



Instituto Superior de Engenharia

Politécnico de Coimbra

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E
BIOLÓGICA

Transformação Digital no Processo de Requisições de compras Indiretas: Um estudo de caso

Relatório de Estágio para a obtenção do grau de Mestre em
Engenharia e Gestão Industrial

Autor

Maria Inês Arede Pinho

Orientador

Ana Carla Vicente Vieira

Supervisores na empresa *Triangle's Cycling Equipments S.A.*

Eng. Luís Oliveira

Eng. Pedro Ferrão

Coimbra, agosto de 2025



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE COIMBRA

INSTITUTO SUPERIOR
DE ENGENHARIA
DE COIMBRA

Maria Inês Arede Pinho

*“É preciso fazer da vida um sonho e fazer
do sonho uma realidade.”*

Marie Curie

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Professora Doutora Ana Vieira pela sua ajuda e orientação na realização deste relatório de estágio.

Ao Instituto Politécnico de Coimbra (IPC) em especial ao Instituto Superior de Engenharia de Coimbra (ISEC), por me terem aberto portas ao longo destes 5 anos e por me terem transmitido princípios profissionais e, acima de tudo, pessoais. A todos os docentes que, ao longo do curso, partilharam conhecimento e experiência, contribuindo para o meu crescimento académico e profissional.

À *Triangle's* pela confiança e pela possibilidade de integrar um projeto real em ambiente empresarial, permitindo aplicar os conhecimentos adquiridos e desenvolver novas competências. Um agradecimento especial, ao Eng. Luís Oliveira e ao Eng. Pedro Ferrão por me terem orientado. À Marina por ter sido o meu grande apoio ao longo destes nove meses e por me ter guiado em todos os desafios, à Fabiana, Ana e a todo o departamento *Supply Chain* e Financeiro pelo carinho e cuidado dado durante o estágio.

A vida é um mistério gigante, onde dificilmente se arranjam descrições. No meio de biliões de pessoas que habitam no planeta, tenho a sorte de pertencer a uma família que me inspira diariamente. Todos têm aqueles que amam, e eu tenho a minha família. Ter nascido num seio tão lutador, que mesmo com dificuldades sempre me mostrou que tudo tem solução, ensinou-me o verdadeiro significado de amor, carinho e amizade. Este trabalho, que apresento, é também deles, porque contribuíram para que eu chegasse aqui, onde muitas vezes duvidei se realmente era capaz.

Aos meus avós maternos, que tiveram uma vida cheia de luta desde muito cedo, e com muitas razões para desistirem, deram sempre o melhor de si. Aos meus pais, que me mostraram que tudo na vida é possível basta sermos leais e humildes, que me deram asas e que abdicaram de algo que gostavam para me darem esta oportunidade, nunca irei conseguir agradecer. À minha irmã que me inspira diariamente e me ajuda em todas as fases da vida, a minha melhor amiga. À minha tia Bela, que me mostra que a bravura existe em todos nós.

Às minhas duas Carolinas por me acompanharem desde sempre nesta caminhada. À Becas, que foi comigo além-fronteiras e foi casa nesta cidade. À Bea e à Mariana, por também terem tornado estes cinco anos, em memórias eternas.

A todos os que, de forma direta ou indireta, fizeram parte deste percurso, o meu sincero Obrigada!

“Tudo vale a pena quando a alma não é pequena”- Fernando Pessoa

RESUMO

Nos dias atuais, a complexidade e exigência dos processos produtivos tornam cada vez mais imprescindível o aprimoramento contínuo das organizações, a todos os níveis. Neste enquadramento, o desenvolvimento e a integração de soluções informáticas assumem um papel essencial no suporte às operações e na melhoria da eficiência diária das empresas.

O presente relatório de estágio refere-se ao trabalho desenvolvido ao longo de nove meses no âmbito processo de compras indiretas, com o objetivo de analisar, otimizar e digitalizar o fluxo de requisições internas, caracterizado por procedimentos manuais suscetíveis à perda de informação, duplicação de tarefas e atrasos.

Durante o período de estágio, foram desempenhadas funções na secção das compras indiretas, abrangendo tarefas como análise e validação de requisições, pesquisa e seleção de fornecedores, negociação, formalização de encomendas, receção e conferência de materiais. Paralelamente, procedeu-se à observação direta e ao mapeamento do processo existente, identificando pontos críticos e desperdícios.

Com base neste diagnóstico, foi desenvolvido e implementado um módulo digital de requisições, integrado no sistema de gestão da empresa e adaptado às suas necessidades operacionais. A implementação desta solução permitiu alcançar uma redução global de 68% no tempo total das tarefas analisadas, com melhorias expressivas, como a eliminação integral do tempo anteriormente gasto na atualização do estado da encomenda e na atualização pós-receção, bem como uma redução de 96,8% no tempo destinado à inserção de informação no sistema.

Os resultados obtidos evidenciam ganhos significativos em eficiência, fiabilidade da informação e redução de desperdícios, reforçando o papel estratégico dos sistemas de informação na modernização e sustentabilidade das operações industriais.

Palavras-Chaves: Compras Indiretas, Digitalização de processos, Indústria 4.0, Sistemas de Informação, ERP, *Lean*, Melhoria Contínua, VSM, SMED, *Standard Work*

ABSTRACT

The increasing complexity and demands of today's production processes make the continuous improvement of organizations at all levels essential. In this context, the development and integration of Information Technologie solutions play a crucial role in supporting operations and enhancing companies' daily efficiency.

This internship report presents the work carried out over nine months in the area of indirect purchasing, with the objective of analyzing, optimizing, and digitizing the internal requisition flow of the process, which was characterized by manual procedures prone to information loss, task duplication, and delays.

During the internship, responsibilities within the indirect purchasing section included tasks such as analyzing and validating requisitions, researching and selecting suppliers, negotiating, formalizing purchase orders, receiving and inspecting materials. In parallel, direct observation and process mapping were conducted, allowing the identification of critical points and sources of waste.

Based on this diagnosis, a digital requisition module was developed and implemented, fully integrated into the company's management system and tailored to its specific operational needs. The implementation of this solution achieved a 68.0% overall reduction in the total time spent on the analyzed tasks, with significant improvements such as the complete elimination (100%) of the time required to update the order status and post-receipt updates, as well as a 96.8% reduction in the time needed to input information into the system.

The results demonstrate significant gains in process efficiency, information reliability, and waste reduction, reinforcing the strategic role of information systems in the modernization and sustainable development of industrial operations.

Keywords: Indirect Purchasing, Process Digitalization, Industry 4.0, Information Systems, ERP, Lean, Continuous Improvement, VSM, SMED, Standard Work

ÍNDICE

Agradecimentos	i
Resumo	ii
Abstract.....	iii
Índice.....	iv
Índice de Figuras	vi
Índice de Tabelas	ix
Lista de Abreviaturas.....	x
1 Introdução	1
1.1 Enquadramento do tema.....	1
1.2 Objetivos, metodologia e tarefas.....	2
1.3 Estrutura do Relatório	4
2 Apresentação da Empresa	5
2.1 <i>Triangle's</i> e Grupo Semapa.....	5
2.1.1 Unidade Industrial da <i>Triangle's</i>	6
2.2 Processo Produtivo da <i>Triangle's</i>	7
2.3 Organograma	12
2.4 Sustentabilidade na <i>Triangle's</i>	12
2.5 Mercado e Fornecedores.....	13
3 Enquadramento Teórico.....	15
3.1 Gestão da Cadeia de Abastecimento	15
3.1.1 Compras na Gestão da Cadeia de Abastecimento	16
3.2 Sistemas de informação	18
3.2.1 <i>Softwares</i> de apoio Logístico	19
3.3 A importância da digitalização na Indústria 4.0	21
3.4 <i>Toyota Production System (TPS)</i>	22
3.5 <i>Filosofia Lean (Lean Thinking)</i>	24
3.5.1 Desperdícios <i>Lean</i> na Digitalização	25
3.5.2 Melhoria Contínua.....	27
3.6 Ferramentas Lean.....	29
3.6.1 Value Stream Mapping (VSM).....	29

Transformação Digital no Processo de Requisições de compras Indiretas: Um estudo de caso

3.6.2	<i>Single Minute Exchange of Die (SMED)</i>	30
3.7	Uniformização e <i>Standard Work</i>	31
3.8	<i>Lean</i> como caminho para a Excelência Organizacional	32
4	Digitalização do Processo de Requisições de Compras Indiretas.....	34
4.1	Imersão Operacional no Processo de Compras.....	34
4.2	Situação Inicial no departamento de <i>Supply Chain</i> da <i>Triangle's</i>	36
4.3	Diagnóstico e Primeiras Intervenções	38
4.4	O sistema PHC.....	44
4.5	Desenvolvimento Iterativo da Solução <i>PHC CS WEB</i>	45
4.6	Evolução do Software <i>PHC CS WEB</i>	49
4.7	Implementação do Sistema e Formação Interna.....	61
5	Resultados Obtidos	64
5.1	Tempos de execução após adaptação do sistema PHC.....	64
5.2	Análise comparativa e ganhos de eficiência	66
6	Conclusões.....	71
	Referências Bibliográficas.....	74
	Anexos	78
	Anexo 1 – Organograma da <i>Triangle's Equipments Cycling</i>	79
	Anexo 2 – Cronometragem.....	80
	Anexo 3 – Fluxograma da requisição de compra indireta	82
	Anexo 4 – Instrução de trabalho	83
	Anexo 5 – Formação.....	89
	Anexo 6 – Registo de formação.....	98
	Anexo 7 – Questionário realizado para os Requisitantes (Excerto).....	99
	Anexo 8 – Artigos Publicados	102

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 – Logótipo da <i>Triangle's</i>	5
Figura 2.2 – Logótipo do Grupo Semapa	6
Figura 2.3 – Localização e instalações da <i>Triangle's</i>	7
Figura 2.4 – Quadro de uma <i>e-bike</i> : a verde o triângulo frontal e a azul o triângulo traseiro	9
Figura 2.5 – Fluxo Produtivo com foco no componente DT_HB_TEN_24.....	10
Figura 2.6 – Exemplos de produtos finais da <i>Triangle's</i> : a) Vários componentes associados ao quadro; b) Quadros “A” em bruto; c) Quadro Pintado; d) Quadros “B” em bruto.....	11
Figura 2.7 – Exemplos de naves de produção da <i>Triangle's</i> : a) Soldadura robotizada; b) Lavagem; c) Maquinação CNC.....	11
Figura 2.8 – Organograma da <i>Triangle's</i>	12
Figura 2.9 – Certificações atribuídas à <i>Triangle's</i>	13
Figura 2.10 – Representação esquemática da cadeia de valor da <i>Triangle's</i> : processos a montante (<i>upstream</i>) e a jusante (<i>downstream</i>).....	14
Figura 3.1 – Matriz <i>Kraljic</i>	17
Figura 3.2 – Arquitetura de um sistema ERP	20
Figura 3.3 – Casa do TPS	23
Figura 3.4 – Ciclo PDCA.....	29
Figura 4.1 – Modelo de portfólio de <i>Kraljic</i> aplicado à <i>Triangle's</i>	36
Figura 4.2 – Sistema de Requisições em Excel	37
Figura 4.3 – Sistema de Requisições em Excel	38
Figura 4.4 – Operações do Fluxo de atividades.....	39
Figura 4.5 – Tempo em cada tarefa.....	42
Figura 4.6 – Logótipo PHC.....	45
Figura 4.7 – Fluxo de Aprovação (Ver Anexo 3)	47
Figura 4.8 – Requisitantes: Interface Inicial <i>PHC CS WEB</i>	49
Figura 4.9 – Requisitantes: Interface inicial <i>PHC CS WEB</i> . Consulta do histórico	50
Figura 4.10 – Requisitantes: Interface final <i>PHC CS WEB</i>	50
Figura 4.11 – Requisitantes: solução final. Menu <i>PHC CS WEB</i> e interface para consulta do estado da Requisição, antes de ser convertida.....	51

