



Instituto Superior de Engenharia

Politécnico de Coimbra

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

Utilização de Ferramentas Lean para Otimização de Processos Industriais na Paul Stricker

Trabalho de Projeto para a obtenção do grau de Mestre em
Engenharia e Gestão de Ativos Físicos

Autor

Diogo Rafael Monteiro Matias

Orientador

Professor Doutor Hugo David Nogueira Raposo

Supervisor na empresa Paul Stricker

Dr. ° Luís Sousa

Coimbra, dezembro de 2024



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE COIMBRA

INSTITUTO SUPERIOR
DE ENGENHARIA
DE COIMBRA

AGRADECIMENTOS

A conclusão deste projeto marca o encerramento de uma das fases mais desafiadoras e enriquecedoras da minha vida. Quero expressar a minha mais profunda gratidão a todos que compartilharam este percurso comigo, que estiveram presentes nos momentos de desafio e contribuíram para tornar esta jornada ainda mais inesquecível. Olhando para o passado vejo o quanto cresci a nível pessoal e profissional, sendo este trabalho o reflexo dos meus últimos cinco anos de estudos.

Primeiramente quero agradecer a toda a minha família que sempre me apoiou e direcionou ao longo deste percurso. Com especial agradecimento à minha Mãe por todo o amor e companheirismo ao longo destes 24 anos. Ao meu Pai, que sempre me apoiou e incentivou a seguir os estudos, trago-o no meu coração. Ao meu Padrasto, e segundo pai, por me ajudar nos momentos de maior indecisão e me direcionar no melhor caminho.

Também devo um grande agradecimento aos meus amigos por todos os momentos que passamos nestes últimos anos e que de alguma forma ficarão marcados na minha memória. Sem dúvida que tornaram esta caminhada mais divertida e leve.

Quero agradecer também à Catarina por toda a cumplicidade e apoio nos últimos anos.

Ao meu orientador, Professor Doutor Hugo David Nogueira Raposo, por todo o acompanhamento e disponibilidade prestada. Foi com grande gosto que elaborei este documento consigo.

Aos meus dois managers: o João por me ter dado a liberdade e a confiança em assumir um projeto, assim como por todas as indicações para o levar a bom porto; o Luís por ter continuado o trabalho comigo, dando-me sempre suporte no que era preciso e mostrando-me o mundo da engenharia.

Ao resto de todo o departamento DIS também devo um agradecimento por terem feito esta inserção no mercado de trabalho algo fácil e divertido, sem dúvida que são pessoas que não esquecerei. Com especial agradecimento ao André e a Inês por serem uns “irmãos mais velhos”, tornaram as adversidades mais fáceis e os dias mais longos em curtos. Foi bom trabalhar com vocês, tenho-vos como exemplo.

À Paul Stricker S.A., pela oportunidade de trabalho e pela forma como me acolheram e tornaram este meu início numa experiência positiva.

RESUMO

O presente trabalho detalha as atividades realizadas durante o Projeto Curricular do Curso de Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial, realizado na Empresa Paul Stricker, S.A.

Neste contexto, este projeto explora a aplicação da metodologia e ferramentas *Lean* na otimização de processos industriais, com foco na secção de Serigrafia Pequenos Formatos, especialmente na produção de drinkware.

A investigação foi motivada pela identificação de gargalos e ineficiências que impactavam negativamente a produtividade, o lead time e, consequentemente, a satisfação do cliente.

Deste modo, utilizando a filosofia e as ferramentas *Lean* o trabalho foi estruturado em três fases principais: análise do estado atual com a identificação dos constrangimentos e o levantamento de indicadores-chave de desempenho; modelação das soluções propostas, incluindo o planeamento detalhado e a definição de uma equipa multidisciplinar como forma a dar suporte às diferentes fases do projeto; e implementação das melhorias, seguida por uma avaliação dos resultados obtidos e identificação de oportunidades para avanços futuros.

Os resultados demonstraram melhorias significativas na eficiência operacional, nomeadamente no processo alvo de estudo, cumprindo com os objetivos inicialmente propostos, obtendo, deste modo, reduções de tempos de espera e maiores alinhamento aos princípios *Lean* e da melhoria contínua, destacando a viabilidade e os benefícios de replicar a abordagem em outras áreas da empresa e industriais.

Palavras-chave: Metodologia Lean; PDCA; Otimização de Processos; Melhoria Contínua

ABSTRACT

This study details the activities carried out during the Curricular Project of the Master's Degree in Industrial Engineering and Management, carried out at the Paul Stricker, S.A. Company.

In this context, this project explores the application of Lean methodology and her tools in the optimisation of industrial processes, with a focus on the Screen Printing section, especially in the production of drinkware products.

The research was motivated by the identification of bottlenecks and inefficiencies that negatively impacted productivity, lead time and, consequently, customer satisfaction.

Thus, using the Lean philosophy and tools, the work was structured into three main phases: analysis the current state, with the identification of constraints and the survey of key performance indicators; modelling the proposed solutions, including detailed planning and the definition of a multidisciplinary team to support the different phases of the project; and implementation of the improvements, followed by an evaluation of the results obtained and identification of opportunities for future developments.

The results showed significant improvements in operational efficiency, particularly in the process that was the target of the study, fulfilling the objectives initially proposed, thus achieving reductions in waiting times and greater alignment with Lean principles and continuous improvement, highlighting the feasibility and benefits of replicating the approach in other areas of the company and industry.

Keywords: Lean Methodology; PDCA; Process Optimisation; Continuous Improvement

ÍNDICES

Índices.....	1
Índice de figuras.....	3
Índice de Tabelas.....	5
Lista de siglas, acrónimos	6
1 Introdução	7
2 Enquadramento teórico	9
2.1 Filosofia Lean.....	9
2.2 Toyota Production System – TPS.....	11
2.3 Metodologia 5S.....	12
2.4 Just In Time – JIT.....	15
2.5 One Piece Flow (Fluxo Contínuo).....	16
2.5.1 One Piece Flow e o Trabalho em Célula.....	20
2.6 Metodologia 3M's.....	22
2.6.1 Muda	22
2.6.2 Mura	23
2.6.3 Muri.....	23
2.7 Ciclo PDCA	24
2.8 Single Minute Exchange Die – SMED.....	25
2.9 Value Stream Map – VSM.....	27
2.9.1 Desenvolvimento do VSM.....	28
3 Enquadramento Empresarial: Paul Stricker	30
3.1 Visão Geral.....	31
3.2 Contexto Histórico.....	33
3.3 Estrutura Organizacional.....	38
3.3.1 DIS – Development Integrated Solution Department.....	39
3.4 DESCRIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO.....	40
3.4.1 Processo Serigráfico	40
3.4.2 Laser e Inner Laser.....	43
4 Caso de Estudo – Paul Stricker.....	44
4.1 Estado Inicial do Projeto.....	44

4.1.1	Definição de Indicadores (KPIs).....	54
4.2	Modelação da Solução	56
4.2.1	Apresentação do Cronograma de Atividades [PDCA]	56
4.2.2	Formação da Equipa.....	59
4.2.3	Análise de Soluções.....	60
4.2.4	Solução Proposta.....	66
4.3	Implementação do Proposto	67
4.3.1	Implementação da Solução	67
4.3.2	Análise de Resultados	76
4.3.3	Oportunidades de Melhoria	81
5	Conclusão	83
5.1	Projetos Futuros	84
6	Referências bibliográficas.....	86
7	Anexos.....	88
7.1	Anexo 1.....	88
7.2	Anexo 2.....	90
7.3	Anexo 3.....	91

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Casa do TPS, adaptado de Pinto (2014)	12
Figura 2 - Demonstração dos 5S's, adaptado de Hirano (1995).....	14
Figura 3 - Demonstração do One Piece Flow, adaptado de Mohd Ani (2012).....	19
Figura 4 - Layout processo versus Layout célula, adaptado de Marto et al. (2011) ..	21
Figura 5 - Ciclo PDCA, adaptado de Agrahari et al. (2015).....	25
Figura 6 - Simbologia utilizada em VSM, retirado de Rohac et al. (2015).....	28
Figura 7 - Logo da Stricker, retirado de www.stricker-europe.com	30
Figura 8 - Personalização de produto, retirado de www.stricker-europe.com	31
Figura 9 - 1º CEO Paul Stricker, retirado de www.stricker-europe.com	33
Figura 10 - 2º CEO Ricardo Stricker, retirado de www.stricker-europe.com	34
Figura 11 - Destaque ano 2000, retirado de www.stricker-europe.com	34
Figura 12 - Destaque 2001-2009, retirado de www.stricker-europe.com	35
Figura 13 - 3º e atual CEO Paulo Stricker, retirado de www.stricker-europe.com	35
Figura 14 - Destaques 2013-2014, retirado de www.stricker-europe.com	36
Figura 15 - Destaques 2016 - 2019, retirado de www.stricker-europe.com	36
Figura 16 - Destaques de 2020-2022, retirado de www.stricker-europe.com	37
Figura 17 - Destaques 2024, retirado de www.stricker-europe.com	37
Figura 18 - Área de Ação da Paul Stricker, retirado de www.stricker-europe.com	38
Figura 19 - Equipa de Engenharia do Processo, retirado de Stricker (2024 b).	39
Figura 20 - Processo Serigráfico, retirado de Stricker (2024 e).....	41
Figura 21 - Processo de Transfer, retirado de Stricker (2024 e).....	42
Figura 22 - Processo de Tampografia, retirado de Stricker (2024 e).....	43
Figura 23 - Comparação entre Drinkware e a Restante Secção.....	45
Figura 24 - Mapeamento do Processo Produtivo em SCR	48
Figura 25 – Análise Produtiva do Processo Antigo	49
Figura 26 - Representação Gráfica do Processo Antigo de Drinkware.....	50
Figura 27 - Descrição das Atividades do Processo Antigo	51
Figura 28 - Excerto do Work Chart.....	51
Figura 29 - Soma Temporal por Atividade.....	52
Figura 30 - Matriz com os Calores Acumulativos das Atividades.....	52

Figura 31 - Dashboard do Balanceamento.....	53
Figura 32 - Produtividade (semana 45-50)	56
Figura 33 - Excerto do Cronograma de Atividades	57
Figura 34 - Legenda das Cores Utilizadas.....	57
Figura 35 - Descrição das Atividades por Fase.....	58
Figura 36 - Análise Produtiva do Processo em Estudo	62
Figura 37 - Excerto da Folha de Quenciamento, com Legenda.....	65
Figura 38 - Célula de Trabalho	65
Figura 39 - OPR Inicial.....	67
Figura 40 - Diferença entre o Processo Antigo e o Implementado	68
Figura 41 - Antes e Depois da Implementação do Novo Processo de Unpack.....	68
Figura 42 - Passadeira Inutilizada na Unidade 3.....	69
Figura 43 - Teste de Carga na Passadeira	70
Figura 44 - Passadeira Reabilitada e Instalada na Secção	71
Figura 45 - Representação Gráfica do Processo Esperado	72
Figura 46 - Implementação das Ventoinhas.....	73
Figura 47 - Ação de Padronização de Lugar para as Ventoinhas	74
Figura 48 - Ação de Suportes Ajustáveis	75
Figura 49 - Ação de Zoning de Material de Entrada	75
Figura 50 - Alterações de Layout.....	76
Figura 51 – Produtividade (semana 31-35).....	78
Figura 52 - OPR Final.....	80

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Comparação da Quantidade produzida, retirado de Ashraf (2017).....	14
Tabela 2 - Comparação do N° de Reclamações, retirado de Ashraf (2017).....	15
Tabela 3 - One Piece Flow versus Produção em lotes, adaptado de Mohd Ani (2012)	19
Tabela 4 - Evolução Sstricker, retirado de Stricker (2022 f).	33
Tabela 5 - Extração de dados Tracker (semana 45 -50).....	55
Tabela 6 - Método avaliativo de Lead time (semana 45-50).....	56
Tabela 7 – Cenário 1	63
Tabela 8 - Cenário 2	63
Tabela 9 - Cenário 3	64
Tabela 10 - Extração de Dados Tracker (semana 31–35)	77
Tabela 11 - Método Avaliativo Final.....	77

LISTA DE SIGLAS, ACRÔNIMOS

AL – *Area Leader*

AIO – *Alerta Interno de Ocorrência*

B2B – *Business to Business*

CCO – *Custom Client Order*

FTE – *Full Time Equivalent*

JIT – *Just in Time*

KPI – *Key Performance Indicator*

PDCA – *Plan Do Control Act*

SCR – *Serigrafia Pequenos Formatos*

SMED – *Single Minute Exchange Die*

TL – *Team Leader*

TPS – *Toyota Production System*

VSM – *Value Stream Map*

1 INTRODUÇÃO

O presente relatório representa o culminar de uma etapa de aprendizagem de uma experiência técnica e profissional, decorrente ao longo do último ano do ciclo de estudos. Designado por “Utilização de Ferramentas Lean para Otimização de Processos Industriais”, o documento narra a intervenção realizada no âmbito do Projeto integrada no plano curricular do segundo ano do Mestrado em Engenharia e Gestão de Ativos Físicos.

Direcionado, essencialmente, para o desenvolvimento de metodologias e técnicas que visam eliminar e/ou diminuir desperdícios, o estudo em apresentação realizou-se na Paul Stricker, empresa que desenvolve e distribui brindes promocionais a profissionais do mesmo setor. A intervenção decorreu sob orientação técnica do Professor Doutor Hugo Raposo e contou ainda com a supervisão local do Dr. Luís Sousa

Nos últimos anos, a procura por eficiência e redução de desperdícios é vista como uma prioridade estratégica nas indústrias, impulsionada pela crescente competição no mercado e pela procura de produtos de maior qualidade a custos reduzidos. Neste cenário, na metodologia *Lean* destacam-se várias ferramentas essenciais para a otimização de processos, orientadas para a eliminação de desperdícios e atividades que não agregam valor, fortalecendo a cultura de melhoria contínua. Este estudo concentra-se na aplicação dessas ferramentas para a otimização de processos industriais, com ênfase na secção de Serigrafia Pequenos Formatos.

A escolha deste tema foi motivada pela identificação de *bottlenecks* e ineficiências na produção de *drinkware*, fatores que impactam diretamente a produtividade e, consequentemente, a satisfação do cliente. Por meio de uma análise detalhada do processo produtivo atual, este trabalho propõe soluções práticas e efetivas que possam ser implementadas para aumentar a eficiência operacional e criar valor em todas as etapas do processo. Além disso, é mais um passo na direção de uma cultura organizacional voltada para a inovação.

Com esta abordagem estruturada, espera-se não apenas otimizar o processo de produção de *drinkware* na secção de Serigrafia Pequenos Formatos, mas também oferecer um modelo prático e replicável para outras áreas industriais. Este estudo procura, assim, contribuir para a consolidação de práticas *Lean* na indústria, promovendo uma maior eficiência, redução de desperdícios e criação de valor sustentável.

A respeito da estrutura do presente documento, este encontra-se dividido em três partes fundamentais e organizadas de forma a proporcionar um encadeamento coerente da informação. Deste modo, a parte inaugural aborda a fundamentação teórica, a seguinte o enquadramento empresarial e a última parte a prática desenvolvida na empresa.

A parte I procura enquadrar e conceptualizar os temas tratados ao longo do estudo realizado na Paul Stricker e versa sobre diversas metodologias e ferramentas: Filosofia *Lean*, *Toyota Production System (TPS)*, *5's*, *Just in Time (JIT)*, Metodologia *3M's*, Ciclo PDCA, *Single Minute Exchange Die (SMED)* e *Value Stream Map (VSM)*.

A parte II dedica-se à apresentação da empresa de acolhimento, expondo a sua história e forte crescimento ao longo dos últimos anos, os âmbitos de trabalho e a estrutura organizacional.

A parte III diz respeito à descrição e análise da intervenção desenvolvida na Paul Stricker, nomeadamente ao nível da implementação de metodologias que procuram combater desperdícios e ineficiências na produção.

O presente relatório finaliza com as considerações finais onde se elabora um balanço sobre os resultados alcançados e as contribuições dos mesmos na empresa.

2 ENQUADRAMENTO TEÓRICO

O Enquadramento Teórico é uma parte fundamental de qualquer pesquisa, pois fornece a base conceitual e as referências necessárias para a análise e interpretação do conteúdo apresentado. Neste contexto, este capítulo abordará as principais teorias e metodologias que sustentam a utilização de práticas *Lean* na otimização de processos industriais, com foco na melhoria contínua e na eliminação de desperdícios.

2.1 Filosofia Lean

O *Lean*, ou traduzido para português, produção magra, é uma das principais filosofias existentes no panorama industrial. Cada vez mais procurada na atualidade, faz parte do quotidiano industrial e ajuda na transposição para a Indústria 4.0. Esta filosofia propõe-se como um “estilo de vida” que procura ajudar de forma eficaz e objetiva uma organização na sua otimização de custos, melhorias de processos e no aumento de satisfação dos clientes. Ao *Lean*, está associado uma panóplia de metodologias e ferramentas, as quais, quando corretamente aplicadas, permitem chegar aos princípios essenciais desta filosofia.

Becker e Kogel (2016) afirmam que o *Lean* é uma filosofia de gestão que contempla um conjunto de práticas que visa melhorar a eficiência e a eficácia dos processos de produção e serviços, eliminando desperdícios e aumentando a valorização do cliente. Originado no sistema de produção da Toyota, o *Lean* concentra-se em maximizar o valor do cliente enquanto minimiza o desperdício e qualquer atividade que não agrega valor ao produto ou serviço final. Referem ainda que esta filosofia está aliada a métodos e técnicas que suportam a sua implementação, com o objetivo de aumentar a capacidade competitiva das organizações.

De acordo com Kilpatrick (2003), acredita-se que a filosofia *Lean* tenha origem nos métodos operacionais implementados pela Toyota no Japão durante os anos 80,

sendo frequentemente associada ao TPS (*Toyota Production System*). Entretanto, apenas em 1996 é que o conceito de pensamento Lean surge no contexto de liderança e gestão empresarial, por meio de uma obra de James Womack e Daniel Jones.

Segundo os autores, Womack & Jones (2003), o Lean é visto como uma filosofia que procura solucionar o desperdício existente em contexto industrial. Neste âmbito, os supramencionados autores afirmam que o desperdício abrange toda e qualquer forma de atividade humana que não vá acrescentar valor ao produto final. Os autores sugerem ainda cinco metodologias que permitem atingir os pressupostos do *Lean*, sendo elas:

- **Criação de Valor** – Quanto maior for o valor gerado para o cliente, proporcionalmente maior será a sua satisfação.
- **VSM (Value Stream Map)**– Visualização e análise do fluxo de processos numa cadeia de valor, destacando oportunidades de eliminação de desperdícios e otimização da eficiência.
- **Otimização de processos** – Melhoria da circulação de materiais, informações e processos num sistema, com o propósito de reduzir atrasos, redundâncias e desperdícios, visando alcançar maior eficácia e eficiência operacional
- **Sistema Pull** – Com este sistema, o fluxo de trabalho é acionado pelo consumo real, o que garante uma produção mais sustentável e alinhada com as necessidades do mercado.
- **Melhoria Contínua** - representa um processo sistemático e constante de aperfeiçoamento de métodos, processos e sistemas, visando a maximização da eficiência, qualidade e desempenho, mediante a identificação e implementação de melhorias incrementalmente ao longo do tempo.

Neste sentido, Pinto (2014) destaca que o conceito de desperdício deve ser expandido, não se limitando apenas à atividade humana, mas abrangendo todas as outras formas de atividades e recursos utilizados inadequadamente, e que acabam por implicar mais custos, tempo e movimentações para a organização.

O mesmo autor afirma ainda que a implementação efetiva do *Lean* apenas existe quando há harmonia entre os diferentes níveis piramidais dentro da organização, promovendo uma melhor troca de informação. Esta ligação interdepartamental ajuda de forma eficaz a aplicação de metodologias que, consequentemente, provocam redução nos desperdícios e aumento da capacidade na identificação de problemas reais nos processos produtivos e restante organização.

2.2 Toyota Production System – TPS

Toyota Production System, conhecido como TPS, é uma metodologia com origem no Japão, mais concretamente na fábrica da Toyota e sustentada pelos métodos de trabalho de Sakichi Toyoda. O interesse significativo no processo produtivo da Toyota surgiu, naquela época, devido ao facto da empresa destacar-se como uma das principais resilientes da crise do petróleo, decorrente das consequências da Segunda Guerra Mundial. Este contexto suscitou o interesse de engenheiros e analistas na forma de trabalho adotada pela Toyota.

Esta ferramenta concentra-se primariamente nas necessidades do cliente, proporcionando produtos e serviços de elevada qualidade com custos e prazos mínimos. Simultaneamente, promove a participação ativa de todas as partes interessadas da empresa para que exista um bom ambiente industrial.

Conforme destacado por Fritze (2016), a filosofia *Lean* pode ser simbolizada por uma "casa", onde a base compreende metodologias fundamentais como *Kaizen*, Padronização e, principalmente, o respeito e a empatia pelas pessoas (essencial para o desenvolvimento do TPS). Seguindo a estrutura, estas bases sustentam os pilares que representam as atividades de transição, aqui encontram-se as ferramentas que

conseguem alavancar para o próximo nível estrutural, o telhado. Na parte superior da casa é onde se encontram os objetivos do TPS: a redução de desperdícios, sobreprodução, custos e tempos de produção. A representação simbólica da casa é ilustrada na Figura 1.

