



Developing Innovative and Attractive CVET programmes in industrial shoe production

Manual de formação de tutores Gestão da Sustentabilidade

IO 3

Projeto financiado com o apoio da Comissão Europeia.

O apoio da Comissão Europeia à produção desta publicação não constitui um aval do seu conteúdo, que reflete unicamente o ponto de vista dos autores, e a Comissão não pode ser considerada responsável por eventuais utilizações que possam ser feitas com as informações nela contidas.

Co-financiado pelo
Programa Erasmus+
da União Europeia





Este trabalho encontra-se licenciado ao abrigo da Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License. Para visualizar uma cópia desta licença, visite: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> ou envie uma carta para Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.

Dados do Projeto:

Programa: Erasmus+

Título do Projeto: Developing Innovative and Attractive CVET programmes in industrial shoe production

Acronym: DIA-CVET

Project 2020-1-DE02-KA202-007600

Duração: 01.09.2020- 31.08.2023

Website: www.dia-cvet.eu

Editores: Andreas Saniter

Autores: DE: Sabina Krebs, Tatjana Hubel (PFI Pirmasens);
Klaus Ruth, Andreas Saniter, Vivian Harberts (ITB);
PT: Rita Souto, Cristina Marques (CTCP), Fátima Martins,
Ricardo Sousa (CFPIC), Carla Matos (CARITÉ);
RO: Aura Mihai, Bogdan Sarghie, Arina Seul (TU Iasi).

Conteúdo

1	Introdução	3
1.1	Objetivos do Projeto DIA-CVET	3
1.2	Manuais para Orientação de Tutores/as e Formadores/as	3
1.3	Remeter a formação para o processo empresarial de produção industrial de calçado.....	3
2	Gestão da Sustentabilidade	5
2.1	Introdução.....	5
2.2	Normas e certificação de apoio à gestão da sustentabilidade.....	5
	ISO 9001	5
	ISO 14001 e EMAS	5
	ISO 45001	5
	SA8000	5
	ISO 26000	6
	REACH (Regulamento nº 1907/2006)	6
2.3	O foco geral sobre os resíduos	6
2.4	Desenvolvimento do produto	7
2.5	Planeamento da produção	8
2.6	Encomendar material.....	10
2.7	Decisão sobre o sistema de produção.....	11
2.8	Investimento sustentável para as novas tecnologias	13
2.9	Métodos de gestão que apoiam uma abordagem sustentável.....	14
	5S – sistema centrado na criação de locais de trabalho individuais.....	14
	Gestão da Qualidade Total (TQM).....	16
	Manutenção produtiva total (TPM)	18
	Controlo visual.....	20
	Fluxo contínuo	20
	Gemba.....	22
	Kaizen.....	23
	Melhorar a produção hoje	23
	Auditorias de Processo por Níveis – LPA	25
	Gestores/as e Chefes de Equipa.....	26
2.10	Calçado Ecológico	27
2.11	Eficiência energética e Emissões de CO2.....	28
3	Conclusão	30
4	Tabela de Figuras.....	31

1 Introdução

1.1 Objetivos do Projeto DIA-CVET

Os objetivos do projeto Erasmus+ «Desenvolvimento de programas inovadores e atrativos de formação profissional contínua para a produção industrial de calçado» DIA-CVET são

- desenvolver, orientar e implementar cursos abrangentes para as Esferas de Atividade (EdA) de encarregados/as na produção de calçado industrial a nível europeu; disponível em inglês (EN), bem como em alemão (DE), romeno (RO) e português (PT),
- desenvolver um quadro de qualificações sectoriais de nível 5 e 6, fazendo referência às qualificações nacionais existentes ou recentemente elaboradas pela Alemanha, Portugal e Roménia.

1.2 Manuais para Orientação de Tutores/as e Formadores/as

O objetivo dos manuais é preparar os/as formadores/as designados para o seu papel, fornecendo conteúdo e apoio. Devido à natureza das EdA dos/as encarregados/as, tais não incluem formas específicas de formação; contudo, sugerimos uma abordagem mista. Programas bem-sucedidos de Educação e Formação Profissional Contínua (CVET) combinam aulas teóricas com a aplicação dos Conhecimentos, Aptidões e Competências (KSC) adquiridos em ambientes de trabalho reais. As tarefas de um/a formador/a são

- transmitir EdA-KSC específicos,
- demonstrar as operações que se espera que os/as alunos/as aprendam a realizar,
- apresentar cada nova tarefa aos/às alunos/as, supervisionando-os/as durante as suas primeiras abordagens,
- organizar e supervisionar atividades mistas (por exemplo, projetos),
- orientá-los/as para um desempenho independente das tarefas das respetivas EdA.

Os manuais não se destinam a substituir um livro didático. Destinam-se a dar apoio aos/às formadores/as para planear e executar o seu ensino. Os/As formadores/as são convidados a recolher mais informações de outras fontes.

1.3 Remeter a formação para o processo empresarial de produção industrial de calçado

A produção industrial é um processo complexo, onde a Esfera de Atividade, descrita neste manual, está incorporada no processo empresarial. Antes de iniciar a formação sobre uma EdA específica, certifique-se de que os/as alunos/as estão familiarizados/as com as outras EdA para encarregados/as na produção industrial de calçado.

Por exemplo, devem ser apresentados aos/às alunos/as tipos de produtos desenvolvidos pela empresa e a utilização prevista, aos diferentes segmentos de clientes, aos canais de distribuição, etc. Devem estar cientes dos processos de criação e fabrico do produto, ou seja, conceção do produto, modelação, departamento de compras, planeamento da produção, e todos os departamentos de produção desde o armazém à logística.

O processo de produção (que não integra o DIA-CVET, para informações, ver: <http://icsas-project.eu/>) está no centro do processo empresarial; a EdA do DIA-CVET desempenha um papel preparatório, de apoio ou de acompanhamento (ver fig. 1).

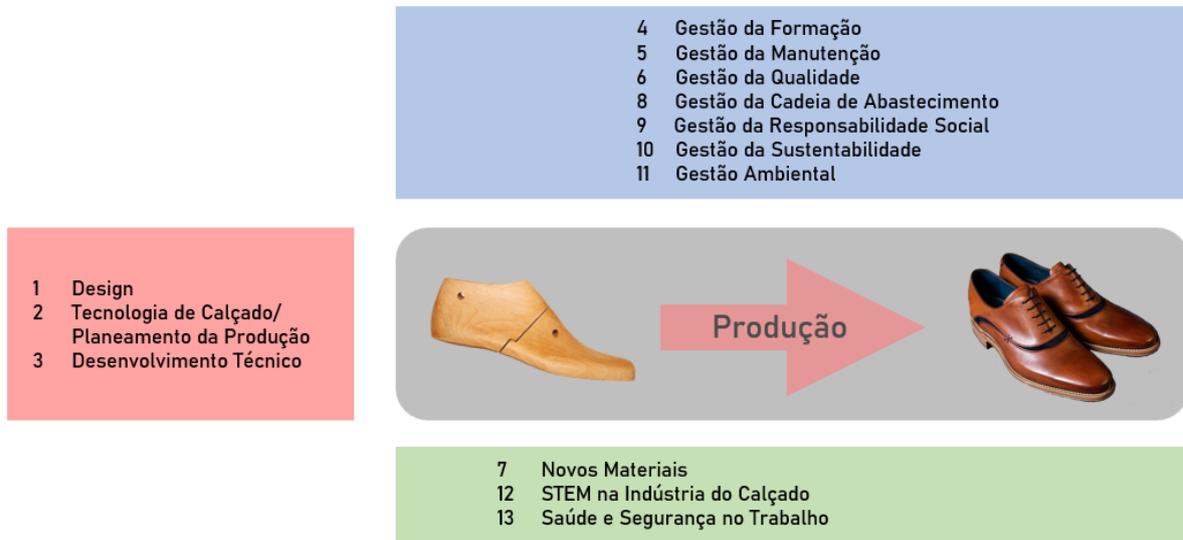


Fig. 1: Esferas de Atividade do DIA-CVET e a sua relação com o processo de produção.

2 Gestão da Sustentabilidade

2.1 Introdução

Todas as aulas, apoiadas pelo nosso material de formação, estão de alguma forma relacionadas com a sustentabilidade. A sustentabilidade deve ser aplicada no desenvolvimento do calçado, na seleção e utilização de métodos de construção de calçado, no melhoramento técnico de máquinas ou processos, no planeamento da produção, na seleção de fornecedores/as, na seleção de materiais sustentáveis que possam ser compostados, reutilizados, retrabalhados, etc., na aplicação de métodos de gestão adequados e em muitos outros aspetos.