Figura 4.12 – Requisitantes: solução final <i>PHC CS WEB</i> . Consulta do estado da Requisição após esta ser convertida	51
Figura 4.13 – Aprovadores: Solução <i>PHC CS WEB</i> . Aprovação de Requisições	52
Figura 4.14 – Aprovadores: Solução <i>PHC CS WEB</i> . Aprovação das notas de encomenda	52
Figura 4.15 – Departamento de Compras: Solução Inicial <i>PHC CS ADVANCED</i>	53
Figura 4.16 – Departamento de Compras: Solução Inicial <i>PHC CS ADVANCED</i> . Notas de encomenda em aberto no sistema por seleção da opção “Encomendas (GLOBAL)”	54
Figura 4.17 – Departamento de Compras: Solução Inicial <i>PHC CS ADVANCED</i> . Listagem de Requisições em aberto e fechadas.....	54
Figura 4.18 – Departamento de Compras: Solução Inicial <i>PHC CS ADVANCED</i> . Requisições realizadas pelos requisitantes através do <i>PHC CS WEB</i>	55
Figura 4.19 – Departamento de Compras: Solução Inicial <i>PHC CS ADVANCED</i> . Documento 217-Requisição.....	56
Figura 4.20 – Departamento de Compras: Solução Final <i>PHC CS ADVANCED</i>	57
Figura 4.21 – Departamento de Compras: Solução Final. Requisições realizadas através do <i>PHC CS WEB</i>	57
Figura 4.22 – Departamento de Compras: Solução Final <i>PHC CS ADVANCED</i> . Orçamentos anexados à Requisição.....	58
Figura 4.23 – Departamento de Compras: Solução Final <i>PHC CS ADVANCED</i> . Ligação da requisição com a NE.....	58
Figura 4.24 – Departamento de Compras: Solução Final <i>PHC CS ADVANCED</i> . Encomendas em aberto no sistema	59
Figura 4.25 – Departamento de Compras: Solução Final <i>PHC CS ADVANCED</i> . Análise de RC e respectivas NE.....	60
Figura 4.26 – Departamento de Compras: Solução Final <i>PHC CS ADVANCED</i> . Encomendas aprovadas e não enviadas ao fornecedor.....	60
Figura 4.27 – Departamento de Compras: Solução Final <i>PHC CS ADVANCED</i> . Centralização de todos os documentos quando o processo finaliza	61
Figura 4.28 – Instrução de Trabalho (Ver Anexo 4).....	63

Figura 4.29 – Slides apresentados na Formação (Ver Anexo 5).....	63
Figura 5.1 – Comparação dos tempos das compras indiretas.....	68
Figura 5.2 – Comparação dos tempos	68
Figura 5.3 – Página de entrada e pormenores do questionário desenvolvido	69

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 4.1 – Descrição das tarefas para medição de tempos.....	41
Tabela 4.2 – Tempo despendido em cada tarefa	41
Tabela 4.3 – Tempo médio gasto em cada tarefa	41
Tabela 4.4 – Descrição das colunas presentes na análise do <i>PHC CS</i> <i>ADVANCED</i>	59
Tabela 4.5 – Planeamento das Formações	62
Tabela 5.1 – Tempo gasto em cada tarefa antes e depois da solução PHC integrada.....	66

LISTA DE ABREVIATURAS

APS	<i>Advanced Planning and Sheduling</i>
ASI	<i>Aluminium Stewardship Initiative</i>
CAPEX	<i>Capital Expenditure</i>
CC	Centro de Custo
COMEX	Comissão Executiva
CPS	<i>Cyber Physical System</i> (Sistema Ciberfísico)
EDI	<i>Electronic Data Interchange</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
GCA	Gestão da Cadeia de Abastecimento
IA	Inteligência artificial
IoT	<i>Internet of Things</i>
IPC	Instituto Politécnico de Coimbra
ISEC	Instituto Superior de Engenharia de Coimbra
IT	Instrução de Trabalho
KPI	<i>Key Performance Indicator</i> (Indicador de Desempenho)
MEGI	Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial
MRP	<i>Material Requirements Planning</i>
MRPII	<i>Manufacturing Resource Planning</i>
NE ou n/enc	Nota de Encomenda
OE	Ordem Estatística
OPEX	<i>Operational Expenditure</i>
PDF	<i>Portable Document Format</i>

Transformação Digital no Processo de Requisições de compras Indiretas: Um estudo de caso

PHC	<i>Productivity Helping Company</i>
PME	Pequenas Médias Empresas
RA	Rubrica de Analítica
RC	Requisição de Compra
RH	Recursos Humanos
SCM	<i>Supply Chain Management Systems</i>
SI	Sistemas de Informação
TI	Tecnologias da Informação
TPS	<i>Toyota Production System</i>
VSM	<i>Value Stream Mapping</i>
WIP	<i>Work in Progress</i>

1 INTRODUÇÃO

O presente relatório foi elaborado no âmbito da unidade curricular de Estágio, integrada no plano de estudos do Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial (MEGI) do Instituto Superior de Engenharia de Coimbra (ISEC). O documento tem como objetivo apresentar e refletir sobre o trabalho desenvolvido ao longo do estágio curricular realizado na *Triangle's Cycling Equipments S.A.*, situada em Águeda.

O estágio, com início a 16 de outubro, teve a duração de nove meses e entre as atividades realizadas salienta-se a implementação de um novo sistema de requisições de compras indiretas. Este tema revela-se particularmente relevante, uma vez que a gestão eficiente das compras indiretas pode ter um impacto significativo na organização interna e na otimização dos recursos. Através da digitalização e automatização dos processos de requisição, pretendeu-se contribuir para uma maior eficiência, controlo e rastreabilidade das operações.

Neste capítulo introdutório, apresenta-se o enquadramento do tema, objetivos, metodologia e tarefas desenvolvidas ao longo do estágio, bem como uma descrição da estrutura geral do relatório.

1.1 Enquadramento do tema

Num contexto de crescente exigência e competitividade, as organizações são cada vez mais pressionadas a otimizar os seus processos internos, de forma a garantir maior eficiência, redução de desperdícios e (J. C. de Carvalho, 2020). A digitalização e automatização de processos têm assumido um papel central nesta transformação, sendo pilares fundamentais da chamada Indústria 4.0, que se caracteriza pela integração de tecnologias inteligentes nos sistemas produtivos e administrativos (Delke et al., 2023).

A aplicação destes princípios à gestão interna, nomeadamente na área das compras indiretas, revela-se essencial para garantir controlo, rastreabilidade e agilidade nos processos (Behrendt et al., 2022; Delke et al., 2023; Hadi et al., 2025; Hoellthaler et al., 2018). Apesar disso, esta área é frequentemente desvalorizada por ser percecionada como uma função meramente administrativa. No entanto, uma gestão de compras eficaz tem impacto direto na performance financeira e operacional da organização, contribuindo para o controlo orçamental, para a seleção adequada de fornecedores e para a eficiência global da cadeia de abastecimento (J. C. de Carvalho, 2020).

Foi precisamente nesta realidade que se inseriu o estágio curricular que deu origem ao presente relatório. No início do estágio, verificou-se que o processo de requisições de compras indiretas era informal, descentralizado e altamente manual: qualquer

colaborador podia contactar diretamente os fornecedores, não existia um circuito de aprovação formal e os dados eram registados num ficheiro Excel partilhado via *Microsoft Teams*. Embora funcional numa fase inicial, este sistema tornou-se rapidamente insuficiente à medida que o volume de requisições aumentava, originando problemas como perda de informação, ausência de rastreabilidade, erros nos dados introduzidos pelos utilizadores e falhas de comunicação interna.

A necessidade de modernizar e automatizar este processo tornou-se clara, não só para reduzir os erros e garantir maior controlo, mas também para alinhar a empresa com as boas práticas da transformação digital (Behrendt et al., 2022; Delke et al., 2023; Hadi et al., 2025; Hoellthaler et al., 2018). A solução encontrada passou pela normalização de procedimentos e pela implementação de um sistema baseado no *PHC CS WEB*, desenvolvido à medida, para responder às necessidades da organização, permitindo a digitalização do processo de compras indiretas e a redução de tarefas manuais sem valor acrescentado.

Este relatório descreve e analisa este processo de transição, num caso real de digitalização de processos administrativos com impacto direto na eficiência organizacional, e procura reforçar a relevância estratégica do setor das compras no contexto atual.

1.2 Objetivos, metodologia e tarefas

A metodologia adotada durante a realização do estágio foi de natureza qualitativa e participativa, centrada na observação direta e no envolvimento prático nas rotinas do departamento de Compras (*Supply Chain*). Esta abordagem permitiu uma compreensão detalhada do processo de requisições de compras indiretas, com o objetivo de identificar falhas operacionais, recolher dados reais do funcionamento do sistema em vigor e colaborar na conceção de uma solução digital ajustada à realidade da organização.

Numa fase inicial do estágio, foram assumidas as funções de comprador, temporariamente de forma acompanhada durante duas semanas, e a partir daí de forma autónoma, o que possibilitou acompanhar de forma direta todo o ciclo de compras: desde a submissão da requisição até à receção do material. Esta imersão operacional permitiu revelar diversas fragilidades no processo existente, nomeadamente o uso de um ficheiro Excel partilhado via *Microsoft Teams*, que apresentava falta de controlo de acessos, perda frequente de informação, erros nos registos e dificuldades na monitorização das encomendas.

A metodologia prática seguida foi sustentada por um enquadramento teórico, assente nos princípios do *Toyota Production System (TPS)* e da filosofia *Lean Thinking*, os quais são orientados para a eliminação sistemática de desperdícios (*muda*), a melhoria contínua (*Kaizen*) e a criação de valor para o cliente. A ferramenta *Value Stream Mapping (VSM)* foi utilizada para mapear e analisar o fluxo de informação, permitindo identificar atividades que não acrescentavam valor. Adicionalmente,

conceitos da metodologia *Single Minute Exchange of Die (SMED)* inspiraram a reorganização de tarefas administrativas, de modo a reduzir tempos de execução e minimizar interrupções. A integração destes princípios *Lean* com práticas de digitalização e Indústria 4.0 tornaram-se um suporte ao logo dos processos de desenvolvimento e implementação, assegurando que a solução adotada estivesse alinhada com os conceitos referidos, potenciando a rastreabilidade e a eficiência global do processo de compras.

Para aprofundar o diagnóstico, foi feito o mapeamento do fluxo de trabalho existente, bem como a cronometragem real das tarefas associadas à transcrição de dados, atualização de estados e análise de orçamentos, o que permitiu evidenciar tempos de execução elevados e desperdícios operacionais. Através destes dados e da sua análise, foi possível justificar a necessidade de reformulação do processo e delinear uma proposta funcional para a nova solução digital.

O desenvolvimento da solução assentou em sessões de trabalho com os principais intervenientes internos (departamentos de Compras, Contabilidade e Tecnologias da Informação) e com a entidade externa responsável pela personalização do *PHC CS WEB*. Nestas reuniões foram identificados os requisitos da nova plataforma, diferenciados por perfil de utilizador (requisitantes, aprovadores e compradores), tendo sido dada especial atenção à usabilidade¹, rastreabilidade, controlo de aprovações e centralização da informação.