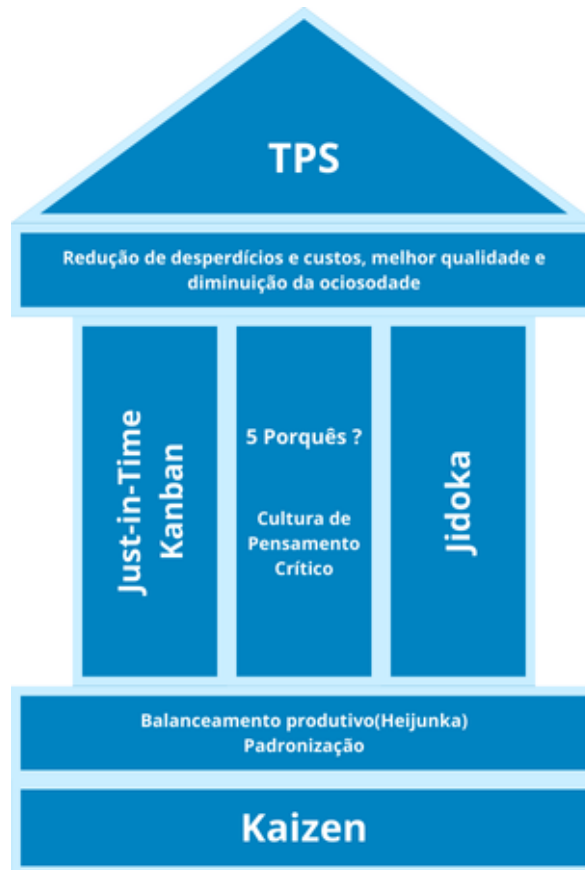


Figura 1 - Casa do TPS, adaptado de Pinto (2014)

2.3 Metodologia 5S

A metodologia 5S (Figura 2) é uma ferramenta de organização e gestão com origem no Japão, visa promover um ambiente de trabalho eficiente, seguro e organizado, essencial para a produtividade e qualidade em ambiente industrial. O termo "5S" representa cinco palavras japonesas - *Seiri* (Senso de Utilização), *Seiton* (Senso de Organização), *Seiso* (Senso de Limpeza), *Seiketsu* (Senso da Padronização) e *Shitsuke* (Senso de Disciplina) - que descrevem as etapas sequenciais para transformar o

ambiente de trabalho, otimizando como forma a alcançar resultados mais consistentes e sustentáveis.

Osada (1991) define cada um dos 5S, como estando intrinsecamente ligados uns aos outros e resultando uns dos outros, acontecendo de forma simultânea e cíclica no ambiente industrial. Os 5S são:

1. **Seiri (Utilização):** Refere-se a "pôr as coisas em ordem", organizando o local de trabalho conforme regras ou princípios que distinguem o que é necessário do que é desnecessário. O objetivo é criar um sistema eficiente e útil através da eliminação de objetos que não agregam valor ao ambiente produtivo.
2. **Seiton (Organização):** Este S foca-se em colocar tudo no lugar certo, facilitando o acesso aos materiais e equipamentos essenciais. Ao organizar o espaço com base na frequência de uso e importância, maximiza-se a facilidade de localização, aumentando a fluidez e a qualidade do trabalho.
3. **Seiso (Limpeza):** Foca-se na limpeza e autoinspeção. A prática da limpeza regular evita a acumulação de resíduos e ajuda na manutenção das máquinas, reduzindo o risco de avarias e paragens inesperadas. Em máquinas de alta tecnologia, essa inspeção é ainda mais crítica, uma vez que mesmo pequenas partículas podem comprometer o desempenho. Com este S o ambiente torna-se mais resistente à falha e a problemas de manutenção.
4. **Seiketsu (Padronização):** Visa manter o nível de organização, arrumação e limpeza estabelecido pelos três primeiros S. O conceito de gestão visual, com o uso de cores e etiquetas, facilita a compreensão do utilizador.
5. **Shitsuke (Disciplina):** Refere-se à disciplina. Esta é um fator importante para consolidar os 5S, promove uma cultura organizacional focada na qualidade e na formação. Esta prática envolve o comprometimento de todos com os padrões estabelecidos, fortalecendo a filosofia de melhoria contínua e não apenas a visão de ser uma execução imposta. (Hirano)



Figura 2 - Demonstração dos 5S's, adaptado de Hirano (1995)

A metodologia 5S tem um grande potencial para fortalecer a cultura organizacional de uma empresa, proporcionando melhorias significativas a nível operacional e gerando impactos positivos e sustentáveis no ambiente de trabalho. Para ilustrar e fundamentar as ideologias discutidas anteriormente, apresentam-se, nas tabelas seguintes (Tabela 1 e Tabela 2) as projeções de melhorias resultantes da aplicação dos 5S numa fábrica de alimentos e bebidas. Este estudo, realizado por Ashraf et al. (2017) analisa Indicadores-chave de Desempenho (*Key Performance Indicators - KPIs*), com foco na produtividade e no número de reclamações por família de produtos.

Tabela 1 - Comparação da Quantidade produzida, retirado de Ashraf (2017)

Nome dos Produtos	Quantidade Produzida	
	Antes do 5S (peças)	Após o 5S (peças)
Água em Garrafa	9000	12782
Sumo	13500	19429
Rebuçados	20000	28784
Doces	17000	21503
Total	59500	82498
Ganho de Produtividade	39%	

Tabela 2 - Comparação do N° de Reclamações, retirado de Ashraf (2017)

Nome dos Produtos	% de Reclamações	
	Antes do 5S (%)	Após o 5S (%)
Água em Garrafa	7,8%	5,7%
Sumo	5,5%	3,4%
Rebuçados	2,9%	1,8%
Doces	3,2%	2,4%
Total	19,4%	13,3%
Diminuição de Reclamações	6%	

2.4 Just In Time – JIT

Just in time, traduzido para português “No tempo certo”, refere-se à capacidade que uma organização tem para conseguir implementar no seu veio industrial uma forma de trabalhar harmoniosa, associada e consistente em todos os seus processos, permitindo produzir de forma contínua, o produto certo, na hora certa e no lugar indicado.

Atualmente observa-se uma crescente exigência por parte dos clientes em relação à qualidade dos produtos, sendo que, se procura que estes correspondam com as necessidades exigidas. Este fator garante prazos de entrega bastante reduzidos e custos competitivos. Assim, e para alcançar esses objetivos, as empresas recorrem a diversas técnicas, métodos e estratégias, entre as quais se destacam o JIT (Just in Time).

De acordo com Alves (1995), o JIT pode ser desdobrado em três conceitos fundamentais. O primeiro e principal centra-se na integração e otimização dos processos produtivos, eliminando elementos que não acrescentam valor ao produto ou são desnecessários. Um exemplo destes elementos inclui atividades de retrabalho, inspeção e stock em excesso. Muitas destas atividades existem devido à baixa eficiência no fluxo produtivo, sendo consideradas atividades improdutivas ou desnecessárias.

Ainda segundo o mesmo autor, a terceira e última ideia associada ao JIT debate-se sobre a importância que a empresa atribui às necessidades dos clientes, sendo de grande importância estabelecer uma boa relação com estes para que possa perceber o que esperam da empresa assim como o nível de satisfação já alcançado. Assim, implica que a empresa tenha a responsabilidade de satisfazer o cliente nas várias vertentes, seja em termos de qualidade, prazo de entrega e custo. A mesma ideologia aplica-se à relação empresa-fornecedor, onde esta desempenha um papel crucial, uma vez que uma boa relação entre ambas as entidades é indispensável para obter os materiais desejados a um preço mais acessível, no momento certo e com a qualidade pretendida.

2.5 One Piece Flow (Fluxo Contínuo)

O *One Piece Flow*, ou fluxo contínuo, é uma metodologia de produção onde cada unidade é processada individualmente e transferida de imediato para a etapa seguinte, sem acumulação de inventário. Focado na eficiência e qualidade, este método permite reduzir o tempo total de produção, melhorar a deteção de problemas e eliminar desperdícios ao minimizar tempos de espera entre operações. Ao contrário do processamento em lotes, o fluxo contínuo facilita a adaptação às variações de procura, respondendo com uma produção mais ágil e responsiva, sendo ideal para ambientes com alta variabilidade de produtos e necessidades de personalização.

De acordo com Kenichi Sekine (2005), os objetivos da metodologia de *One Piece Flow* são amplos e visam uma produção mais ágil, eficiente e alinhada com as exigências que o mercado assim impõe. Segue, abaixo, as principais vantagens desta metodologia:

1. **Redução de Desperdícios:** O *One Piece Flow* é uma prática que procura eliminar diversos tipos de desperdícios aquando comparado com o modelo de produção em lotes. Em vez de acumular peças ou produtos entre as etapas do processo, esta metodologia promove um fluxo contínuo e trabalha com

uma peça de cada vez, minimizando assim o excesso de inventário e a movimentação desnecessária de materiais. O foco na produção de uma unidade de cada vez permite que a empresa dedique os seus recursos apenas ao que é necessário naquele momento, promovendo uma gestão e produção mais *lean*.

2. **Aumento da Produtividade:** Ao fazer com que os produtos avancem de forma contínua pelo processo produtivo, o *One Piece Flow* reduz os tempos de ciclo e aumenta a eficiência operacional. Em vez de esperar que um lote inteiro seja concluído para avançar, cada peça segue de imediato para a etapa seguinte. Este processo diminui significativamente o tempo total de produção e aumenta a capacidade produtiva da empresa, uma vez que os recursos e o tempo são utilizados de forma mais racional.
3. **Melhor Qualidade:** Um dos principais benefícios desta metodologia é a capacidade de identificar e corrigir problemas de qualidade quase imediato. Produzir num fluxo contínuo, com uma peça de cada vez, permite detetar e solucionar defeitos ou erros antes que sejam replicados em grandes quantidades, como ocorre no modelo de produção em lotes. Esta vantagem reduz o risco de retrabalho e desperdício, resultando numa melhoria geral da qualidade do produto final.
4. **Redução de Stocks:** Com esta metodologia há uma diminuição na necessidade de espaço para acumular o material em processo, uma vez que as peças não ficam acumuladas entre as operações. Isto reduz o custo associado ao armazenamento e minimiza a necessidade de áreas dedicadas ao stock parado.
5. **Flexibilidade Produtiva:** O princípio de trabalhar de forma unitária, promove uma maior flexibilidade na produção, permitindo ajustes rápidos e facilitando a resposta a eventuais mudanças necessárias por parte do cliente

ou em variações no volume procurado, o que é particularmente vantajoso em ambientes de alta variabilidade de produtos ou de customização frequente.

Estes princípios levam a que a operação industrial se torne mais *lean* e eficiente, melhorando todas as áreas em que está envolvida (logística, produção e qualidade).

O *One Piece Flow* proporciona uma significativa redução de custos, otimização dos recursos e aumento da capacidade de resposta, uma vez que permite ter as diversas atividades de uma operação a decorrer ao mesmo tempo. Torna-se assim um pilar fundamental para empresas que desejam operar com maior competitividade e flexibilidade no mercado atual.

Para sustentar esta ideia, Mohd Ani (2012) mostra o impacto positivo que a mudança de trabalho para *One Piece Flow* pode trazer para uma organização. O autor aponta várias vantagens já anteriormente descritas e finaliza mostrando de forma simples e visual os ganhos a nível de números que a adoção desta metodologia oferece.

No exemplo demonstrado pelo autor, o mesmo considera que em cada *workstation* (estação de trabalho) o tempo de atividade é de 1 minuto, sendo que com a adoção do *One Piece Flow* existe uma economia significativa de 18 minutos na produção de um lote de 10 peças, triplicando a capacidade em comparação com o sistema de produção em lotes. A primeira peça é, então, capaz de ser concluída em apenas 3 minutos, o que não só aumenta a produtividade como também permite ao operador realizar verificações imediatas em cada etapa do processo (A, B e C). Segue abaixo uma demonstração do exemplo anteriormente descrito (Figura 3)

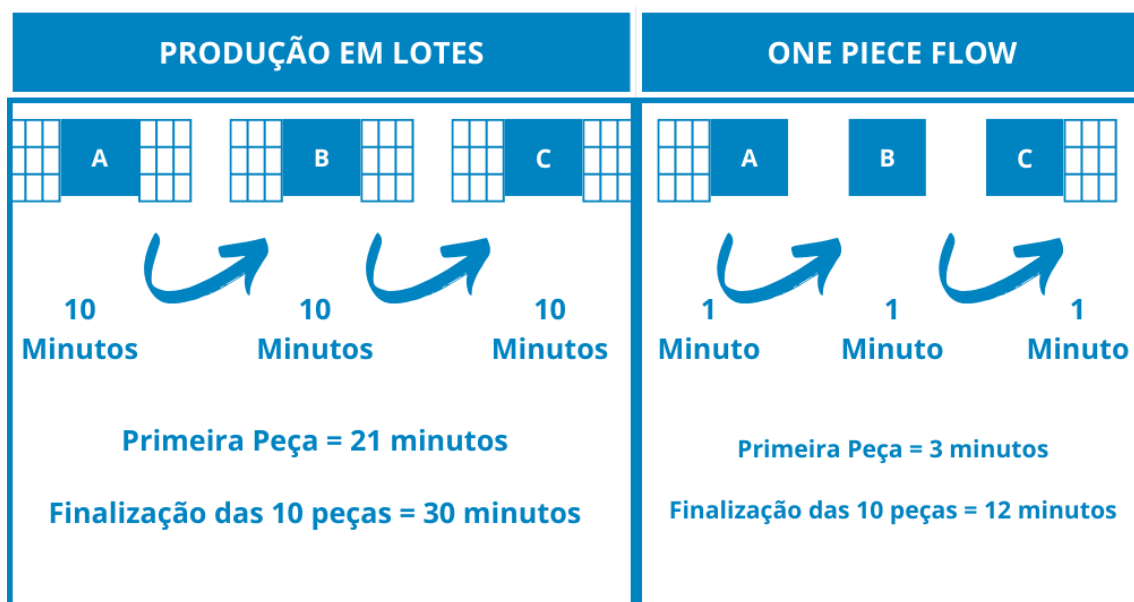


Figura 3 - Demonstração do One Piece Flow, adaptado de Mohd Ani (2012)

De seguida, o autor continua a diferenciar os dois métodos de trabalho, demonstrando como, em várias áreas operacionais, a metodologia de *One Piece Flow* oferece mais vantagens comparativamente à produção em lotes. Segue uma tabela (Tabela 3) adaptada com as comparações feitas pelo autor.

Tabela 3 - One Piece Flow versus Produção em lotes, adaptado de Mohd Ani (2012)

Impactos	One Piece Flow	Produção em lote
Operadores	Trabalhar em equipa	Fraca deteção de erros
	Resposta rápida	Acumulação de inventário
	Responsabilidade	Trabalho em equipa praticamente inexistente
	Facilidade de implementação do 5S	Fraco balanceamento de linhas e organização de atividades
Supervisores	Praticar JIT e evitar acumulação de inventário	Aumento do WIP (trabalho sem valor acrescentado)
	Monitorizar a produção com base no OPE	Alta possibilidade de misturar produtos e envios com peças em falta
	Resposta rápida	
Gestores	Trabalhar em equipa	Não visibilidade de problemas devido ao acumular do inventário
	Resposta rápida	
	Planear a produção com base em capacidades mínimas e máximas	
Clientes	Tempo de entrega curto	Tempo de entrega longo
	Resposta rápida em caso de erros	Resposta lenta
Parceiros de negócios	Melhor cash flow ao reduzir o tempo de entrega	Pagamentos atrasados
	Resposta rápida ao cliente	Resposta lenta aos erros

2.5.1 One Piece Flow e o Trabalho em Célula

Para implementar de forma eficaz o *One Piece Flow*, o trabalho em célula revela-se uma configuração indispensável. O trabalho em célula permite organizar as operações em workstations e nestas encontram-se atividades que podem coexistir e ser realizadas pelo menor número de recursos, estando dispostas de forma sequencial e próximas umas das outras, para permitir que cada peça se mova rapidamente sem tempos de espera desnecessários e com o mínimo de movimentação.

Segundo Attia et al. (2023) o *One Piece Flow* e o trabalho em célula estão estreitamente interligados, exemplificando essa relação com um caso de estudo na montagem de motores elétricos. De acordo com os autores a sub-divisão das operações e das máquinas impacta de forma significativa o desempenho produtivo. No trabalho em célula não se trata apenas de organizar as atividades, mas, também de agrupar as máquinas conforme as exigências específicas da produção. Este agrupamento reduz o tempo de setup ao minimizar a necessidade de ajustes frequentes nos parâmetros operacionais, permitindo a otimização do fluxo e da eficiência do processo produtivo.

Marto et al. (2011), partilha da mesma opinião sobre a relação entre a metodologia *One Piece Flow* e o trabalho em célula. Assim, o autor apresenta diversos exemplos e conceitos que reforçam a esta relação, é exemplo:

1. **Organização do Espaço:** O autor enfatiza a importância de criar um layout *lean* ao implementar uma célula de produção, utilizando os princípios do 5S.
2. **Balanceamento da Célula:** É indicada a importância de existir um balanceamento da carga de trabalho na célula, estabelecendo um trabalho padronizado para cada operador. Isto é feito ao determinar quantos operadores são necessários para atender ao *takt time*.
3. **Flexibilidade da Célula:** O autor menciona a implementação de células em "U" para situações onde o trabalho é feito em "S". Este exemplo demonstra

a flexibilidade do conceito de trabalho em célula, que pode ser adaptado às limitações do espaço físico da fábrica, sem comprometer o fluxo produtivo (Figura 4).

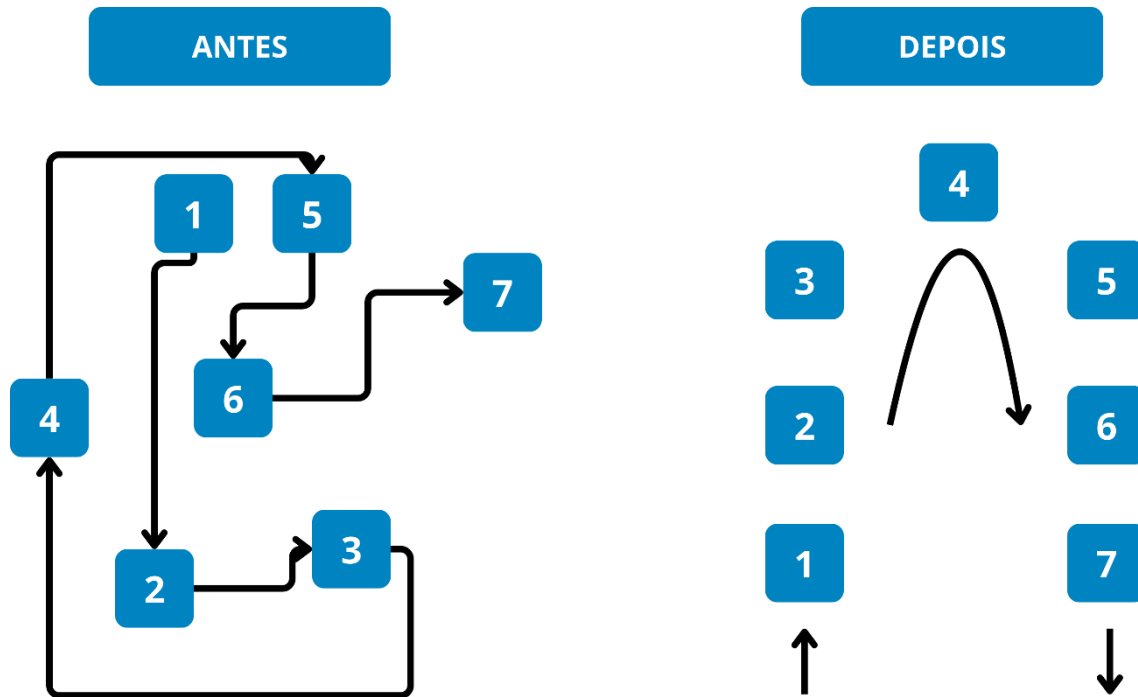


Figura 4 - Layout processo versus Layout célula, adaptado de Marto et al. (2011)

Estes exemplos evidenciam como a produção em célula é uma abordagem prática e eficaz para implementar o *One Piece Flow*, o que permite um ambiente de trabalho mais organizado, eficiente e responsivo às necessidades dos clientes. A interligação entre o trabalho em célula e o *One Piece Flow* resulta num aumento significativo de melhorias nos processos produtivos.

Com esta metodologia, as empresas não ficam dependentes de longos ciclos de produção em grandes lotes, conseguindo ajustar rapidamente o volume e as especificações dos produtos conforme as condições exigidas pelo mercado.