A abordagem sustentável está também sujeita a normas e auditorias. Em muitos países, existem leis para reduzir os químicos nocivos contidos em alguns materiais de calçado ou utilizados no processo de produção. O impacto ambiental, as preocupações com a saúde e segurança devem estar na vanguarda das normas e regulamentos de sustentabilidade. O conteúdo inclui alguns tópicos gerais que devem ser considerados em qualquer atividade de produção, bem como algumas regras e normas que são importantes para a gestão da sustentabilidade. A parte principal incidirá sobre o processo de fabrico de calçado e exemplos de atividades sustentáveis sob a direção do gestor da fábrica em empresas de calçado.

2.2 Normas e certificação de apoio à gestão da sustentabilidade.

Existem várias normas e certificações que são importantes para a gestão da sustentabilidade.

ISO 9001

É um sistema de gestão da qualidade que permite melhorar o controlo de todos os pontos críticos da empresa, reduzindo os custos de produção e melhorando a produtividade da empresa. A gestão da qualidade é uma parte importante na abordagem de sustentabilidade para redução dos resíduos.

ISO 14001 e EMAS

A ISO 14000 contempla um conjunto de normas de gestão ambiental. Os requisitos da ISO 14001 são parte integrante do Sistema de Ecogestão e Auditoria da União Europeia (EMAS). O EMAS é uma ferramenta voluntária concebida pela Comissão Europeia para o registo e reconhecimento público de empresas e organizações que introduziram um sistema de gestão ambiental que lhes permite avaliar, relatar e melhorar o seu desempenho ambiental, assegurando assim um desempenho notável a este respeito.

ISO 45001

A ISO 45001 é uma norma ISO para sistemas de gestão de saúde e segurança no trabalho. Foi publicada em 2018 e substituiu a OHSAS 18001.

SA8000

SA8000 é uma certificação voluntária criada pela organização americana *Social Accountability International* - SAI, com o objetivo de promover melhores condições de trabalho.

ISO 26000

A ISO 26000 é uma norma que fornece orientação sobre responsabilidade social.

REACH (Regulamento nº 1907/2006)

REACH (Regulamento nº 1907/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho) é o regulamento europeu relativo ao Registo, Avaliação, Autorização e Restrição de Produtos Químicos. Este regulamento atribui à indústria a responsabilidade de gerir os riscos associados às substâncias que fabrica, importa, vende e utiliza nos seus processos. Para tal, cada empresa deve cumprir um ou mais dos requisitos estabelecidos pelo regulamento em função do tipo de produto químico e preparações que fabrica, utiliza e/ou importa, da sua origem (sejam ou não da União Europeia) e da forma como são aplicados no seu processo industrial. O futuro das indústrias de calçado e dos seus componentes, tais como os curtumes, o fabrico de colas, solas para calçado, etc., é condicionado dentro da União Europeia por este regulamento comunitário.

A Agência Europeia dos Produtos Químicos (ECHA) é o organismo oficial encarregado de coordenar todos os Estados-Membros da União Europeia para dar cumprimento a esse regulamento.

2.3 O foco geral sobre os resíduos

Todas as decisões e planos, se executados incorretamente ou se os recursos forem mal utilizados, podem resultar em RESÍDUOS. Alguns tipos típicos de resíduos são aqui mencionados:

- Grande inventário
- Muito trabalho em curso
- Sobreprodução
- Viagens desnecessárias
- Tempos de espera - (questões de máquinas, fluxo de produção desequilibrado)
- Operações corretivas = Sem operação de valor acrescentado
- Qualquer desvio da melhor qualidade
- Defeitos materiais
- Trabalho de reabilitação
- Rejeições
- Trabalhador não devidamente qualificado ou instruído
- Outras razões

Descreveremos todo o processo de fabrico de calçado e mencionaremos algumas abordagens e regras-chave sustentáveis. Lembre-se que cada empresa é única e, portanto, a descrição das atividades não pode ser aplicada a todas as empresas de calçado como um processo suficiente e completo.

2.4 Desenvolvimento do produto

O desenvolvimento do produto começa com ideias para o aspecto final dos modelos. Os sistemas CAD podem ser utilizados para criar uma coleção virtual com um aspeto realista que pode ser utilizada para pré-seleção interna e, por vezes, também para pré-seleção do cliente.

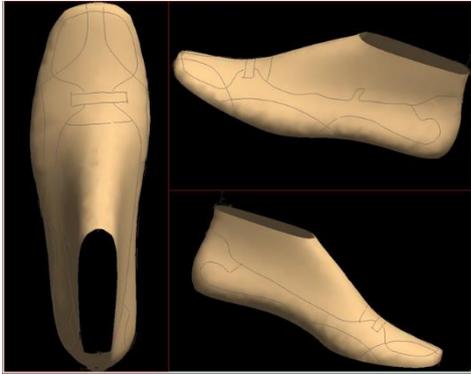


Fig. 2: Construção virtual da forma em 3D © PFI

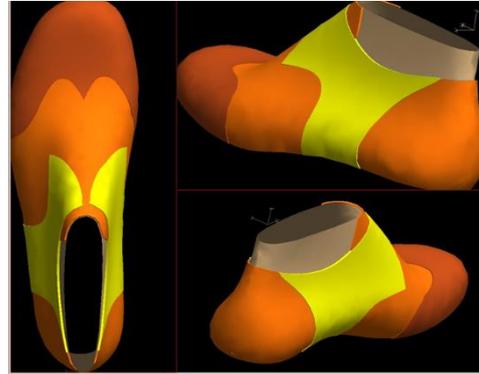


Fig. 3: Construção virtual do corte em 3D © PFI



Fig. 4: Aspeto virtual do modelo final © PFI

Aspeto virtual do modelo final © PFI

Este processo reduz os custos e o tempo na preparação de amostras.

O passo seguinte é a decisão sobre os materiais.

- Todos devem estar livres de partículas nocivas ou cumprir os limites permitidos.
- O passo seguinte é decidir sobre materiais recicláveis que poderiam ser utilizados para o mesmo fim. Exemplo são os resíduos de materiais plásticos granulados que poderiam ser utilizados em percentagem permitida na nova mistura.
- Alguns materiais poderiam ser retrabalhados para diferentes utilizações tais como isolamento, superfície para locais desportivos.
- Os melhores materiais poderiam ser compostados ou utilizados como fertilizante. A nova forma de curtimenta permite utilizar os resíduos de curtumes, os resíduos após o corte e o envio de todos eles para empresas que preparam fertilizantes naturais a partir desses.

O material é também selecionado de acordo com o tipo de produto, propriedades esperadas e aspeto. Não é possível utilizar sempre os melhores materiais ecológicos devido ao preço de mercado esperado do cliente e à capacidade de produção de materiais ecológicos. Os novos materiais também não são capazes de cumprir todos os limites como níveis especiais de flexão, resistência ao desgaste, respirabilidade, resistência da estrutura e outros.

A produção a partir de peles em *crust* e o acabamento da pele no modelo final é também um exemplo de abordagem sustentável. Os resíduos, após o corte da pele, não contêm produtos químicos de acabamento; existem mais formas de reutilizar estes resíduos (sem recurso à aplicação de produtos químicos de acabamento) do que os resíduos com acabamentos finais.

Quando as formas e as solas estiverem selecionadas, a decisão sobre o investimento necessário em novas ferramentas, pode ser tomada.

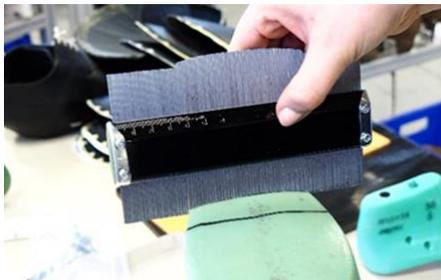


Fig. 5: Cópia da configuração da forma © PFI



Fig. 6: Idênticas configurações das formas devem estar em ferramentas © PFI



Fig. 7: Configuração do contraforte na forma © PFI



Fig. 8: Configuração do molde deve ser idêntica à configuração da forma © PFI

O pré-cálculo do preço final, considerando as decisões anteriores, poderia ser feito neste momento. Algumas empresas utilizam SW para o melhor encaixe do material. O consumo dos materiais para o corte, que incluirá os primeiros resíduos, poderia ser feito e o preço final poderia ser estimado com um erro máximo de 10%.

A equipa de *marketing* pode ver o produto usando a realidade virtual, estimar o preço e decidir sobre o desenvolvimento das amostras, propor algumas alterações ou cancelar o conceito já na fase em que não se investe em amostras.

