M. L.	901405																						
20 N. A.	185																						
21 N. G.	403																						
22 O. N.	768																						
23 P. A.	145																						
24 P. C.	762																						
25 R. X.	901126																						
26 T. O.	901122																						
27 T. M.	901350																						
28 T. P.	374																						
29 W. Z.	901338																						
30																							
31																							
32																							
33																							
34																							
35																							
36																							
37																							
38																							
39																							
40																							
41																							
42																							
43																							
44																							
45																							
46																							
47																							
48																							
49																							
50																							
Requisito do processo		Plano	8	8	8	8	8	X	8	8	8	7	6	6	6	2	5	3	4	2	2	2	3
		Atual	15	14	14	13	6	5	6	8	8	6	6	6	6	2	5	3	4	2	2	2	3

Figura 4.1 - Matriz de Qualificação Digital referente a um Supervisor

Os dados obtidos na "Matriz de Qualificação Digital" de todos os supervisores são registrados na base de dados, que, tal como já foi referido, irá possuir informações que serão representadas nos diversos gráficos dinâmicos presentes no Dashboard.

Com o objetivo de garantir que o Dashboard desenvolvido pelo autor desta dissertação proporciona aos supervisores uma interação produtiva e confortável com este painel, deve ter-se em conta a sua usabilidade. Para tal, para além da preocupação em apresentar um painel bem organizado e de simples utilização, é fundamental definir todos os pontos relevantes a apresentar no mesmo.

O Dashboard desenvolvido para o acompanhamento do estado de formação dos operadores na empresa, encontra-se apresentado na figura 4.2.

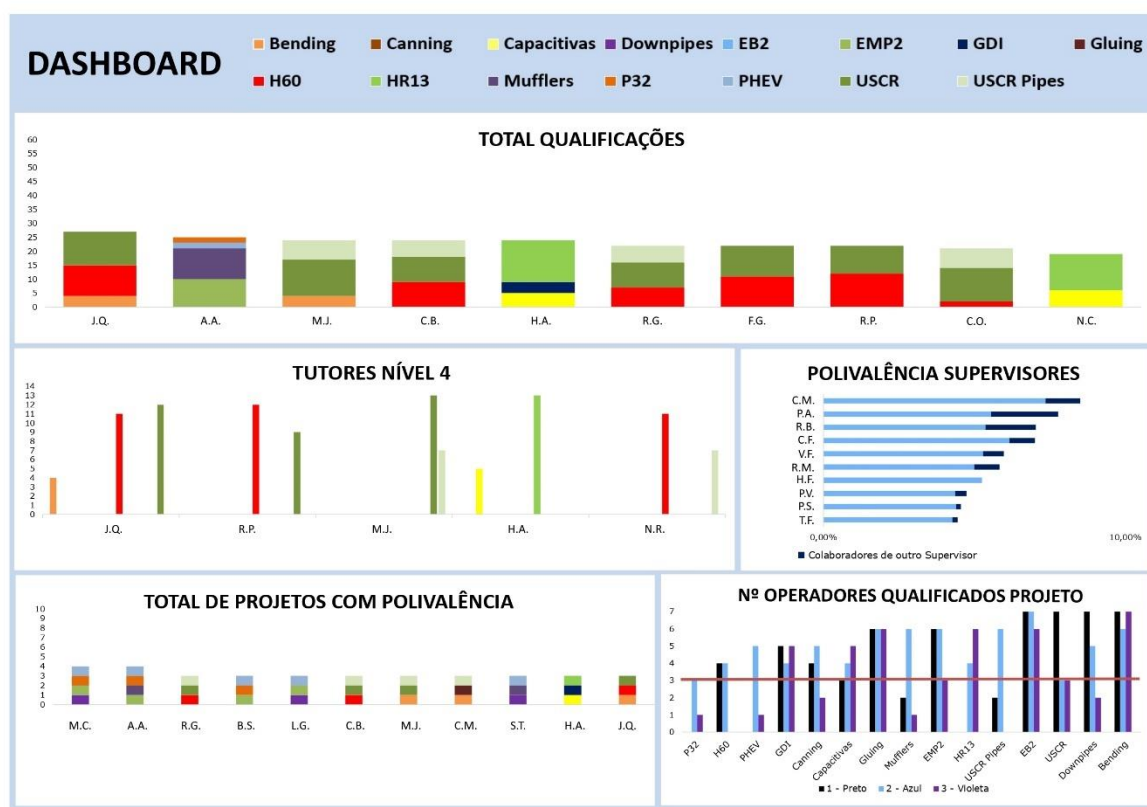


Figura 4.2 - Dashboard implementado na Matriz de Qualificação Digital

Este Dashboard permite aos supervisores avaliar os pontos críticos das linhas de produção pelas quais este é responsável e consequentemente tomar decisões em relação à formação dos operadores da empresa.

De forma a garantir que este painel possui as informações mais relevantes para os seus utilizadores, deve ser feita uma avaliação regular do nível de satisfação dos mesmos com a

usabilidade do Dashboard. Os dados apresentados devem ser relevantes para os supervisores, tornado este painel uma mais-valia nas suas tarefas relativas à formação dos operadores.

Com o intuito de motivar tanto os supervisores como os operadores no processo de formação dos operadores, existe um gráfico no Dashboard que apresenta um dado designado por "Polivalência Supervisores". Esta é medida pela percentagem de projetos em que os colaboradores sob a responsabilidade dos supervisores têm qualificações para trabalhar, quer sejam as linhas de produção destes projetos da sua responsabilidade ou da responsabilidade de outro supervisor. Caso o operador seja qualificado numa linha de produção ao encargo do seu supervisor, aumenta a barra a azul-claro, caso seja qualificado numa linha de produção de outro supervisor, aumenta a barra a azul-escuro.

Com este gráfico é possível motivar os supervisores a monitorizarem mais atentamente o processo de formação dos seus operadores. Este gráfico presente no Dashboard é apresentado em pormenor na figura 4.3.