2.6 Metodologia 3M's

A Metodologia 3M's, originária do TPS, é uma ferramenta essencial na engenharia para identificar e eliminar desperdícios em processos produtivos. Esta baseia-se em três pilares principais:

- **Muda** - Desperdício
- **Mura** – Distribuição desigual
- **Muri**– Sobrecarga

Assim, e de acordo com Lopes (2013), a metodologia centra-se na mitigação destes desperdícios, visando alavancar a produtividade, as condições laborais, a qualidade do produto e, consequentemente, a satisfação dos clientes.

2.6.1 Muda

Muda, é a vertente associada a todo e qualquer processo que resulte em desperdício, não acrescente valor ou não seja produtivo. Destaca-se assim a importância de reduzir desperdícios como meio de tornar os processos mais rentáveis.

Segundo Ohno (1998), estes desperdícios anteriormente generalizados conseguem ser categorizados e identificados, dividindo-se em sete desperdícios principais:

- **Desperdício de Defeitos:** Produtos fora das especificações resultam em inspeção, retrabalho ou, em última instância, sucata.
- **Desperdício de Sobreprodução:** Produção a mais do necessário leva a uma estagnação de produto, sendo necessário ter custos associados a estes, principalmente custos de stock e logística.
- **Desperdício de Espera:** Desperdício associado há não existência de um bom planeamento (falta de material para produção), a movimentos extra que consomem tempo e por vezes layouts inadequados que não facilitam o fluxo produtivo.

- **Desperdício de Transporte:** Uma gestão inadequada leva a um aumento do número de deslocações e, conseqüentemente, em custos adicionais.
- **Desperdício do Movimento:** Resulta de tarefas ou movimentos associados às operações de material ou de pessoas que não agregam valor.
- **Desperdícios do Próprio Processo:** Originados pela falta de padronização de movimentos e pela ausência de melhorias nos mesmos.
- **Desperdícios de Stocks:** Decorrem da ineficiência na previsão de vendas, problemas em cumprir prazos de entregas e, conseqüentemente, custos de armazenamento.

Posteriormente, Liker (2004) adiciona um desperdício adicional a esta lista, focando-se na subutilização de recursos humanos, traduzindo-se numa utilização deficiente dos recursos humanos. Este desperdício consiste em não conseguir identificar os “prós” num colaborador e, como consequência, não conseguir associar a este uma área de trabalho que o torne mais produtiva.

2.6.2 Mura

No que concerne ao Mura, este refere-se aos desperdícios relacionados com a variação e instabilidade. Uma das principais causas que lhe está associada é a variação na quantidade produzida. A mitigação deste desperdício pode ser alcançada através da implementação do JIT, possibilitando a produção apenas do necessário, no momento necessário. Geralmente, o Muda está intrinsecamente ligado ao Mura.

2.6.3 Muri

Por último, o Muri refere-se ao desperdício relacionado com a sobrecarga de atividades, ou seja, exigir um volume de tarefas aos operadores ou equipamentos acima do limite suportado. Esta sobrecarga de equipamentos e pessoal pode resultar numa quebra produtiva, muito por conta da fabricação de produtos defeituosos, fadiga ou até mesmo da paragem de equipamentos devido a avarias. Além destes

fatores podem ainda contribuir para a existência de riscos de saúde para os operadores. A redução destes tipos de desperdícios é alcançada através da padronização de tarefas durante o processo produtivo, tornando os processos previsíveis, estáveis e controláveis, garantindo assim que todos os intervenientes sigam o mesmo procedimento da forma correta. O Muri pode ser visto bilateralmente, estando também associado à deficiência de atividades.

2.7 Ciclo PDCA

Segundo Alves et al. (2013), o Ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act), também conhecido como ciclo de Deming, é uma das ferramentas usualmente utilizadas para efeitos de melhoria contínua. Esta ferramenta é composta por quatro etapas:

Planear (Plan) – O planeamento do trabalho a ser realizado inicia-se com a elaboração de um plano de ações. Este processo ocorre após a identificação e reconhecimento das características do problema, bem como a descoberta das causas principais.

Executar (Do) - A execução do trabalho planeado ocorre de acordo com o plano de ações previamente estabelecido, assegurando sempre que a execução ocorre da melhor forma e com a qualidade pretendida.

Verificar (Check) – O terceiro passo do PDCA baseia-se na análise ou verificação dos resultados alcançados e dos dados obtidos durante o processo de execução. Esta etapa pode ocorrer simultaneamente com a anterior, onde se verifica, se o trabalho realizado está de acordo com as necessidades planeadas. No entanto esta verificação ocorre, na maioria das vezes, após a conclusão da tarefa.

Agir (Act) – Atuar corretivamente sobre as diferenças identificadas, caso existam; caso contrário, proceder à padronização e conclusão do plano. As ações corretivas abrangem os processos de planeamento, execução e verificação. É nesta fase final que se faz um apanhado do PDCA realizado, de onde surge *next steps* e *lessons learned*.

Todo este processo é contínuo, promovendo a melhoria constante nas diferentes áreas abrangidas. Segue-se uma representação deste ciclo (Figura 5).

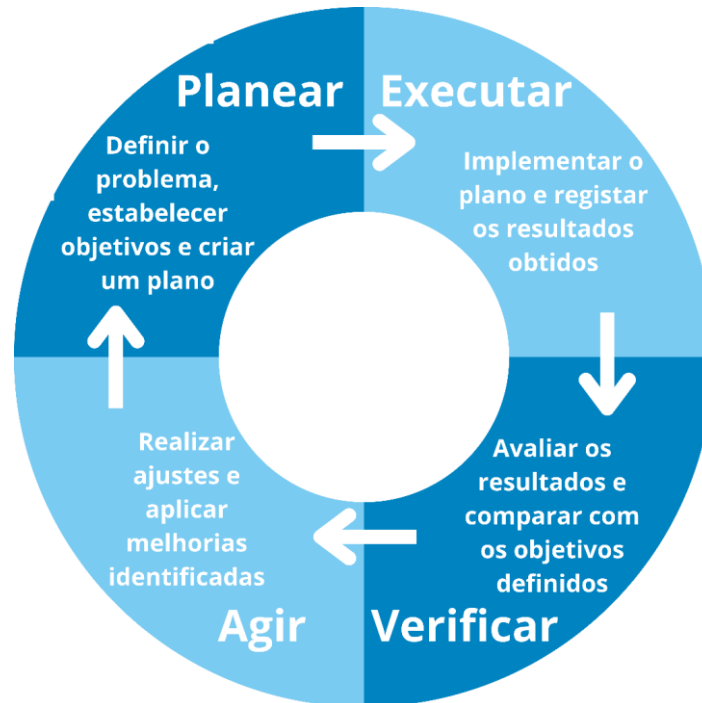


Figura 5 - Ciclo PDCA, adaptado de Agrahari et al. (2015).

2.8 Single Minute Exchange Die – SMED

A metodologia SMED (Single Minute Exchange of Die), na sua tradução "Troca Rápida de Ferramentas", é uma ferramenta desenvolvida para reduzir o tempo de setup em processos industriais. Criada por Shigeo Shingo com base na filosofia TPS, o SMED procura otimizar as diferentes vertentes industriais através da troca de ferramentas e/ou equipamentos, sendo assim um fator determinante nos processos produtivos. A base do SMED prende-se em tentar reduzir, ao máximo, o tempo necessário para essas trocas, permitindo assim uma maior eficiência operacional, flexibilidade e redução de desperdícios.

A ferramenta SMED atribui uma grande importância à distinção entre operações internas e externas. As operações internas são aquelas que só podem ser realizadas

enquanto o equipamento está parado, enquanto as operações externas podem ser executadas com a máquina em funcionamento. Um dos grandes princípios é a procura por conseguir transformar as operações internas em externas, reduzindo o tempo de paragem e melhorando a eficiência do processo.

Segundo Guillermo Olivos, et al. (2023), os princípios do SMED (abaixo descritos) são essenciais para a implementação eficaz desta metodologia e, consequentemente, para a redução dos tempos de troca em processos produtivos.

- **Separação de Atividades Internas e Externas:** O SMED destaca a importância de diferenciar as atividades que podem ser realizadas enquanto a máquina está em operação (atividades externas) daquelas que exigem a máquina parada (atividades internas). O objetivo é maximizar o número de atividades externas, reduzindo, assim, o tempo total de troca.
- **Conversão de Atividades Internas em Externas:** Uma das estratégias centrais do SMED é converter o maior número possível de atividades internas em externas. Isto significa que as preparações que podem ser feitas antes da paragem da máquina devem ser realizadas antecipadamente, de modo a minimizar o tempo de inatividade.
- **Padronização dos Processos:** A padronização das atividades de troca é crucial para assegurar que todos os operadores sigam procedimentos consistentes, reduzindo variações, aumentando a eficiência e garantindo sempre a mesma qualidade de serviço. Processos padronizados facilitam a formação de novos colaboradores e garantem a continuação das boas práticas.
- **Melhoria Contínua:** Inserido numa filosofia de melhoria contínua, o SMED envolve a análise regular dos processos e a procura por novas oportunidades de otimização. Esta prática pode incluir o feedback dos operadores e a realização de análises pós-implementação para identificar oportunidades de melhoria.

- **Formação e Capacitação:** A formação dos colaboradores é essencial para o sucesso do SMED. Os operadores devem ser treinados não apenas nas técnicas de troca, mas também na identificação de problemas e na proposta de melhorias.
- **Utilização de Ferramentas e Equipamentos Adequados:** A escolha de ferramentas e equipamentos que facilitem trocas rápidas é um aspecto importante. Isto inclui o uso de dispositivos de fixação rápida, ferramentas de fácil manuseamento e sistemas de transporte que reduzam o tempo de movimentação.

2.9 Value Stream Map – VSM

O *Value Stream Map (VSM)*, ou Mapeamento do Fluxo de Valor, é uma ferramenta crucial dentro da filosofia *Lean*. Apresentada por Rother et al. (1999), esta permite identificar, analisar e melhorar o fluxo de materiais e informações ao longo das operações, sendo uma forma visual de identificar todas as atividades envolvidas na criação de valor de um produto. O VSM abrange desde a matéria-prima até ao cliente final, promovendo ao utilizador ter uma visão abrangente e detalhada de cada fase da operação.

Através do VSM, é possível distinguir claramente as atividades que agregam valor daquelas que constituem desperdícios, identificando gargalos e ineficiências ao longo do fluxo produtivo. Este mapeamento detalhado não só destaca oportunidades de melhoria e redução de desperdícios, mas também facilita à empresa a descrição de forma intuitiva sobre o estado atual da operação e o estado futuro, que se prevê mais otimizado.

Esta ferramenta foca-se, sobretudo, na redução dos tempos de processo (*lead time*), um aspeto frequentemente priorizado na sua aplicação. Em alguns casos, a diminuição do *lead time* pode ser o único fator analisado, dada sua relevância na eficiência produtiva.

No entanto, segundo Pinto (2014) o VSM também deverá ser olhado como uma ferramenta para a gestão dos custos operacionais, permitindo identificar quais são os custos associados a cada atividade, trazendo ao utilizador uma visão mais detalhada e informada dos processos.

2.9.1 Desenvolvimento do VSM

O desenvolvimento de um VSM pode ser um processo demorado e complexo, dependendo da abrangência necessária e, muitas vezes, exige a participação de diversas pessoas e departamentos. O mapeamento pode ter uma abordagem mais breve e objetiva, especialmente quando o objetivo é identificar erros e falhas pontuais, de maneira a implementar ações rápidas e corretivas específicas.

Por outro lado, se o escopo for mais amplo e analisar uma operação inteira, o mapeamento será mais detalhado e prolongado. Neste caso, os objetivos são mais estratégicos e visam não apenas identificar pontos críticos, mas também reestruturar e otimizar o fluxo de valor de modo a melhorar a eficiência, reduzir desperdícios e promover a melhoria contínua.

Todos os VSM's seguem uma simbologia muito semelhante, permitindo assim aos utilizadores decifram facilmente o tipo de atividades lá presentes, assim como a informação que pretendem transmitir (Figura 6).

Purchaser Supplier	Department	Purchase	Warehouse	Electronic information	Operational communication	Process	Inventory
Transport flow	Consumption	Information	Signal supply	PUSH	PULL	Traffic kanban	Consumption kanban
Production Kanban	Batch to expedition	Lorry Transport	Mech. handling	Handling	Conveyor	VA line	Shift foreman

Figura 6 - Simbologia utilizada em VSM, retirado de Rohac et al. (2015)

Surge então a necessidade de criar o VSM e, neste âmbito, (Hines Rich, , 1997) indicam alguns pontos que deveriam ser abordados e auxiliam o utilizador neste processo, cada uma com um olhar crítico diferente.

- **Mapeamento do Processo:** Central para o VSM, identifica e classifica as atividades, destacando operações, transporte, atrasos, inspeções e armazenamento. Foca-se em eliminar atividades que geram desperdícios como tempos de espera e transportes desnecessários.
- **Matriz de Resposta ao Abastecimento:** Permite avaliar inventários e tempos críticos no mapeamento, identificando oportunidades para reduzir stocks e lead times elevados, sendo orientado para um abastecimento mais ágil.
- **Inspeções de Qualidade:** Foca-se na identificação de problemas de qualidade, como defeitos de produto e retrabalho interno apresentado depois melhorias para a redução dos mesmos.
- **Análise à Variação Produtiva:** Analisa flutuações e padrões na procura ao longo do tempo, facilitando ter planos de ajuste a estas possíveis variações.
- **Análise de Pontos Críticos:** Identifica pontos críticos no mapeamento onde ocorrem sobreproduções ou acumulação de stock. Normalmente estes pontos situam-se entre processo de sistemas *push* e *pull*.

3 ENQUADRAMENTO EMPRESARIAL: PAUL STRICKER

O presente capítulo visa apresentar e caracterizar a empresa onde decorreu o estudo do relatório, a Paul Stricker (Figura 7). Com o objetivo de aumentar a compreensão sobre o trabalho desenvolvido, o enquadramento empresarial expõe uma breve descrição da organização, o âmbito da produção industrial da empresa e a sua relevância no mercado atual, o seu contexto histórico e o desenvolvimento/crescimento para o nível internacional, a missão e valores que orientam a empresa a Paul Stricker e a estrutura empresarial.



Figura 7 - Logo da Stricker, retirado de www.stricker-europe.com

A Paul Stricker é uma empresa portuguesa e, atualmente, das maiores empresas europeias especializada no desenvolvimento, produção e distribuição de brindes promocionais e merchandising corporativo, contando ao dia de hoje com mais de 1000 colaboradores no seu grupo. Fundada em 1944, a empresa expandiu-se ao longo dos anos e é conhecida por oferecer uma ampla gama de produtos personalizados com logotipos ou mensagens, conhecidos como brindes. Com uma visão global e inovação contínua, a empresa oferece soluções personalizadas para fortalecer as diferentes marcas parceiras através de produtos promocionais. A sua presença internacional e compromisso com a sustentabilidade destacam a empresa como uma das maiores líderes, responsável e inovadora no respetivo setor. Deste modo, a empresa pratica um modelo de vendas assente na lógica Business-to-business (B2B), ou seja, fornece produtos, serviços ou soluções para outra empresa,

que pode utilizá-los para criar outros produtos, melhorar seus serviços, ou otimizar suas operações internas. (Stricker, 2024 a).

3.1 Visão Geral

Sediada em Murte, Coimbra, a Paul Stricker reforçou a sua visão internacional ao estabelecer escritórios e centros de distribuição em vários países. Está presente em três continentes (Europa, América e Ásia), trabalha com clientes em mais de cem países e, atualmente, conta com escritórios em Lisboa, Madrid, Barcelona, Brno, Praga, São Paulo e escritórios de *Procurement* em Shanghai, Ningbo e Shenzhen.

A Paul Stricker oferece uma ampla gama de produtos, trabalhando com várias categorias, é exemplo: escritório e papelaria (canetas, cadernos, post-its ou agendas), tecnologia (carregadores, cabos, auscultadores, *powerbanks* e gadgets), desporto e lazer (mochilas, garrafas, equipamentos desportivos, bolas) e vestuário e acessórios (t-shirts, bonés, sacos, guarda-chuvas). Denota-se um investimento na utilização de produtos sustentáveis, uma linha crescente de produtos ecológicos, como materiais recicláveis e biodegradáveis. A maioria dos produtos pode ser personalizada com o logotipo ou mensagem do cliente, oferecendo opções que se adequam tanto a pequenas como grandes empresas. Segue abaixo os exemplos de personalização num produto (Figura 8).



Figura 8 - Personalização de produto, retirado de www.stricker-europe.com

No que diz respeito aos princípios orientadores que direcionam a estratégia empresarial entende-se que os valores de uma empresa são fundamentais para guiar a sua cultura, decisões e ações diárias, moldando a forma como esta se posiciona perante colaboradores, clientes, parceiros e sociedade. Valores claros e bem definidos proporcionam uma base sólida que sustenta o crescimento e a longevidade de uma organização, sendo que promove também o fortalecimento do seu impacto positivo e sua reputação no mercado.

Assim, a Paul Stricker rege-se pela agilidade, resiliência, ambição, inovação, proximidade, superação, empatia, confiança, sustentabilidade, diversidade e inclusão. Além disto, a empresa reforça ainda oito aspetos fundamentais que guiam o seu trabalho e reforçam o seu compromisso com a excelência:

- Trabalho em equipa e entreaajuda.
- Criatividade para fazer face aos constantes desafios e inovar.
- O cliente em primeiro lugar e uma atitude “can do”.
- Cultura empresarial baseada na individualidade de cada cliente, cada desafio e cada conquista.
- Orientação para a excelência com rigor e eficácia.
- Valorização da ética e das relações genuínas entre todos os intervenientes.
- Integridade, respeito, confiança, abertura e pragmatismo.
- Sustentabilidade em toda a estratégia.

A empresa destaca ainda no seu website que abraça "a flexibilidade e a rápida adaptação à mudança, garantindo que nos mantemos à frente num mercado dinâmico, através da evolução contínua das nossas estratégias".

Como missão, a empresa refere que esta passa por “contribuir de forma decisiva para que o produto promocional seja um instrumento de excelência no mundo do marketing e da publicidade, alinhado com práticas de negócio responsáveis.” (Stricker, 2024, p.10)

A Paul Stricker é uma empresa que tem crescido bastante na última década, apesar da sua pequena descida em 2022. Atualmente a empresa está a passar por uma fase de reestruturação e crescimento sustentável. Segue na tabela seguinte uma comparação entre os anos 2015/2017 e 2020/2021.

Tabela 4 - Evolução Stricker, retirado de Stricker (2022 f).

	2015	2017	2020	2021
Volume de Vendas	13 M €	29 M €	95M €	115M €
Países Ativos	41	71	91	92
Nº Máquinas Produtivas	20	60	250	285

3.2 Contexto Histórico

A Paul Stricker foi fundada em 1944 em Portugal e tinha como foco inicial a reparação de produtos de papelaria, nomeadamente canetas de tinta permanente, numa pequena loja situada na Baixa de Coimbra. Desde o seu começo, a empresa destacou-se pela qualidade dos seus produtos e pelo compromisso com o atendimento ao cliente, características que contribuíram para a criação de uma base sólida no mercado português (Figura 9).



Figura 9 - 1º CEO Paul Stricker, retirado de www.stricker-europe.com

Em 1987 a Paul Stricker dá lugar ao seu filho, Ricardo Stricker e nos anos que se seguiram, a empresa diversificou a sua ação, entrando no setor dos brindes promocionais e adaptando-se às necessidades do mercado. A mudança para o segmento de brindes e produtos personalizados refletiu uma aposta da empresa num

mercado em expansão, e foi um dos primeiros passos rumo à internacionalização (Figura 10).



Figura 10 - 2º CEO Ricardo Stricker, retirado de www.stricker-europe.com

Na década de 90 a Paul Stricker inicia a sua expansão para mercados internacionais, visando alcançar clientes e empresas fora de Portugal. A expansão internacional foi acompanhada por uma diversificação nos produtos e por melhorias nos processos de logística e distribuição, que foram fundamentais para suportar o crescimento da empresa.

No ano de 2000 a empresa acelerou o processo de internacionalização, ampliando a presença em vários países da Europa. Nesta fase, a Paul Stricker focou-se na criação de centros de distribuição e escritórios internacionais tendo-se iniciado o *procurement/sourcing* no Oriente (Figura 11)



Figura 11 - Destaque ano 2000, retirado de www.stricker-europe.com

Em 2001 a empresa lança o seu primeiro catálogo próprio e em 2003 estabelece-se a nova sede empresarial no Núcleo Industrial de Murte de. Os anos seguintes são

marcados pelo crescimento global da empresa, destacando-se em 2007 a participação da Stricker na Exploreclam em Madrid e em 2009 a inauguração em Shangai, na China, de um escritório de suporte à equipa de *procurement* (Figura 12).



Figura 12 - Destaque 2001-2009, retirado de www.stricker-europe.com

Em 2010 a empresa passa por novas alterações estruturantes com a substituição de Ricardo Stricker para o seu filho Paulo Stricker, nomeado como novo CEO. A terceira geração Stricker traz consigo a participação na PSI em Düsseldorf, a participação na CTCO em Lyon, na Supplier Days em Utrecht ou a participação na Remadays, Varsóvia. Além disto, é também nesta altura que se inauguram os escritórios de Barcelona e Lisboa (Figura 13).