2.5 Planeamento da produção

A empresa encontra-se na fase em que os clientes encomendam os modelos. A quantidade e as datas de entrega são estabelecidas, e o planeamento da produção é concluído. É melhor dividir a produção em pequenas unidades. Quanto mais curto for o tempo entre o início do corte e a embalagem dos modelos acabados, menos problemas haverá com retrabalho ou desperdício. O objetivo de ter o calçado acabado até 48 horas após o corte da parte superior, ou ainda mais rápido, pode ser alcançado.

A condição de conclusão dos modelos, desde o corte até à embalagem, no máximo de 48 horas, é dividir a encomenda total em sub-encomendas para entrega; se a encomenda for muito grande estabelecem-se sub-encomendas de pequenas unidades de 100, 144 ou 200 pares. As encomendas pequenas (uma entrega) podem ser imediatamente divididas em unidades pequenas.

O próximo fator importante, para acelerar o fluxo de produção, é o tamanho da unidade que se desloca de operação em operação. O mais adequado é uma unidade de 1 par juntamente com um sistema acordado para o posicionamento das peças na caixa. O sistema de posicionamento das peças poupa tempo de preparação, sendo possível alocar uma maior percentagem de tempo para o processo de valor acrescentado.



Fig. 9: A posição aleatória da peça aumenta o tempo de procura © PFI



Fig. 10: Exemplo de 1 par devidamente colocado na caixa © PFI

Num fluxo de produção ideal, 1 par deslocar-se-ia entre as diferentes operações e departamentos. Na realidade, embora exista um sistema de corte e costura com fluxo de trabalho de 1 par, há normalmente um espaço entre os departamentos de costura e de montagem. O desafio é equilibrar a produção completa como uma linha para cada modelo. Tal significa, muitas vezes, grandes mudanças nos departamentos de corte e de costura, mas pequenas mudanças no departamento de montagem.

Muito frequentemente duas linhas de costura fornecem uma linha de montagem. Os sistemas de alta qualidade preferem uma "ilha" de corte como parte de uma linha de costura.

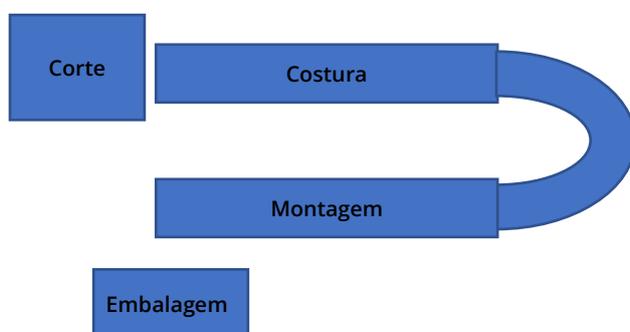


Fig. 11: Exemplo do fluxo de produção © PFI

Como se calcula a variedade de unidades que se deslocam rapidamente através da produção? Uma solução comum é dividir uma encomenda grande em encomendas mais pequenas e depois em unidades de 100, 144 ou 200 pares de acordo com a variedade dos tamanhos de embalagem.

O cálculo é influenciado pelo número e gama de tamanhos da forma ou, em caso de injeção direta, pelo número de moldes e o tempo necessário para as suas alterações.

Exemplo:

Encomenda – 1.450 pares, gama de tamanhos 36-42.

Quantidades por cada tamanho:

- 36 – 100
- 37 – 200
- 38 – 250
- 39 – 300
- 40 – 300
- 41 – 200
- 42 – 100

Cálculo por subunidades de 100 pares

36	37	38	39	40	41	42	Tamanhos
100	200	250	300	300	200	100	1.450
14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	Unidade 100 pares
-	-	-	-	-	-	-	
7	14	17	21	20	14	7	Deve usar 14.5x100
98	196	238	294	280	196	98	Pares
+2	+4	+12	+6	+20	+4	+2	Início do plano de Equilíbrio (apenas 50 pares)

Não se esqueça de começar a produção com a unidade de equilíbrio. Neste caso todos os outros planos de 100 pares poderiam ser embalados de acordo com as variedades encomendadas.

Fig. 12: Exemplo de cálculo de acordo com a organização das embalagens. © PFI

A minimização do trabalho em processo reduz automaticamente a percentagem de retrabalho e resíduos, uma vez que o resultado pode ser verificado em 24 ou 48 horas, podendo ser tomadas medidas corretivas rapidamente e de uma forma muito eficaz.

2.6 Encomendar material

Os grandes inventários são um tipo de erro comum. As empresas tendem a procurar as fontes mais baratas e a encomendar grandes quantidades. A solução sustentável é encomendar material de qualidade a fornecedores que sejam capazes de entregar a tempo.

A vantagem das entregas *just-in-time*, de acordo com as necessidades de produção, começa com grandes encomendas, que estão em produção há várias semanas, ou com pequenas encomendas, que se repetem.

A empresa deve criar um sistema que compare preço, qualidade e capacidade de entrega dos seus fornecedores. Este sistema deve concentrar-se nas solas e cortes, que representam 65-80% do custo total dos materiais, dependendo do modelo.

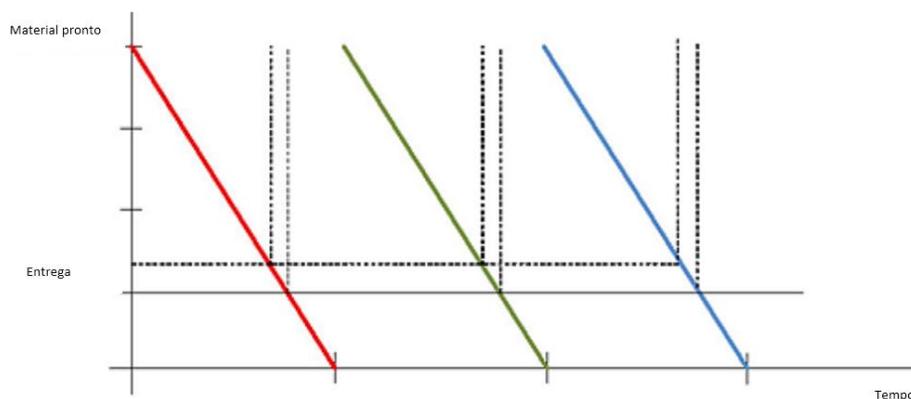


Fig. 13: Demonstração gráfica do sistema de entrega. ©PFI

O exemplo mostra a abordagem à encomenda de material. As semanas são mostradas numa linha horizontal. As linhas coloridas mostram que na segunda-feira todo o material estará pronto e consumido dia após dia. O objetivo é colocar a encomenda confirmada com alguns dias de antecedência para ter a certeza de que o material estará pronto um ou dois dias antes do início da produção. As linhas horizontais e verticais pontilhadas indicam o momento em que a nova encomenda deve ser colocada. A segunda linha horizontal, que atravessa a linha colorida, é o dia em que o material será entregue, de forma a haver uma reserva para situações inesperadas alguns dias antes de todo o material ser utilizado

2.7 Decisão sobre o sistema de produção

A maquinaria e o sistema de transporte, entre departamentos e dentro do próprio departamento, durante as operações é normalmente fixo. A tecnologia e o sistema de fluxo de produção são frequentemente baseados num sistema de transporte. Este sistema não é muito flexível e pode ser problemático. O objetivo é equilibrar a linha de modo a que cada “unidade operador-máquina” seja utilizada o mais próximo possível de uma ótima produtividade. A utilização de fontes a 100% da sua capacidade é parte da abordagem básica sustentável.

O sistema mais simples, para equilíbrio e tomada de decisões, é o sistema zig-zag com um par numa caixa de transporte. Este sistema oferece uma variedade de soluções. Algumas possibilidades de equilíbrio são mostradas nas próximas imagens.