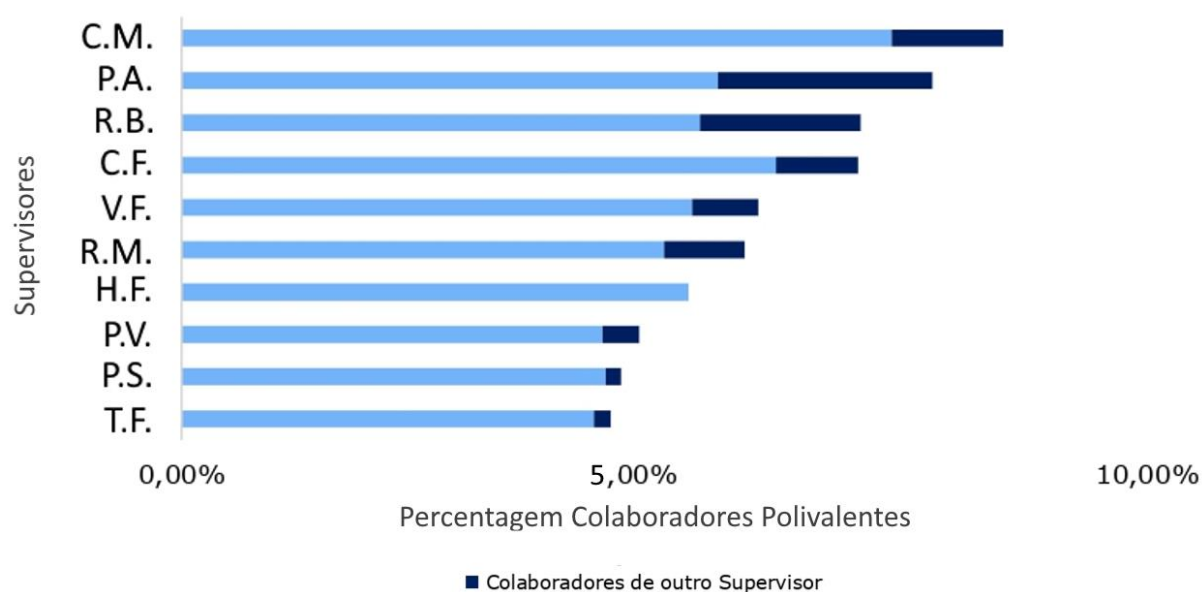


Figura 4.3 - Gráfico Dinâmico relativo à Polivalência dos Supervisores

O supervisor C.M. é o que possui uma maior polivalência, pois apesar de ter uma pequena percentagem de colaboradores qualificados em projetos de outros supervisores, como se pode ver pela pequena barra a azul-escuro, tem a maior percentagem de colaboradores qualificados nas suas linhas de produção, representada a azul-claro, o que indica que é o supervisor que mais promove a formação dos seus operadores dentro das suas linhas de produção. Já o supervisor P.A. tem maior percentagem de colaboradores qualificados em linhas de produção de outros supervisores que todos os outros supervisores, o que indica que este

supervisor liberta mais operadores para linhas de produção da responsabilidade de outros operadores. Esta diferenciação foi adicionada ao gráfico de forma a cultivar o espírito de equipa entre todos os supervisores, pois é fundamental que estes se ajudem entre si de forma à empresa conseguir atingir os seus objetivos.

O número de operadores qualificados no posto de trabalho com menor número de operadores qualificados de cada linha de produção é apresentado na "Matriz de Qualificação Digital" com o nome "Nº Operadores Qualificados Projeto". Caso um projeto tenha todos os postos de trabalho com um elevado número de operadores qualificados, mas um dos postos de trabalho com um número de operadores qualificados baixo, este projeto tem um posto de trabalho crítico, onde devem ser formados novos colaboradores.

No gráfico "Nº Operadores Qualificados Projeto" é possível verificar o número de operadores qualificados no posto de trabalho com menos operadores qualificados, e assim caso este valor seja inferior a 3, percebe-se rapidamente que será necessário formar novos operadores nesse projeto, mais concretamente no posto de trabalho identificado como crítico.

Utilizando filtros que ajudam à navegação no Dashboard é possível ver estes dados de forma mais detalhada. Apresenta-se um exemplo deste gráfico dinâmico do Dashboard, na figura 4.4.

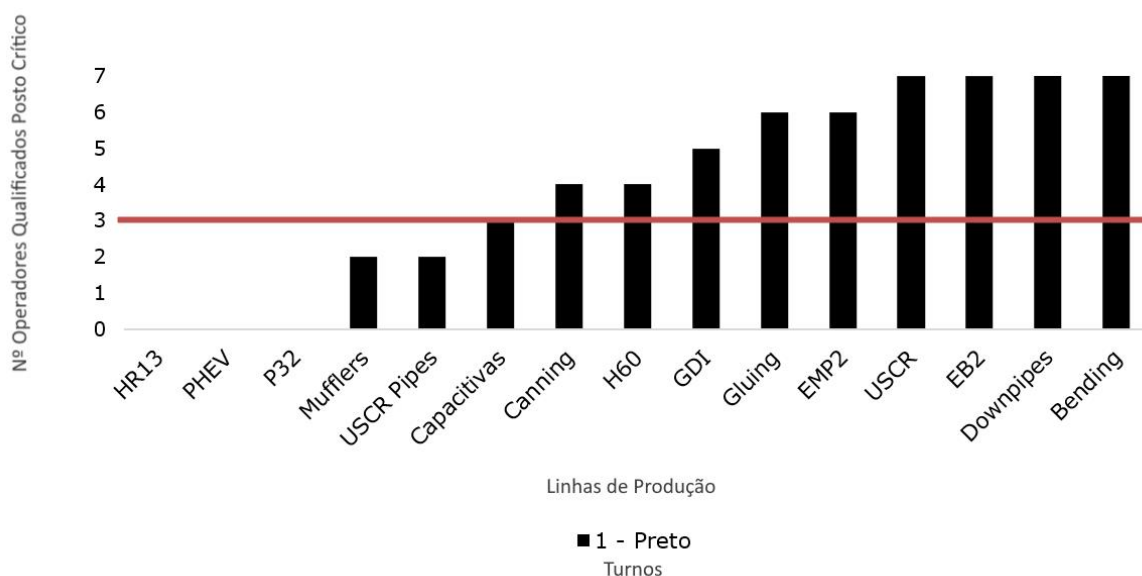


Figura 4.4 - Gráfico Dinâmico relativo ao Nº Operadores Qualificados Projeto de um Turno de Produção

No gráfico apresentado é utilizado um filtro que permite visualizar apenas o "Nº Operadores Qualificados Projeto" do Turno "1-Preto". Sem esse filtro seriam apresentados os dados

dos três turnos da empresa (1-Preto, 2-Azul e 3-Violeta). Neste gráfico pode verificar-se que os projetos deste turno de trabalho que tenham o "Nº Operadores Qualificados Posto Crítico" inferior a 3, número mínimo de operadores qualificados por posto de trabalho, são aqueles onde é necessário formar urgentemente novos operadores. Após analisar a "Matriz de Qualificação Digital" referente a esses projetos, podem ser identificados os postos de trabalho onde é necessário formar novos operadores e planejar então a formação de colaboradores específicos nesses postos de trabalho.

Na figura 4.5 encontra-se outro exemplo deste gráfico dinâmico, neste caso é utilizado um filtro que permite visualizar apenas os dados relativos a um dos projetos da empresa.