Figura 13 - 3º e atual CEO Paulo Stricker, retirado de www.stricker-europe.com

Em 2013 dá-se o lançamento da marca própria da empresa, a *hildea*. No ano seguinte, em 2014, a Stricker inicia a sua atividade no Brasil com a criação de uma unidade em Cambuí, São Paulo. Foram ainda criadas unidades comerciais em Paris,

Varsóvia e Budapeste e um escritório em Madrid. No mesmo ano dá-se a atribuição do prémio Star pela Fyvar (Figura 14).



Figura 14 - Destaques 2013-2014, retirado de www.stricker-europe.com

Face ao crescimento exponencial da empresa e também devido à integração dos serviços de personalização, em 2016 existe uma aposta na ampliação do atelier de impressão. Em 2017, a empresa lançou um novo site, facilitando a conexão com clientes em diversos países. Em 2019, a Stricker foi premiada como a melhor PME exportadora pelo Novo Banco e Jornal de Negócios e expandiu-se com a aquisição da Reda, fortalecendo a sua cadeia de fornecimento. É ainda neste ano que a empresa deixa de ser considerada uma pequena-média empresa e, desde então, ascendeu à categoria de grande empresa (Figura 15).



Figura 15 - Destaques 2016 - 2019, retirado de www.stricker-europe.com

A partir de 2020, a Stricker diversificou ainda mais seus produtos, introduzindo novas marcas como a Ekston e Branve e ampliando o catálogo para incluir vários

idiomas e moedas. Em 2021, uma grande expansão da unidade em Murtede duplicou a área de produção e escritórios, enquanto a empresa integrava todo o grupo numa plataforma tecnológica única. Em 2022, a Stricker continuou a sua expansão internacional ao abrir novos mercados na Nova Zelândia e na América do Sul, além do Brasil (Figura 16).



Figura 16 - Destaques de 2020-2022, retirado de www.stricker-europe.com

Por último, no corrente ano de 2024 a empresa estabelece uma nova parceria com a Ach.Brito e realiza um redesign do logotipo (Figura 17).



Figura 17 - Destaques 2024, retirado de www.stricker-europe.com

Face ao exposto entende-se que a Stricker é hoje uma das empresas mais relevantes de Portugal no setor de brindes promocionais, destacando-se como uma referência em inovação, empregabilidade e exportação. Toda a sua história de crescimento e investimento tornam a empresa uma peça-chave no setor industrial português, tanto

pelo seu impacto económico quanto pelo seu exemplo de inovação e crescimento sustentável no mercado global (Figura 18).



Figura 18 - Área de Ação da Paul Stricker, retirado de www.stricker-europe.com

3.3 Estrutura Organizacional

A Paul Stricker, empresa especializada no desenvolvimento de produção de produtos promocionais, contempla diversos departamentos que garantem a eficiência das suas operações. Entre os vários departamentos existentes destacam-se os que se inserem no ramo das Operações:

- Departamento de Produção
- Logística *Outbound*
- Qualidade e Logística Interna
- Soluções Integradas
- Saúde e Segurança no Trabalho

3.3.1 DIS – Development Integrated Solution Department

O Departamento de Soluções Integradas é uma área dentro da empresa responsável por desenvolver soluções completas e adaptadas, integrando processos, tecnologias e serviços, com o objetivo de simplificar operações e entregar valor agregado. Assim, este Departamento procura essencialmente identificar necessidades, desenvolver soluções personalizadas, implementar projetos de melhoria.

Na Paul Stricker o Departamento de Soluções Integradas é multidisciplinar contemplando a equipa de Produto, Melhoria Contínua, Processo e a Manutenção e Facilities. O presente trabalho de projeto decorreu na equipa de Processo (Figura 19) onde as principais funções passam por:

- Gestão, coordenação e supervisão de documentos industriais
- Gestão, coordenação e supervisão de layout de projetos
- Implementação de novas soluções produtiva
- Colaboração com outras equipas em ações de melhoria



Figura 19 - Equipa de Engenharia do Processo, retirado de Stricker (2024 b).

3.4 DESCRIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO

3.4.1 Processo Serigráfico

A serigrafia é uma técnica de impressão que consiste em transferir tinta para um suporte através de uma tela. A tela, revestida com uma emulsão fotossensível, é exposta à luz juntamente com o fotolito e este processo, semelhante à revelação fotográfica, faz com que a emulsão reaja, fixando na tela a imagem previamente registada no fotolito. Como resultado, as áreas da tela que não fazem parte da imagem ficam bloqueadas, permitindo que ao pressionar uma raclete a tinta passe apenas pelas zonas desbloqueadas, reproduzindo a imagem no material desejado.

Este é o princípio básico da serigrafia, que pode ser adaptado e variado em diferentes processos: estamperia serigráfica e o *transfer*.

3.4.1.1 Estamperia (serigrafia têxtil)

O processo de estamperia (Figura 20) segue os mesmos princípios descritos anteriormente, mas é adaptado para a impressão direta em artigos têxteis, que devem estar posicionados de forma plana. Permite a aplicação de uma a quatro cores, com etapas de secagem entre cada aplicação. Quando envolve várias cores, estas são impressas numa sequência previamente definida, garantindo que o resultado seja o mais fiel possível à imagem desejada. Esta técnica oferece alta durabilidade e excelente densidade de tinta, mesmo em diferentes texturas têxteis. No entanto, em tecidos com texturas mais rugosas, pode haver limitações na reprodução de detalhes mais finos ou na gama de cores que podem ser utilizadas, sendo mais adequada para composições com formatos maiores.

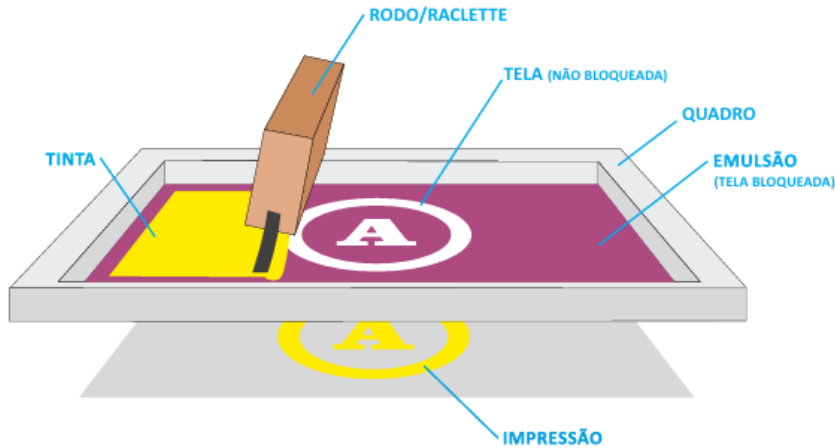


Figura 20 - Processo Serigráfico, retirado de Stricker (2024 e).

3.4.1.2 Serigrafia Pequenos Formatos

Na serigrafia de pequenos formatos (SCR), o processo é direcionado para artigos com superfícies rígidas e não têxteis, como plásticos, alumínio e cartões. Tal como na estampa, esta técnica proporciona uma impressão densa e de alta qualidade. No entanto, composições com detalhes extremamente finos podem apresentar limitações. Normalmente, utiliza-se uma única cor, embora seja possível imprimir em várias cores. Contudo, cada cor precisa de ser aplicada separadamente, exigindo que o artigo passe pela máquina várias vezes. Este processo pode causar desalinhamentos entre as cores e tornar o processo mais lento.

Embora essa técnica seja ideal para superfícies planas, a evolução das máquinas permitiu a impressão em artigos redondos (*drinkware*), utilizando a área disponível de forma eficiente. Esse processo, chamado serigrafia rotativa, funciona ao girar o artigo durante a impressão para garantir uma aplicação uniforme.

3.4.1.3 Transfer Serigráfico

O Transfer Serigráfico (Figura 21) é uma técnica indireta que combina o método serigráfico com a transferência térmica. Nesse processo, a impressão é realizada em papel de *transfer* específico, em vez de ser feita diretamente no material final. Após a impressão no papel, este é aplicado sobre o objeto desejado e, com o uso de calor e

pressão, a tinta é transferida do papel para o material, resultando na impressão final. Trata-se de um método avançado e com resultados de alta qualidade, que possibilita a aplicação de até quatro cores (ou mais, mediante consulta). Devido à sua versatilidade, é amplamente utilizado em situações em que a serigrafia direta não é viável, como na impressão de artigos têxteis com formatos irregulares, como guardachuvas, bonés, gorros, entre outros.

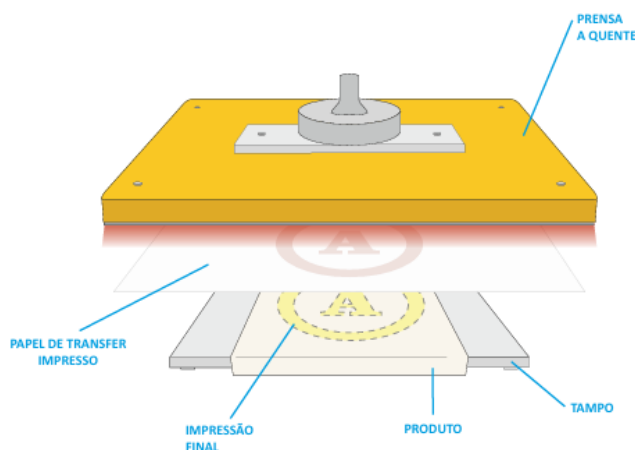


Figura 21 - Processo de Transfer, retirado de Stricker (2024 e).

O processo de impressão por tampografia (Figura 22) utiliza um tampão de silicone para transferir tinta de um clichê gravado em baixo-relevo com o motivo a ser reproduzido. Esta técnica proporciona excelente definição e precisão em detalhes finos, sendo adequada para uma ampla variedade de materiais e superfícies. Graças à flexibilidade do tampão de silicone, a tinta pode ser aplicada em superfícies com formatos irregulares, ligeiramente cilíndricos, côncavos ou planos (dentro de um certo ângulo). É frequentemente utilizada para personalizar itens como canetas, dispositivos eletrônicos, objetos antistress, entre outros. Este método permite a aplicação de até quatro cores em simultâneo, mas tem como limitação a menor densidade de tinta depositada, em comparação com a serigrafia para pequenos formatos.

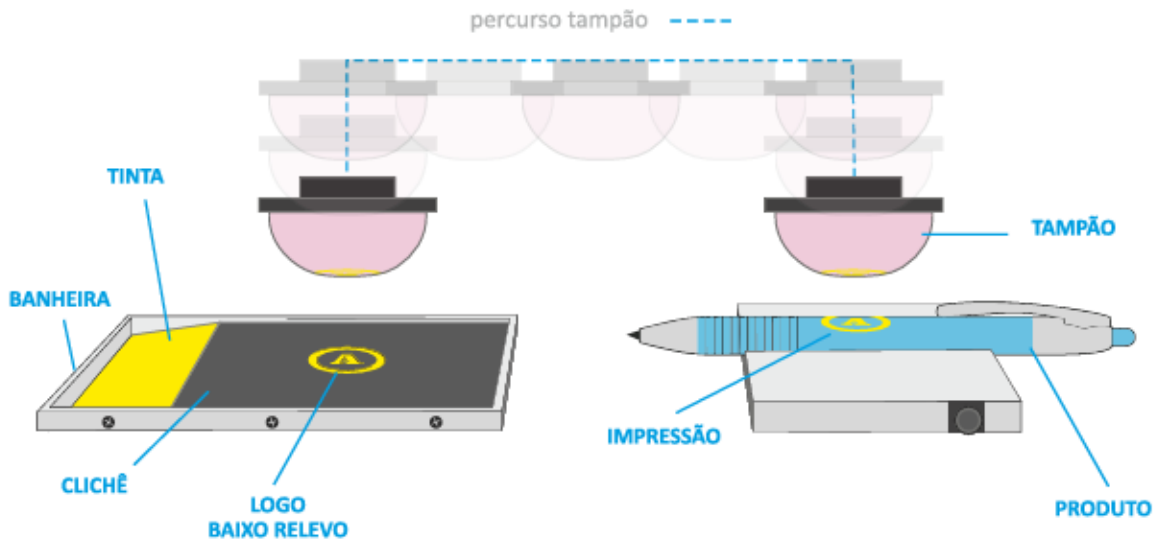


Figura 22 - Processo de Tampografia, retirado de Stricker (2024 e).

3.4.2 Laser e Inner Laser

A gravação a laser é uma técnica mais recente que, ao contrário das técnicas mencionadas anteriormente, não utiliza tintas. Em vez disso, utiliza um feixe de laser de alta precisão para realizar gravações em baixo-relevo. É uma técnica altamente flexível, pois permite realizar gravações em áreas pequenas, com detalhes nítidos, em uma variedade de materiais, como madeira, bambu, cortiça, acrílico e metais, como aço inoxidável e alumínio. O *Inner Laser* é uma técnica avançada e inovadora de gravação a laser que possibilita a criação de imagens detalhadas em 2D e 3D dentro do produto. Para que a gravação seja realizada, o material a ser trabalhado, como vidro e cristal, precisa ser opticamente transparente. A técnica envolve a indução de uma imagem no interior do material, utilizando um feixe de laser pulsado, que é focalizado em pontos específicos previamente determinados.

4 CASO DE ESTUDO – PAUL STRICKER

Este capítulo pretende demonstrar a aplicação das ferramentas e metodologias anteriormente expostas como soluções capazes de otimizar processos industriais. O capítulo divide-se em três partes principais.

Primeiramente é feita uma introdução ao tema em estudo, explicando de onde provém, a sua situação inicial e como foi feita a definição dos indicadores a acompanhar durante o projeto.

De seguida apresenta-se toda a fase de modelação do problema encontrado, desde a definição da equipa até à apresentação da solução proposta. Nesta passagem será abordado a metodologia PDCA através do plano de ações criado e uma análise das diferentes soluções possíveis.

Por fim, apresenta-se a implementação da solução proposta, onde se descreve todos os passos dados no sentido da sua realização. É demonstrado de forma visual e crítica como são realizadas as implementações e os passos que lhes antecedem. No final é feito um breve resumo apresentando os resultados obtidos e um levantamento das oportunidades de melhorias.

4.1 Estado Inicial do Projeto

De forma a contextualizar a intervenção, entende-se que o estudo levado a cabo teve como área interventiva a secção de SCR (Serigrafia Pequenos Formatos). De acordo com o anteriormente explicitado, a secção é passível de se dividir em várias categorias de produtos, sendo que existem grupos específicos que só podem ser personalizados em determinadas estações.

O caso exposto aborda em particular um desses grupos, o *drinkware* (produtos de bebida). A seleção deste tipo de produtos como grupo principal para conduzir a

intervenção teve como motivação a observação direta ao longo de um largo período de acompanhamento, identificando-se necessidades específicas no setor.

Durante o período de observação e de forma intuitiva e clara, foi notável que nesta categoria de produtos existia gargalos fáceis de identificar, assim como vários outros pontos de melhoria. Estes pontos não se devem necessariamente aos produtos em si, mas pela diferenciação existente entre processos quando comparado com os grupos restantes.

A variabilidade nas dimensões e fragilidade dos produtos de *drinkware* exige um cuidado extra, aumentando o tempo médio de processamento quando comparado a outros grupos de produtos.

Além de todos os pontos acima mencionados, os relatórios extraídos de *tracker* relativos ao último ano indicam que a linha de produção de *drinkware* representou 27% do volume total da secção (Figura 23) aproximando-se de um terço de todas as atividades realizadas na área.

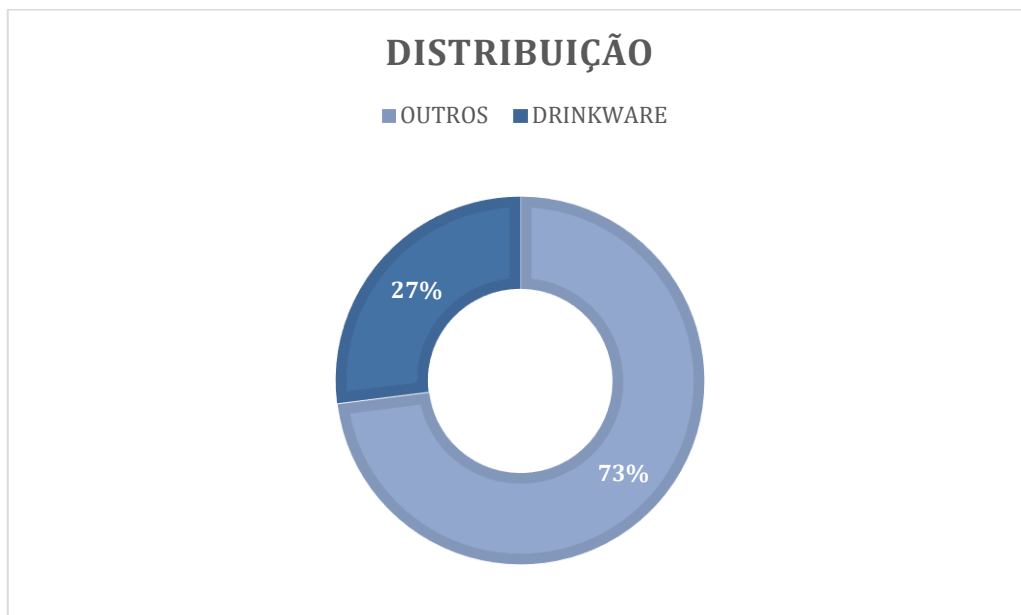


Figura 23 - Comparação entre Drinkware e a Restante Secção

Este dado reforça a relevância de analisar e otimizar esta linha produtiva, dada a sua contribuição significativa para o desempenho global da secção.

Para assegurar que as intervenções fossem eficazes e que as soluções propostas correspondessem efetivamente às necessidades, tornou-se indispensável proceder a uma análise minuciosa do estado inicial da linha *drinkware*. Esta análise visa não só identificar os problemas de forma objetiva, mas também compreender as causas subjacentes que afetam o desempenho dos processos.

Assim, a análise do estado atual irá incluir:

1. **VSM:** O primeiro passo consiste em mapear cada etapa do fluxo operacional, desde o momento em que os produtos chegam à subsecção de *unpack* (desembalamento), passando pelo *print* (processo de personalização) até ao *pack* (embalamento). Este mapeamento detalhado permitirá identificar pontos de espera, falhas ou pontos dúbios, e possíveis incompatibilidades entre as operações.
2. **Levantamento de Dados Operacionais:** Parte importante da análise inicial onde serão recolhidos dados específicos sobre tempos de ciclo, tempos de espera, movimentos ociosos e produtividade em cada subestação. Estes dados quantitativos são fundamentais para estabelecer uma linha de base que servirá como referência ao longo da implementação das melhorias. Estes dados são retirados junto dos operadores e são tratados na sua forma bruta.
3. **Observação Direta e Entrevistas com Operadores:** Para além dos dados quantitativos, a observação direta dos processos e entrevistas com os operadores e TL (líder de equipa) proporcionarão uma compreensão mais profunda das dificuldades práticas enfrentadas no dia a dia. Os operadores, pela sua experiência direta com os produtos e processos, poderão identificar nuances que um simples mapeamento de processos pode não capturar. Por outro lado, o acompanhamento do processo é importante, pois havendo uma

pessoa externa ao trabalho diário, a visão será mais crítica e menos viciada que os operadores.

4. **Identificação de Gargalos e Ineficiências:** Com o mapeamento e o levantamento de dados em mãos, será possível identificar os principais gargalos e ineficiências que afetam o fluxo operativo no *drinkware*. Estes pontos de constrangimento serão analisados em termos de frequência, impacto na produtividade e na qualidade, bem como a relevância que têm para o cliente final.
5. **Análise das Condições de Trabalho e Segurança:** Dado o manuseamento necessário dos produtos de *drinkware*, a análise incluirá uma avaliação das condições ergonómicas e de segurança. As operações que envolvem o manuseio repetitivo e cuidadoso de produtos frágeis poderão exigir melhorias nas práticas de segurança e ergonomia para reduzir o risco de acidentes e melhorar o conforto dos operadores. Análise Inicial do Projeto

A análise do estado atual é algo fundamental uma vez que nos permite ter uma visão e conhecimento aprofundado acerca dos processos que iremos intervir. Primeiro para se ser crítico no que se procura e nas soluções que se pretende apresentar e, posteriormente, se possa garantir que as soluções apresentadas estejam de acordo com as necessidades da secção e objetivos da empresa.

Abaixo, apresenta-se o Mapeamento correspondente exclusivamente à linha de produção de *drinkware*. Este mapeamento inclui as etapas de *unpack*, *print* e *pack*, permitindo uma representação visual das operações envolvidas e servindo como suporte para o estudo (Figura 24).