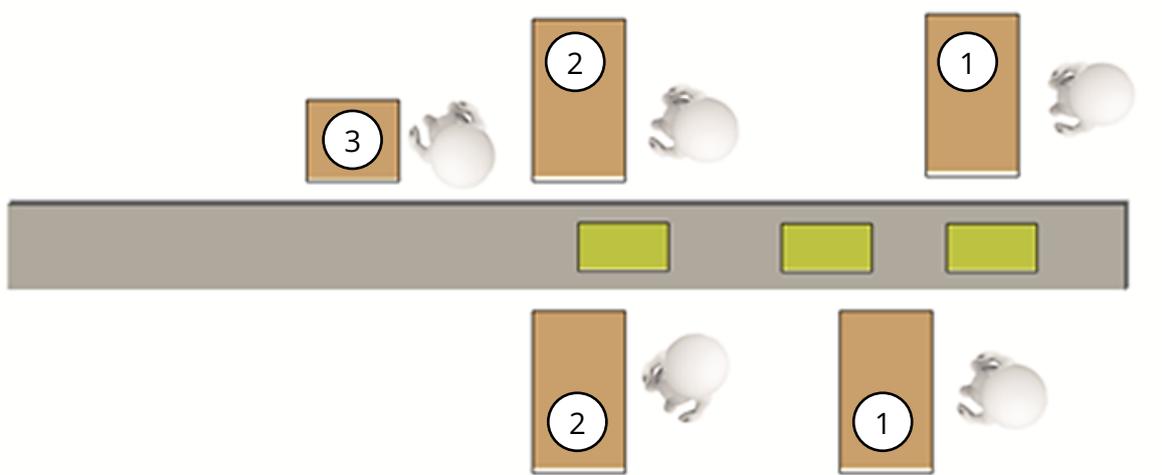


Fig. 14: Situações possíveis na linha zig-zag © PFI

- (1) Linha sem grande reserva de tempo.
- (2) Para operações que necessitam quase do dobro do tempo de execução, cada operador/a finaliza apenas metade de um par.
- (3) A identificação da operação é feita manual e diretamente na caixa, ou pode ser feita em linha de verificação de qualidade.

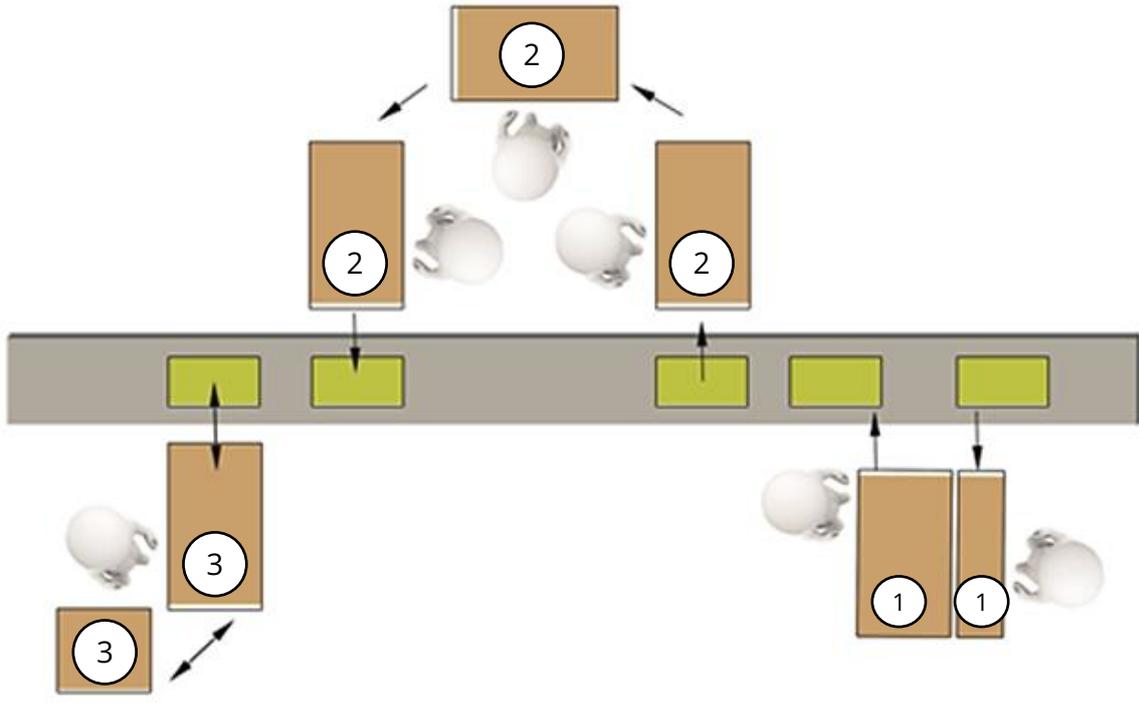


Fig. 15: Situação possível na linha zig-zag © PFI

- (1) Solução de operação de costura complicada que necessita de 1,5 vezes mais tempo para a sua execução. O/A ajudante, com baixa qualificação, prepara apenas as peças que serão costuradas na posição correta com o apoio de cola rápida, entregando-as ao/à operador/a de costura. Pode, também, corrigir a posição da peça na caixa, verificar o resultado, limpar, etc. Ele ou ela encontram-se numa mesa de trabalho estreita, para dar facilmente apoio ao/à operador/a de costura.
- (2) Para operações morosas, como costura manual, virado manual, etc., é criada uma ilha de 3 trabalhadores/as para gerir as operações a executar.
- (3) Para operações que necessitam apenas de 50-60% de tempo de execução, uma pequena mesa ou uma simples máquina é adicionada para ajudar parcial ou totalmente em algumas das seguintes operações:

Os sistemas de transporte não oferecem possibilidades suficientes para equilibrar as diferentes durações das operações. Algumas possibilidades oferecem transportadores multiníveis com 2, 3 e, por vezes, 4 níveis diferentes.



Fig. 16: Transportador com 4 níveis © PFI

Possibilidade de equilíbrio do transportador de costura multiníveis.

Selecionar o tempo de execução e calcular se algumas operações rápidas podem gerir 2, 3 ou mesmo mais pares. Alguns/Algumas operadores/as realizam todos os pares no tempo de execução estabelecido. Cada nível preparou materiais para um único par a partir de operações de pré-costura. Em caso de operações morosas, a mesma operação é feita por 2 ou 3 operadores/as. Nesse caso, cada operador/a deve encarregar-se do seu nível. Esta é uma das possibilidades de equilíbrio da linha de costura colocada no transportador.

Existem, também, muitos programas diferentes que ajudam a equilibrar a produção. Os resultados podem ser apresentados sob a forma de gráficos ou figuras.

A recolha de dados deve ser feita por um/a técnico/a que compreenda o funcionamento da máquina, a preparação dos materiais, que consiga estimar a competência do trabalhador, etc. O/A técnico/a não deve ser a única pessoa a trabalhar com o *software*, mas deve ser capaz de decidir se a operação é feita corretamente.

2.8 Investimento sustentável para as novas tecnologias

De quando em quando, cada empresa precisa de substituir máquinas antigas, pouco fiáveis ou energeticamente dispendiosas, por novas. A abordagem sustentável significa considerar não só os requisitos de preço e espaço, mas também a eficiência energética e a reciclabilidade.