Como complemento à implementação da solução digital, foi elaborada uma instrução de trabalho para orientar os utilizadores na adoção do novo sistema. Foram também promovidas e lecionadas sessões de formação interna assegurando uma transição gradual e eficaz.

A realização destas diferentes tarefas permitiu dar resposta aos principais objetivos definidos para o estágio:

- Contribuir para a digitalização e reestruturação do processo de requisições de compras indiretas, através do apoio direto à implementação do sistema *PHC CS WEB*.
- Diagnosticar o funcionamento do sistema anterior e identificar os seus principais constrangimentos.
- Apoiar a definição de requisitos funcionais e fluxos de trabalho ajustados à realidade da organização;
- Colaborar na implementação e validação da nova solução digital;
- Participar na formação dos utilizadores e promover a padronização dos procedimentos.

¹ “*Simples e fácil de usar; (...) capacidade (...) para responder fácil e eficientemente às necessidades dos seus utilizadores*” (infopedia.pt).

- Refletir sobre o impacto da digitalização no desempenho da área de compras e na motivação dos colaboradores.

1.3 Estrutura do Relatório

A estrutura adotada no presente relatório de estágio visa expor o trabalho desenvolvido, possibilitando uma compreensão clara de cada etapa do estágio. Desta forma, encontra-se organizado em seis capítulos principais, complementados por anexos:

- **O capítulo 1 - Introdução** apresenta o enquadramento do tema, os objetivos, a metodologia seguida e as tarefas realizadas, bem como a descrição da estrutura adotada para o relatório;
- **O capítulo 2 - Apresentação da Empresa** fornece uma contextualização sobre a *Triangle's* e o Grupo Semapa, descrevendo a unidade industrial, o processo produtivo, a estrutura organizacional e as práticas de sustentabilidade implementadas;
- **O capítulo 3 - Enquadramento Teórico** aborda conceitos de gestão da cadeia de abastecimento, sistemas de informação, digitalização, uniformização, filosofia *Lean* e respetivas ferramentas;
- **O capítulo 4 - Digitalização do Processo de Requisições de Compras Indiretas** descreve o estudo de caso, detalhando a imersão operacional no processo de compras indiretas, a análise da situação inicial, o diagnóstico, uniformização de processos, o desenvolvimento e implementação da solução *PHC CS WEB* e a formação interna;
- **O capítulo 5 - Resultados Obtidos** apresenta os resultados obtidos e a sua análise comparativa;
- **O capítulo 6 - Conclusões** expõe as conclusões e propostas para desenvolvimento futuro

O relatório inclui ainda as referências bibliográficas e anexos com documentação complementar.

2 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

O presente capítulo visa contextualizar a *Triangle's Cycling Equipments S.A.* (designada neste relatório por *Triangle's*), empresa onde decorreu o estágio curricular, através da apresentação da sua identidade institucional, enquadramento económico, estrutura organizacional e principais características produtivas. Adicionalmente, será abordado o seu compromisso com a sustentabilidade, evidenciando práticas e certificações que reforçam o posicionamento da empresa no setor da mobilidade elétrica e na adoção de processos industriais responsáveis.

2.1 *Triangle's* e Grupo Semapa

A *Triangle's* é uma empresa industrial portuguesa fundada em 2015 (Figura 2.1), especializada na produção de quadros de alumínio para bicicletas elétricas (*e-bike*) (*Triangle's – Cycling Equipments*, 2024c). Desde o início da sua atividade, a empresa tem-se afirmado como pioneira na produção robotizada de quadros de bicicleta, apostando numa forte componente tecnológica como fator diferenciador (*Triangle's*, 2024).



Figura 2.1 – Logótipo da *Triangle's*

Fonte: (*Triangle's – Cycling Equipments*, 2024c)

Em 2024, a *Triangle's* passou a integrar o Grupo Semapa (Figura 2.2), uma *holding* de investimentos de referência em Portugal, com presença em quatro continentes, fundada no início dos anos 90 (Semapa, 2025). O grupo conta com um portefólio diversificado, que inclui empresas como a *The Navigator Company* e a Secil, bem como empresas em fase de crescimento acelerado, entre as quais se destacam a *Triangle's*, a ETSA, UTIS e a *Semapa Next*. Com um total de 7179 colaboradores e um volume de negócios consolidado de 2.894,4 milhões de euros em 2024, o Grupo Semapa destaca-se pela aposta em setores com elevado potencial de crescimento, como a mobilidade sustentável (Semapa, 2025).



Figura 2.2 – Logótipo do Grupo Semapa

Fonte de: (Semapa, 2025)

A *Triangle's* partilha o propósito estratégico do grupo: “*Making it Better*”, comprometendo-se com a transformação da mobilidade e a criação de valor sustentável. No ano de 2024, a *Triangle's* contava com 262 colaboradores, de 12 nacionalidades diferentes, sendo 37% mulheres e 63% homens, com uma média de idades de 38 anos. Os principais mercados de exportação incluem Espanha, França, Alemanha, Países Baixos, Suíça, Eslováquia e Lituânia (Semapa, 2025). No que respeita à valorização do capital humano, a *Triangle's* aposta fortemente na formação e qualificação dos seus colaboradores. Em 2022, foram disponibilizadas 13509 horas de formação, correspondendo a uma média de 32,55 horas de formação por colaborador. Esta aposta contínua na capacitação dos recursos humanos revela-se fundamental para sustentar a estratégia de digitalização e inovação da empresa, assegurando a adaptação dos colaboradores às novas ferramentas e processos de trabalho (Triangle's – Cycling Equipments, 2022).

Em 2022, a *Triangle's* atingiu um volume de negócios superior a 35 milhões de euros e produziu cerca de 180000 quadros de bicicleta, números que refletem a sua crescente capacidade produtiva e posicionamento competitivo no mercado europeu. A totalidade da produção destina-se à exportação, com destaque para os principais mercados já referidos, que evidencia a forte vocação internacional da empresa (Semapa, 2025).

2.1.1 Unidade Industrial da *Triangle's*

O complexo industrial da *Triangle's*, ilustrado na Figura 2.3, situa-se no parque empresarial do Casarão, Águeda, ocupando atualmente uma área total de 67.000 m² (Triangle's – Cycling Equipments, 2025; Triangle's, 2024)



Figura 2.3 – Localização e instalações da Triangle's

Elaborado com base em: (Triangle's – Cycling Equipments, 2024c); <https://maps.google.com>

2.2 Processo Produtivo da *Triangle's*

A empresa aposta de forma consistente em tecnologia de ponta, com o objetivo de garantir elevados padrões de qualidade, eficiência e inovação, alinhando-se com as exigências do mercado e a satisfação dos seus clientes (Triangle's – Cycling Equipments, 2024c). A sua infraestrutura produtiva integra equipamentos e recursos técnicos avançados, dos quais se destacam (Triangle's – Cycling Equipments, 2025; Triangle's, 2024):

- Duas oficinas Robotizadas de “*Pintura a Líquida & Pó*”;
- Uma prensa de *Hydroform*;
- 38 *Robots* de Soldadura;
- 6 Tratamentos Térmicos;
- 25 Máquinas de CNC;
- 7 *Robots* de polimento;
- 30 Engenheiros I&D;
- Instalações para aplicação de *Putty*²;
- 9 bancadas para testes Mecânicos ISO;
- 4 Máquinas de corte a Laser 3D.

Entre os principais processos desenvolvidos destacam-se:

² *Putty*: massa corrida para preencher buracos, fissuras ou nivelar superfícies.

- Soldadura Robotizada: soldadura e montagem de peças totalmente automatizado;
- Tecnologia de maquinação: precisão e qualidade de maquinação CNC;
- Formação de tubos: processos de modelação e quinagem para adquirir a forma do tubo desejada;
- Tecnologia de pintura: revestimento em pó robotizado e pintura líquida;
- *Hydroform*: tecnologia para produzir formas complexas de tubos como componentes da estrutura.
- Corte a laser 3D: corte a alta velocidade, mesas giratórias;
- Tratamento térmico: recozimento, calor de alumínio T4 e T6.

O *layout* da *Triangle's* está organizado por naves industriais especializadas, permitindo uma segmentação funcional das diferentes etapas do processo produtivo, atualmente organizadas em sete naves industriais, descritas em seguida (Triangle's – Cycling Equipments, 2025):

- Nave 1: Ferramentaria, lavagem de peças (Figura 2.7) e brasagem;
- Nave 2: Soldadura robotizada e manual (Figura 2.7);
- Nave 3: Acabamento (Tratamentos Térmicos, Endireitamento, Passivação, Maquinação Polimento e Inspeção final);
- Nave 4: Pintura, gravação a laser, montagem e embalamento;
- Nave 5: *Hydroform*, corte a laser e prensas;
- Nave 6: Maquinação CNC (Figura 2.7) e armazém;
- Nave 7: Armazém de perfis e corte de tubo.

Este modelo organização confere à empresa uma elevada flexibilidade operacional e capacidade de adaptação a diferentes especificações técnicas dos quadros das *e-bikes* (Triangle's – Cycling Equipments, 2025; Triangle's, 2024).

O quadro de bicicleta (*e-bike*) é composto por dez componentes principais, divididos por triângulo frontal e triângulo traseiro. Por vezes, dependendo do modelo, esta composição pode alterar (Triangle's – Cycling Equipments, 2025).

No triângulo frontal encontram-se:

- *Head Tube* (HT): componente onde é montada a direção e a suspensão dianteira;
- *Top Tube* (TT): componente superior que liga o *head tube* ao *seat tube* (nem todos os modelos incluem este componente);

- *Down Tube* (DT): componente inferior que liga o *head tube* ao *motor bracket*, sendo geralmente onde se coloca a bateria da *e-bike*;
- *Seat Tube* (ST): componente vertical onde se coloca o espigão do selim;
- *Motor Bracket* (MB): área reforçada do quadro onde está instalado o conjunto do motor.

Já o triângulo traseiro é composto por:

- *Seat Stay* (SS) esquerdo e direito: tubos superiores que ligam o topo do *seat tube* ao eixo da roda traseira;
- *Chain Stay* (CH) esquerdo e direito: tubos inferiores que ligam o *motor bracket* ao eixo da roda traseira;
- *Dropout*: componente que une os *seat stay* e *chain stay* à roda.

Na Figura 2.4 é possível visualizar o quadro com os componentes anteriormente descritos.