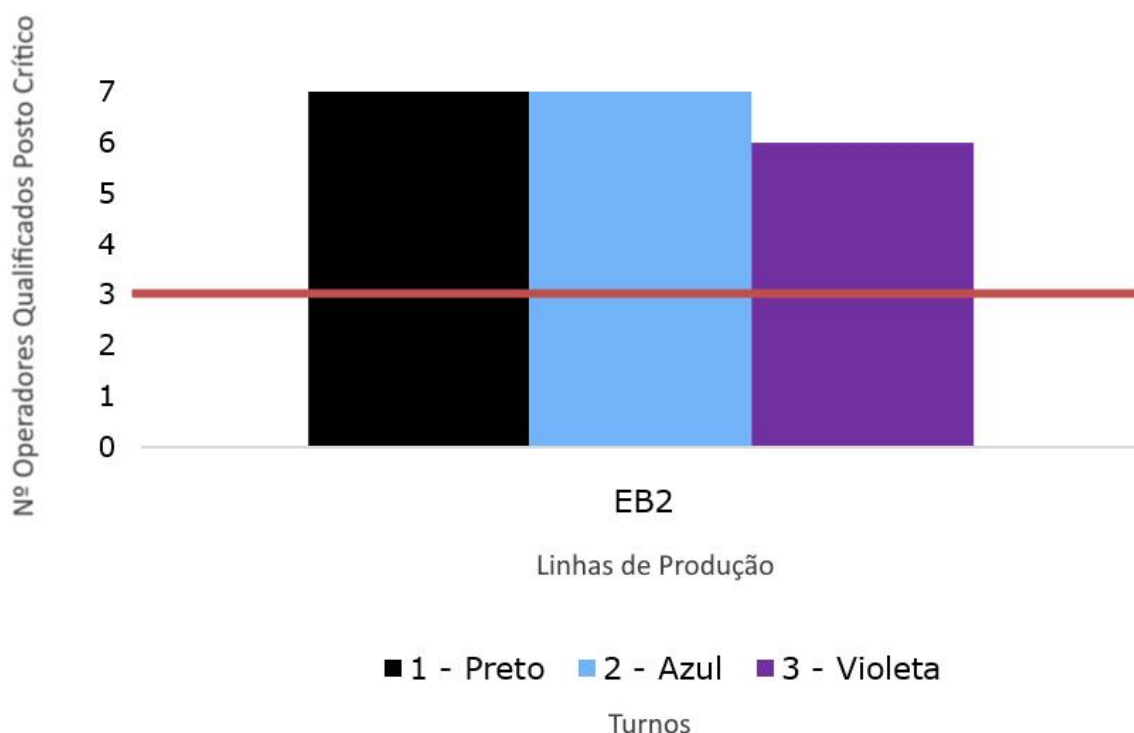


Figura 4.5 - Gráfico Dinâmico relativo ao Nº Operadores Qualificados Projeto de uma Linha de Produção

Neste gráfico verifica-se que todos os turnos de trabalho têm o "Nº Operadores Qualificados Posto Crítico" superior ao número mínimo de operadores qualificados por posto de trabalho, o que indica que este projeto tem os operadores das suas equipas de produção formados e que este não é um projeto que apresenta neste momento um posto de trabalho crítico que necessite de formação de novos operadores.

Para atingir o nível 4, tornando-se assim operadores tutores num posto de trabalho, os operadores necessitam ter obtido previamente o nível 3 nesse posto de trabalho e

consequentemente ter formado com sucesso outro operador nesse mesmo posto de trabalho. Estes colaboradores são parte fundamental no processo de formação dos operadores, uma vez que serão eles quem irá formar todos os operadores nos postos de trabalhos e será com eles que os operadores aprenderão todos os passos a seguir ao operar nesses mesmos postos de trabalho.

Dada a importância destes operadores tutores, existe um gráfico dinâmico no Dashboard onde se encontram identificados todos os operadores tutores de todas as linhas de produção na empresa. Neste gráfico do Dashboard, os dados relativos a cada linha de produção, são identificados por uma determinada cor, de forma a ser possível saber em quantos postos de trabalho de cada linha de produção é que cada um dos operadores é tutor.

Utilizando o filtro de apoio ao Dashboard referente às linhas de produção, é possível visualizar o número de postos em que cada operador é tutor numa determinada linha de produção. Um exemplo deste gráfico dinâmico, utilizando esse mesmo filtro encontra-se apresentado na figura 4.6.

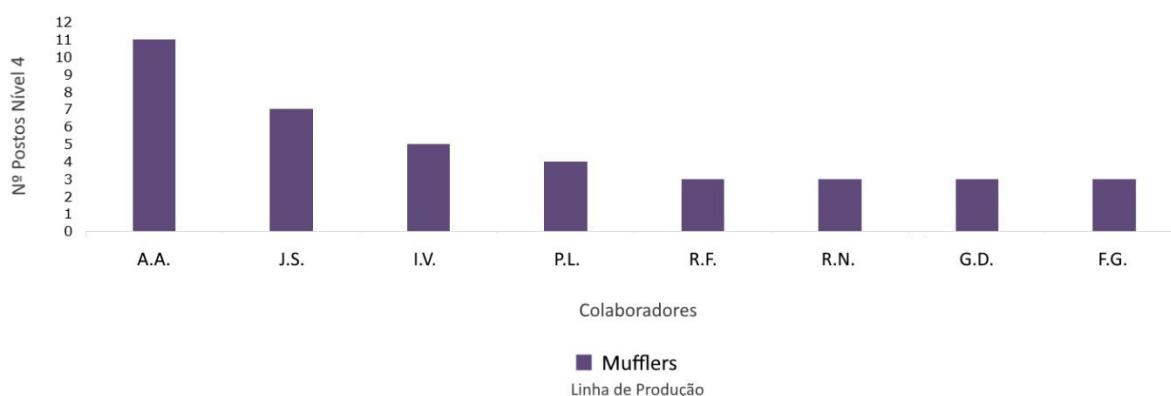


Figura 4.6 - Gráfico Dinâmico relativo ao Número de Tutores numa Linha de Produção

A partir da informação apresentada neste gráfico, o supervisor sabe a quem se deve dirigir para coordenar a formação de novos operadores numa determinada linha de produção, facilitando assim o processo de formação de colaboradores dentro da empresa. Os valores apresentados no eixo dos "y" do gráfico representam o número de postos de trabalho de uma determinada linha de produção em que cada um destes operadores tutores possui o nível 4 de qualificação. Pelo que se pode verificar que o colaborador A.A. é operador tutor em onze postos de trabalho na linha de Produção apresentada e o colaborador F.G. em apenas 3 postos de trabalho da mesma linha de produção.

4.1.2 Formação aos Supervisores e Team Leaders

Foi feita uma proposta de formação aos supervisores e Team Leaders sobre todas as alterações feitas ao método de formação dos operadores. Sendo que o tempo disponível na organização foi aplicado na consolidação do método de formação dos operadores, não houve oportunidade para realizar a formação aos supervisores e Team Leaders, que apenas poderia ser realizada após colocar em prática o método de formação.

Assim será responsabilidade dos supervisores fazer chegar todas as informações relevantes das atualizações ao método de formação dos operadores da empresa, de forma a colocar em funcionamento este novo método.