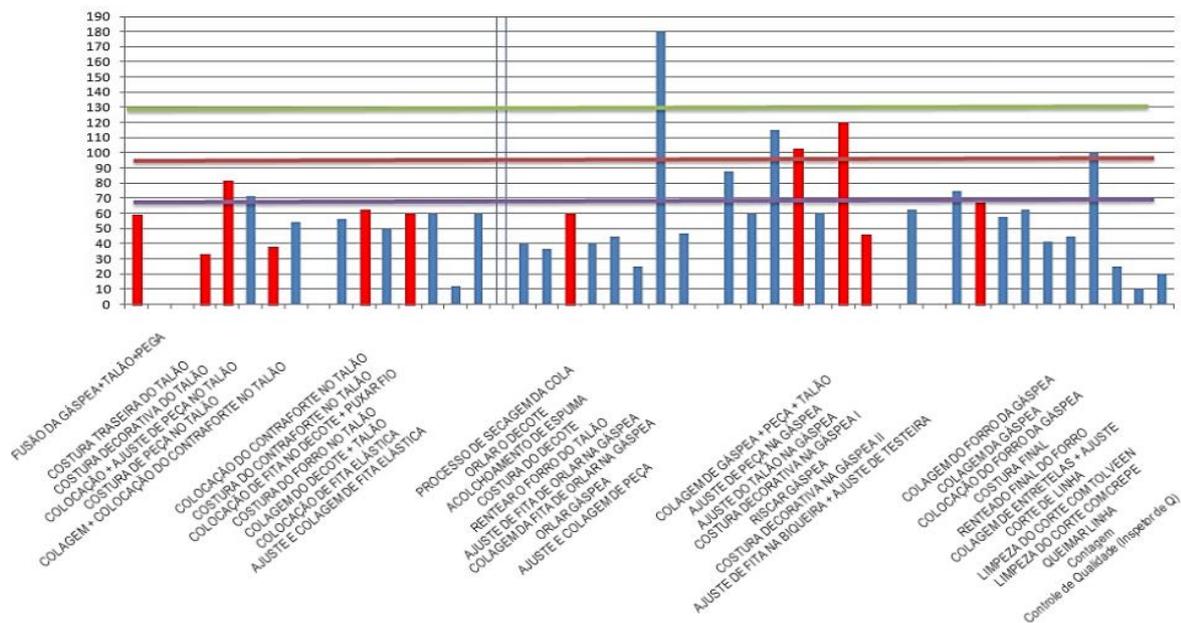


Fig. 17: Exemplo da análise do tempo © PFI

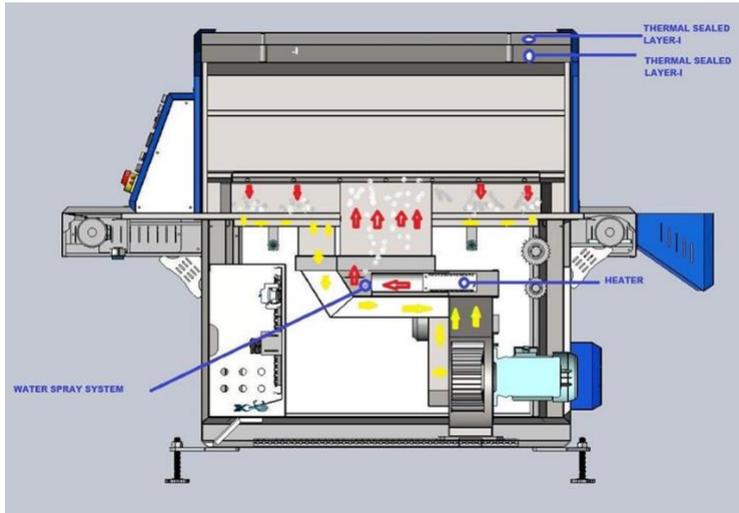


Fig. 18: Sistema de aquecimento reutilizando energia no aparelho de aquecimento © PR Engineering Ltd



Fig. 19: Poupança energética © PR Engineering Ltd

Qualquer compra deve ser feita tendo por base um estudo exaustivo sobre o desempenho, seleção de ferramentas, seleção de consumíveis, decisões sobre ferramentas, peças de substituição básicas, apoio técnico e formação disponíveis. Prestar atenção às instruções de manutenção preventiva.

Atualmente, existem cada vez mais soluções técnicas e materiais. As novas máquinas devem ser capazes de aumentar o valor do produto. Existem ainda instalações com robôs que apenas deslocam o trabalho em curso de “A para B”, sem acrescentar valor. Tais soluções não são sustentáveis.

A melhor abordagem sustentável significa que a máquina recentemente selecionada acrescenta um valor importante ao produto ou evita algum tipo de desperdício.

2.9 Métodos de gestão que apoiam uma abordagem sustentável

Anteriormente, foi descrita uma abordagem sustentável à preparação do produto, adaptação tecnológica e processo de produção. Nas próximas etapas, selecionaremos alguns métodos de gestão para manter e melhorar o processo. Começemos com o local de trabalho.

5S – sistema centrado na criação de locais de trabalho individuais.

Cada local de trabalho deve ser suficientemente grande para permitir uma execução de alta qualidade da obra. Todas as ferramentas e materiais estão no local ideal e ordenados, de modo a não poderem ser misturados.



Fig. 20: Contrafortes organizados de acordo com os tamanhos © PFI



Fig. 21: Cortantes e cortes visivelmente separados © PFI



Fig. 22: Moldes corretamente organizados © PFI



Fig. 23: Posto de trabalho para a etiquetagem © PFI



Fig. 24: Colocação das ferramentas necessárias para operações concretas © PFI



Fig. 25: Ferramentas necessárias devidamente organizadas © PFI



Fig. 26: As peças e ferramentas que não são utilizadas devem ser guardadas © PFI

5S princípios

ORGANIZAR (SORT) – Em cada local de trabalho estão SOMENTE as ferramentas, peças, materiais que são necessários para realizar as operações desse dia.

ARMAZENAR (STORE) – são criados locais visíveis para materiais e ferramentas, temporariamente não utilizados.

ASPETO (SHINE) – Cria as regras de como deve ser o local de trabalho.

NORMALIZAR (STANDARDIZE) – regras de utilização de máquinas, ferramentas e materiais consumíveis, de forma segura e com a máxima eficácia.

MANTER (SUSTAIN) – processo de verificação e manutenção do local de trabalho.

Gestão da Qualidade Total (TQM)

A Gestão da Qualidade Total é uma estratégia centrada na melhoria contínua das operações. Os parâmetros gerais de qualidade de acordo com os/as clientes são:

- Design
- Conforto
- Durabilidade
- Saúde

Cada cliente pode ter as suas próprias expectativas ou, estas, podem ser semelhantes, mas as encomendas diferem.

A Qualidade começa com:

Design comprovado, componentes bem selecionados, técnicos/as e trabalhadores/as formados/as, ferramentas selecionadas exatamente de acordo com o design e materiais, máquinas devidamente preparadas e ajustadas, locais de trabalho bem preparados, instruções, amostras manuais, apoio da gestão e muito mais.

Medidas Básicas da Qualidade

Cada desenho tem uma descrição técnica criada como parte do desenvolvimento do produto. Os requisitos técnicos têm de ser cumpridos em todas as circunstâncias, com a ajuda dos seguintes meios:

- um local de trabalho devidamente preparado.
- uma descrição das ações necessárias para evitar erros.
- máquinas devidamente afinadas.
- exemplos de bons (ou maus) resultados sob a forma de amostras manuais.
- dispositivos para inspeções automáticas dos resultados das operações.

Procedimentos Operacionais Padronizados (SOPs) que fornecem instruções sobre o que fazer antes do início do processo, durante e após a conclusão do mesmo.

Para tarefas importantes, devem estar disponíveis no local de trabalho as ferramentas, instruções e amostras manuais adequadas.



Fig. 27: Amostras manuais para cada operação © PFI

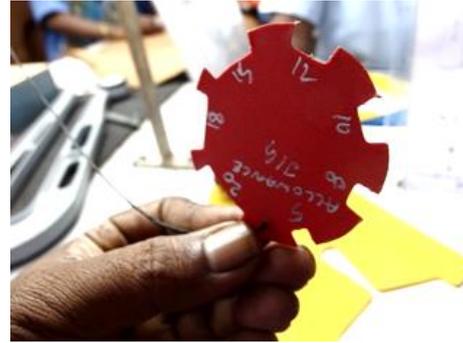


Fig. 28: Verificação rápida da largura do faceado © PFI



Fig. 29: Exemplo de instruções de colagem © PFI



Fig. 30: Instruções fotográficas simples © PFI

Sistema de Garantia de Qualidade

Instruções de produção - **MOLDAR TALOEIRA**



Pressão: 4 bar
 Ativação da temperatura para moldes de alumínio: 135°C
 Ativação da temperatura para moldes de silicone: 125°C
 Tempo de ativação: 15s
 Temperatura de arrefecimento: -8°C
 Tempo de arrefecimento: 25s

Verificação aleatória da resistência da colagem.

Data de criação: 10/29/2014

Responsável: M. Soacek

Verificar a configuração do molde.

Inserir o contraforte até à linha da costura.
Se necessário, descolar temporariamente.

Ajustes:

Número de série: 03.001

Data de alteração:

Confidencial

Fig. 31: Instruções para o funcionamento da máquina © PFI

Podem ser utilizadas várias ferramentas de qualidade:

- Instrução de como montar a máquina.
- Instrução que descreve a parte do processo.
- Exemplos de utilização correta e incorreta da máquina.
- Amostras de trabalho manual exemplificando o resultado correto da operação.
- Ferramentas para verificação dos resultados da operação.

Manutenção produtiva total (TPM)

Atividades para a Manutenção Produtiva Total:

- criar regras para a manutenção preventiva.
- atualizar continuamente as máquinas.
- criar um sistema de manutenção, manutenção preventiva e monitorização.
- maximizar a eficácia das máquinas (velocidade, utilização, qualidade).

Deve haver uma lista de medidas prescritas para cada máquina. Também deve haver uma divisão do que deve ser feito pelo/a operador/a e pelos/as técnicos/as de manutenção. Cada medida deve ser confirmada e assinada pela pessoa que a efetuou, mencionando quando. A tabela seguinte mostra a parte central da mesma, preparada para um balancé de ponte com uma cabeça móvel.