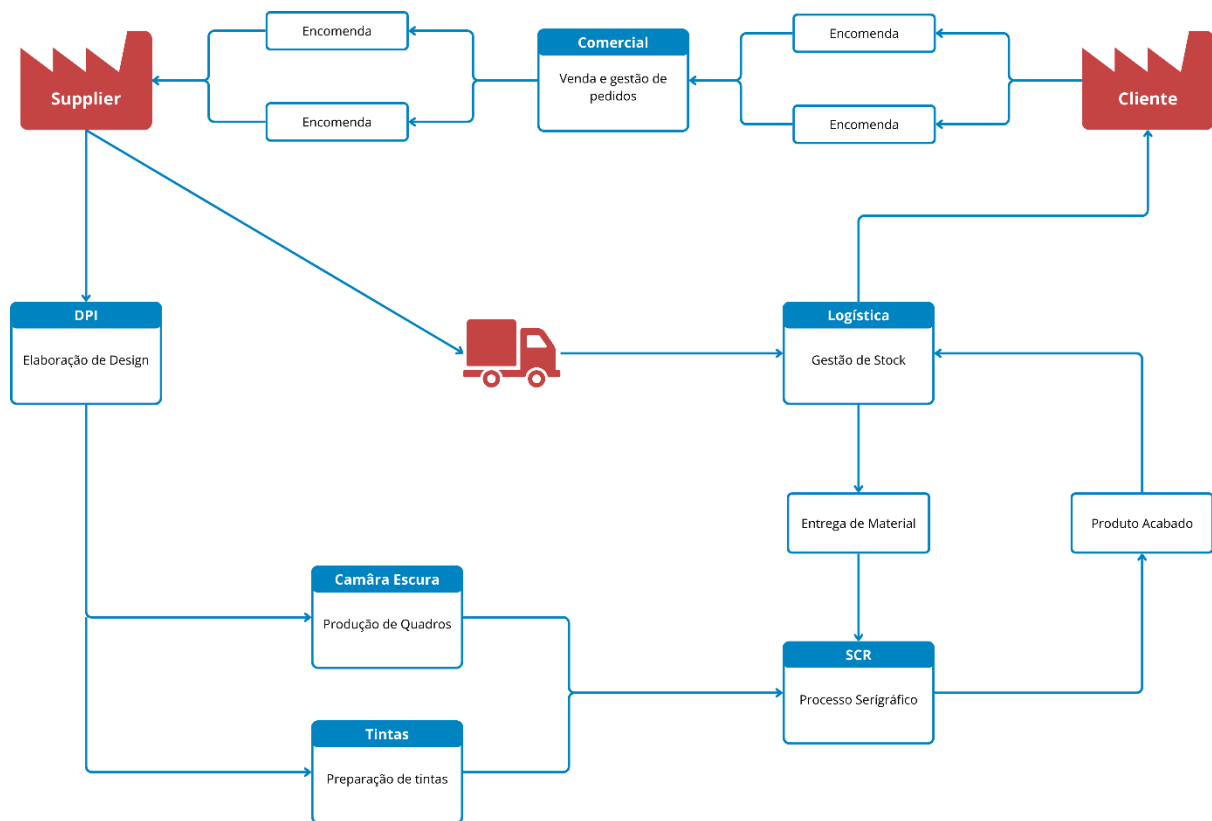


Figura 24 - Mapeamento do Processo Produtivo em SCR

Além do Mapeamento, é igualmente essencial recolher dados que refletem o estado atual do processo. Esta recolha inicial de informações desempenha um papel crucial na sustentação do estudo, fornecendo uma base sólida para análises e tomadas de decisão.

Assim, realizou-se o acompanhamento da linha produtiva de *drinkware* durante a execução de uma CCO (encomenda personalizada), com o objetivo de determinar o tempo despendido em cada operação (*unpack*, *print*, *pack*).

Esta categorização de tempos por operação fornece uma visão detalhada da organização da secção, permitindo compreender como as atividades estão distribuídas e identificar possíveis bottlenecks a nível macro (Figura 25).

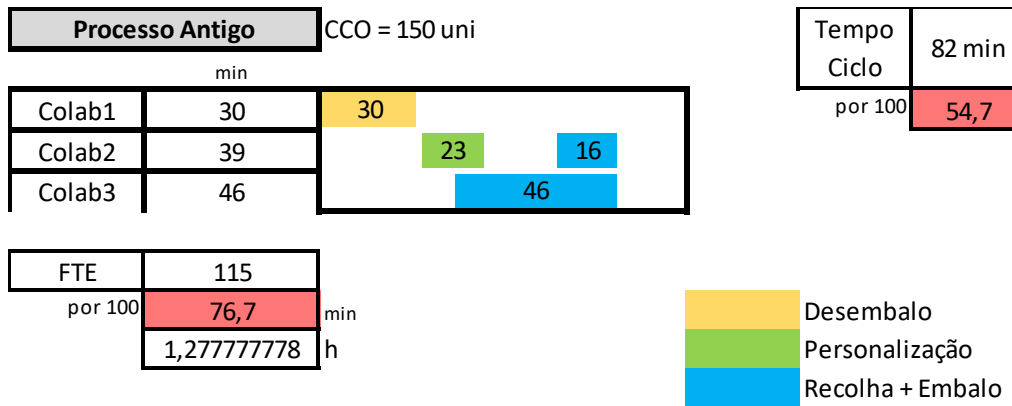


Figura 25 – Análise Produtiva do Processo Antigo

Um dos aspetos mais evidentes é a ociosidade presente no grupo de trabalho. Observa-se uma cultura onde uma operação tende a "esperar" pela conclusão da anterior, resultando em períodos de inatividade ao longo do ciclo. Estes espaços vazios contribuem negativamente para a eficiência do processo.

Com a análise feita anteriormente podemos concluir que a carga de FTE necessária para a personalização de 150 canecas foi de 115 minutos (30+23+46+16), dando um tempo de ciclo de 82 minutos. Colocando em uma taxa standard de 100 unidades, daria uma carga de FTE de 76,7 minutos e um tempo de ciclo de 54,7 minutos.

Apesar de já existirem dados relevantes que possibilitam um acompanhamento inicial, é fundamental detalhar cada uma das operações. Esse aprofundamento envolve identificar quais atividades compõem cada operação, o tempo dedicado a cada uma delas e a sua natureza, que pode variar entre atividades manuais, automáticas, de movimentação ou até de espera (*waiting*).

Para realizar esta segregação dentro das três operações principais, recorre-se ao suporte de um *Standardized Work Chart*. Esta é uma ferramenta que permite organizar e visualizar de forma clara a sequência das atividades, identificando possíveis ineficiências ou redundâncias.

Primeiramente, é elaborado um mapa da linha produtiva de *drinkware*. Neste mapa, estão representados os três operadores, as áreas em que cada um intervém

(devidamente assinaladas), o fluxo do material ao longo do processo e uma legenda que facilita a compreensão e interpretação do mesmo (Figura 26).

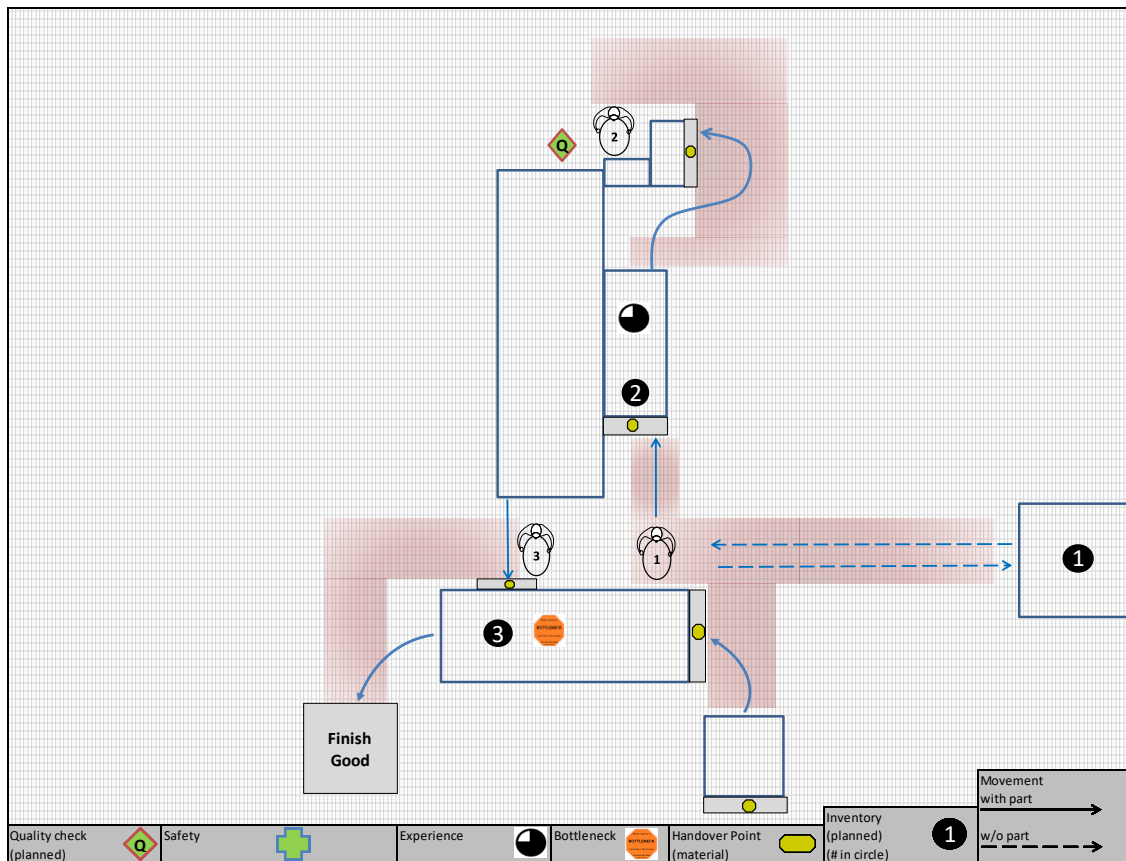


Figura 26 - Representação Gráfica do Processo Antigo de Drinkware

Para melhor interpretação do processo produtivo e para ajudar na definição das atividades, apresenta-se abaixo uma listagem com todas as atividades categorizadas por operador. Esta listagem é importante para posteriormente conseguirmos fazer a atribuição de tempos às atividades, algo crucial para a identificação do nosso bottleneck (Figura 27).

MOD1	op1: Descarregar CCO
	op2: Movimentar carrinho auxiliar para a mesa de apoio
	op3: Retirar caixas interiores e colocar no carrinho auxiliar
	op4: Movimentar as caixas para a lateral da estufa
	op5: Movimentar o carrinho auxiliar para o sítio inicial
MOD2	op6: Movimentar as caixas para junto da estação de print
	op7: Fazer SETUP da máquina de print e 1ª Peça Ok
	Inspeção: Verificar qualidade de print e aguardar aprovação
	op 8: Printing
MOD3	op9: Recolher as canecas da estufas e colocar na mesa de apoio
	op10: Movimentar carrinho auxiliar para a mesa de apoio
	op11: Colocar as caixas interiores e embalar
	op12: Movimentar o carrinho auxiliar para o sítio inicial

Figura 27 - Descrição das Atividades do Processo Antigo

A atribuição de tempos às atividades que cada operador faz é feita de igual forma pelos três operadores e segue os mesmos critérios e ideologias. A atribuição do tempo é consoante a natureza da atividade (Figura 28)

			Natureza das Atividades			
Operador		Nº Atividade	Descrição da Atividade			
Opera tor #	Work Element #	Operation Description	Time			
			Man	Auto	Walk	Wait
1	1	Descarregar CCO	2			

Figura 28 - Excerto do Work Chart

Ao longo da folha o tempo vai sendo processado de forma acumulativa, representando no final qual foi o nosso tempo máximo de *manual*, *automatic*, *waiting* e *walking time* (Figura 29).



Figura 29 - Soma Temporal por Atividade

Os dados supramencionados são de grande importância uma vez que nos vai permitir de forma simples preencher uma Matriz com os valores acumulativos calculados (Figura 30). Esta matriz serve como alimentação para um *dashboard* (Figura 31), onde é possível ter uma visão gráfica das operações, permitindo de forma fácil identificar qual o nosso *bottleneck*.

Operation	Manual	Walk	Wait	Btn	Total	Tkt
colaborador 1	47	3	0	57,25	50	45
colaborador 2	42,33	0	0	57,25	42,33	45
colaborador 3	55,25	2	0	57,25	57,25	45

Figura 30 - Matriz com os Calores Acumulativos das Atividades

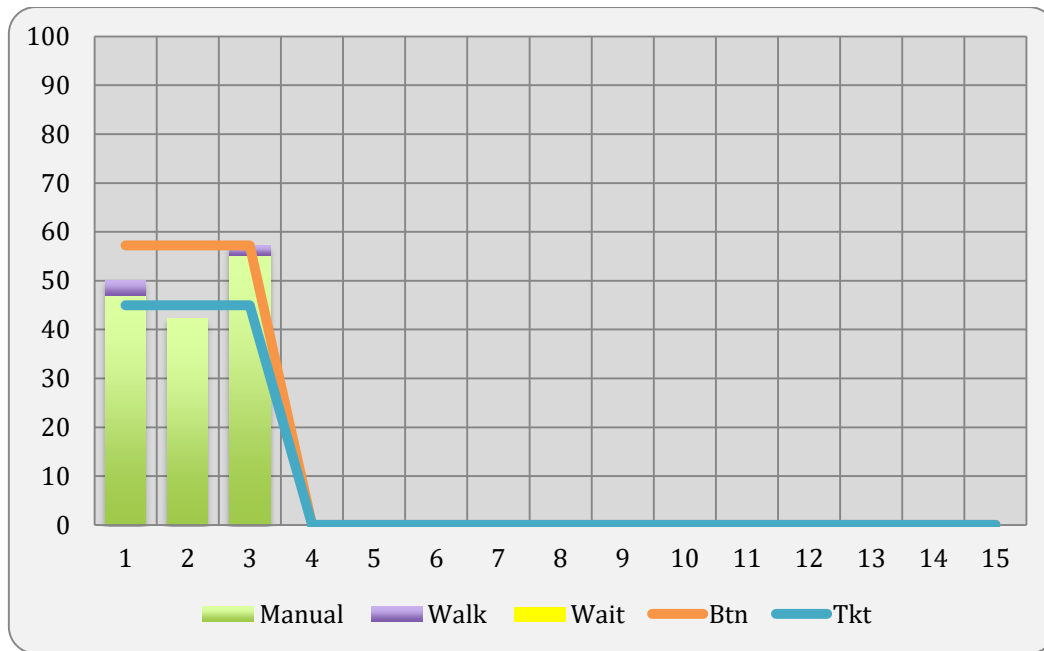


Figura 31 - Dashboard do Balanceamento

Resumindo, e tendo em consideração a análise anteriormente descrita e o acompanhamento feito, é possível verificar uma série de problemas e limitações no fluxo de trabalho da secção de *drinkware*, com destaque para os seguintes aspetos:

1. **Desembalamento e Embalamento Ineficientes:** Nas subestações de *unpack* e *pack*, observou-se que o tempo dedicado a estas atividades, era significativamente elevado. Este prolongamento deve-se, em parte, à fragilidade dos produtos, uma vez que sendo frágeis necessitam de um cuidado extra no seu manuseamento. Não são produtos que, como os outros, possam cair da estufa (processo de cura) para uma tina, exigindo um FTE dedicado a receber os produtos no final da passadeira.
2. **Falta de Métodos de Trabalho:** As rotinas e procedimentos não estão completamente ajustados às características do *drinkware*, o que causa um aumento da ociosidade. As operações não seguem uma cadência contínua, resultando em períodos de inatividade e ineficiência operacional que poderiam ser mitigados com uma adaptação mais rigorosa dos métodos de trabalho.

3. **Planeamento Inadequado:** Quando comparado com os outros produtos, o *drinkware* é notável pelo seu grande volume, o que dificulta no armazenamento dos produtos durante o processo de personalização. Outra das dificuldades prende-se a nível logístico, uma vez que o material não consegue ser pedido de forma faseada e onde, muitas das vezes, devido às inúmeras atividades extra é feito com bastante antecedência, levando a que existam períodos onde se encontra um grande volume de produtos dentro da secção.
4. **Impacto na Produtividade Global da Secção:** Estas dificuldades operacionais específicas ao *drinkware* afetam a produtividade geral da secção de SCR, pois o tempo adicional e os cuidados exigidos por este grupo de produtos reduzem a capacidade de resposta e aumentam o tempo de ciclo. A não padronização de processos e a presenças de variáveis dificulta a gestão de recursos que posteriormente se dispersam para o resto da secção. Este impacto negativo sobre a produtividade é agravado pela falta de uma estratégia que integre as diferentes fases de produção e minimize os tempos mortos entre as operações.

4.1.1 Definição de Indicadores (KPIs)

O acompanhamento inicial na secção desempenha um papel crucial, pois possibilita identificar e compreender os pontos críticos previamente descritos. No entanto, é igualmente essencial justificar esses constrangimentos com base em dados concretos. Uma abordagem baseada em indicadores reais garante que os problemas sejam mensuráveis e reflitam a realidade operacional, proporcionando uma base sólida para análise e ações corretivas.

Além disso, a utilização de dados permite determinar quais os indicadores mais relevantes de serem acompanhados, facilitando a comprovação dos ganhos obtidos ao longo do processo. Este alinhamento entre identificação de problemas, medição e acompanhamento de resultados é fundamental para assegurar melhorias sustentáveis e orientadas por evidências.

Para a análise dos indicadores foi extraído de *tracker* todas as encomendas realizadas durante as semanas 45 e 50 do ano 2023 na categoria de *drinkware*. Esta extração permite observar os dados em bruto do que terá sido essas semanas a nível de cadências produtivas, tempos de pausa e quantidades. Contempla também a janela horária de cada uma das encomendas que lá passaram no período acima indicado. Segue abaixo um excerto do Excel extraído (Tabela 5)

Tabela 5 - Extração de dados Tracker (semana 45 -50)

Referência da encomenda	Quantidade da CCO	Referência do Produto	Família do Produto	Data de entrada	Hora da primeira atividade	Data de Saída	Hora da última atividade	Diferença Horária
CCO	QTY	Product ID	Family	First Day	First Hour	Last Day	Last Hour	Dif H (s/fds)
CCO-23/0000000039144	25	94603	DRINKWA	2023/11/16	11:38:53	2023/11/16	12:25:55	0,78
CCO-23/0000000048756	500	93476	OUTRO	2023/11/14	07:11:44	2023/11/15	09:32:10	26,34
CCO-23/0000000079632	300	94603	DRINKWA	2023/11/17	11:53:12	2023/11/17	12:39:32	0,77
CCO-23/0000000088683	26	93487	OUTRO	2023/11/27	09:00:29	2023/11/27	11:26:19	2,43
CCO-23/0000000108958	30	94603	DRINKWA	2023/11/16	09:10:21	2023/11/16	10:09:46	0,99
CCO-23/0000000110269	1060	93887	DRINKWA	2023/11/24	08:12:18	2023/11/27	17:10:54	32,98
CCO-23/0000000111816	100	94550	DRINKWA	2023/11/15	16:39:16	2023/11/15	17:08:48	0,49
CCO-23/0000000121823	10	94078	DRINKWA	2023/12/14	09:23:32	2023/12/14	10:43:45	1,34
CCO-23/0000000123332	200	94603	DRINKWA	2023/11/16	09:53:27	2023/11/16	11:48:47	1,92
CCO-23/0000000129259	100	94771	DRINKWA	2023/11/15	16:10:28	2023/11/15	16:31:16	0,35
CCO-23/0000000132000	120	94078	DRINKWA	2023/12/14	09:28:02	2023/12/14	13:04:09	3,60

Fazendo uma filtração e limpeza dos dados, eliminado os *outsiders* (encomendas que fugiam de forma abrupta do que seriam os valores expectáveis), consegue-se chegar ao que seria uma base de registos confiável.

Tendo em conta todos os pontos de melhorias e problemas associados à linha de *drinkware* já anteriormente descritos, e com base nos dados possíveis de serem obtidos, definiu-se com a equipa e *stakeholders* que iríamos fazer a avaliação com base na produtividade e no lead time.

Os indicadores escolhidos são de uma grande fiabilidade e facilidade de interpretação, permitindo à equipa saber no que se irá traduzir as melhorias implementadas. Para não distorção da avaliação final, é importante que o método de avaliação final seja igual ao inicial.

A definição do modelo de avaliação fica então definido pela seguinte forma no indicador de *Lead time* (Tabela 6).

Tabela 6 - Método avaliativo de Lead time (semana 45-50)

Família do Produto	Soma das horas trabalhadas em dias úteis	Total de CCO realizadas no período	Lead Time médio
Row Labels	Soma de Dif H (s/fds)	Contagem Distinta de CCC	Lead time
DRINKWARE	4459,7	435	10,25
OUTRO	14898,1	735	20,27
Grand Total	19357,8	1170	

Relativamente ao indicador produtivo, teve como base a produtividade registada em *tracker* no período em estudo (Figura 32), convertendo o valor que é apresentado (produtos/hora) para seg/unidade.