Futuramente, existe o interesse de, já com um maior desenvolvimento e consolidação das novas medidas aplicadas ao método de formação dos operadores, realizar esta mesma formação para os supervisores e Team Leaders, com o objetivo de apresentar às equipas de produção todas as melhorias aplicadas no método de formação dos operadores, bem como consolidar o funcionamento do método de formação.

4.2 Discussão de Resultados

As medidas implementadas incluíram melhorias a documentos e critérios relativos à formação de operadores na empresa, bem como a criação da "Matriz de Qualificação Digital" que passa assim as qualificações dos operadores para um ficheiro digital. Neste mesmo ficheiro, o autor da dissertação, concebeu um novo meio que visa facilitar o acompanhamento das qualificações dos operadores, o Dashboard.

Tendo estas medidas objetivos a longo-prazo, não é possível, neste momento, avaliar os efeitos que estas tiveram no método de formação dos operadores na empresa. As partes envolvidas no processo de formação da empresa estão a seguir os critérios estabelecidos nos diversos documentos que surgem a partir das melhorias implementadas, e encontram-se também familiarizados com os novos documentos que serão utilizados na formação de novos colaboradores que chegam à empresa.

Após várias reuniões, já com as propostas de melhoria implementadas, houve, por parte dos supervisores e Team Leaders, um feedback positivo em relação às atualizações feitas ao método de formação, indicando que após a implementação das melhorias propostas, tornaram-se mais claras e objetivas as tarefas a desenvolver pelos mesmos para a evolução das qualificações dos operadores. Em relação aos operadores tutores e aos operadores que são

formados, uma vez que a atualização aos critérios do "Registo e Observação do Operador" e a definição do método de treino para os novos operadores ainda não lhes foi apresentada, dado que não foi possível dar formação sobre os mesmos, não é possível saber qual a sua opinião sobre o método atual, uma vez que estes não têm contacto direto com a outra melhoria implementada, a "Matriz de Qualificação Digital".

Apesar de não existirem dados concretos para análise que resultem da aplicação das melhorias propostas, é possível fazer uma comparação entre os dados que foram recolhidos na fase inicial do projeto, antes da implementação das melhorias propostas e os dados recolhidos algum tempo depois, já com o novo método de formação e avaliação dos operadores em prática.

Supervisor: P. S.		Matriz de Qualificação Produção															Status da formação									
		EPT/Produto/Turno etc.: 1															Última actualização:									
Plano de Polivalência		Descrição do processo/posto de trabalho																								
Nome	N.º de Identificação	EB2									Canning										Gluing					
		OP 10 / 20 / 30	OP 40 / 50 / 60	OP 55 / 70 / 80	OP 90 / 100 / Gabarit	OP 110.2 Soldadura Manual	Retrabalho	OP 115 / 120 / 130	OP 140	Afiador de Tungsten	Canning A	Canning B	Canning C	Canning D	Canning E	Canning F	Canning G	Roller Former 1 + Prensa	Roller Former 2 + Prensa	Roller Former 3	Wecomatic 280	EB2	HR13	H60	Rebragiem	
1 A.C.	670																									
2 A.F.	282																									
3 A.A.	732																									
4 A.P.	669																									
5 A.C.	901185																									
6 A.S.	684																									
7 B.R.	901189																									
8 R.M.	614																									
9 C.F.	153																									
10 C.S.	292																									
11 C.L.	901297																									
12 C.G.	742																									
13 C.C.	175																									
14 D.C.	210																									
15 D.H.	901248																									
16 E.M.	302																									
17 F.C.	83																									
18 F.R.	271																									
19 H.M.	901397																									
20 I.P.	901250																									
21 I.S.	901192																									
22 J.P.	652																									
23 K.Q.	901187																									
24 L.P.	901279																									
25 L.P.	625																									
26 L.X.	901317																									
27 M.M.	295																									
28 M.P.	901312																									
29 M.L.	901405																									
30 M.M.	649																									
31 N.A.	185																									
32 N.G.	403																									
33 O.N.	768																									
34 P.A.	145																									
35 P.C.	726																									
36 P.C.	762																									
37 R.X.	901126																									
38 T.O.	901122																									
39 T.M.	901250																									
40 T.P.	114																									
41 W.Z.	901139																									
42																										
43																										
44																										
45																										
46																										
47																										
48																										
49																										
50																										
Requisito do processo		8	8	8	8	8	X	8	8	X	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Plano Atual		16	15	15	14	9	0	10	10	0	8	8	8	6	8	6	8	4	4	4	0	7	7	7	7	
Versatilidade Linha		9									4									7						

Figura 4.7 - Matiz de Qualificação com dados relativos à fase inicial de implementação do método proposto

Supervisor: P. S.		Matriz de Qualificação Produção EPT/Produto/Turno etc.: 1										Status da formação Última actualização:											
Plano de Polivalência		Descrição do processo/posto de trabalho																					
Nome	N.º de identificação	EB2										Canning											
		OP 10 / 20 / 30	OP 40 / 50 / 60	OP 55 / 70 / 80	OP 90 / 100 / Gabarit	OP 110.2 Soldadura Manual	Retrabalho	OP 115 / 120 / 130	OP 140	Afiador de Tungsten	Canning A	Canning B	Canning C	Canning D	Canning E	Canning F	Canning G	Roller Former 1 + Prensa	Roller Former 2 + Prensa	Roller Former 3	Wecomatic 280		
	Risco																						
1	A. C.	678																					
2	A. P.	669																					
3	A. C.	901185																					
4	A. S.	684																					
5	B. R.	901189																					
6	C. F.	153																					
7	C. S.	262																					
8	C. L.	901297																					
9	C. C.	175																					
10	D. H.	901248																					
11	E. M.	302																					
12	F. C.	83																					
13	F. R.	271																					
14	H. M.	901397																					
15	J. P.	901250																					
16	J. S.	901192																					
17	K. Q.	901187																					
18	M. M.	295																					
19	M. L.	901405																					
20	N. A.	185																					
21	N. G.	403																					
22	O. N.	768																					
23	P. A.	145																					
24	P. C.	762																					
25	R. X.	901126																					
26	T. O.	901122																					
27	T. M.	901350																					
28	T. P.	374																					
29	W. Z.	901338																					
30																							
31																							
32																							
33																							
34																							
35																							
36																							
37																							
38																							
39																							
40																							
41																							
42																							
43																							
44																							
45																							
46																							
47																							
48																							
49																							
50																							
Requisito do processo		 Plano	8	8	8	8	8	X	8	8	X	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
		Atual	15	14	14	13	6	5	6	8	7	6	6	6	2	5	3	4	2	2	0		
Versatilidade Linha			6						2														

Figura 4.8 - Matriz de Qualificação com dados relativos a fase avançada da implementação do método proposto

Nas figuras 4.7 e 4.8 é apresentada a "Matriz de Qualificação Digital" referente ao mesmo supervisor em duas fases diferentes. A primeira é referente à fase inicial do projeto, antes da implementação das melhorias e a segunda com dados mais recentes, recolhidos numa altura em que já se encontrava em funcionamento o novo método de formação.