Máquina de corte N.º 125 - Lista de verificação da qualidade do Sistema Integrado de Controlo (ISC)				
Atividade	Tempo/dia	Diário	Semanal	Comentários
Cabeça e paralelo de base			X	
Todos os parafusos na placa ALU apertados		X		
Fotocélula de segurança a funcionar corretamente	2x			
Profundidade do corte em bloco de corte OK ou não OK?	3x			
Bloco de corte giratório e rotativo	4x			
Velocidade de movimento da cabeça de corte		X		
Velocidade de corte da cabeça de corte		X		
Botões de arranque sensíveis (não apenas ligeiramente tocados ou força de empurrão oposta grande)			X	
Ruído da bomba hidráulica		X		
Outros:				

Fig. 32: Tabela de manutenção para balancé de ponte © PFI

Recomenda-se que tenha:

- um "livro" para cada máquina onde devem ser registados todos os ajustes e manutenções realizados.
- uma lista de verificação para o procedimento de limpeza e o seu horário.
- uma especificação detalhada dos pontos de controlo.
- uma lista de sinais que conduzem a problemas.

Informação chave sobre manutenção e ajustes da maquinaria:

- Tipo e motivo da falha.
- Data e hora da falha.
- Quanto tempo foi necessário para resolver o problema = para reparar ou ajustar a máquina.
- A quantidade de produtos feitos desde a ocorrência do último problema= documentar a frequência se o mesmo ou semelhante problema ocorreu antes.
- Quem reparou/ajustou a máquina.
- Qual poderia ser a principal razão para a falha.
- O que foi utilizado para a reparação (material, peças sobressalentes, ...)?

Cada máquina deve ter um conjunto de peças consumíveis, sobressalentes. As peças e ferramentas consumíveis devem estar disponíveis para toda a gama de materiais envolvidos no processo de fabrico.

Porque é que a Manutenção Produtiva Total é sustentável?

- melhora a qualidade dos produtos.
- melhora a durabilidade das máquinas.
- diminui os tempos de inatividade.
- diminui os custos de manutenção.
- aumenta a vida útil das máquinas.

O mais importante nas operações mecânicas, qualidade e manutenção produtiva é ter um programa de formação de trabalhadores/as polivalentes. Aqui está um exemplo que poderia ser válido para a montagem.

Grupos de operações no departamento de montagem:

1. inserir contraforte, moldar taloeira, junção do corte e do forro, pré-moldagem da taloeira, fixação da palmilha de montagem.
2. ativar bico, montar bico, montar enfranque, fechar enfranque.
3. halogenação de sola, cardar sola, marcação, cardar quina de montagem, aplicação de cola, ativação de cola, colocação de sola, prensagem de sola.

O/A trabalhador/a da equipa deve ser, conseqüentemente, formado/a para cada operação do grupo.

Controlo visual

Existem muitos níveis de controlos visuais

- a unidade mais pequena é representada pelo posto de trabalho individual.
- o/a gestor/a, ou um/a técnico/a subordinado/a, deve ser capaz de ver facilmente se todas as ferramentas e componentes utilizadas, num posto de trabalho, estão disponíveis e a funcionar corretamente.
- toda a área da produção deve estar limpa e organizada para que quaisquer congestionamentos possam ser vistos num relance.
- cada técnico/a deve ter informações reais sobre os trabalhos em curso no seu departamento, mas também nos departamentos que o antecedem e que se seguem.



Fig. 33: Fácil ver como funcionam as linhas de costura
© PFI



Fig. 34: Tornar a linha mais visível a partir do topo
© PFI

Fluxo contínuo

Fluxo contínuo:

- Descreve como as produções são organizadas.
- Concentrado na minimização de congestionamentos.
- Concentrado em trabalhar com a menor unidade possível na produção.
- Um processo de fabrico de calçado tem frequentemente centenas de etapas/operações diferentes.
- Algumas etapas de produção podem ser agrupadas e executadas por um/a operador/a em um ou mais locais de trabalho.
- É importante que os produtos finais possam ser verificados o mais cedo possível.
- Utilizando materiais naturais, há uma maior probabilidade de existir problemas.
- Mais retrabalho ou rejeições = desperdício de tempo, energia, trabalho e materiais.



Fig. 35: As ferramentas não utilizadas devem ser armazenadas no seu espaço © PFI

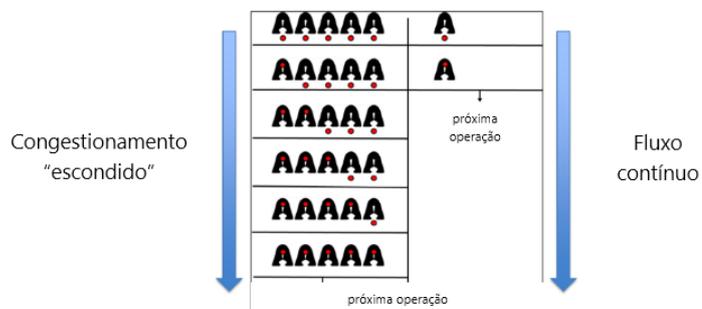


Fig. 36: Congestionamento escondido © PFI



Fig. 37: Todas as pessoas vêem a situação real na produção © PFI

Gemba

- refere-se à área de trabalho - o local onde a adição de valor é feita.
- Os/As gestores de produção devem estar familiarizados/as com o processo de fabrico.
- É necessário conhecer a verdadeira raiz de qualquer desvio da qualidade.

O que o/a habitual gestor/a deve fazer em caso de reconhecimento de algum problema:

- perguntar ao/à trabalhador/a a razão pela qual o problema aconteceu.
- confirmá-lo e decidir o que deve ser feito para o melhorar.
- apoiar a melhoria do processo e confirmar que a solução está OK.

As melhores ações que devem ser tomadas pelos/as gestores/as:

- Realizar autonomamente a operação.
- Orientar os operadores sobre o que devem fazer.
- Chamar os técnicos responsáveis pela manutenção e pedir-lhes que façam melhorias.
- Apoiar o processo de melhoria.
- Fazer um aviso.
- Descrever a melhoria.
- Partilhar esta situação com outros/as técnicos/as.
- Decidir o que fazer para evitar a repetição do problema.

Gemba walk - a atividade dos/as líderes que visitam o local onde é feito o processo de adição de valor.

- A visita deve ser feita com a equipa de gestão da produção.
- A visita pode ser planeada, definindo um âmbito exato, ou realizar apenas uma visita aleatória.
- O/A diretor/a geral de produção deve saber como operar as máquinas.
- É positivo motivar os/as técnicos/as para que aprendam algumas operações das máquinas ou a formar operadores/as qualificados/as para tomada de decisões.
- Gemba *walk* e a resolução de problemas Gemba devem ser devidamente documentadas e amplamente partilhadas com os/as técnicos/as da empresa.
- A atividade da Gemba tem também um aspeto psicológico.
- É aconselhável que o/a gestor/a de topo não decida imediatamente, assim que identifica um problema.
- Qualquer melhoria deve ser confirmada, após algum tempo, com outro Gemba *walk*.

Kaizen

O foco principal dos métodos Kaizen:

- "Melhorar através de mudanças" ou "Mudar para melhor".
- Objetivo principal é reduzir "resíduos".

É importante reconhecer todos os tipos de resíduos numa empresa:

- Inventário grande.
- Não é necessário esperar.
- Mais modelos planeados do que aqueles que são encomendados.
- Tempo de transporte longo.
- Defeitos e rejeições.
- Movimento de processamento que não está a acrescentar qualquer valor.
- E outros já mencionados na nossa lição.

Os/As gestores/as decidem qual será o foco da atividade Kaizen:

- Descrever a situação da atividade selecionada.
- Selecionar os locais com resíduos e quantificá-los em tempo e dinheiro.
- Selecionar as soluções a implementar para a melhoria.
- Melhorar - os/as gestores/as dos departamentos onde foram feitas melhorias são responsáveis por continuar nessa direção.
- Verificar, após algum tempo, se as melhorias ainda são implementadas.

Tipos de decisão:

- Fácil de fazer imediatamente sem investimento.
- Necessita de tempo e preparação mais longa.
- Precisa de mais tempo e investimento.
- Não é possível fazê-lo em breve.

As reuniões diárias, em pequenas equipas, fazem parte do método Kaizen.

O/A gestor/a deve ter uma ideia clara sobre o objetivo diário.

Melhorar a produção hoje

Uma empresa pode ser bem-sucedida se a sua equipa de gestão estiver motivada para fazer melhorias diárias.

Todos os esforços devem ser geralmente concentrados em tudo o que se relacione com:

- qualidade
- produtividade
- condições de trabalho

As ações incidem no reconhecimento dos "ganhos" do dia ou "perdas" do dia e sobre os esforços para manter os "ganhos" e resolver as "perdas".