Figura 32 - Produtividade (semana 45-50)

$$\text{Produtividade} = 171 \text{ peças /seg}$$

$$\text{Passando para seg/peça} = \frac{3600}{171} = 21 \text{ seg /peça}$$

4.2 Modelação da Solução

4.2.1 Apresentação do Cronograma de Atividades [PDCA]

Um dos principais pontos de um projeto é o seu planeamento, uma vez que permite detalhar as *main actions* num espectro temporal. Esta listagem de ações vem trazer várias vantagens ao projeto como é o caso de:

- Um maior comprometimento da equipa com as datas estipuladas

- Um maior controlo das ações e o estado das mesmas
- Capacidade de avaliação de status do projeto
- Direcionamento do projeto, não deixando que o mesmo fuja aos pressupostos iniciais
- Informação objetiva e fácil de ser interpretada
- Permite à equipa no final do projeto fazer um rewind, identificando pontos de melhorias que com certeza terão em atenção nos projetos futuros em que estejam envolvidos.

Abaixo apresenta-se um excerto do cronograma de atividades (Figura 33) assim como a legenda de cores usada (Figura 34). O cronograma na sua integridade estará disponível no Anexo 1.

				Wk	Wk	Wk	Wk	Wk
Task Description	Responsible	State	Comments	1	2	3	4	5
FASE 1 - Semana de Observação								
Analisar processo em tracker	Ângela Pinto	Planned						
Definir a situação atual	Diogo Matias	Planned						
Mapear o processo	Diogo Matias	Planned						
Cronometrar de Tempos	Diogo Matias	Planned						
Definir equipa de projeto	Diogo Matias	Planned						
Definir Objetivos e KPIS	Diogo Matias	Planned						

Figura 33 - Excerto do Cronograma de Atividades



Figura 34 - Legenda das Cores Utilizadas

O projeto foi estruturado em quatro etapas fundamentais: **Semana de Observação**, onde se analisou o processo atual, definiu a equipa e se identificou os indicadores a serem acompanhados; **Semana Piloto**, destinada a apresentar e testar as soluções propostas visando a análise feita na fase anterior; **Implementação de Melhorias**,

focada na aplicação das mudanças aprovadas; e, por fim, **Conclusão e Padronização**, de maneira a consolidar os resultados e garantir a sustentabilidade das melhorias implementadas. Segue abaixo cada uma das fases com as atividades descritas (Figura 35).

FASE 1 - Semana de Observação	
Analisar processo em tracker	Ângela Pinto
Definir a situação atual	Diogo Matias
Mapear o processo	Diogo Matias
Cronometrar de Tempos	Diogo Matias
Definir equipa de projeto	Diogo Matias
Definir Objetivos e KPIS	Diogo Matias
FASE 2 - Semana Piloto	
Definir Novo Processo	Diogo Matias
Testar Novo Processo	Diogo Matias
Mapear Novo Processo	Diogo Matias
Validação de KPIS	Ângela Pinto
Identificar Melhorias	Ângela Pinto
Lessons Learned	Equipa
FASE 3 - Implementação de Melhorias	
Planeamento Equipamentos Necessários	Diogo Matias
Realizar ações de mudança de Layout	Sérgio Melendre
Organizar Espaço	Ângela Pinto
Implementar Melhorias	Diogo Matias
Avaliar Melhorias Implementadas	Ângela Pinto
FASE 4 - Conclusão e Standardização	
5S	Ângela Pinto
Documentação	Diogo Matias
Avaliar Cumprimento de Objetivos	Equipa

Figura 35 - Descrição das Atividades por Fase

4.2.2 Formação da Equipa

Para responder aos problemas identificados, foi essencial formar uma equipa multidisciplinar. A presença de uma equipa com diferentes competências e áreas de especialização oferece vantagens em várias vertentes:

- **Pontos de vista diferentes:** Cada membro da equipa contribui com uma visão própria sobre os desafios e as soluções propostas, o que permite chegar a soluções inclusivas e inovadoras.
- **Melhor Identificação do Problema:** Com diferentes conhecimentos técnicos e operacionais, a equipa consegue mapear de forma mais precisa as causas dos problemas e os bottlenecks
- **Implementação Eficaz:** A participação de elementos de diferentes áreas garante que as soluções sejam práticas e viáveis, permitindo que todos os interessados estejam confortáveis e incluídos no que será proposto.
- **Compromisso com as Melhorias:** Ao envolver as várias partes interessadas na projeção da solução, aumenta-se o compromisso com a implementação e sustentabilidade das mudanças propostas.

Desta forma, a equipa multidisciplinar torna-se um pilar crucial para o sucesso do que será projetado. No desenvolvimento deste projeto a equipa foi composta por:

- **Team Leaders:** São a reflexão da secção, levantam pontos cruciais e reais dos problemas, identificam-se como os nossos principais “clientes”. Se estiverem de acordo com o que será proposto tornar-se-á mais fácil a implementação e a continuidade das melhorias.
- **Area Leaders:** Pessoas com uma grande importância na área produtiva, são identificados como a primeira linha de suporte às secções, ajudam em pequenos/médios constrangimentos através dos seus conhecimentos técnicos, realizam o planeamento das secções e a aprovação das primeiras

peças. Fazem a ligação entre as secções e os outros departamentos (engenharia, qualidade, sistemas, manutenção, etc.)

- **DIS:** Inclusão das equipas de engenharia. São essenciais uma vez que trazem uma visão mais profunda do que são as suas áreas de intervenção. Importante para avançar no projeto de forma eficaz uma vez que existe a atribuição de tarefas às equipas competentes.
- **Stakeholders:** Podem ser vistos como os financiadores do projeto, normalmente ocupam cargos importantes dentro da empresa. Importantes para garantir que as soluções propostas vão ao encontro do que é a visão da empresa e que respondem de forma adequada aos problemas que se pretendem mitigar.
- **Project Owner:** Elemento essencial para planear e integrar todas as equipas em cima descritas de forma harmoniosa, procurando ao máximo cumprir com o que será estabelecido, a nível de prazos e objetivos.

4.2.3 Análise de Soluções

Para solucionar os problemas anteriormente levantados (pág. 31 e 32) começou-se um ciclo de reuniões e brainstorms para se identificar onde se queria chegar e qual o caminho a seguir.

A solução proposta, de acordo com os pressupostos do projeto, seria ter uma célula de trabalho de 3 pessoas. Onde cada uma delas teria funções próprias e bem descritas, sendo que consoante a carga de trabalho os operadores de *pack* e *unpack* se poderiam ajudar.

Um destes exemplos seria o operador de *pack* ajudar na atividade de *unpack* enquanto o operador do *print* fazia o setup da máquina e a primeira peça ok. Sendo que posteriormente a isto ainda teria um intervalo de 6 minutos correspondente ao tempo que a caneca demora do início ao fim da estufa.

De forma resumida a célula poderá ser caracterizada da seguinte forma:

- **Definição de Funções**
 - **Operador de *Unpack*:** Responsável por desembalar os itens e preparar o material para a operação seguinte.
 - **Operador de *Print*:** Realiza o setup da máquina, imprime o design nas canecas e verifica a qualidade da primeira peça.
 - **Operador de *Pack*:** Embala os produtos já personalizados.
- **Flexibilidade Operacional**
 - Em momentos de menor carga ou sempre que necessário, os operadores de *pack* e *unpack* podem ajudar-se mutuamente.
 - Por exemplo, o operador de *pack* pode apoiar as atividades de *unpack* enquanto o operador de *print* realiza o setup da máquina e valida a primeira peça.

Visando solucionar o anteriormente descrito, procurou-se então começar uma bateria de testes neste formato, onde se teria pessoas dedicadas a essas funções em áreas definidas.

As primeiras melhorias planeadas seriam na área de *unpack* em dois pontos cruciais:

- ***Unpack* de produtos:** O desembalo seria feito de forma diferente, permitindo assim manter as caixas interiores dentro da caixa externa, passando apenas o produto até ao operador. Esta melhoria visava eliminar movimentações desnecessárias assim como a acumulação de *stock* parado de caixas interiores
- **Ligação com a estação de *Print*:** Existiu uma mudança no transporte dos produtos até à estação de *print* onde, em vez de se aglomerar produtos na zona lateral da estufa, se passou a usar uma passadeira para facilitar o processo de movimentação. Esta melhoria visava o operador não estar a sair da

máquina para ir buscar o produto, assim como a melhorar o serviço de entrega a nível produtivo(menos movimentações) e ergonómico.

Uma vez que a melhoria da passadeira não estava sustentada, não se avançou com a sua procura/compra logo no primeiro momento.

Assim, os testes realizados para aprovação das melhorias apresentavam a mudança no processo de *unpack* e a simulação de uma passadeira para entrega (um agente externo ficou a simular a passadeira, onde entregava os produtos diretamente na zona de *print*, eliminando a necessidade do operador de *print* se levantar para os ir buscar). Apresenta-se abaixo as cronometrações feitas (Figura 36).

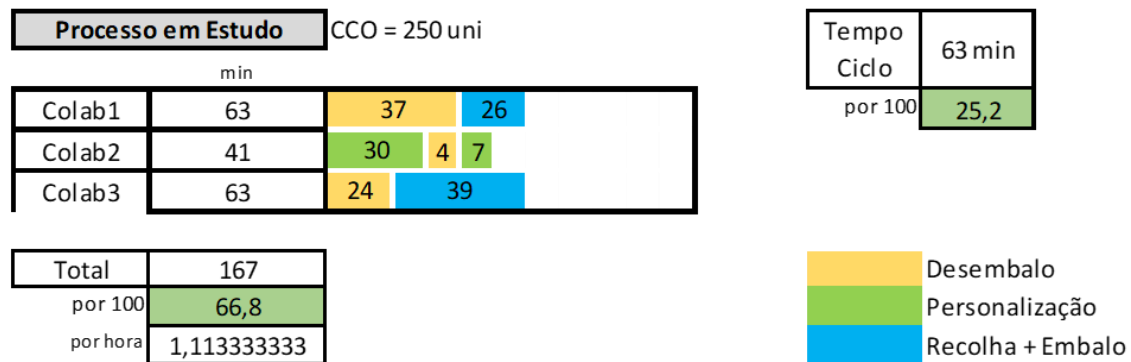


Figura 36 - Análise Produtiva do Processo em Estudo

Quando comparada com a análise anteriormente feita pode-se observar a diferença existente entre valores nalguns indicadores. Como é o caso dos FTE, quando colocado na taxa *standard* de 100 unidades obtêm-se uma carga de 66,8 minutos e um tempo de ciclo de 25,2 minutos. Esta análise vem comprovar que a alteração do processo do *pack* e a melhoria no movimento de cargas tem um impacto positivo bastante grande na célula de trabalho.

Apesar dos testes anteriormente descritos terem um parecer positivo, foi levantada a questão pelo AL (líder de secção) de que não existiria pessoas suficientes para se implementar este método de trabalho durante todo o horário de trabalho. Aqui surgiu o primeiro constrangimento às melhorias possíveis de serem implementadas.

Para solucionar o problema levantado surgiu-se então fazer um *brainstorm* onde se iria discutir mediante o nº de pessoas da secção e as máquinas possíveis de trabalhar quais os cenários que se poderia ter num dia normal de trabalho.

O *brainstorm* começou pela colocação dos nomes dos operadores num quadro branco e de seguida a colocação das máquinas presentes na secção, sendo que a cada máquina estava atribuído um número mínimo de operadores. Posteriormente foi feito então a atribuição dos operadores às máquinas escrevendo o nome deles por baixo das mesmas, esta atribuição teve por base a capacidade técnica de cada operador permitindo a que houvesse uma otimização de recursos humanos.

Após a sessão de *brainstorm* surge então os 3 principais cenários (Tabela 7, 8 e 9) possíveis de serem encontrados consoante a carga de trabalho, sendo eles:

Tabela 7 – Cenário 1

Cenário 1	
Equipamentos	Nº de Operadores
P10 + Mini + Circular	2
TI + Kits	2
Redondo	5
4 Planas	6

Tabela 8 - Cenário 2

Cenário 2	
Equipamentos	Nº de Operadores
P10 + Mini + Circular	2
TI + Kits	2
Redondo	3
6 Planas	8

Tabela 9 - Cenário 3

Cenário 3	
Equipamentos	Nº de Operadores
TI +Kits	2
Redondo	5
6 Planas	8

Ainda para ajudar na parte da organização foi elaborado um documento de suporte ao planejamento onde o TL fazia o preenchimento juntamente com o AL, Este documento indica as informações necessárias aos operadores acerca de qual encomenda seria a próxima e qual a localização do material, por outro lado servia de informação à TL e AL acerca do estado da encomenda (Figura 37). Segue no Anexo 2 o documento na sua totalidade.

WEEK	
Máquina	

[illegible]

Legenda:

Week – Semana Atual

Máquina – Equipamento em trabalho

CCO – N° de encomenda

QTDY – Quantidade a produzir

L – Lugar de receção

UP – Preencher com X se o unpack estiver realizado

D – Preencher com X se a produção estiver realizada

P – Preencher com X se o pack estiver realizado

Figura 37 - Excerto da Folha de Quenciamento, com Legenda

Por fim, uma das melhorias que se propôs fazer foi a colocação de um *buffer* no final da estufa (Figura 38), permitindo que o produto proveniente da estufa tivesse onde “cair” eliminando a necessidade de ter um operador para a tarefa de recolher o produto, colocar na mesa de apoio e esperar que arrefecesse.

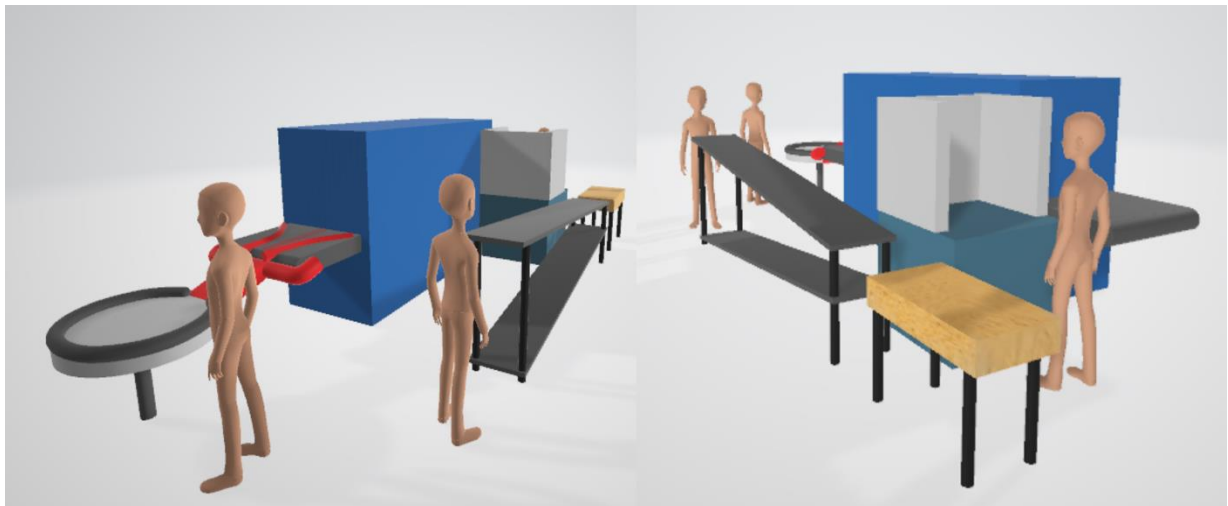


Figura 38 - Célula de Trabalho

Apesar de ser algo interessante de se realizar iria trazer ao processo existente demasiadas variáveis que, consequentemente, iriam levar a um maior tempo de implementação e prolongamento das ações.

Como alternativa ao *buffer*, e em brainstorm com a equipa, foi sugerido se optar pelo método de convecção forçada. Isto iria permitir através de ventilação arrefecer as canecas à saída da estufa até à temperatura adequada de serem embaladas no imediato. Eliminando na mesma a atividade de recolher as canecas para uma mesa de apoio e posteriormente as embalar.

A solução proposta ficaria assim caracterizada por:

- Mudanças na forma de *unpack*
- Ligação de *unpack* com o *print*
- Gestão de Recursos
- Inclusão da convecção forçada

4.2.4 Solução Proposta

Com a solução definida e os objetivos claros, foi elaborada uma apresentação resumida e global das várias vertentes do projeto. A empresa utiliza um modelo padronizado de **One Page Report**, que facilita a comunicação das informações aos utilizadores. Este formato é crucial, pois marca o início formal do projeto, garantindo alinhamento e clareza entre as partes envolvidas. Apresenta-se abaixo o documento anteriormente descrito (Figura 39).

P24-01-01– Cell Project @ SCR
SCR- Productivity

Team: Diogo Matias, João Ferreira, Ângela Pinto, Denise Pieters	Initial Date: 02/01/2024	End Date (Exp): 05/07/2023	Closing Date:	Status: <table> <tr> <td>P</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>C</td> </tr> </table>	P	D	A	C
P	D							
A	C							

Problem/Opportunity - Excessive Lead time - Stock stopped between unpack and print - Possibility to implement the "one piece flow" methodology using a cell workteam	Current State - Average lead time – 10h - Productivity – 21 sec/piece	Goals - Avg. Lead time – 7h (-30%) - Productivity – 14 sec/pc (-33%)
Main actions - Introduce a treadmill in the section, in order to improve the pack/unpack process - Improve the daily planning using a segmentation sheet - Change the pack/unpack process in the drinkware products		Lessons learned – next actions
Goals confirmation	Budget - k€	Savings - Return € -k/yr (2024)

Figura 39 - OPR Inicial

4.3 Implementação do Proposto

4.3.1 Implementação da Solução

Após todas as análises feitas e as melhorias identificadas começa então a fase de implementação da proposta selecionada.

Começando pela alteração no processo de *unpack/pack*, esta alteração foi feita através de uma AIO (Aviso Interno de Ocorrência) onde se destaca qual a forma correta de executar o *unpack* e posteriormente o *pack*. As alterações realizadas podem ser observadas, em resumo, na Figura 40. Além da passagem de documentação foi também passada informação em *Kaizen* e uma explicação mais aprofundada aos operadores usuais do posto.

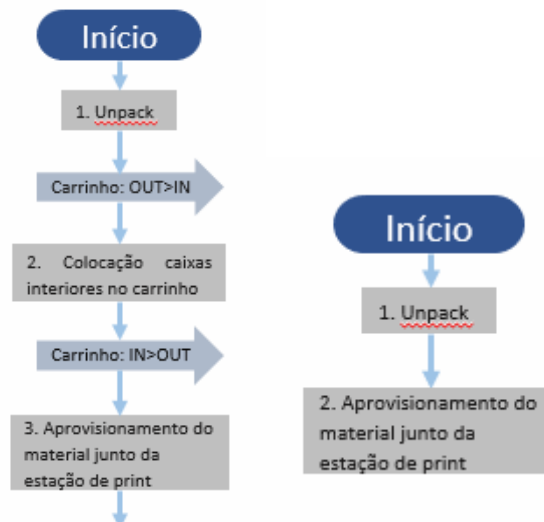


Figura 40 - Diferença entre o Processo Antigo e o Implementado

Com esta alteração no processo de *unpack*, foi visível o impacto que esta teve na secção, não só pela otimização do processo, mas também a nível visual e de espaço, uma vez que o número de caixas interiores diminuiu substancialmente na secção (Figura 41). Passando a ter exclusivamente apenas as caixas interiores de uma outra linha de garrafas



Figura 41 - Antes e Depois da Implementação do Novo Processo de Unpack

Relativamente à implementação da passadeira, apesar de se poder ir atrás de fornecedores deste tipo de soluções, foi feita uma procura interna por este tipo de equipamentos. É então encontrada uma passadeira abandonada na Unidade 3 (Figura 42) em fracas condições de utilização, no entanto poderia ser reabilitada. Antes de se proceder à reabilitação da passadeira é necessário verificar que esta cumpre com 2 requisitos fundamentais, sendo eles: dimensão e carga suportada.



Figura 42 - Passadeira Inutilizada na Unidade 3

Relativamente às dimensões, a passadeira não poderia ser superior à distância entre uma estufa e outra e teria de ter pelo menos 3 metros de comprimento de maneira a permitir uma boa ligação entre a zona de *unpack* e *print*.

Na parte de carga suportada, a passadeira teria de suportar cerca de sete tabuleiros com canecas, rondando um peso médio de 50 Kg. Com isto em vista procedeu-se então ao teste de cargas, colocando-se pesos em cima da passadeira e testando se os rolamentos rodavam (Figura 43).



Figura 43 - Teste de Carga na Passadeira

Estas duas condições foram verificadas, possibilitando o avanço para o próximo passo: a reabilitação da passadeira. Nessa etapa, realizou-se uma manutenção regular no equipamento, incluindo ajustes de altura e comprimento para garantir a inclinação ideal — suficientemente inclinada para facilitar o movimento dos tabuleiros, mas sem excessos que causassem aumento de velocidade. Adicionalmente, foram instaladas proteções laterais para evitar que os tabuleiros caíssem caso se desviassem do trajeto. Com a passadeira reabilitada e funcional, procedeu-se à sua instalação na secção, permitindo a transposição dos trabalhos para este novo método (Figura 44).



Figura 44 - Passadeira Reabilitada e Instalada na Secção

Na parte da organização da secção, como referido anteriormente (pag. 64), foi feita uma análise de cenários onde se distribuíram os operadores pelos postos de forma eficiente consoante a carga de trabalho. Esta distribuição já referida anteriormente foi apresentada aos TL's de maneira a eles terem conhecimento do que seria proposto. Esta pré-inclusão permite a que possíveis questões sejam discutidas de forma prévia garantido que aquando da apresentação todos os interessados estejam alinhados quanto à distribuição feita, além de que ter os TL's incluídos na decisão irá potencializar a aceitação da restante secção.