Fazendo a comparação entre estes dois exemplos é possível verificar que houve evolução em diferentes aspetos, quer devido ao aumento de qualificações dos operadores quer relativas ao correto preenchimento da "Matriz de Qualificação Digital".

Nos postos de trabalho "Retrabalho" e "Afiador de Tungsten" não é possível ter nível de qualificação superior ao nível 2, dado que para atingir o nível 3, segundo o Registo de Observação e Avaliação do Operador, é necessário conseguir operar nesse posto de trabalho dentro do tempo de ciclo standard definido para cada posto de trabalho, algo que estes postos de trabalho não possuem, dado que são tarefas que não fazem parte do fluxo da linha de produção e possuem tempos de execução irregulares.

Como se pode verificar na matriz de qualificação mais recente, não existe nenhum operador com nível superior a 2 nestes postos de trabalho, o que erradamente acontecia na matriz de qualificação mais antiga. Isto demonstra que neste momento os Team Leaders dão mais atenção às regras a seguir no preenchimento da "Matriz de Qualificação de Equipa" tal como do "Registo de Observação e Avaliação do Operador".

Na "Matriz de Qualificação Digital" pode verificar-se que houve uma grande evolução nas qualificações dos operadores no local onde é apresentado o número total de operadores qualificados por posto de trabalho, tal como se verifica que já não existem postos de trabalho com o número de operadores qualificados inferior ao requisitado. Deste modo, pode garantir-se que esta linha de produção possui operadores qualificados suficientes para colmatar possíveis falhas de colegas e até mesmo começar a realizar rotação dos operadores entre os postos de trabalho da linha de produção.

No entanto, umas das melhorias propostas, que foi implementada na "Matrizes de Qualificação Digital" ainda não foi aplicada por nenhum dos supervisores da empresa. Trata-se do espaço colocado em todos os postos de trabalho onde deve ser feito o registo das qualificações planeada para os operadores nos postos de trabalho. Como já foi referido, houve uma melhoria das qualificações dos operadores, o que significa que teve de ser definido quem seria treinado em cada posto de trabalho, pondo de seguida em prática a formação dos operadores para obterem as qualificações atuais. No entanto, uma vez que não houve qualquer registo na coluna das qualificações planeadas, significa que esta melhoria não foi posta em prática.

4.3 Melhorias por Implementar

De todas as propostas de melhoria apresentadas no Estudo de Caso, a melhoria que não foi implementada remete à criação de um plano de rotação dos operadores entre os postos de trabalho a partir da classificação ergonómica dos postos de trabalho.

Para a aplicação desta melhoria é necessário classificar todos os postos de trabalho da empresa segundo o seu impacto ergonómico nos operadores. Esta classificação seria feita por letras, cada uma referente à zona do corpo com maior risco de ser afetada nos operadores pelas atividades realizadas nos postos de trabalho.

Esta classificação parte de uma avaliação ergonómica, que deve ser realizada primeiramente, a todos os postos de trabalho da empresa, partindo assim como a base para a aplicação desta melhoria. O método de avaliação ergonómico proposto possibilita identificar, entre todas as partes do corpo, aquelas que têm um maior risco de ser afetadas ao operar em cada posto de trabalho, facilitando assim a classificação por letras de cada posto de trabalho.

A partir desta classificação torna-se possível colocar em prática o plano de rotação dos operadores entre os postos de trabalho. Para tal, todos os operadores devem operar num determinado posto de trabalho durante um intervalo de tempo e ao alterarem de posto de trabalho, passam para um com uma classificação ergonómica diferente daquela registada no posto de trabalho em que se encontravam anteriormente.

Inicialmente, pretende-se dividir o turno de trabalho em duas partes, passando assim os operadores 4 horas num posto de trabalho e outras 4 noutro posto de trabalho. Caso este método traga bons resultados e seja bem aceite pelos colaboradores, pretende-se, de futuro, passar a intervalos de tempo mais reduzidos em cada posto de trabalho, por exemplo de 2 horas, reduzindo cada vez mais os fatores de risco para a ocorrência de LMERT nos operadores.

Os supervisores são parte fundamental neste processo, uma vez que, perante as classificações ergonómicas dos postos de trabalho e as qualificações dos operadores, teriam de criar um plano de rotação para as suas equipas.

A implementação desta melhoria seria de elevada relevância, alterando a forma como os responsáveis analisam as matrizes de qualificação, aproveitando imensa informação das mesmas. Estes necessitam decidir de forma ponderada quem treinar em que postos de trabalho, para que todos os operadores tenham qualificações em postos de trabalho com diferentes avaliações ergonómicas.

Atualmente na empresa, já existem alguns supervisores e Team Leaders que procuram incutir a rotação dos operadores entre os postos de trabalho das suas linhas de produção,

colocando os operadores da mesma linha de produção a operar meio turno num posto de trabalho e a outra metade noutro. Este é um ótimo primeiro passo para alcançar o objetivo proposto relativo à rotação de postos de trabalho entre todas as linhas de produção da empresa, removendo também alguma monotonia ao trabalho dos operadores dessas linhas de produção.

No entanto, para aplicar esta melhoria que foi inicialmente proposta, seria necessário mais tempo na empresa, dado que a avaliação ergonómica de todos os postos de trabalho seria uma tarefa de longa duração. Mesmo que tivesse sido dado maior relevância a esta avaliação durante o tempo disponível desde início, não teria havido tempo para concluir o plano de rotação dos operadores entre os postos de trabalho nem teria sido possível desenvolver e aplicar todas as outras propostas de melhoria referidas anteriormente.

| 5

CONCLUSÕES

Neste capítulo será feita uma reflexão final acerca dos resultados obtidos com a aplicação das melhorias propostas ao método de formação dos operadores na empresa em questão, bem como feita uma abordagem aos possíveis trabalhos a realizar futuramente acerca desta matéria na empresa, caso haja oportunidade.

5.1 Considerações Finais

O processo de qualificação dos operadores nos postos de trabalho nem sempre é visto como parte fundamental do processo de evolução pelos responsáveis dentro das próprias empresas. No entanto, esta empresa reconhece o valor desse processo e já antes da realização desta dissertação e da aplicação das melhorias propostas apresentava procedimento e regras definidas para a qualificação dos seus operadores nos postos de trabalho das suas linhas de produção.

Apesar da existência de um método de formação com procedimentos e documentos definidos para realizar a avaliação e o registo de qualificações dos operadores, estes não estavam bem definidos segundo as necessidades da empresa nem a ser aplicados da melhor maneira. Daí surgiu o objetivo desta dissertação de mestrado em melhorar o método de formação dos operadores na empresa, tornando-o mais claro e objetivo para todos os envolvidos na aplicação desse método.