A atividade final também deve ter este aspeto:

- Será que cumprimos o objetivo do nosso turno?
- O que poderia ser melhorado?
- Que medidas podem ser tomadas imediatamente?
- Que ações devem ser tomadas mais tarde?
- Que medidas devem ser tomadas para alcançar uma melhoria permanente?

Melhorar a produção hoje

- Na maioria dos casos, este método deve ser bem preparado pelos/as gestores/as de topo ou superiores hierárquicos/as.
- O início desta atividade necessitará do apoio pessoal dos/as gestores/as de topo.
- Ocasionalmente, as ações apoiarão apenas falhas de máquinas, substituição de operadores/as em falta, etc.
- O método também pode ser utilizado para descrever problemas com certos modelos.



Fig. 38: Pequena solução para manter a nova forma dada © PFI



Fig. 39: Solução para aumentar o frio aplicado à sola © PFI



Fig. 40: Solução para manter altura da taloeira © PFI



Fig. 41: Melhoria no orlado manual © PFI

Auditorias de Processo por Níveis – LPA

A Auditoria de Processos por Níveis é um método de auditoria interna que compara o desempenho dos/das trabalhadores/as com os requisitos de qualidade e segurança. A LPA concentra-se na observação e validação da forma como os produtos são feitos, em vez de apenas inspecionar os produtos acabados.

Pode haver diferentes níveis de auditoria, dependendo dos cargos de gestão. Quanto maior for a empresa, maiores serão os níveis. Desde o nível “ilha de trabalho” ou linha de produção até ao nível do departamento – todos os níveis de produção até ao nível que contempla a empresa inteira.

Procedimento:

- Criar a lista de todos os pontos de verificação (utilizar instruções de trabalho e regras de configuração da máquina no início).
- A lista deve ser alterada com base nos resultados da LPA e pode ser modificada de acordo com novas propostas.
- Recolher aleatoriamente a quantidade prescrita no primeiro ponto de controle.
- Verificar o número de peças erradas e o número de desvios em relação à qualidade requerida.
- Continuar através de todos os pontos de verificação sugeridos ou selecionar alguns deles.
- Tentar encontrar a causa dos desvios.
- Criar um relatório.

Os/As gestores/as de topo selecionam um ou mais níveis básicos, voltam a verificá-lo(s) e comparam os resultados com as auditorias básicas, já concluídas. Fazem perguntas de nível superior, como:

- Verificar se a causa principal foi encontrada em caso de desvios de qualidade.
- Verificar se a ação corretiva foi feita e acompanhada.
- Temos alguma reclamação de clientes?
- Os funcionários compreendem as instruções de trabalho?
- São respeitadas todas as regras de segurança?
- Precisamos de regras de segurança adicionais?
- O que deve ser feito para que o desvio detetado não volte a acontecer?

O/A diretor/a da fábrica ou diretor/a geral recolhe os resultados das auditorias e toma decisões, nos casos em que as ações corretivas necessárias estejam acima das responsabilidades do/a técnico/a ou do/a diretor/a de produção.

Os resultados das auditorias diárias são frequentemente pequenos desvios que não requerem qualquer retrabalho.

O ponto-chave é que a empresa corrige pequenos desvios diários, os/as técnicos/as estão ativos/as na sua procura, e as correções são implementadas antes que os desvios aumentem para níveis que exijam retrabalho ou inutilização.

Este tipo de auditoria interna reduz a perda de produtividade e dinheiro.

Gestores/as e Chefes de Equipa

Diferença entre gestor/a e chefe de equipa: “Os/As gestores/as têm subordinados, os/as chefes/as de equipa têm seguidores”.

Os/As gestores/as concentram-se na criação ou cumprimento de regras necessárias para o funcionamento diário da empresa, tais como regras de organização, responsabilidades, produção e planeamento financeiro, contratação e despedimento dos empregados, controlo, etc. As regras e responsabilidades dependem da dimensão da empresa e de quantos gestores têm para os departamentos de compras, produção, manutenção e outros.

Os/As chefes de equipa trabalham sob as condições mantidas pelos/as gestores/as e é-lhes dado um objetivo específico a atingir. Ele ou ela deve reunir a equipa e motivar os membros da equipa para alcançar este objetivo específico (visão). Ele/ela não deve ter um cargo de gestor/a. Esta posição de chefia termina quando o objetivo é alcançado.

Seleção de algumas diferenças chave entre Gestor/a e Chefe de Equipa

- O/A chefe de equipa influencia o/a seu/sua subordinado/a para atingir um objetivo específico, enquanto que um/a gestor/a é uma pessoa que gere toda a organização ou departamento.
- O/A chefe de equipa define direções e fornece soluções, mas um/a gestor/a prepara a condição para atingir o objetivo, delega direitos, responsabilidades e fornece financiamento.
- O/A gestor toma decisões e estabelece objetivos enquanto um/a chefe de equipa apoia com sugestões sobre a melhor forma de os alcançar.
- O/A chefe de equipa tem seguidores enquanto o/a gestor/a tem empregados/as.
- O/A gestor evita conflitos diretos. Pelo contrário, um/a chefe de equipa utiliza os conflitos como um ativo.
- Os/As chefes de equipa promovem a mudança, mas os/as gestores/as reagem à mudança.
- O/A chefe de equipa alinha as pessoas, enquanto um/a gestor/a organiza as pessoas.
- O/A chefe de equipa luta por fazer as coisas bem feitas. O/A gestor/a esforça-se por fazer as coisas certas.
- O/A chefe de equipa concentra-se nas pessoas, enquanto que um/a gestor/a se concentra no procedimento.
- Algumas empresas são incapazes de progredir porque não têm um sistema claro de distinção de papéis e responsabilidades dos/as técnicos/as, ou porque o sucesso temporário não está fixado no sucesso permanente. Uma distinção clara nas responsabilidades dos/as gestores/as e dos/as chefes de equipa ajuda no processo de melhorias permanentes.

2.10 Calçado Ecológico

Frequentemente ouvimos falar sobre o fabrico de calçado ecológico.

Os critérios a considerar para o desenvolvimento de calçado amigo do ambiente devem ser:

- Consumo de energia.
- Consumo de água.
- Limitação da poluição da água.
- Redução da poluição do ar.
- Desempenho e durabilidade.
- Limitação de resíduos tóxicos, e outros, no calçado.
- Materiais (por exemplo, couro, têxteis) com a utilização de uma quantidade mínima de produtos químicos no seu processo de produção.
- Resina de borracha natural para a sola.
- Solventes e colas à base de água.
- Têxteis sem poliéster e poliuretano.
- Utilização de materiais reciclados e recicláveis.
- Utilização de materiais biodegradáveis.
- Utilização de energia renovável.
- Simplificação dos modelos de calçado e dos processos de produção de fabrico.

Existem vários aspetos diferentes a avaliar quando falamos de materiais ECOLÓGICOS, materiais SUSTENTÁVEIS, materiais ECOLOGICAMENTE ADEQUADOS ou outros materiais AMBIENTALMENTE ADEQUADOS.

1. Os melhores materiais, do ponto de vista ECOLÓGICO, poderiam ser aqueles com a possibilidade de compostagem – assim, o ciclo de vida destes materiais é terminado com a sua utilização no solo. (Exemplo disso são algumas peles e solas).
2. O segundo tipo de materiais é composto pelos que podem reentrar no processo de produção e criar o mesmo tipo de produto, ou que devem fazer parte de diferentes tipos de produtos. Este processo poderia ser designado por reciclagem. (Exemplo disso podem ser peles com curtimenta vegetal em forma de *crust*, materiais de sola plástica, tais como como borracha, PU).
3. O terceiro tipo diz respeito a alguns materiais tradicionalmente conhecidos, cujo processo de produção utiliza menos, ou nenhuns, químicos nocivos, utilizando menos energia e menos água. (Exemplos destes são novas formas de tingir materiais têxteis, colas cuja ativação é feita a baixas temperaturas, colas à base de água).
4. O quarto grupo poderia incluir materiais convencionais, produzidos sem desperdício, cuja aplicação necessita de menos operações, menos energia, etc. (Exemplos destes são solas impressas, algumas tecnologias que produzem testeiras e contrafortes já na sua forma final, sem necessitar de cortar e facear).

Os tipos de materiais listados acima também representam a ordem de prioridade, em termos de sustentabilidade.

Para distinguir os materiais “mais ecológicos” ou “sustentáveis” existem disponíveis algumas definições simples (fonte CTCP, passo 2 do projeto de sustentabilidade).

MATERIAIS NATURAIS são todos os produtos ou matéria física proveniente de plantas, animais ou solo. Os minerais e metais que deles podem ser extraídos (sem qualquer modificação) são também colocados nesta categoria.