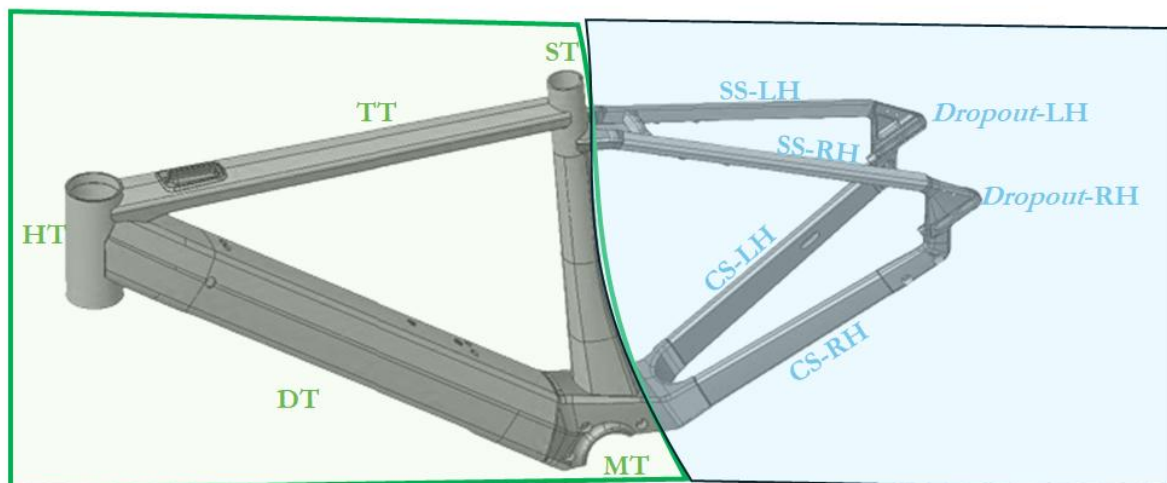


Figura 2.4 – Quadro de uma *e-bike*: a verde o triângulo frontal e a azul o triângulo traseiro

Fonte: (Triangle's – Cycling Equipments, 2025)

Importa destacar que, ao contrário de um modelo de produção em linha contínua, o processo produtivo na *Triangle's* é organizado de forma não linear, sendo que cada quadro de bicicleta resulta da junção de várias peças distintas, cada uma com o seu próprio percurso técnico e sequência de operações. Tendo como matéria-prima o alumínio, cada componente segue um conjunto específico de processos até à sua integração no produto final (Triangle's – Cycling Equipments, 2025). É o caso do componente com a designação DT_HB_TEN_24, cujo fluxo produtivo é apresentado na Figura 2.5. Como se pode observar, o seu fabrico segue um percurso autónomo dentro da fábrica, passando por operações dedicadas antes de ser integrado no conjunto final do quadro, com os restantes componentes. Na Figura

2.6 é possível visualizar alguns dos produtos finais da *Triangle's* (Triangle's – Cycling Equipments, 2025; Triangle's, 2024).

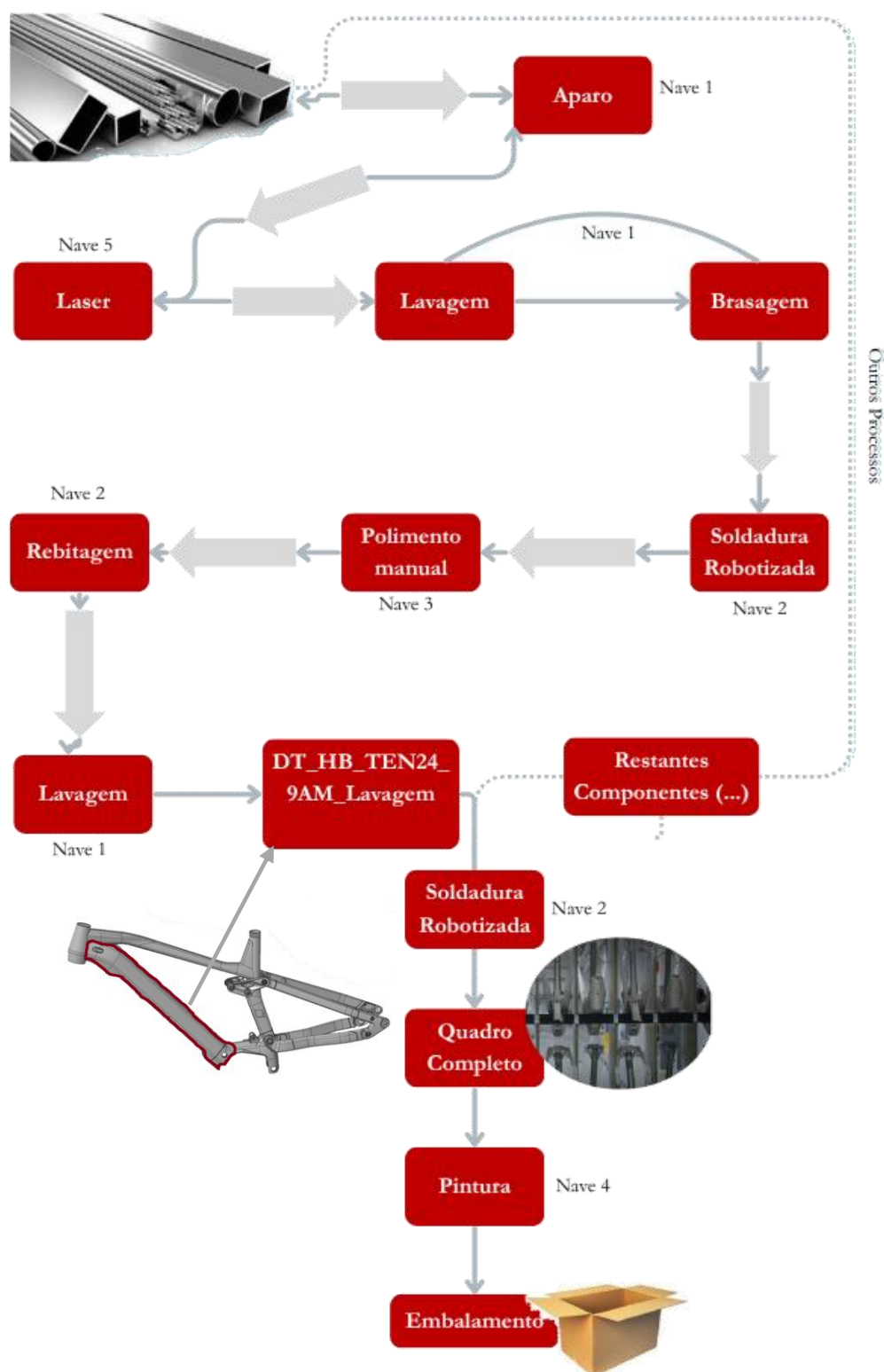


Figura 2.5 – Fluxo Produtivo com foco no componente DT_HB_TEN24

Elaborada com base em: (Triangle's – Cycling Equipments, 2025)

Transformação Digital no Processo de Requisições de compras Indiretas: Um estudo de caso

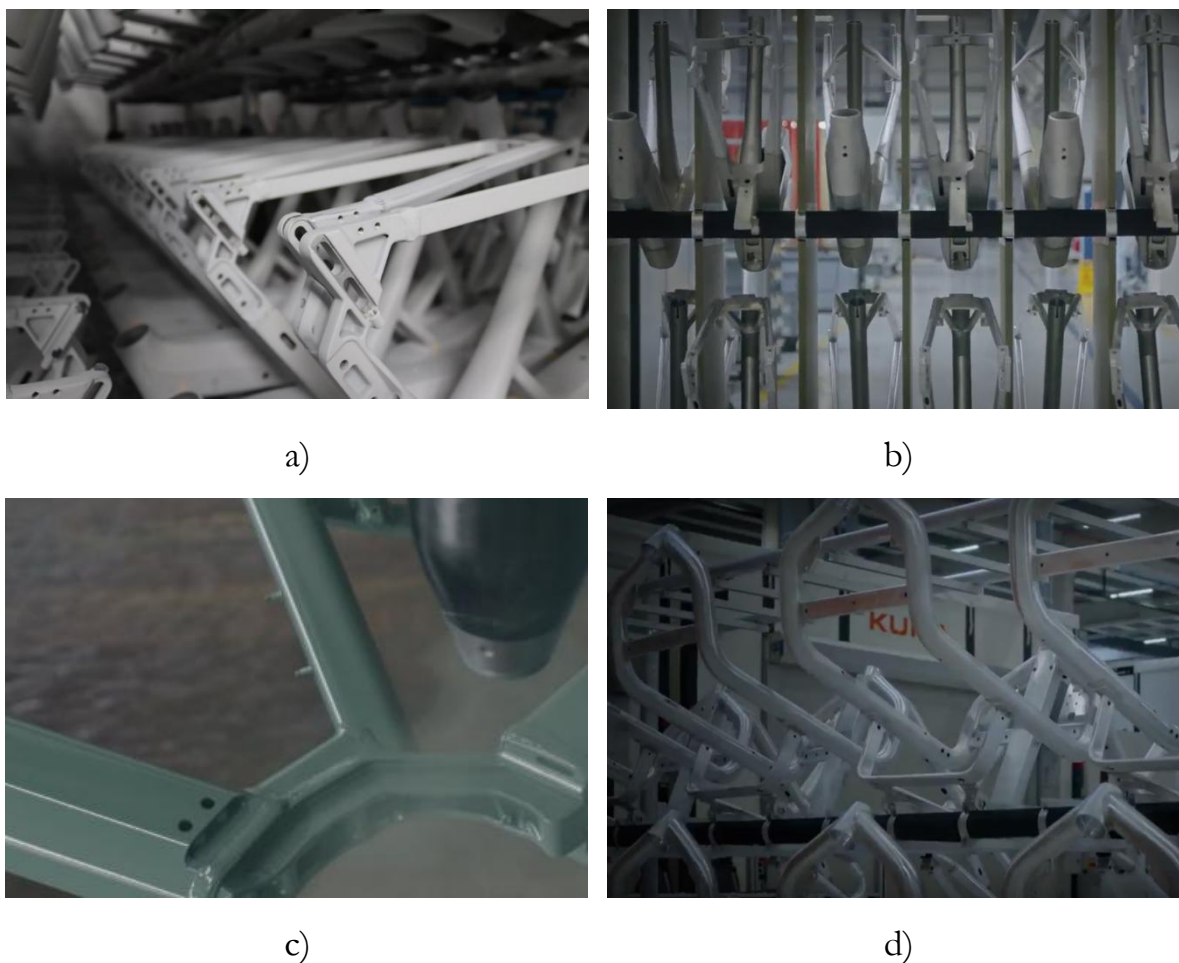


Figura 2.6 – Exemplos de produtos finais da *Triangle's*: a) Vários componentes associados ao quadro; b) Quadros “A” em bruto; c) Quadro Pintado; d) Quadros “B” em bruto

Fontes:

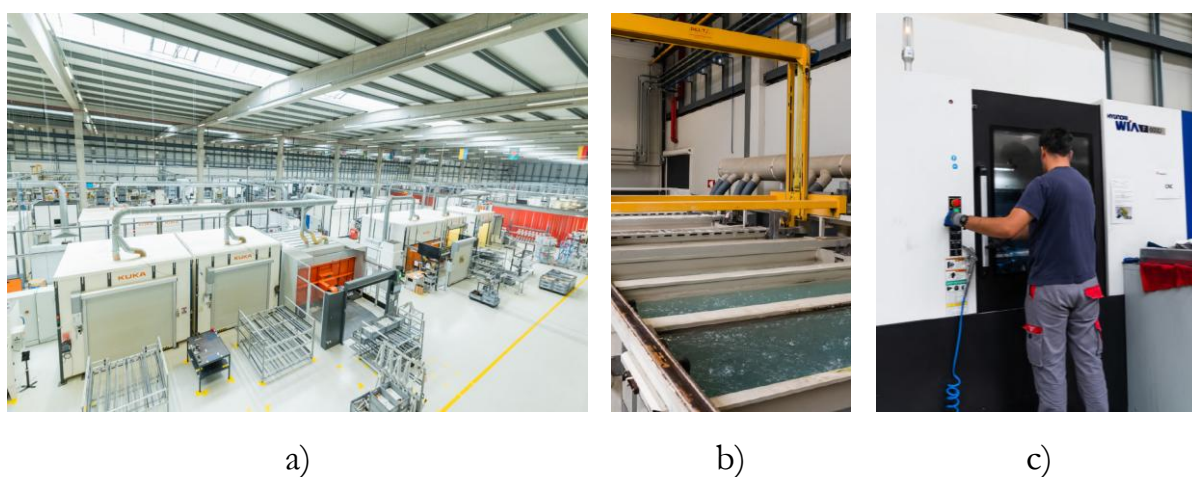


Figura 2.7 – Exemplos de naves de produção da *Triangle's*: a) Soldadura robotizada; b) Lavagem; c) Maquinação CNC

Fontes:(Triangle's – Cycling Equipments, 2025; Triangle's, 2024)

2.3 Organograma

A estrutura organizacional da *Triangle's* encontra-se segmentada por áreas funcionais e operacionais, promovendo uma gestão eficiente e orientada para a produção e inovação (Triangle's – Cycling Equipments, 2025; Triangle's, 2024). Na Figura 2.8 apresenta-se uma versão simplificada do organograma da *Triangle's*, onde se evidencia o departamento *Supply Chain* com foco na área das Compras, onde decorreu o estágio. No Anexo 1 é possível visualizar o organograma completo.