Após realizar um estudo da situação existente na empresa na fase inicial, foram propostas melhorias a fazer ao método de formação dos operadores. Todas estas melhorias, que foram realizadas e aplicadas pelo autor desta dissertação, consistiram na atualização de alguns critérios do "Registo de Observação e Avaliação do Operador", na conceção de um Dashboard com dados obtidos a partir da "Matriz de Qualificação Digital", que é uma versão digital com várias alterações da "Matriz de Qualificação de Equipa".

As melhorias implementadas no método de formação dos operadores resultaram na clarificação e simplificação das tarefas dos supervisores e Team Leaders na aplicação do mesmo, fazendo assim com que este processo se tornasse mais eficaz e fossem reduzidos os problemas na sua aplicação, tal como era proposto.

Uma vez que não houve disponibilidade de obter resultados numa fase mais avançada da implementação do novo método de formação dos operadores devido à impossibilidade de passar mais tempo junto da empresa, foi apenas possível avaliar resultados relativos à fase inicial da implementação deste novo método. Considera-se que estes resultados são bastante satisfatórios, dado que é de notar o aumento do nível de qualificação dos operadores no curto espaço de tempo em que o novo método se encontra em prática.

Espera-se que a longo prazo os resultados sejam ainda mais notórios, dado que, com o passar do tempo e a constante atualização das qualificações dos operadores e das matrizes de qualificação da empresa, haja cada vez mais dados relevantes para que os supervisores e diretores de produção da empresa possam tomar decisões relativamente à criação de um plano de rotação na empresa e abrir portas às melhorias que não foram possíveis implementar nesta fase.

O ponto negativo que se retira desta dissertação é a impossibilidade de realizar a classificação ergonómica dos postos de trabalho com o objetivo de criar um plano de rotação dos operadores entre postos de trabalho. Apesar da principal razão por detrás da não realização desta melhoria ser o elevado tempo que esta iria demorar, que ultrapassaria o tempo disponível, por vezes este tipo de medidas é visto como um investimento de tempo e recursos desperdiçado, dado que não trazem rendimentos diretos às empresas. No entanto, esta medida poderia gerar bem-estar e satisfação nos colaboradores, que consequentemente aumentaria a produtividade dos mesmos nos postos de trabalho. Este aumento de produtividade levaria a um maior output das linhas de produção, acabando esta melhoria por ser vantajosa também no ponto de vista económico, uma vez que aumentaria os lucros da empresa.

5.2 Trabalhos Futuros

Tal como já foi referido, caso haja um desenvolvimento positivo das melhorias implementadas no método de formação dos operadores na empresa, espera-se que seja possível implementar, futuramente, as propostas de melhoria que não foram implementadas nesta fase, mais especificamente a classificação dos postos de trabalho segundo a sua avaliação ergonómica, de forma a possibilitar a criação de um plano de rotação dos operadores entre postos

de trabalho. A implementação deste plano de rotação, permitiria que os operadores não passassem todo o turno de trabalho no mesmo posto de trabalho, fazendo com que estes operassem em diversos postos de trabalho com classificação ergonómica diferente durante intervalos de tempo menores. Com esta medida seria possível aumentar o bem-estar e conforto dos operadores durante o turno de trabalho, aumentando assim a sua capacidade de trabalho e consequentemente a sua produtividade.

O espaço introduzido na "Matriz de Qualificação Digital" para planeamento de formação aos operadores não foi utilizado por nenhum dos supervisores, o que indica que esta proposta de melhoria, apesar de ter sido aplicada, não teve impacto no funcionamento do método de formação dos operadores. Seria então interessante perceber, caso este espaço continue a não ser utilizado pelos supervisores, qual a razão por detrás dessa não utilização. Caso estes não tenham entendido o propósito da utilização do espaço para planeamento de formação, seria importante voltar a explicar o funcionamento do mesmo. Existindo esse conhecimento, o uso desta melhoria não tem relevância para os supervisores, devendo ser avaliado se faz sentido mantê-la ou se é possível alterar a mesma, tornando-a assim útil para o planeamento da formação dos operadores na empresa.

Da mesma forma que esta melhoria não teve bom aproveitamento, podem existir outros pontos que precisem de sofrer alterações na "Matriz de Qualificação Digital", de modo a melhorar o seu bom funcionamento e o aproveitamento desta por parte dos supervisores. Para tal, seria importante manter contacto regular com a "Matriz de Qualificação Digital" de forma a analisar todos os pontos da mesma que necessitem de sofrer alterações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] M. Mações, "Manual de Gestão Moderna.", 2a Edição, Coimbra: Actual Editora, 2017.
- [2] M. Sluminski e D. Miranda, "Aplicação de Matriz de Polivalência na Otimização de Processo de Montagem em uma Indústria de Chicotes Elétricos.", 2021.
- [3] N. Santos, A. Dutra, F. Fialho e R. Proença, "Antropotecnologia, a Ergonomia dos sistemas de produção.", Curitiba: Genesis, 1997.
- [4] E. Fernandes, L. Escamia, J. Satolo, E. Tamassia e L. Junior, "Gestão do conhecimento pela matriz de competência.", 2011.
- [5] S. Filho, "A Polivalência como Ferramenta para a Produtividade.", Universidade Federal de Santa Catarina, 1999.
- [6] H. Fonseca, P. Arezes e I. Loureiro, "Modelo de rotatividade entre postos de trabalho para diminuição do risco de lesões músculo-esqueléticas: estudo de caso.", 2012, [Online]. Acessível: <http://hdl.handle.net/1822/22367>
- [7] F. Menezes e A. Xavier, "Desenvolvimento, validação e confiabilidade de um instrumento rápido para a avaliação da produtividade de trabalhadores durante uma jornada de trabalho (IAPT).", Revista Brasileira de Gestão de Negócios, vol. 20, no. 2, pp. 232–247, 2018, doi: 10.7819/rbgn.v20i2.3764
- [8] S. Teixeira, "Gestão das Organizações.", 3.a Edição, Lisboa: Escolar Editora, 2013.
- [9] F. Lucena, I. Díaz e J. Rodríguez, "Human factor and business productivity: An approach from the analysis of cross-cutting competences.", Innovar, vol. 30, no. 76, pp. 51–62, 2020, doi: 10.15446/innovar.v30n76.85194
- [10] R. Silva, A. Cappellozza e L. Costa, "O Impacto do Suporte Organizacional e do Comprometimento Afetivo sobre a Rotatividade.", Revista de Administração IMED, vol. 4, no. 3, pp. 314–329, 2014, doi: 10.18256/2237-7956/raimed.v4n3p314-329
- [11] R. Jacomossi e P. Feldmann, "Boas Práticas de Gestão e Capacidade Absortiva: Impactos na Produtividade das Firms.", Revista de Administração Contemporânea, vol. 24, no. 5, pp. 432–447, 2020, doi: 10.1590/1982-7849rac2020190140