Nesta sequência, chegamos à fase da implementação do processo de arrefecimento por convecção forçada. Para começar com este processo de melhoria foi necessário primeiro saber junto da equipa de produto (equipa responsável pelas parametrizações e condições a que o produto possa estar sujeito) qual a temperatura indicada para se fazer o embalamento. Após a análise da equipa de produto a temperatura ideal para *pack* seria de aproximadamente 73°C, esta temperatura

assegurava que a tinta tinha uma boa aderência ao produto e que já estaria curada aquando do embalamento.

Para saber qual o nosso ponto inicial teríamos de medir a que temperatura estas saiam da estufa. A nível médio a temperatura de saída rondava os 85°C, sendo assim necessário baixar cerca de 12°C a temperatura do produto.

A procura por soluções foi algo complexo onde primeiramente se debateu com o fornecedor da estufa soluções de arrefecimento. Este contacto teve algumas interações, no entanto devido à elevada complexidade das soluções apresentadas por este, concluímos que se teria de seguir por outro caminho.

Mais uma vez, recorreu-se a soluções internas para atender à necessidade de arrefecimento. Considerando que se trata de uma unidade industrial com temperaturas elevadas, foi possível identificar ventoinhas inutilizadas. Decidiu-se, então, reparar as ventoinhas para reaproveitá-las como uma solução eficiente e económica de arrefecimento.

No entanto antes da sua aplicação era necessário garantir que as mesmas serviam para o propósito, desta forma foram colocadas de maneira provisória com o intuito de se realizar as novas medições de temperatura. As duas ventoinhas utilizadas foram colocadas numa lateral, permitindo a que o ar quente fosse transferido direccionado para a outra lateral (Figura 45).

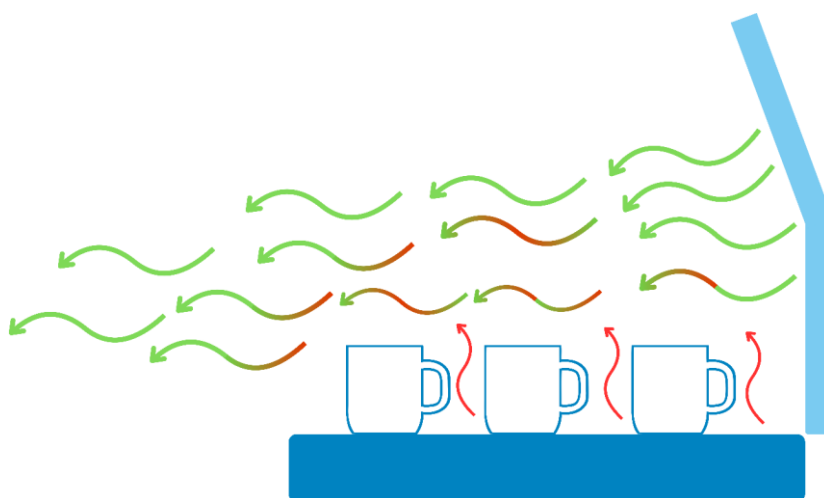


Figura 45 - Representação Gráfica do Processo Esperado

Após as medições, constatou-se que, em média, as canecas reduziram a sua temperatura de saída para cerca de 70°C, comprovando a eficácia das ventoinhas como solução de arrefecimento. Para a aplicação dessas ventoinhas, foi projetada uma estrutura que as suportasse, criando uma espécie de parede lateral de ventilação (Figura 46).



Figura 46 - Implementação das Ventoinhas

A entrega de atualização do processo de *pack*, uma vez que agora iria ser feito imediatamente após a saída da estufa, foi informado à secção através de uma AIO. (poderá ser consultada no Anexo 3)

Para finalização de projeto recorreu-se à implementação dos 5S na secção de estudo, onde se realizaram várias intervenções quer a nível visual, organizacional e funcional. Assim sendo, seguem as principais alterações efetuadas, com o apoio da equipa, para finalização de projeto com foto de antes e depois e uma breve descrição das ações realizadas.

Padronização do lugar das ventoinhas – Uma vez que o calor se faz sentir no chão de fábrica durante todo o ano, e sendo que os operadores de *print* passam o seu horário de trabalho junto das estufas, existe uma grande exposição a altas temperaturas. Consequentemente existe inúmeras ventoinhas espalhadas pela secção e sem lugar definido. Desta forma foi realizada uma base em 3D para que estas se pudessem colocar numa posição mais eficiente e que fosse definida como demonstra a Figura 47.

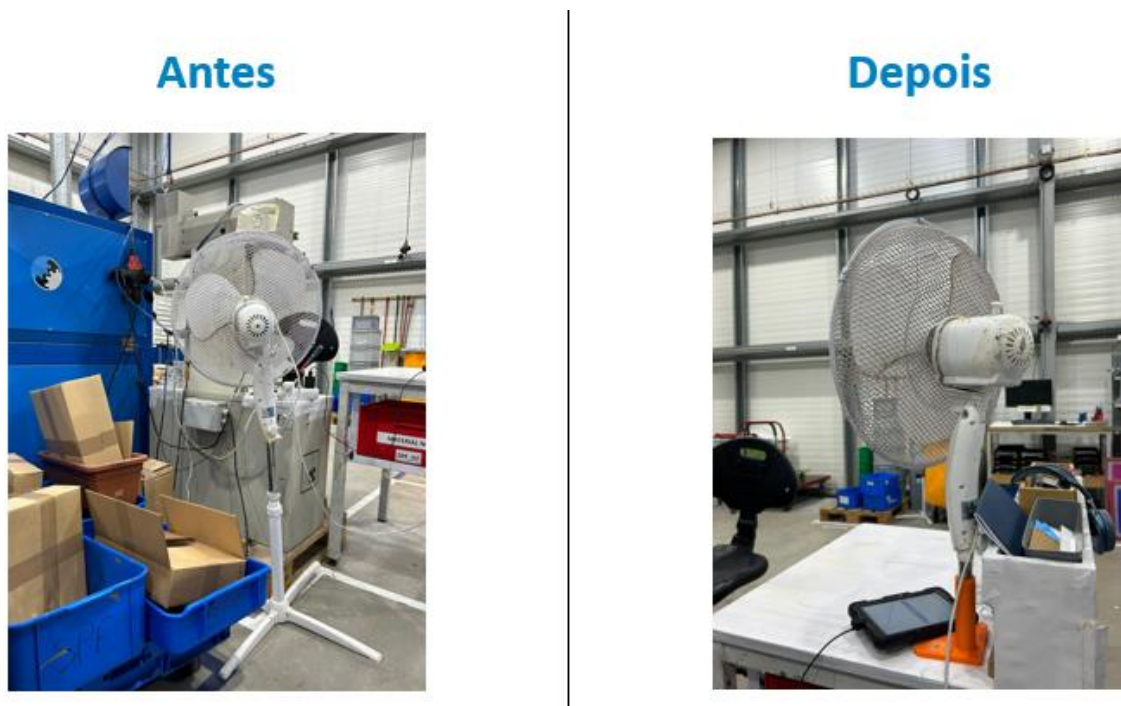


Figura 47 - Ação de Padronização de Lugar para as Ventoinhas

Utilização de suportes ajustáveis para final da estufa – Esta foi uma ação aplicada às linhas da secção excluindo *drinkware* (uma vez que os produtos, não sendo frágeis, podem cair para as tinas azuis). Esta intervenção teve como objetivo a inutilização de tinas para fazer altura, onde o propósito apresentado foi um suporte ajustável que permitia subir e descer consoante o tamanho da tina em uso (Figura 48).



Figura 48 - Ação de Suportes Ajustáveis

Zoning de material de entrada para máquina – Esta foi uma ação rápida onde se realizou o *zoning* para o material de entrada (Figura 49).

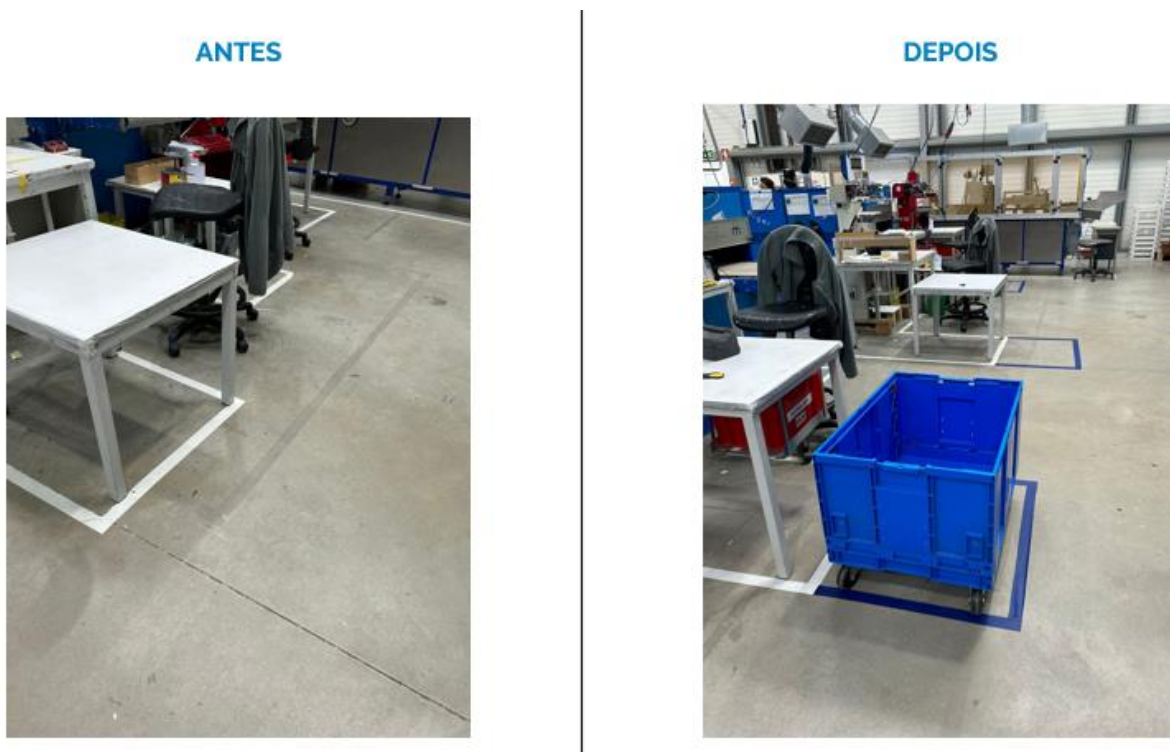


Figura 49 - Ação de Zoning de Material de Entrada

Zoning de material de entrada para máquina – Esta foi uma ação consequente das alterações feitas, onde de forma intuitiva houve uma necessidade de se alterar o layout. Segue, abaixo, uma representação das alterações feitas (Figura 50).

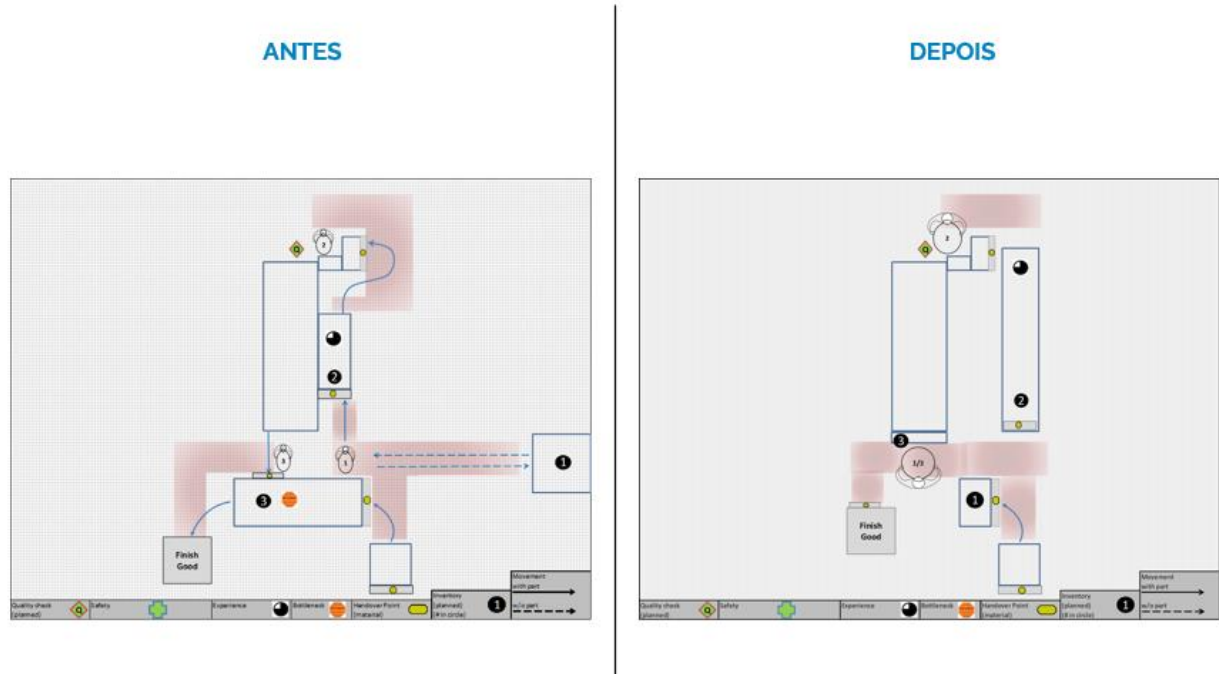


Figura 50 - Alterações de Layout

4.3.2 Análise de Resultados

Apesar de todas as alterações expostas anteriormente serem vantajosas é necessário sustentar que realmente existiu um aumento de eficiência nos processos, assim sendo, foram acompanhados e analisados todos indicadores (KPIs) inicialmente propostos pela equipa do projeto. Desta forma, foi necessário fazer um processamento de dados seguindo o mesmo método avaliativo efetuado na análise inicial.

Foi então extraído de *tracker* todas as encomendas realizadas durante as semanas 31 e 35 do ano 2024 na categoria de *drinkware*. Segue abaixo um excerto do Excel extraído (Tabela 10)

Tabela 10 - Extração de Dados Tracker (semana 31–35)

Referência da encomenda	Quantidade da CCO	Referência do Produto	Referência do Produto	Data de entrada	Hora da primeira atividade	Data de Saída	Hora da última atividade	Diferença Horária
CCO	QTY	PROD ID	FAMILY	FIRST DAY	FIRST HOUR	LAST DAY	LAST HOUR	DIF H (s/fds)
CCO-24/0000000045401	80	94720	OUTROS	2024/08/08	10:27:55	2024/08/08	10:49:49	0,365
CCO-24/0000000056194	250	98274	OUTROS	2024/08/09	08:32:16	2024/08/09	09:55:52	1,393333333
CCO-24/0000000067741	110	93565	OUTROS	2024/08/12	14:36:52	2024/08/12	15:00:20	0,391111111
CCO-24/0000000081400	1000	91917	OUTROS	2024/08/22	10:31:45	2024/08/23	09:38:36	23,11388889
CCO-24/0000000082515	3600	96196	OUTROS	2024/08/30	06:17:57	02/09/2024	19:39:00	37,35
CCO-24/0000000082520	500	96196	OUTROS	2024/08/28	09:38:21	02/09/2024	19:39:00	82,00944444
CCO-24/0000000083631	75	92722	OUTROS	2024/07/30	15:18:48	2024/07/31	10:27:28	19,14416667
CCO-24/0000000085434	510	98824	OUTROS	2024/08/13	07:17:46	2024/08/13	08:03:43	0,765833333
CCO-24/0000000089953	38	93887	DRINKWAI	2024/07/29	06:11:54	2024/07/29	06:45:02	0,552222222
CCO-24/0000000090586	500	93151	OUTROS	2024/07/29	08:24:55	2024/07/29	11:22:22	2,9575
CCO-24/0000000092962	800	94685	DRINKWAI	2024/08/09	06:45:51	2024/08/09	10:40:02	3,903055556

Realizando de novo uma filtração e limpeza dos dados, eliminado os *outsiders* (encomendas que fugiam de forma abrupta do que seriam os valores expectáveis), consegue-se chegar a uma base de registos confiável.

Seguindo o método avaliativo, já anteriormente definido na análise inicial, obtemos os seguintes valores correspondentes ao *Lead time* médio de *drinkware* na secção durante o período acima descrito (Tabela 11)

Tabela 11 - Método Avaliativo Final

Família do Produto	Soma das horas trabalhadas em dias úteis	Total de CCO realizadas no período	Lead Time médio
Row Labels	Sum of DIF H (s/fds)	Distinct Count of CCO	Lead Time
DRINKWARE	1252,448056	252	4,97
OUTROS	3106,381389	397	7,82
Grand Total	4358,829444	649	

Relativamente ao indicador produtivo, seguem-se os valores extraídos de tracker referente ao período de avaliação acima referido (Figura 51).

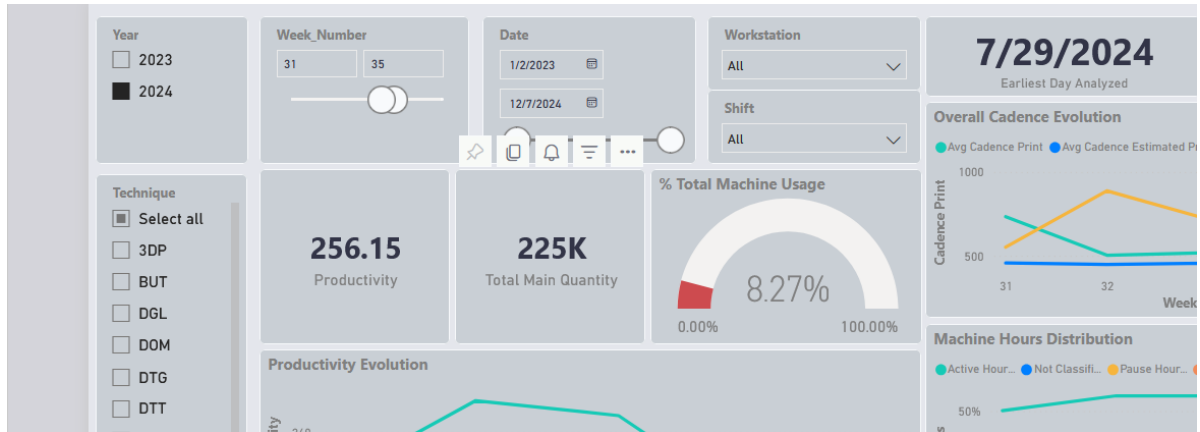


Figura 51 – Produtividade (semana 31-35)

Produtividade = 256 peças / seg

$$\text{Passando para seg/peça} = \frac{3600}{256} = 14,06 \text{ seg / peça}$$

A análise dos indicadores demonstra uma diferença significativa em relação aos valores iniciais. Houve uma redução notável no tempo de entrega da secção, tanto de forma geral quanto especificamente no drinkware (passou de 10,25 horas para 4,97 horas). Além disso, a produtividade aumentou, permitindo a produção de uma unidade em menos tempo (passou de 21 seg /uni para 14 seg /uni).

Esta avaliação vem sustentar todas as alterações feitas anteriormente, traduzindo-as em números reais e mensuráveis. Uma das importâncias em trabalhar com números reais e confiáveis é a possibilidade que nos dá em lhes atribuir um valor, seja monetário ou não monetário.

No caso do *Lead Time*, este é um indicador fundamental na gestão de operações refletindo o intervalo temporal de entrega da secção. A sua redução tem implicações diretas na eficiência e capacidade produtiva.

Ao encurtar este período, não só se reduz o tempo necessário para completar as encomendas, como também se liberta espaço na agenda produtiva, permitindo à secção responder à carga de trabalho ou aumentar o volume de produção sem a necessidade de recursos adicionais.

Além disso, a redução do *Lead Time* diminui o risco de atrasos e possibilita uma entrega mais rápida aos clientes, contribuindo para o aumento da satisfação e da competitividade da empresa no mercado.

Relativamente à produtividade, sofreu uma subida permitindo a eliminação de tempos mortos e otimização das atividades dos operadores, reduzindo o tempo necessário para produzir cada unidade.

Com o aumento da produtividade, a secção foi capaz de produzir mais unidades no mesmo espaço de tempo, aumentando a sua eficiência global. Isso não apenas melhora os indicadores internos, como também potencializa a competitividade no mercado, já que a empresa pode responder de forma mais rápida e eficiente às necessidades dos clientes, mantendo ou mesmo reduzindo os custos de produção.

Fazendo um balanço geral dos ganhos obtidos, é essencial traduzir os resultados alcançados em números financeiros, o que leva ao cálculo do *saving*. Esta transposição dos ganhos para valores monetários é uma etapa crucial, pois possibilita avaliar o impacto financeiro direto que o projeto gerou, além de criar uma base sólida para justificar os investimentos realizados e os esforços da equipa. Segue abaixo o cálculo do *saving*:

1. Economia de tempo por peça:

Economia por peça: 7segundos.

2. Custo por segundo de um operador:

Custo por hora: 11 euros.