Esta estrutura permite uma articulação eficaz entre os diferentes setores da empresa, incluindo áreas administrativas como: Recursos Humanos, Qualidade, Sustentabilidade e *Procurement*, e áreas técnicas como: Engenharia, Melhoria Contínua, Produção, Pintura e Manutenção (Triangle's – Cycling Equipments, 2024c).

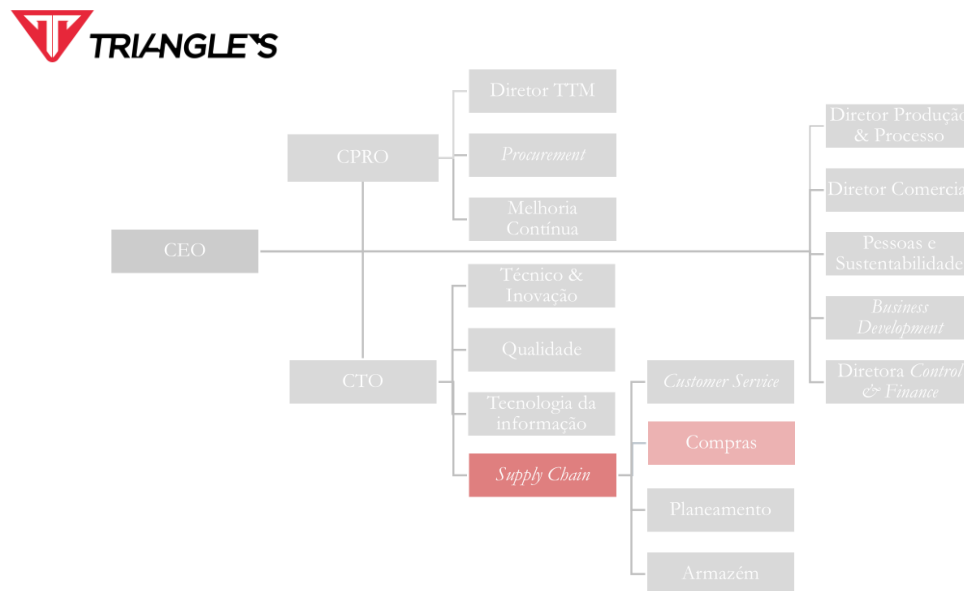


Figura 2.8 – Organograma da *Triangle's*

Fonte: (Triangle's – Cycling Equipments, 2024c)

2.4 Sustentabilidade na *Triangle's*

A *Triangle's Cycling Equipments, S.A.* integra a sustentabilidade como eixo estratégico, com práticas alinhadas aos princípios ESG³ e aos objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) da ONU (Triangle's – Cycling Equipments, 2024a, 2024c).

³ *Environmental* (ambiental), *Social* (social) and *Governance* (governança).

Entre as várias certificações conseguidas (Figura 2.9), no domínio ambiental destaca-se a certificação pela *Aluminium Stewardship Initiative* (ASI), sendo a primeira empresa portuguesa e a primeira no setor da indústria do ciclismo a obtê-la. A empresa utiliza alumínio reciclado e de baixo carbono, contribuindo para a redução da sua pegada ecológica (Triangle's – Cycling Equipments, 2024a, 2024c).

Mais recentemente, a *Triangle's* foi também distinguida como Entidade Sustentável no âmbito do programa ECOTRUST-Águeda Recicla +, reconhecimento que evidencia o compromisso da empresa com a adoção de práticas ambientais responsáveis, em particular na promoção da reciclagem e da economia circular (Triangle's – Cycling Equipments, 2024b).

A nível social, a *Triangle's* promove um ambiente de trabalho inclusivo e saudável, com programas de bem-estar, igualdade de género e apoio a comunidades vulneráveis (Triangle's – Cycling Equipments, 2024a, 2024c). Investe ainda no desenvolvimento dos colaboradores e no patrocínio de iniciativas ligadas à mobilidade sustentável e ao desporto juvenil.

Na dimensão da governação, a empresa adota uma estrutura formal de gestão da sustentabilidade, com políticas internas que asseguram o cumprimento de normas ambientais, sociais e éticas. A estratégia ESG é acompanhada por indicadores e ações concretas, com metas definidas até 2030 (Triangle's – Cycling Equipments, 2024a, 2024c).

Este compromisso traduz-se numa atuação responsável, que visa não só a criação de valor económico, mas também o impacto positivo na sociedade e no ambiente (Triangle's – Cycling Equipments, 2024a, 2024c).



Figura 2.9 – Certificações atribuídas à *Triangle's*

Fonte: (Triangle's – Cycling Equipments, 2024a)

2.5 Mercado e Fornecedores

Como já referido anteriormente os principais mercados de exportação da *Triangle's* incluem Espanha, França, Alemanha, Países Baixos, Suíça, Eslováquia e Lituânia (Triangle's – Cycling Equipments, 2025). No entanto, no que respeita ao processo

de compras, os fornecedores assumem origens diversas, refletindo a necessidade de garantir matérias-primas, componentes e serviços que sustentam a produção.

Importa destacar que as compras da empresa se dividem em diretas e indiretas. As compras indiretas dizem respeito a todos os elementos que integram o produto final entregue ao cliente, como alumínio, as tintas utilizadas no revestimento e os materiais de embalagem. Já as compras indiretas incluem bens e serviços de apoio ao processo produtivo que embora não integrem diretamente o quadro da bicicleta, são essenciais para assegurar o funcionamento da operação, como peças *standard*, componentes maquinados, consumíveis e materiais de manutenção.

Relativamente às matérias-primas, cerca de 90% são adquiridas em Portugal, enquanto os restantes 10% correspondem a tubos de alumínio provenientes da Ásia (China e Taiwan). No caso das compras indiretas, os fornecedores são maioritariamente portugueses, embora alguns tenham origem na Península Ibérica, evidenciando uma cadeia de abastecimento próxima e de fácil articulação com as necessidades da empresa (Triangle's – Cycling Equipments, 2022).

Com a maioria do seu volume de produção destinado à exportação, a *Triangle's* rege-se por normas e requisitos legais nacionais e internacionais, assegurando a conformidade e a livre circulação dos produtos entre os diferentes pontos de destino (Triangle's – Cycling Equipments S, 2024).



Figura 2.10 – Representação esquemática da cadeia de valor da *Triangle's*: processos a montante (*upstream*) e a jusante (*downstream*)

Fonte: (Triangle's – Cycling Equipments, 2024b)

3 ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Neste capítulo apresentam-se os conceitos e ferramentas de suporte ao trabalho implementado, que se descreve mais à frente neste relatório de estágio. Algumas das ferramentas aqui referidas não estão explicitamente apresentadas no capítulo 4, no entanto revelaram-se pertinentes para a compreensão das vertentes aí abordadas e estiveram na base das propostas referidas na secção dedicada às perspetivas e trabalhos futuros. A principal base deste relatório de estágio encontra-se na digitalização dos processos e na especificação e utilização dos sistemas *Enterprise Resource Planning* (ERP).

3.1 Gestão da Cadeia de Abastecimento

A gestão da cadeia de abastecimento tem vindo a assumir um papel estratégico e competitivo nas organizações, influenciando diretamente a satisfação do cliente, a rentabilidade e a eficiência operacional. Esta importância crescente resulta da globalização dos mercados, da internacionalização das empresas, das alterações rápidas nas preferências dos consumidores e da pressão para reduzir custos, mantendo elevados níveis de serviço (J. C. de Carvalho, 2020).

Entre os principais desafios enfrentados pela cadeia de abastecimento destacam-se a diferenciação através do serviço ao cliente, aumento da personalização de produtos, maior exigência na rapidez de entrega e necessidade de integração de tecnologias digitais. Neste contexto, a cadeia de abastecimento deve ser gerida como um todo, envolvendo desde o aprovisionamento até à entrega ao cliente final, integrando fornecedores, prestadores de serviços logísticos e clientes (J. C. de Carvalho, 2020; Mauss et al., 2022).

A gestão da cadeia de abastecimento envolve o planeamento e a coordenação de todas as atividades logísticas, procurando colaboração entre parceiros para otimizar custos e tempos. O objetivo deve evoluir de uma visão interna para uma abordagem externa e colaborativa, com metas como: reduzir ineficiências, aumentar a visibilidade sobre a procura, encurtar ciclos de abastecimento, alinhar produção com a procura e satisfazer as necessidades dos clientes de forma integrada, promovendo a sustentabilidade do processo (J. C. de Carvalho, 2020; Miandar et al., 2024).

Em síntese, a gestão eficaz da cadeia de abastecimento constitui um elemento determinante para o desempenho global das organizações, funcionando como um elo estratégico entre todos os intervenientes e permitindo alcançar níveis superiores de eficiência, competitividade e satisfação do cliente (J. C. de Carvalho, 2020).

3.1.1 Compras na Gestão da Cadeia de Abastecimento

Nas últimas décadas, a função compras tem assumido um papel cada vez mais estratégico nas organizações, quer no setor privado quer no público, exercendo um impacto direto no desenvolvimento financeiro e na competitividade (J. C. de Carvalho, 2020). Este reforço de relevância decorre de múltiplos fatores, como a globalização dos mercados, a crescente complexidade tecnológica, a evolução das tecnologias de comunicação e informação, alterações legislativas, escassez de recursos naturais, concentração de fornecedores e aumento da responsabilidade social das empresas (Miandar et al., 2024; Najat & Alaa Eddine, 2024).

O papel das compras na cadeia de abastecimento ultrapassa a mera aquisição de bens e serviços, abrangendo atividades como *sourcing* estratégico e *procurement*, que contribuem para a integração e coordenação entre fornecedores e clientes (J. C. de Carvalho, 2020). Neste contexto, é pertinente distinguir entre compras associadas a atividades primárias, diretamente relacionadas com a produção ou entrega do produto, e compras de suporte, destinadas a serviços ou bens auxiliares que viabilizam a operação.

O processo de compras é composto por um conjunto estruturado de etapas que incluem (J. C. de Carvalho, 2020; Miandar et al., 2024; Najat & Alaa Eddine, 2024):

- Definição de especificações;
- Seleção e qualificação de fornecedores;
- Negociação e formalização de contratos;
- Colocação e acompanhamento de encomendas;
- Avaliação do desempenho dos fornecedores.

Este processo visa otimizar custos, assegurar níveis adequados de qualidade, mitigar riscos de abastecimento e estabelecer relações de longo prazo que potenciam a melhoria contínua (J. C. de Carvalho, 2020; Mauss et al., 2022; Miandar et al., 2024; Najat & Alaa Eddine, 2024).

O alinhamento da função compras com a estratégia global da organização exige que os objetivos definidos sejam traduzidos em metas operacionais concretas, como a redução de custos e tempos de aprovisionamento, o desenvolvimento de novos produtos, a melhoria da qualidade e a gestão eficaz de fornecedores (J. C. de Carvalho, 2020) (J. C. de Carvalho, 2020; Miandar et al., 2024).