- [12] L. Attílio, "Efeito da financeirização sobre a produtividade do trabalho.", *Enfoque: Reflexão Contábil*, vol. 38, no. 3, pp. 145–162, 2019, doi: 10.4025/enfoque.v38i3.42995
- [13] S. Adebisi e A. Oladipo, "Sistema de recompensas como estratégia para melhorar a produtividade de colaboradores na Nigéria.", *Revista Eletrônica de Estratégia e Negócios*, vol. 8, no. 1, pp. 54–82, 2015, [Online]. Acessível: <https://doaj.org/article/d61f06e961704e97a05c9bcd9ded042b>
- [14] B. Fernández-Muñiz, J. M. Montes-Peón e C. J. Vázquez-Ordás, "The role of safety leadership and working conditions in safety performance in process industries.", *Journal of Loss Prevention Process Industries*, vol. 50, pp. 403–415, 2017, [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2017.11.001>
- [15] A. Miguel, "Manual de Higiene e Segurança do Trabalho.", 13a Edição, Porto: Porto Editora, 2014.
- [16] C. Barros-Duarte, L. Cunha e M. Lacomblez, "INSAT: uma proposta metodológica para análise dos efeitos das condições de trabalho sobre a saúde.", *Laboreal*, vol. 3, no. 2, pp. 54–62, 2007, [Online]. Available: <https://doaj.org/article/0264ef780d414e6b880150fc48899c9b>
- [17] M. Silva e L. Borges, "Condições de trabalho e clima de segurança dos operários da construção de edificações.", *Revista Psicologia: Organizações e Trabalho*, vol. 15, no. 4, pp. 407–418, 2015, doi: 10.17652/rpot/2015.4.626
- [18] E. Cottini e P. Ghinetti, "Health Effects of Risky Lifestyles and Adverse Working Conditions: Are Older Individuals More Penalized?", *British Journal of Industrial Relations*, vol. 58, no. 4, pp. 973–1003, 2020, doi: 10.1111/bjir.12502
- [19] E. Cottini e C. Lucifora, "Mental Health and Working Conditions in Europe.," *ILR Review*, vol. 66, no. 4, pp. 958–988, 2013, doi: 10.1177/001979391306600409
- [20] A. Gudmundsdottir, I. Minelgaite, S. Gudmundsdottir, C. Leupold e T. Snorraddóttir, "Perceptions of Working Conditions and Work-related Stress in Iceland.", *Management: Journal of Sustainable Business and Management Solutions in Emerging Economies*, vol. 26, no. 1, pp. 59–73, 2021, doi: 10.7595/management.fon.2021.0004
- [21] M. Noulín, "Ergonomie.", Paris: Technip, 1992.
- [22] I. Nunes, "Modelo de sistema pericial difuso para apoio à análise ergonómica de postos de trabalho.", Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica e Industrial), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Almada, Portugal, 2003.
- [23] I. Nunes, "Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho", *Higiene, Segurança, Saúde e Prevenção de Acidentes de Trabalho*, Vol. Ergonomia do Trabalho, Lisboa: Verlag Dashöfer, 2005.

- [24] T. Pettit e H. Linn, "A guide to safety in confined spaces.", DHHS Publication, pp. 87–113, 1987, [Online]. Available: <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/5830>
- [25] F. Mota, L. Araújo, e A. Castro, "A Importância da Ergonomia na Prevenção de Acidentes de Trabalho e seu Impacto na Economia e Produtividade.", *Institute of Technology and Education Galileo da Amazônia*, vol. 5, no. 19, 2019, [Online]. Available: <https://doaj.org/article/ba10dc0a6a054f99ad4dce79d3373661>
- [26] I. Nunes, "Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho - Guia para Avaliação de Risco.", *Edições Profissionais Sociedade Unipessoal*, Lisboa: Verlag Dashöfer, 2006.
- [27] I. Gonçalves, A. Novo e E. Mendes, "Prevenção de lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho.", 2020, [Online]. Available: <http://hdl.handle.net/10198/23280>
- [28] G. Arenas, R. Reascos, E. Heredia e J. Rey, "Ergonomía laboral en plantas industriales de Ecuador.", *Revista Venezolana de Gerencia*, vol. 25, no. 3, pp. 409–420, 2020, [Online]. Available: <https://doaj.org/article/4419175be62b43e7afc1464e8a1b69ab>
- [29] D. Silva, "Análise ergonómica dos postos de trabalho de estações elevatórias de Gaia litoral e interior.", 2021, [Online]. Available: <https://hdl.handle.net/10216/137096>
- [30] A. Sousa-Uva, "Trabalhadores saudáveis e seguros em locais de trabalho saudáveis e seguros.", Lisboa: Petrica Editores, 2011.
- [31] A. Pombeiro, "A Utilização de Esquemas de Rotatividade de Tarefas na Prevenção das Lesões Músculo-Esqueléticas.", 2011, [Online]. Available: <http://hdl.handle.net/10216/60058>
- [32] E. Viikari-Juntura, "Occupational Risk Factors for Shoulder Disorders.", *Occupational Ergonomics - Engineering and Administrative Controls*, Londres: CRC Press, pp. 90–106, 2003.
- [33] J. Malchaire, "The Sobane Risk Management Strategy and the Déparis Method for the Participatory Screening of the Risks.", *International Archives of Occupational Environmental Health*, vol. 77, pp. 443–450, 2004.
- [34] W. Keyserling, D. Stetson, B. Silverstein e M. Brouwer, "A checklist for evaluating ergonomic risk factors associated with upper extremity cumulative trauma disorders.", *Ergonomics*, vol. 36, no. 7, pp. 807–831, 1993.
- [35] M. Vincent e M. Tipton, "The effects of cold immersion and hand protection on grip strength.", *Aviation, Space and Environmental Medicine*, vol. 59, no. 8, pp. 738–741, 1988.
- [36] N. Stanton, A. Hedge, K. Brookhuis, E. Salas e H. Hendrick, "Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods.", 1ª Edição, CRC Press, pp. 19-25, 2004, [Online]. Available: <https://doi.org/10.1201/9780203489925>
- [37] S. Gomes, N. Costa e M. Rodrigues, "Benefícios e barreiras da implementação de um programa de rotatividade.", 2018, [Online]. Available: <http://hdl.handle.net/1822/54078>