MATERIAIS RENOVÁVEIS são substâncias derivadas de árvores, plantas, animais ou ecossistemas que têm a capacidade de regeneração. Um material renovável pode ser produzido uma e outra vez. Por exemplo, quando a madeira é utilizada para fazer reflorestação de papel, podem ser plantadas mais árvores para substituir. Os materiais renováveis podem ser produzidos indefinidamente, com benefícios para o ambiente.

MATERIAIS RECICLADOS são obtidos através da reutilização de materiais identificados como matéria-prima e transformados num novo produto. O conceito de material reciclado é dirigido apenas a materiais que podem regressar ao estado original, sendo novamente transformados num produto igual em todas as suas características.

MATERIAIS REUTILIZADOS são obtidos através da reutilização de materiais, identificados como matéria-prima e transformados num novo produto; no entanto, o novo material não devolve todas as propriedades do material inicial. É obtido um novo produto com características diferentes.

MATERIAIS DEGRADÁVEIS são materiais que sofrem alterações significativas na sua estrutura química sob certas condições ambientais, resultando numa perda de algumas propriedades. Estas, podem ser medidas utilizando métodos adequados e aplicados num determinado período, determinando a sua classificação.

MATERIAIS BIODEGRADÁVEIS são materiais em que a degradação resulta da ação de microrganismos de origem natural como bactérias, fungos e algas.

MATERIAIS COMPOSTÁVEIS são materiais capazes de sofrer decomposição biológica. Quando integrados num local de compostagem, o material não deve ser distinguido visualmente e a sua decomposição produz dióxido de carbono, água, compostos inorgânicos e biomassa, com uma taxa de degradação consistente com materiais compostáveis conhecidos.

2.11 Eficiência energética e Emissões de CO₂

A pegada de carbono e a Energia Verde são outros tópicos gerais importantes, intimamente ligados à sustentabilidade.

A pegada de carbono é a emissão total de gases com efeito de estufa (GEE) causada por um indivíduo, evento, organização, serviço, local ou produto, expressa como equivalente de dióxido de carbono (CO₂e). Os gases com efeito de estufa, incluindo os gases que contêm dióxido de carbono e metano, podem ser emitidos através da incineração de combustíveis fósseis, do cultivo de terras e da produção e consumo de alimentos, bens manufacturados, materiais, madeira, estradas, edifícios, transportes e outros serviços (Fonte: Carbon footprint, 2022/01/18. In Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Carbon_footprint).

Estudos concluíram que a energia hidroelétrica, eólica e nuclear produzem o mínimo de CO₂ por quilowatt-hora, quando comparados com qualquer outra fonte de eletricidade. Estes números não incluem as emissões originadas por acidentes ou terrorismo. A energia eólica e a energia solar não emitem carbono a partir do seu funcionamento, mas deixam uma pegada durante a construção e manutenção. A energia hidroelétrica dos reservatórios representa, também, uma grande pegada aquando da remoção inicial da vegetação e da presença de metano.

Devido à tendência de globalização, muitos locais de produção foram centralizados e os produtos finais têm de ser transportados para os clientes. A indústria ligeira, os têxteis e o calçado são exemplos que representam uma pegada de carbono muito elevada. O calçado tem um dos maiores impactos de transporte. As empresas devem agir de forma responsável e considerar a produção de produtos mais próximos do ponto de consumo.

Exemplo das pegadas dos/as passageiros/as, tendo por base o caso de viagens (Source: Harris, Noel (2019). Green Chemistry, Scientific e-Resources):

1. de avião: Alguns valores representativos das emissões de CO₂ das companhias aéreas, expressos em CO₂ e equivalente de CO₂ por passageiro/quilómetro:
 - Doméstica, curta distância, menos de 463 km: 257 g/km CO₂
 - Voos de longa distância: 113 g/km CO₂
2. rodoviário: Os valores médios das emissões de CO₂ por quilómetro, no tráfego rodoviário em 2013 na Europa, normalizados para o ciclo de ensaios NEDC, são publicados pelo Conselho Internacional sobre Transportes Limpos:
 - Carros de passageiros recém-registados: 127 g/km CO₂
 - Veículos híbridos-elétricos: 92 g/km CO₂
 - Veículos comerciais ligeiros (LCV): 175 g/km CO₂

3 Conclusão

Existem diferentes métodos de gestão que levam à sustentabilidade e a mantêm. Os métodos mais adequados para uma determinada empresa de calçado, dependem das condições específicas dessa mesma empresa.

Não é possível elaborar os melhores métodos para uma empresa, copiá-los e aplicá-los a todas as empresas. O bom processo de gestão existente numa empresa poderia ser uma inspiração, mas não uma cópia, sem ter em conta a individualidade das máquinas, produtos, trabalhadores e técnicos.

Dependendo se é uma máquina muito simples, que necessita de ser avaliada manualmente, ou uma máquina informatizada - com capacidade para registar automaticamente o desempenho, serão utilizados diferentes métodos de monitorização.

São utilizados diferentes métodos, dependendo se a empresa faz a maior parte do trabalho manualmente ou utiliza robôs, *cobots*, e um elevado nível de automatização.

No entanto, os métodos apresentados para redução dos resíduos na produção, são gerais e podem ser utilizados como padrão básico numa variedade de empresas de calçado. As empresas podem então adaptá-los às suas condições específicas.

4 Tabela de Figuras

Fig. 1: Esferas de Atividade do DIA-CVET e a sua relação com o processo de produção.....	4
Fig. 2: Construção virtual da forma em 3D © PFI	7
Fig. 3: Construção virtual do corte em 3D © PFI.....	7
Fig. 4: Aspeto virtual do modelo final © PFI	7
Fig. 5: Cópia da configuração da forma © PFI.....	8
Fig. 6: Idênticas configurações das formas devem estar em ferramentas © PFI.....	8
Fig. 7: Configuração do contraforte na forma © PFI	8
Fig. 8: Configuração do molde deve ser idêntica à configuração da forma © PFI	8
Fig. 9: A posição aleatória da peça aumenta o tempo de procura © PFI	9
Fig. 10: Exemplo de 1 par devidamente colocado na caixa © PFI	9
Fig. 11: Exemplo do fluxo de produção © PFI.....	9
Fig. 12: Exemplo de cálculo de acordo com a organização das embalagens. © PFI.....	10
Fig. 13: Demonstração gráfica do sistema de entrega. ©PFI.....	10
Fig. 14: Situações possíveis na linha zig-zag © PFI	11
Fig. 15: Situação possível na linha zig-zag © PFI	12
Fig. 16: Transportador com 4 níveis © PFI.....	13
Fig. 17: Exemplo da análise do tempo © PFI.....	13
Fig. 18: Sistema de aquecimento reutilizando energia no aparelho de aquecimento © PR Engineering Ltd	14
Fig. 19: Poupança energética © PR Engineering Ltd	14
Fig. 20: Contrafortes organizados de acordo com os tamanhos © PFI	15
Fig. 21: Cortantes e cortes visivelmente separados ©PFI	15
Fig. 22: Moldes corretamente organizados © PFI	15
Fig. 23: Posto de trabalho para a etiquetagem ©PFI	15
Fig. 24: Colocação das ferramentas necessárias para operações concretas © PFI.....	15
Fig. 25: Ferramentas necessárias devidamente organizadas ©PFI.....	15
Fig. 26: As peças e ferramentas que não são utilizadas devem ser guardadas © PFI	15
Fig. 27: Amostras manuais para cada operação © PFI	17
Fig. 28: Verificação rápida da largura do faceado © PFI.....	17
Fig. 29: Exemplo de instruções de colagem © PFI.....	17
Fig. 30: Instruções fotográficas simples © PFI	17
Fig. 31: Instruções para o funcionamento da máquina © PFI	17
Fig. 32: Tabela de manutenção para balancé de ponte © PFI	18
Fig. 33: Fácil ver como funcionam as linhas de costura © PFI.....	20
Fig. 34: Tornar a linha mais visível a partir do topo © PFI.....	20
Fig. 35: As ferramentas não utilizadas devem ser armazenadas no seu espaço © PFI	21
Fig. 36: Congestionamento escondido © PFI	21
Fig. 37: Todas as pessoas vêm a situação real na produção © PFI.....	21
Fig. 38: Pequena solução para manter a nova forma dada © PFI.....	24
Fig. 39: Solução para aumentar o frio aplicado à sola © PFI	24
Fig. 40: Solução para manter altura da taloeira © PFI	24
Fig. 41: Melhoria no orlado manual © PFI	24