Para suportar esta abordagem estratégica, destaca-se o modelo de portfólio de *Kraljic*, que classifica as compras segundo as dimensões impacto financeiro e risco de abastecimento (J. C. de Carvalho, 2020; Mauss et al., 2022). Esta análise resulta na definição de quatro categorias, tal como assinalado na Figura 3.1 (J. C. de Carvalho, 2020):

- **Produtos de rotina:** de baixo valor e elevado número de fornecedores, onde o foco recai na eficiência processual e na redução de custos administrativos;
- **Produtos de estrangulamento:** com elevado risco de abastecimento e reduzido número de fornecedores, exigindo estratégias que minimizem vulnerabilidades;
- **Produtos de alavanca:** de elevado impacto financeiro e baixo risco, onde se privilegia a negociação e a concorrência entre fornecedores para maximizar condições favoráveis;
- **Produtos estratégicos:** de elevado impacto e risco, essenciais para a organização, que requerem relações de parceria de longo prazo, inovação e melhorias contínuas.

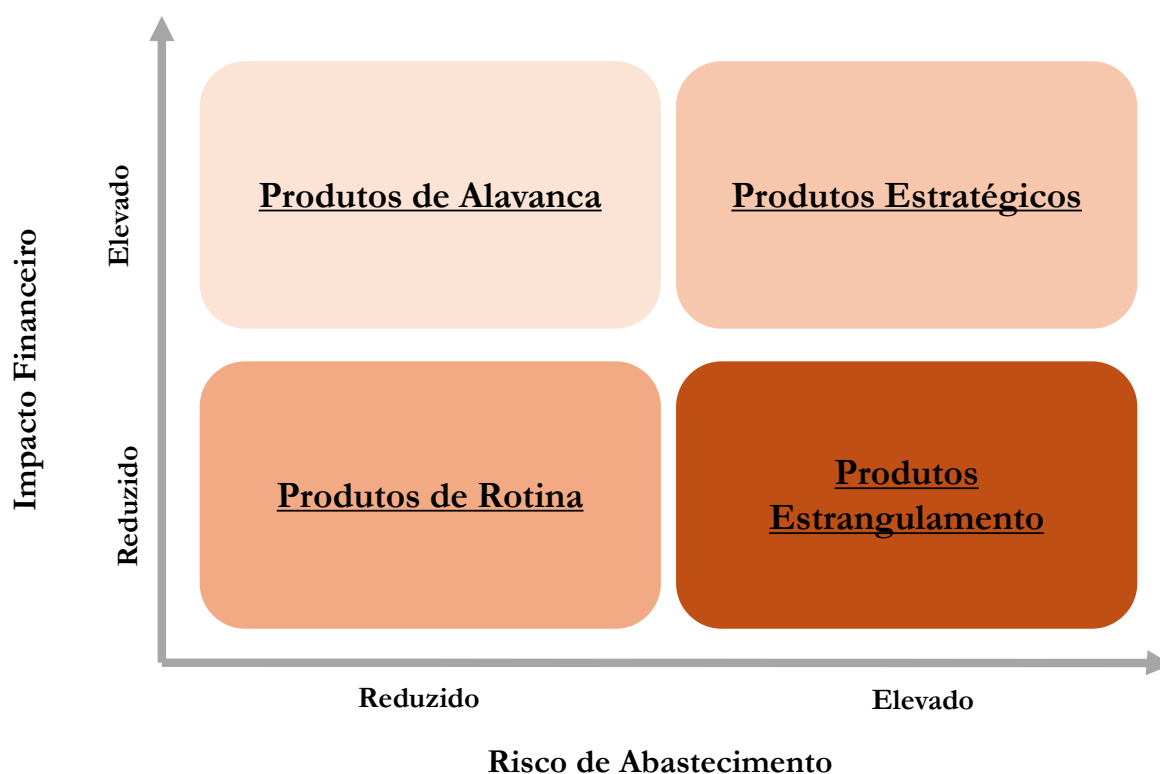


Figura 3.1 – Matriz Kraljic

Adaptada de: (J. C. de Carvalho, 2020)

Deste modo, a função compras assume um papel central na competitividade, eficiência e sustentabilidade das organizações, requerendo planeamento rigoroso, análise de mercado aprofundado e uma integração efetiva com a estratégia corporativa (Mauss et al., 2022; Miandar et al., 2024; Najat & Alaa Eddine, 2024).

3.2 Sistemas de informação

Os Sistemas de Informação (SI) desempenham um papel essencial na gestão e operação eficaz das organizações, fornecendo a infraestrutura tecnológica necessária para recolher, armazenar, processar e distribuir informação crítica necessária para a gestão das cadeias de abastecimento (Pekša & Grabis, 2018; Vladimir et al., 2021; Zerbino et al., 2021). Na Gestão das Cadeias de Abastecimento (GCA), o papel dos SI assume um carácter estratégico, dado o seu contributo para a integração, coordenação e visibilidade ao longo de toda a cadeia, desde fornecedores até clientes finais (J. C. de Carvalho, 2020).

Um sistema de informação pode ser entendido como um conjunto de dados, componentes e entidades que interagem para processar, armazenar e transformar dados em informação significativa, capaz de satisfazer necessidades concretas de gestão e tomada de decisão (J. C. de Carvalho, 2020). A sua importância na GCA reside na capacidade de suportar diferentes níveis de decisão estratégico, tático e operacional, fornecendo funcionalidades específicas adaptadas a cada contexto (Ebirim et al., 2024; Papetti et al., 2023; Pekša & Grabis, 2018; Vladimir et al., 2021; Zerbino et al., 2021).

A nível estratégico, os SI apoiam o planeamento de longo prazo, a definição de alianças e a análise de cenários, enquanto a nível tático, permitem otimizar recursos e coordenar operações. No que diz respeito ao nível operacional, asseguram a execução eficiente das atividades diárias.

Ao longo das últimas décadas, os SI na logística e na gestão da cadeia de abastecimento evoluíram significativamente, passando de soluções isoladas para plataformas integradas, entre as quais se referem como (J. C. de Carvalho, 2020; Ebirim et al., 2024; Vladimir et al., 2021):

- *Material Requirements Planning (MRP)*
- *Manufacturing Resource Planning (MRPII)*
- *Enterprise Resource Planning (ERP)*
- *Supply Chain Management Systems (SCM)*
- *Electronic Data Interchange (EDI)*
- *Advanced Planning and Scheduling (APS).*

Cada um destas soluções apresenta objetivos e funções específicos, mas também limitações, que variam na sua capacidade de integração, flexibilidade e suporte à colaboração organizacional (Ebirim et al., 2024).

A crescente complexidade e globalização das cadeias de abastecimento têm reforçado a necessidade de sistemas de informação mais inteligentes e colaborativos, capazes de lidar com grandes volumes de dados, integrar diferentes plataformas e

garantir uma comunicação fluida entre parceiros (J. C. de Carvalho, 2020). Estes sistemas são, assim, fundamentais para reduzir ineficiências, melhorar a previsibilidade da procura, encurtar tempos de ciclo, alinhar produção e abastecimento e aumentar a satisfação do cliente final (J. C. de Carvalho, 2020; M. I. Pinho & Vieira, 2025).

3.2.1 Softwares de apoio Logístico

Os *Enterprise Resource Planning* (ERP), têm a sua origem na evolução dos sistemas MRP II, concebidos para integrar o planeamento da produção com outras áreas críticas da organização. A sua implementação visa auxiliar a gestão integrada dos processos empresariais, recorrendo a um pacote de *software* modular que interliga diferentes funções através de uma base de dados única e partilhada (Ebirim et al., 2024; Pekša & Grabis, 2018; Vladimir et al., 2021; Zerbino et al., 2021).

Um sistema ERP caracteriza-se por ser modular, parametrizável, integrado, flexível e partilhável (J. C. de Carvalho, 2020):

- A modularidade permite selecionar apenas os módulos necessários, como compras, produção, recursos humanos, vendas, finanças ou manutenção.
- A parametrização possibilita a adaptação do sistema às especificidades da organização sem necessidade de programação adicional.
- A integração assegura que os dados introduzidos num módulo ficam imediatamente disponíveis para todos os restantes, eliminando redundâncias e assegurando consistência da informação;
- A flexibilidade garante que o sistema pode ser ajustado face a alterações organizacionais ou de mercado;
- O carácter partilhável possibilita que múltiplos utilizadores acedam, em simultâneo, a informação atualizada em tempo real.

A Figura 3.2 apresenta uma arquitetura genérica de um sistema ERP, evidenciando o papel central da base de dados na ligação entre os diferentes módulos funcionais.

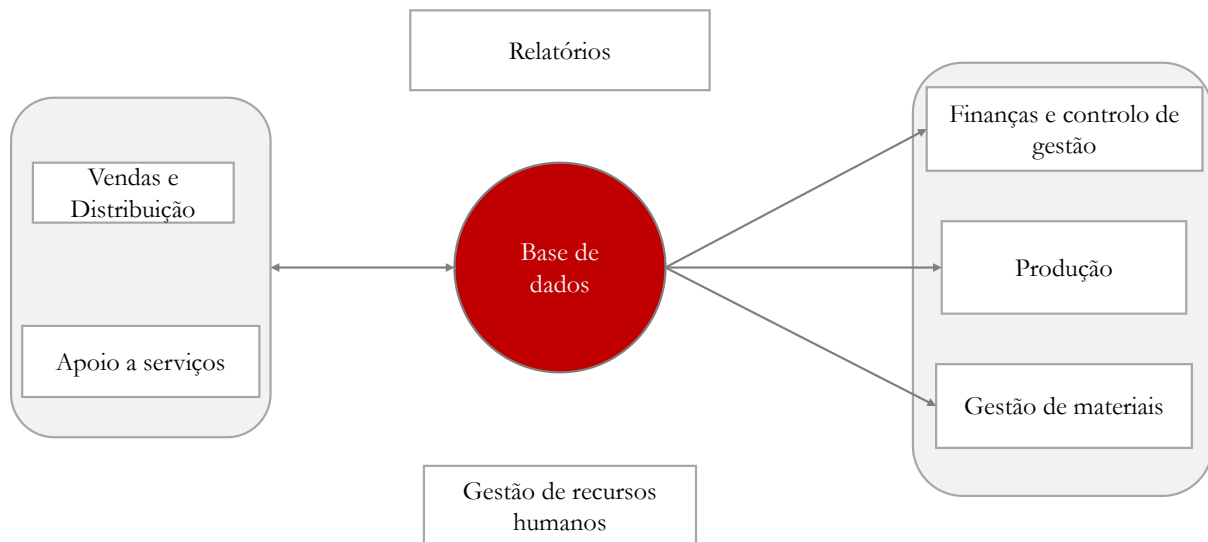


Figura 3.2 – Arquitetura de um sistema ERP

Adaptado de: (J. C. de Carvalho, 2020)

Nesta arquitetura a base de dados central funciona como o núcleo do sistema, interligando módulos como vendas e distribuição, apoio a serviços, produção, gestão de materiais e finanças e controlo. Esta estrutura assegura que a informação flui de forma contínua e coerente entre todas as áreas da organização.

Tal arquitetura reflete-se, na prática, em um conjunto de vantagens e desafios que devem ser cuidadosamente ponderados aquando da adoção de um sistema ERP, uma vez que o seu impacto se estende a todas as áreas da organização (J. C. de Carvalho, 2020).