- [38] P. Amaro e V. Soares, "Fatores de fixação dos recursos humanos no tecido empresarial português.", 2021, [Online]. Available: <http://hdl.handle.net/10400.26/36874>
- [39] L. Costa, "A pertinência da identificação do grupo muscular na implementação de um modelo de rotatividade.", 2017.
- [40] O. Serrat, "The Five Whys Technique", Knowledge Solutions, Editora Springer, Singapura, pp. 1-9, 2017, [Online]. Available: https://doi.org/10.1007/978-981-10-0983-9_32
- [41] H. Harrington e F. Voehl, "The Innovation Tools Handbook.", Volume 2: Evolutionary and Improvement Tools that Every Innovator Must Know, 1ª Edição, Productivity Press, 2016, [Online]. Available: <https://doi.org/10.1201/9781315367699>
- [42] G. Doran, "There's a S.M.A.R.T. way to write management's goals and objectives.", Management Review, vol. 70, pp. 35-36, 1981.
- [43] J. Selvik, S. Bansal e E. Abrahamsen, "On the use of criteria based on the SMART acronym to assess quality of performance indicators for safety management in process industries.", Journal of Loss Prevention in the Process Industries, vol. 70, 2021, [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2021.104392>
- [44] M. Bjerke e R. Renger, "Being smart about writing SMART objectives.", Evaluation and Program Planning, vol. 61, pp. 125-127, 2017, [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2016.12.009>
- [45] M. Alexander e J. Walkenback, "Excel Dashboards & Reports.", Indiana: Wiley Publishing Inc., 2013.
- [46] H. Kerzner, "Project Management Metrics, KPIs, and Dashboards: A Guide to Measuring and Monitoring Project Performance.", 3.a Edição, 2017.
- [47] R. Bose, "Understanding management data systems for enterprise performance management.", Industrial Management & Data Systems, vol. 106, no. 1, pp. 43 – 59, 2006.
- [48] S. Malik, "Enterprise Dashboards: Design and Best Practices for IT.", John Wiley & Sons Inc., 2005.
- [49] K. Bugwandeen e M. Ungerer, "Exploring the design of performance dashboards in relation to achieving organisational strategic goals.", South African Journal of Industrial Engineering, vol. 30, pp. 161-175, 2019, [Online]. Available: <https://doi.org/10.7166/30-2-2021>
- [50] R. Rothfeld, "Advancing Web-based Dashboards: Providing Contextualised Comparisons in an Air Traffic Discovery Dashboard.", 2015, [Online]. Available: <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1368.4889>

ANEXOS

Anexo A - Registo de Observação e Avaliação do Operador utilizado pela empresa em papel

Registo de Observação e Avaliação do Operador

Linha:	Colaborador:	Porto:	Data/Hora:																				
1. Ambiente de Trabalho	1. SEGURANÇA Conhece e usa todos os equipamentos de segurança necessários para a operação (EPI's)? Conhece os elementos de segurança existentes nos equipamentos do seu posto de trabalho? Conhece a localização dos botões de emergência existentes nos equip. do seu posto de trabalho? 2. QUALIDADE Conhece os principais problemas de qualidade do seu posto de trabalho? Faz uso do catálogo de não conformes e catálogo de situações não usuais corretamente? 3. 5S e MANUTENÇÃO AUTÓNOMA Conhece, realiza e executa atividades de 5S? Conhece, realiza e executa atividades de manutenção autónoma? Conhece os resíduos gerados da área produtiva e onde os colocar? 4. INSTRUÇÃO DE TRABALHO Conhece o local onde o documento "Detalhe do Processo" está disponível? Conhece e segue todos os pontos-chave indicados no detalhe do processo? Aderência à instrução de trabalho (Tarefas, sequência e Autocontrolo) Ciclo 1 Ciclo 2 Ciclo 3 Comentários:	2. QUALIDADE Identifica os defeitos de acordo com o catálogo de defeitos? Conhece o critério de paragem e de notificação (aviso quando detecta prod. não conformes)? Está sensibilizado para as consequências de peças defeituosas chegarem ao cliente? Se operador trabalha em posto CCH, está sensibilizado para estas características? 3. EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO/CONTROLO (se aplicável) Conhece a validade e frequência de calibração dos equipamentos e instrumentos de medição? Identifica e segrega instrumentos de medição e/ou gauges em más condições? Utiliza correctamente os instrumentos de medição e controlo? 4. BÁSICOS QUALIDADE (Preencher itens aplicáveis ao posto) Cumprir com as operações de autocontrolo? Realiza e cumpre as inspeções de contenção? Realiza e cumpre a inspeção final? Verifica e testa o Poda Yoke e respectivo plano backup? Realiza as tarefas descritas no checklist 13 peça OK do seu posto de trabalho? Identifica e segrega correctamente os elementos/peças não conformes? Consegue identificar no QPS linha os últimos 3 problemas do seu turno? Coloca os elementos/peças para retrabalho no local correcto? Ciclo 1 Ciclo 2 Ciclo 3	CRITÉRIOS PARA FORMAÇÃO, OBSERVAÇÃO E AVALIAÇÃO DO OPERADOR: - Qualquer operador que execute um posto de trabalho numa linha de produção tem de cumprir o processo de qualificação descrito na IT de formação. - Fazer observação do operador, trimestralmente, em todos os postos de trabalho em que está qualificado. - A observação tem de começar sempre no nível 1 de qualificação (Segurança) e termina sempre no nível de qualificação que o operador tem para o posto em avaliação. - Os registos da observação devem ser mantidos.																				
3. Produtividade (Semana 4)	4. TEMPO DE TRABALHO STANDARD Objectivo: todos os 3 Tempos de Ciclo dentro da "tolerância" <table border="1"> <thead> <tr> <th>Referência</th> <th>Número de Ciclo</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tempo ciclo standard</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Medições Reais do TC</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>(< CT standard max 5%)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> Comentários: Atinge o objectivo de produção durante 5 dias consecutivos? Nenhuma sucata produzida durante 5 dias consecutivos? Adere aos Principios 5S enquanto produz a peça? Executa o trabalho com autodisciplina e rigor? Trabalha sem supervisão e produzir conforme objectivo?	Referência	Número de Ciclo	1	2	3	Tempo ciclo standard					Medições Reais do TC					(< CT standard max 5%)					4. FORMAÇÃO Treina, com sucesso, outro membro da equipa (colega de trabalho até o nível 3) Nome colaborador formado? _____ Posto de trabalho? _____ Registo de formação verificado Registo de formação confirmado	CRITÉRIOS PARA OPERADOR DESER DE NÍVEL APÓS OBSERVAÇÃO E AVALIAÇÃO: - Caso resultado NOK em qualquer um dos níveis o operador perde o nível e tem de ser novamente formado e avaliado. - O operador perde todos os níveis de um posto de trabalho se não foi avaliado nesse posto durante os últimos 3 meses. - Perde qualquer nível se estiver ausente do posto de trabalho mais de 60 dias.
Referência	Número de Ciclo	1	2	3																			
Tempo ciclo standard																							
Medições Reais do TC																							
(< CT standard max 5%)																							



2022

RODRIGO ANTUNES

DESENVOLVIMENTO DE MELHORIAS AO MÉTODO DE FORMAÇÃO DOS
OPERADORES DE UMA EMPRESA