Segundos por hora: 3600.

$$\text{Custo por segundo} = \frac{11}{3600} \approx 0,00306 \text{ euros}$$

3. Economia por peça em euros:

$$\text{Economia por peça} = 7 \times 0,00306 \approx 0,0214 \text{ euros}$$

4. Economia total anual:

Nº Peças feitas no ano de 2023: 300 000

Nº de Operadores afetados: 2

Economia anual esperada

$$= n^{\circ}_{\text{peças feitas em 2023}} \times n^{\circ}_{\text{trabalhadores}} \times \text{economia por peça}$$

$$\text{Economia anual esperada} = 300.000 \times 2 \times 0,0214 \approx 12\,840 \text{ euros}$$

Em última análise, o cálculo dos *savings* reflete não apenas os benefícios operacionais do projeto, mas também sua contribuição para a sustentabilidade e competitividade financeira da empresa, fortalecendo o argumento para a replicação e ampliação de abordagens similares em outras áreas ou linhas produtivas.

Atualizando o nosso OPR inicial, surge então a nossa versão final de fecho de projeto com os resultados obtidos assim como *savings* e *lessons learned* (Figura 52).

P24-01-01- Cell Project @ SCR

Team: Diogo Matias, João Ferreira, Luis Sousa, Ângela Pinto, Denise Pieters

SCR - Productivity

Initial Date: 02/01/2024		End Date (Exp): 05/07/2023		Closing Date: 12/09/2023		Status: <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #28a745; color: white;">P</td> <td style="background-color: #ffc107; color: black;">D</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #28a745; color: white;">A</td> <td style="background-color: #ffc107; color: black;">C</td> </tr> </table>		P	D	A	C
P	D										
A	C										
Problem/Opportunity - Excessive Lead time - Stock stopped between unpack and print - Possibility to implement the "one piece flow" methodology using a cell workteam			Current State - Average lead time – 10h - Productivity – 21 sec/piece		Goals - Avg. Lead time – 7h (-30%) - Productivity – 14 sec/pc (-33%)						
Main actions - Introduce a treadmill in the section, in order to improve the pack/unpack process - Improve the daily planning using a segmentation sheet - Change the pack/unpack process in the drinkware products				Lessons learned – next actions - Improve the definition of the initial analysis - Be more objective and effective when making decisions - Analysis the implementation of lean structures in order to integrate them in the rest of the section - Implement segmentation methodology for the other sections							
Goals confirmation - Avg. Lead time W31-35 = 4,97h (-50,3%) - Productivity = 14 (+33%)		Budget - €		Savings - Return € 13k/yr (2024)							

Figura 52 - OPR Final

4.3.3 Oportunidades de Melhoria

No final do projeto, foi realizada uma análise detalhada que permitiu identificar os principais pontos fracos observados ao longo da execução das atividades e avaliar quais as oportunidades de melhoria que poderiam ser exploradas para otimizar os processos e os resultados. Esta análise foi fundamental não apenas para compreender os constrangimentos que ocorreram ao longo do projeto, mas também para identificar o que poderia ter sido feito de forma diferente e tivesse um impacto positivo no projeto.

Todas as ações de melhoria levantadas são necessárias numa cultura de melhoria contínua, permitindo entrar com uma outra realidade nos projetos futuros. Seguem abaixo a lista de pontos de melhoria identificados:

- **Melhorar a Definição da Análise Inicial**

A análise inicial é a base de qualquer intervenção bem-sucedida, uma vez que determina o que será feito, por que será feito e quais são os objetivos a alcançar. Quando esta etapa não é devidamente estruturada, o risco de interpretar mal os problemas ou subestimar as suas causas reais aumenta consideravelmente.

Uma análise inicial bem definida permite identificar as causas raiz dos problemas e não apenas os sintomas, facilitando a implementação de soluções que atacam diretamente as ineficiências. Por fim, uma boa análise inicial possibilita um maior alinhamento entre todos os envolvidos, reduzindo ambiguidades e aumentando o compromisso com os resultados esperados.

- **Ser Mais Objetivo e Eficaz na Tomada de Decisões**

A necessidade de ser mais objetivo e eficaz leva a que a tomada de decisões baseadas em "intuição" ou percepções sem fundamentação seja menor, assim como o prolongamento de ações necessários se estenda mais do que seja suposto.

Durante um projeto existem partes cruciais onde é preciso impor a ideia que se pretende transmitir como também saber dizer sim e não nesses fundamentos.

Esta abordagem não só reduz a margem de erro, como também promove uma cultura de confiança nos dados e nas alterações que se pretendem realizar.

- **Analisar a Implementação de Estruturas *Lean* para Integração com o Restante da Secção**

Este é um dos pontos de melhoria direccionados para *next actions*, não algo introspetivo como as duas anteriores. Com isto uma das próximas ações a ser realizada é a atualização dos processos existentes na secção com estruturas *lean*. Este é um dos pontos que mais impacto poderá ter a nível funcional, operativo e organizativo, uma vez que as estruturas *Lean* são amplamente reconhecidas como algo prático e facilitador do ambiente de trabalho, criando um fluxo mais natural e eficiente.

- **Implementar Metodologia de Segmentação para Outras Secções**

A metodologia de segmentação, já aplicada na secção de *drinkware*, oferece uma abordagem eficiente na área do planeamento. Este conceito não apenas organiza melhor os fluxos de trabalho, mas também cria um ambiente mais previsível e controlado.

A sua transposição para o resto das secções é algo que poderá ter um impacto significativo a nível de gestão e planeamento, além de padronizar a forma de trabalho das diferentes secções.

Outro potencial desta metodologia seria a digitalização do mesmo, passando a existir um sistema que fizesse de forma automática o planeamento tendo em conta a capacidade e disponibilidade das secções.

5 CONCLUSÃO

O projeto desenvolvido na Paul Stricker permitiu identificar com clareza os principais desafios enfrentados na secção de SCR, desde o desembalamento e personalização até o embalamento dos produtos. A identificação do problema inicial e a procura de soluções, realizada com o envolvimento de uma equipa multidisciplinar, revelou-se essencial para assegurar a viabilidade das propostas e promover uma implementação eficaz e eficiente. A definição de necessidades, a reestruturação de fluxos e o teste de soluções inovadoras demonstraram o potencial das melhorias para gerar resultados mensuráveis.

Os resultados alcançados evidenciam ganhos significativos em termos de eficiência operacional, maior controlo produtivo e menor tempo de entrega. A implementação de práticas padronizadas, combinada com a introdução de elementos como a convecção forçada e a reorganização dos processos, mostrou que a utilização de ferramentas *Lean* não apenas otimiza os processos, mas também contribui para a melhoria das condições de trabalho e o aumento da satisfação dos operadores, sendo estes os nossos elementos mais críticos de satisfação.

Um dos grandes desafios e méritos deste trabalho foi a capacidade de envolver ativamente as diferentes partes interessadas, desde os operadores até aos managers e *stakeholders*. Este alinhamento garantiu que as soluções implementadas fossem amplamente aceites e sustentáveis a longo prazo. Além disso, o uso de *KPI's* e a avaliação contínua durante todo o processo reforçaram a fiabilidade das mudanças implementadas e a cultura de melhoria contínua na secção e na empresa.

No entanto, é importante destacar que as soluções propostas encontraram algumas limitações, como a necessidade de alocar recursos humanos adicionais em certas fases do processo. Apesar disso, estas restrições foram tratadas de forma proativa, com a realização de brainstorms e o desenvolvimento de cenários alternativos que ajustaram a capacidade da equipa às variações da carga laboral.

Por fim, este estudo não apenas alcançou os objetivos propostos, mas também forneceu um modelo replicável para outras áreas da empresa e industriais. A metodologia empregada demonstrou que a combinação de uma análise detalhada, planejamento rigoroso e implementação bem coordenada pode gerar melhorias substanciais em diferentes contextos produtivos. Assim, este trabalho contribui não só para a melhoria imediata dos processos na secção de Serigrafia Pequenos Formatos, mas também para o fortalecimento de uma cultura organizacional orientada para a inovação, a eficiência e a excelência operacional.

5.1 Projetos Futuros

Para o futuro, e com o objetivo de contribuir para uma indústria cada vez mais sustentável, inovadora e eficiente, pretendo ser ativo e estratégico em processos de melhoria contínua, focando-me na eliminação de desperdícios como movimentações desnecessárias, retrabalho e produção defeituosa. Desenvolver um olhar crítico será essencial para que possa identificar rapidamente pontos de otimização nos processos, permitindo formular e implementar planos de ação eficazes. A intenção é não apenas resolver problemas pontuais, mas também ter uma abordagem proativa e estruturada para alcançar soluções que agreguem valor, promovam eficiência e fortaleçam a sustentabilidade dos sistemas industriais.

Tendo isto como visão do futuro penso que na Paul Stricker existe inúmeras oportunidades de melhoria. Algumas das quais já tive a oportunidade de analisar e ter a percepção de que realmente seriam vantajosas para a empresa, sendo elas:

- **SMED Corte e Vinco**

A corte e vinco, um equipamento industrial de longa data, foi restaurado e adaptado para desempenhar funções distintas das originais, sendo atualmente utilizada para o corte de papel. Este projeto teria como objetivo otimizar ao

máximo as ações externas do processo e padronizar o setup da máquina, garantindo maior eficiência e consistência nas operações.

Uma das principais iniciativas do projeto será a criação de uma matriz acessível ao operador, contendo todas as informações necessárias para ajustes. Esta matriz permitirá reduzir o tempo de *setup* da máquina e minimizar erros durante o processo.

- **Monitorização do Ambiente Industrial**

Sendo a Paul Stricker uma empresa que trabalha bastante com a personalização de produtos, é notável que exista uma grande variedade e presença de equipamentos sensíveis às variações térmicas, assim como um leque de consumíveis que precisam de ser trabalhados em ambiente controlado.

Assim seria importante haver uma monitorização do ambiente industrial, garantindo o acompanhamento das condições e fazendo uma análise à mesma. Isto seria algo impactante pois permitia ter uma visão de qual é o comportamento do ambiente industrial ao longo do dia e ao longo do ano (diversas estações), permitindo ou não fazer uma relação entre as condições ambientais e possíveis constrangimentos sazonais.

- **Transversalização deste projeto**

Uma que o projeto implementado teve um parecer positivo pelos stakeholders, a sua implementação no resto das secções é algo que poderá ser visto como uma direção a ser definida.

Não só a inclusão de equipamentos auxiliares (passadeira e ventoinha) para as otimizações de processo, mas também toda a dinâmica criada no âmbito do projeto.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agrahari, R., Dangle, P., & Chandratre, K. (2015). Implementation of 5S Methodology in the Small Scale Industry: A Case Study. Recuperado de <https://www.ijstr.org/final-print/apr2015/Implementation-Of-5s-Methodology-In-The-Small-Scale-Industry-A-Case-Study.pdf>

Alves, J. M. (1995). O Sistema Just In Time Reduz os Custos do Processo Produtivo. *Anais Do Congresso Brasileiro De Custos - ABC*. Recuperado de <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/3431>

Ashraf, Sk., Mahi, Mynur Rashid, & Rashid, A. (2017). Implementation of 5S Methodology in a Food & Beverage Industry: A Case Study. *International Journal of Engineering and Technology*, 4.

Attia, E.-A., Sobhi, N., Alarjani, A., & Karam, A. (2023). Improving Electric Motor Assembly using One Piece Flow, Ergonomics, and Cellular Layout. *International Journal of Simulation Modelling*, 22(2), 255–266. <https://doi.org/10.2507/ijsimm22-2-643>

Che Ani, Mohd Norzaimi. (2012). The Effectiveness and Impacts of One Piece Flow Manufacturing Technique into Manufacturing Industries.

Fritze, C. (2016). The Toyota Production System: The Key Elements and the Role of Kaizen within the System.

Hines, P., & Rich, N. (1997). The seven value stream mapping tools. *International Journal of Operations & Production Management*, 17(1), 46–64. <https://doi.org/10.1108/01443579710157989>

Hirano, H. (1995). *5 Pillars of the Visual Workplace: The Sourcebook for 5S Implementation*. New York: Productivity Press.

Kilpatrick, J. (2003). Lean Principles. *Utah Manufacturing Extension Partnership*.

Kogel, W., & Becker, J. M. (2016). Development of Design Support Tool for New Lean Production Systems. *Procedia CIRP*, 41, 596–601. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.01.009>

Kenichi, S. (2005). *One-Piece Flow: Cell Design for Transforming the Production Process*. Productivity Press.

Liker, J. K. (2004). *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. McGraw-Hill.

Liker, J. K., & Hoseus, M. (2008). *Toyota Culture: The Heart and Soul of the Toyota Way*. McGraw Hill.

Lopes, E. (2013). Principais elementos do STP - Sistema Toyota de Produção e suas aplicações para a competitividade empresarial. Recuperado de <https://conic-semesp.org.br/anais/files/2013/1000014661.pdf>

Marton, M., Paulová, I.(2011). One Piece Flow - Another View on Production Flow in the Next Continuous Process Improvement. Recuperado de https://www.mtf.stuba.sk/buxus/docs/internetovy_casopis/2011/1/PDF/marton_paulova.pdf

Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. Estados Unidos: Productivity Press.

Osada, T. (1991). *The 5S's: Five Keys to a Total Quality Environment*. Tokyo: Asian Productivity Organisation.

Pinto, J. P. (2014a). Introdução ao Pensamento Lean. Capítulo 1 do livro *Pensamento Lean de João Paulo Pinto*.

Pinto, J. P. (2014b). *Pensamento Lean: A Filosofia das Organizações Vencedoras*. Portugal: Lidel.

Rohac, T., & Januska, M. (2015). Value Stream Mapping Demonstration on Real Case Study. *Procedia Engineering*, 100, 520–529. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.01.399>

Roman, E., Usquiano, E., Miñan Olivos, G. S., Valderrama Puscan, M., & Rivera-Ramirez, Y. (2023). Single Minute Exchange of Die (SMED) to Improve Productivity in the Industrial Sector: A Systematic Review of the Literature from 2012 to 2022. <https://doi.org/10.18687/LACCEI2023.1.1.489>

Rother, M., & Shook, J. (1999). *Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda* (2ª ed.). Brookline, MA: The Lean Enterprise Institute, Inc.

Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation* (2ª ed.). Estados Unidos: Simon & Schuster Inc.

Stricker (2024 a). Manual de Acolhimento PT

Stricker (2024 b). Organograma Operações PT

Stricker (2022 c). A Obra do Senhor

Stricker (2024 d). Glossário Stricker

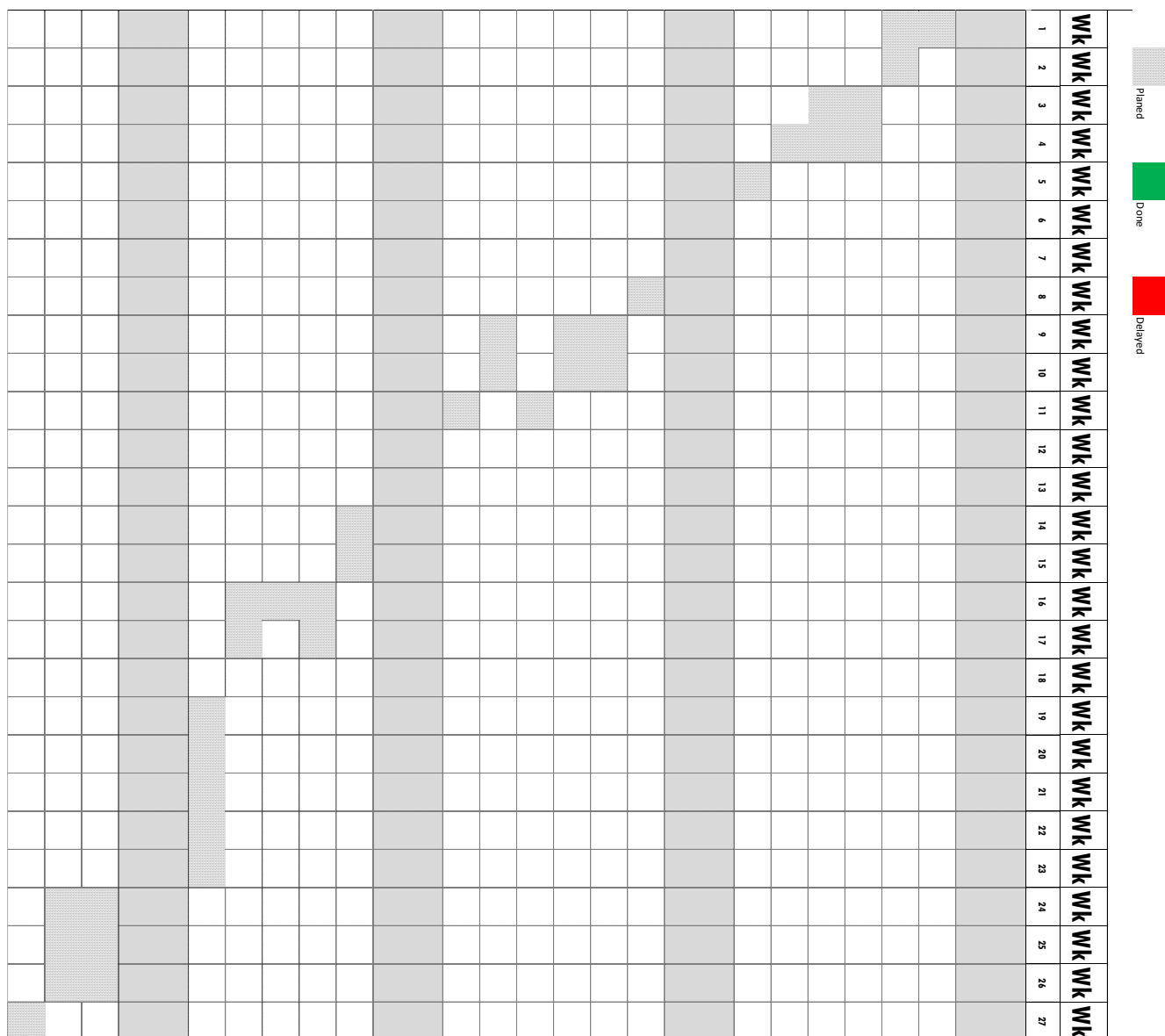
Stricker (2024 e). Manual Pré-Impressão

Stricker (2022 f). Apresentação Corporativa

7 ANEXOS

7.1 Anexo 1

Project Team:		Update Date:		10/12/2024
Task Description		Responsible	State	Comments
FASE 1 - Semana de Observação				
Analisar processo em tracker		Ângela Pinto	Planned	
Definir a situação atual		Diogo Matias	Planned	
Mapear o processo		Diogo Matias	Planned	
Cronometrar de Tempos		Diogo Matias	Planned	
Definir equipa de projeto		Diogo Matias	Planned	
Definir Objetivos e KPIs		Diogo Matias	Planned	
FASE 2 - Semana Piloto				
Definir Novo Processo		Diogo Matias	Planned	
Testar Novo Processo		Diogo Matias	Planned	
Mapear Novo Processo		Diogo Matias	Planned	
Validação de KPIs		Ângela Pinto	Planned	
Identificar Melhorias		Ângela Pinto	Planned	
Lessons Learned		Equipa	Planned	
FASE 3 - Implementação de Melhorias				
Planeamento Equipamentos Necessários		Diogo Matias	Planned	
Realizar ações de mudança de Layout		Sérgio Melandre	Planned	
Organizar Espaço		Ângela Pinto	Planned	
Implementar Melhorias		Diogo Matias	Planned	
Avaliar Melhorias Implementadas		Ângela Pinto	Planned	
FASE 4 - Conclusão e Standardização				
55		Ângela Pinto	Planned	
Documentação		Diogo Matias	Planned	
Avaliar Cumprimento de Objetivos		Equipa	Planned	



7.2 Anexo 2

WEEK	
Máquina	

Folha de Sequenciamento

[illegible]

7.3 Anexo 3

		ALERTA INTERNO DE OCORRÊNCIA		OCORRÊNCIA ☐		MELHORIA ☒		1	
INTERNAL OCCURRENCE ALERT				OCCURRENCE		IMPROVEMENT		SCR.03.2024	
DATA: 01/08/2024 DATE		DEPARTAMENTO/SEÇÃO: SP F/SCR DEPARTMENT/AREA		MÁQUINA: MACHINE				ORIGEM: Murte de Lisboa ORIGIN	
DESCRIÇÃO DA OCORRÊNCIA: OCCURRENCE DESCRIPTION									
Utilização de ventiladores no final da estufa de modo a arrefecer as canecas, permitindo assim, fazer o pack diretamente para a caixa.									
NOK					OK				
AÇÕES DE CORREÇÃO/PREVENÇÃO CORRECTIVE/PREVENTIVE ACTIONS									
RISCOS RISKS:		AÇÕES ACTIONS:							
Tempo de espera associado ao processo		Utilização de ventiladores no final da estufa de modo a arrefecer os produtos de maneira a fazer o pack diretamente para a caixa.							
		Elaborado por: Diogo Matias Data: 01/08/2024 Date							



**Instituto Superior
de Engenharia**

Politécnico de Coimbra