A adoção de um ERP traz benefícios como (Ebirim et al., 2024; M. I. Pinho & Vieira, 2025):

- Centralização e uniformização da informação organizacional;
- Redução de tarefas redundantes e de erros associados a dados duplicados;
- Melhoria da comunicação entre departamentos e com entidades externas;
- Automação de processos, com ganhos de eficiência e produtividade;
- Redução dos prazos de execução e dos custos operacionais;
- Disponibilização de dados em tempo real para apoio à tomada de decisão.

Entre os principais desafios destacam-se os custos elevados de implementação e manutenção, a necessidade de formação específica para utilizadores e equipas técnicas, o risco de inadequação funcional se o sistema não for corretamente parametrizado e a resistência à mudança por parte dos colaboradores (Ebirim et al., 2024; Vladimir et al., 2021). Em alguns casos, a excessiva orientação para processos internos pode limitar a integração com a cadeia de abastecimento e dificultar a agilidade na reposta a imprevistos (Ebirim et al., 2024; Pekša & Grabis, 2018).

Em conclusão, os sistemas ERP constituem uma evolução marcante na forma como as organizações gerem e interligam os seus processos internos, oferecendo uma visão integrada e em tempo real das operações (Ebirim et al., 2024; Vladimir et al., 2021; Zerbino et al., 2021). Apesar dos desafios inerentes à sua implementação, nomeadamente custos, necessidades de formação e resistência à mudança, os benefícios alcançados, como a centralização da informação, a eliminação de redundâncias e a melhoria da comunicação interna, reforçam o seu papel estratégico. A adoção bem-sucedida de um ERP requer, contudo, um planeamento rigoroso, alinhado com os objetivos da organização e sustentado por uma gestão da mudança eficaz, de forma a maximizar o retorno do investimento e garantir a sustentabilidade da solução ao longo do tempo (Ebirim et al., 2024).

3.3 A importância da digitalização na Indústria 4.0

A crescente complexidade dos mercados, aliada à necessidade de maior eficiência, sustentabilidade e capacidade de resposta, tem conduzido as organizações industriais a processos profundos de transformação digital (Gallo et al., 2021; Hadi et al., 2025; Hoellthaler et al., 2018). Esta transformação, que vai muito além da simples automação de tarefas, implica a integração sistémica de tecnologias digitais nos modelos de negócio, cadeias logísticas e práticas operacionais (Pawar et al., 2023; Sakurada et al., 2023). Neste contexto, os conceitos de digitalização e Indústria 4.0 assumem um papel estruturante na reconfiguração dos sistemas produtivos contemporâneos (Behrendt et al., 2022; Delke et al., 2023; Hadi et al., 2025; Hoellthaler et al., 2018).

A digitalização refere-se à conversão de dados analógicos em formatos digitais, criando possibilidades de monitorização, análise e gestão em tempo real. Este processo não só elimina redundâncias e reduz erros, como também cria uma infraestrutura de base para a automatização inteligente e para a tomada de decisão baseada em dados (Hadi et al., 2025; Najat & Alaa Eddine, 2024; Stravinskiene & Serafinas, 2023).

Já a Indústria 4.0 surge como o resultado da convergência entre o mundo físico e o digital, alicerçada em tecnologias como a *Internet das Coisas (Iot)*, Inteligência Artificial (*IA*), *Big Data*, Sistema Ciberfísicos (*CPS*), computação em nuvem e realidade aumentada. Esta quarta revolução industrial tem como principais objetivos a criação de sistemas produtivos interligados, responsivos e autónomos (Behrendt et al., 2022; Skianis et al., 2023).

A digitalização, quando combinada com os princípios *Lean*, não resulta apenas numa mera automação de processos, mas na construção de um novo modelo operativo designado por produção *Lean* digitalizada. Esta abordagem híbrida potencia a agilidade organizacional, permitindo às empresas responderem eficazmente a ambientes de elevada variabilidade, ao mesmo tempos que mantêm níveis elevados

de eficiência, eliminando desperdícios e otimizando o fluxo de valor (Ghobakhloo & Fathi, 2020).

À medida que a digitalização avança, torna-se evidente que os seus benefícios só se materializam plenamente quando associados a práticas sustentáveis e circulares. Neste sentido, alguns autores argumentam que a integração de tecnologias 4.0 com modelos de inovação circular aberta pode conduzir a soluções regenerativas, baseadas na rastreabilidade, reutilização e simulação de ciclos de vida (Behrendt et al., 2022; Gallo et al., 2021; Hadi et al., 2025; Hoellthaler et al., 2018; Najat & Alaa Eddine, 2024; Skianis et al., 2023).

No domínio da cadeia de abastecimento, esta transformação manifesta-se no conceito de *Procurement 4.0* (Simões et al., 2023), em que a digitalização dos processos de compras, através de sistemas de informação e análise preditiva, permite aumentar a transparência, reduzir riscos e melhorar o desempenho colaborativo entre parceiros (Najat & Alaa Eddine, 2024; Simões et al., 2023).

A digitalização, juntamente com a abordagem da Indústria 4.0 representa uma evolução profunda na forma como as empresas produzem, colaboram e inovam (Behrendt et al., 2022; Gallo et al., 2021; Ghobakhloo & Fathi, 2020; Najat & Alaa Eddine, 2024). Esta transição requer não apenas tecnologia, mas também estratégia, formação, visão ética e compromisso com a sustentabilidade (Behrendt et al., 2022; Hoellthaler et al., 2018; Miandar et al., 2024; Skianis et al., 2023).

A construção de um tecido industrial verdadeiramente resiliente passará, inevitavelmente, por modelos integrados de transformação digital que conciliem eficiência, responsabilidade e valorização humana (Gallo et al., 2021; M. I. Pinho & Vieira, 2025).

3.4 Toyota Production System (TPS)

O *Toyota Production System (TPS)* surgiu no Japão no período após a segunda Guerra Mundial, num contexto marcado por escassez de recursos humanos, materiais e financeiros. Desenvolvido por *Taiichi Ohno* e *Shigeo Shingo*, o TPS propunha uma alternativa à produção em massa ocidental, inspirando-se nos princípios da melhoria contínua e na eliminação sistemática de desperdícios para alcançar maior eficiência e flexibilidade produtiva (M. I. A. Pinho & Vieira, 2023, 2024; Pinto, 2009).

O TPS é representado pela Casa TPS (Figura 3.3) cuja base assenta no respeito pelas pessoas, sendo sustentada por dois pilares fundamentais: *Just in Time (JIT)* e *Jidoka* (J. D. Carvalho, 2021; M. I. A. Pinho & Vieira, 2023, 2024; Pinto, 2009). O JIT garante que cada componente ou material é produzido e entregue no momento exato e na quantidade necessária, eliminando *stocks* excessivos e tempos de espera. Já o *Jidoka* é uma ferramenta que está associada à capacidade dos processos e equipamentos detetarem automaticamente anomalias ou desvios em relação ao padrão e, em seguida, interromper a operação de forma a evitar a propagação de defeitos. O

conceito envolve tanto sistemas automáticos de controlo como a autonomia dos operadores para agir sempre que surge um erro, ajudando a resolver rapidamente a causa do problema (J. D. Carvalho, 2021; M. I. A. Pinho & Vieira, 2023, 2024; Pinto, 2009).

Associado a estes pilares, o TPS combate os denominados 3M's (J. D. Carvalho, 2021; Pinto, 2009) :

- **Muda:** atividades que não acrescentam valor;
- **Mura:** irregularidades;
- **Muri:** sobrecarga de pessoas ou equipamentos.

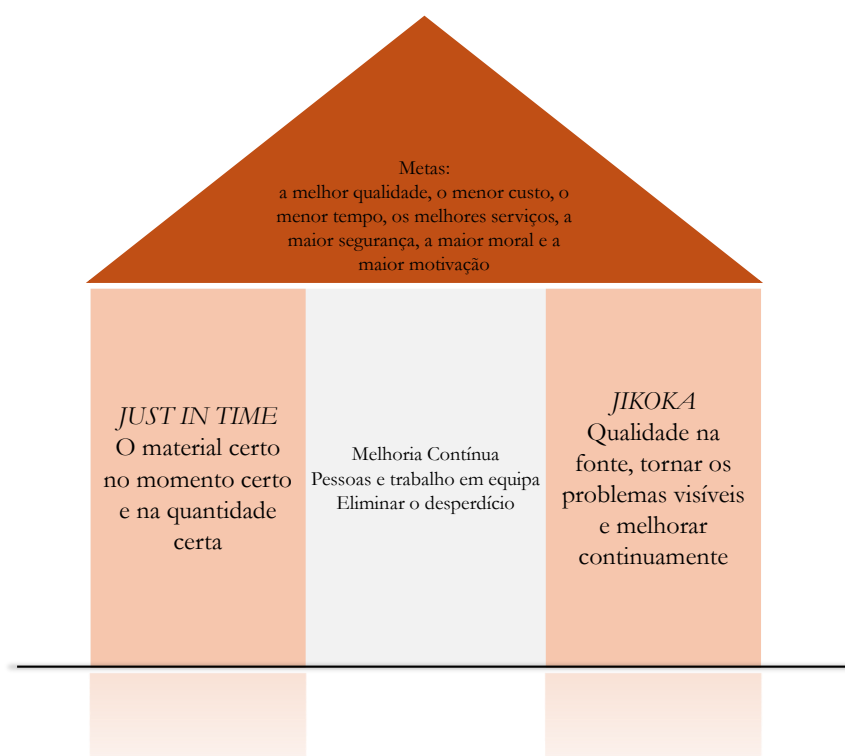


Figura 3.3 – Casa do TPS

Adaptado de: (M. I. A. Pinho & Vieira, 2023, 2024; Pinto, 2009)

Um dos grandes segredos do TPS encontra-se na sua consistência e disciplina organizacional, que se traduzem em processos normalizados, gestão visual e forte orientação para a aprendizagem organizacional (J. D. Carvalho, 2021; Pinto, 2009). A *Toyota* defende que todas as operações devem ser especificadas, a relação cliente/fornecedor deve ser clara e direta, e as melhorias realizadas com base em método científico.

Em síntese, o objetivo do TPS é ter um sistema de fabrico capaz de responder às exigências de qualidade e prazos de entrega ao cliente, ao menor custo possível, evitando *stocks* desnecessários, pretende gerir as operações de forma simples e

eficiente, otimizando o uso de recursos. A sua aplicação bem-sucedida na *Toyota* contribuiu para transformar a empresa numa referência mundial (J. D. Carvalho, 2021; Pinto, 2009).

3.5 Filosofia Lean (*Lean Thinking*)

O conceito de *Lean Thinking* surgiu na década de 1990, a partir da obra de *Womack e Jones* (1996), que procurou sistematizar e expandir os princípios do *Toyota Production System* (TPS) para além do setor automóvel (J. D. Carvalho, 2021; Pinto, 2009). Enquanto o TPS nasceu como um sistema de operações aplicado inicialmente à produção industrial, o *Lean Thinking* configura-se como uma filosofia de gestão abrangente, orientada para a criação de valor em todos os setores de atividade, incluindo serviços e administrações públicas (J. D. Carvalho, 2021; M. I. A. Pinho & Vieira, 2023, 2024; Pinto, 2009).

Na sua essência, o *Lean Thinking* assenta na eliminação de desperdícios (*muda*) no combate à irregularidade dos processos (*mura*) e à sobrecarga de recursos (*muri*) (J. D. Carvalho, 2021; Pinto, 2009). O objetivo é assegurar que todas as atividades de uma organização contribuem para gerar valor do ponto de vista do cliente, removendo todas as tarefas, fluxos e operações que não acrescentem valor (J. D. Carvalho, 2021; M. I. A. Pinho & Vieira, 2023, 2024; Pinto, 2009).

Para *Womack e Jones* (1996), o *Lean Thinking* estrutura-se em cinco princípios fundamentais (J. D. Carvalho, 2021; Pinto, 2009):

- Definir valor na perspetiva do cliente final;
- Identificar a cadeia de valor (*value stream mapping-VSM*), distinguindo as atividades que acrescentam valor daquelas que representam desperdício;
- Criar fluxo contínuo, eliminando interrupções, tempos de espera e redundâncias;
- Implementar o sistema *pull*, garantindo que a produção é desencadeada apenas pela procura efetiva do cliente;
- Perseguir a perfeição, através da melhoria contínua e do envolvimento das pessoas em todos os níveis da organização.

Ao contrário do TPS, que se centrou sobretudo no ambiente industrial, o *Lean Thinking* representa uma abordagem estratégica e transversal, aplicável a qualquer tipo de organização (J. D. Carvalho, 2021; M. I. A. Pinho & Vieira, 2023, 2024; Pinto, 2009). A filosofia tem vindo a ganhar especial relevância em áreas como a gestão da cadeia de abastecimento, onde promove a colaboração entre fornecedores e clientes, a redução dos tempos de resposta e a adaptação às flutuações da procura (J. D. Carvalho, 2021; Pinto, 2009).

O *Lean Thinking* não se limita, portanto, à aplicação de ferramentas, mas constitui um verdadeiro modelo cultural de gestão (J. D. Carvalho, 2021; Pinto, 2009). A sua implementação requer liderança forte, equipas multifuncionais, respeito pelas pessoas, proximidade com fornecedores e desenvolvimento de competências organizacionais assentes na aprendizagem contínua.

Em conclusão, o *Lean Thinking* representa a evolução natural do TPS, de um sistema de operações focado na produção para uma filosofia global de gestão empresarial, orientada para a criação de valor sustentável, a satisfação do cliente e a competitividade organizacional (J. D. Carvalho, 2021; M. I. A. Pinho & Vieira, 2023, 2024; Pinto, 2009).

3.5.1 Desperdícios Lean na Digitalização

O conceito de desperdício (*muda*) é central na filosofia *Lean* e foi sistematizado por Taiichi Ohno e Shigeo Shingo (Alieva & Von Haartman, 2019; J. D. Carvalho, 2021; Chahal & Narwal, 2017; Pinto, 2009; Rajab et al., 2022; Torielli & Voigt, 2011).

Este modelo defende a produção ajustada à procura real do cliente, com o menor consumo possível de recursos (J. D. Carvalho, 2021). Para tal, é necessário identificar e eliminar todas as atividades que não acrescentam valor ao produto ou ao serviço, uma vez que estas representam custos acrescidos sem retorno direto para o cliente (Fitriadi & Ayob, 2023; Pinto, 2009).

Originalmente foram identificados sete tipos de desperdício (Bengtsson & Osterman, 2014; J. D. Carvalho, 2021; M. I. A. Pinho & Vieira, 2023, 2024; Pinto, 2009):

1. **Excesso de Produção:** Produção de quantidades desnecessárias, provocando uma ocupação excessiva de recursos. A redução deste desperdício, baseia-se na aplicação do sistema *Pull*, produzindo só quando e estritamente o que o cliente quer;
2. **Esperas:** Tempo que as pessoas ou equipamentos perdem sempre que estão à espera de algo, como por exemplo grandes lotes de produção. Para solucionar este desperdício, deve proceder-se ao balanceamento dos postos de trabalho;
3. **Transportes e movimentações:** Transferência de materiais, acabados ou inacabados, de um sítio para o outro por algum motivo, levando a que os produtos fiquem danificados. Das várias soluções propostas, uma delas é corrigir *layouts*, alterar o planeamento das opções e optar por um transporte mais flexível;
4. **Desperdício do próprio processo:** Refere-se a operações e a processos que não são necessários. O aumento dos defeitos pode ser devido aos processos incorretos. A solução encontrada para este desperdício é a formação de colaboradores;

5. **Inventários excessivos:** Acumulação de matérias-primas, produtos em curso ou acabados, que imobiliza capital e aumenta custos de armazenagem;
6. **Defeitos:** Produtos ou serviços não conformes que geram retrabalho ou desperdício total;
7. **Movimentos desnecessários:** Esforços físicos excessivos dos trabalhadores, como deslocações ou posturas inadequadas.

Mais tarde, foram introduzidas novas categorias de desperdício. Entre estas destacam-se:

- Não aproveitamento das competências, criatividade e talento dos colaboradores (Bengtsson & Osterman, 2014; Chahal & Narwal, 2017)on & Osterman, 2014; Chahal & Narwal, 2017);
- As melhorias desperdiçadas, resultantes da falta de alinhamento estratégico entre áreas da organização (Bengtsson & Osterman, 2014; Chahal & Narwal, 2017);
- Força de trabalho (*Workforce*): sobrecarga de recursos humanos (Bengtsson & Osterman, 2014; Chahal & Narwal, 2017);
- Fadiga dos trabalhadores: perda de eficiência associada a esforço físico ou organizacional excessivo (Chahal & Narwal, 2017);
- Trabalho em curso (*Work in Progress- WIP*): excesso de unidades de processamento que imobilizam recursos (Chahal & Narwal, 2017);
- Falhas de Processo: paragens, avarias ou insuficiente fiabilidade do meios produtivos (Chahal & Narwal, 2017).

Mais recentemente, a digitalização e a Indústria 4.0 impulsionaram a emergência de novas formas de desperdício. O conceito de digital *muda*, referente à má utilização de dados digitais: ausência de recolha, recolha sem tratamento ou análises ineficazes que não geram valor (Alieva & Von Haartman, 2020). Assim, em ambientes altamente digitalizados, o desperdício já não limita a fluxos físicos, mas inclui falhas na gestão e valorização da informação (Alieva & Von Haartman, 2019).

De igual modo, as capacidades da Indústria 4.0 (IoT, Big Data, computação em nuvem, realidade aumentada) podem ser aplicadas para identificar e eliminar desperdícios *Lean* de forma mais eficaz (Rajab et al., 2022). A convergência entre *Lean* e a Indústria 4.0, também designada *Lean 4.0*, reforça a relevância do combate ao desperdício como eixo estratégico de competitividade (Hoellthaler et al., 2018). A digitalização não substitui os princípios *Lean*, mas fornece novas ferramentas para operacionalizá-los em ambientes complexos e dinâmicos, constituindo uma oportunidade particularmente vantajosa para pequenas e médias empresas (Alieva & Von Haartman, 2020).

No âmbito do presente trabalho, o conceito de desperdício foi essencial para identificar e eliminar tarefas administrativas que não acrescentavam valor, com particular enfoque na reorganização de fluxos de informação, eliminação de redundâncias e redução de tempos improdutivos. Esta abordagem combina os princípios clássicos do *Lean* com uma visão atualizada e digital, alinhada com os desafios contemporâneos da gestão operacional.

3.5.2 Melhoria Contínua

“A procura de melhores formas de fazer a mesma coisa, sempre existiu, é um pouco a história da humanidade. Se hoje estamos como estamos é porque fomos melhorando ao longo dos tempos.” (J. D. Carvalho, 2021).

Ao longo do tempo, o progresso tem sido sustentado pela busca sistemática de aperfeiçoamento de métodos, produtos e serviços. No contexto organizacional, esta abordagem materializa-se no conceito de melhoria contínua, ou *Kaizen*, termo que em japonês significa “*boa mudança*” (J. D. Carvalho, 2021; Pinto, 2009).

A melhoria contínua constitui-se como uma das estratégias mais eficazes para elevar o desempenho e a qualidade, incentivando a proatividade das pessoas na identificação e resolução de problemas (Anandhakrishnan et al., 2025; Malapa et al., 2023). O objetivo é estabelecer um rumo consistente em direção à excelência, reduzindo desperdícios, aumentando a produtividade e superando as expectativas de clientes e restantes *Stakeholders*.

Para que a organização adote hábitos sólidos de melhoria contínua, é essencial que cada colaborador compreenda claramente o conceito e as suas implicações, desenvolvendo simultaneamente a vontade de melhorar e o saber-fazer (J. D. Carvalho, 2021). Estes elementos, quando combinados com o conhecimento técnico, formam a base do hábito de melhoria, que resulta da interseção entre conhecimento, competência e motivação (Yang et al., 2016).

A melhoria contínua é suportada por três componentes essenciais (J. D. Carvalho, 2021; Pinto, 2009):

- **Aceitação do erro como oportunidade de aprendizagem:** as organizações devem promover um ambiente onde se reconheça que erros são inevitáveis e podem servir de base para melhorar, evitando uma cultura de punição e estimulando a tentativa sistemática de fazer melhor;
- **Recompensar da proatividade:** valorizar e reconhecer o contributo de quem procura melhorar processos e resolver problemas, reforçando comportamentos positivos;
- **Autonomia proativa:** encorajar cada colaborador a procurar novas formas de realizar o seu trabalho, superando padrões anteriores e impulsionando níveis de desempenho cada vez mais elevados.

Contrariamente à percepção comum, a melhoria contínua não é um processo rápido. As mudanças são graduais e cumulativas, permitindo que todos os envolvidos se adaptem, aprendam e consolidem novos métodos (Anandhakrishnan et al., 2025; Pinto, 2009; Yang et al., 2016).

Este processo é frequentemente operacionalizado através do ciclo PDCA, que garante que cada incremento de melhoria é planeado, implementado, verificado e ajustado (J. D. Carvalho, 2021; Pinto, 2009). A repetição contínua deste ciclo sustenta a progressão em direção à perfeição operacional e à criação de uma cultura organizacional orientada para a excelência.

Como mostra a Figura 3.4, o ciclo PDCA, também conhecido como ciclo de melhoria contínua, é uma metodologia estruturada para a gestão e melhoria de processos, cuja origem remota à década de 1930 com Walter Shewhart e que foi posteriormente desenvolvida e popularizada por *W.E.Deming* sobretudo no Japão a partir da década de 1950 (Anandhakrishnan et al., 2025; J. D. Carvalho, 2021; Malapa et al., 2023; Pinto, 2009).

O PDCA baseia-se numa sequência cíclica de quatro etapas, que orientam a identificação de problemas, a implementação de melhorias e a análise sistemática de resultados (J. D. Carvalho, 2021; Pinto, 2009). Esta estrutura permite guiar não só a melhoria contínua, mas também a realização de mudanças organizacionais e a resolução de problemas de forma sustentada. (Anandhakrishnan et al., 2025; Malapa et al., 2023; Pinto, 2009):

- **Plan (Planear):** Identificar o problema, compreender o contexto, definir metas, analisar as causas-raiz e desenvolver um plano de ação;
- **Do (Executar):** Implementar as ações definidas de forma controlada, aplicando métodos científicos e recolhendo dados para avaliação;
- **Check (Verificar):** Comparar os resultados obtidos com as metas estabelecidas, identificar desvios e analisar as causas desses desvios;
- **Act (Atuar):** Padronizar e consolidar as melhorias quando bem-sucedidas, ou ajustar e reiniciar o ciclo em caso de resultados insatisfatórios.

A simplicidade do PDCA é uma das suas principais vantagens, permitindo a sua aplicação em qualquer nível organizacional sem necessidade de conhecimentos técnicos complexos (Pinto, 2009; Xu, 2020).

Contudo, a sua eficácia depende do cumprimento rigoroso das etapas e da aplicação de forma contínua, repetindo o ciclo quantas vezes forem necessárias até atingir os objetivos de desempenho pretendidos. Ao padronizar os resultados positivos (*standard work*) garante-se que as melhorias contínuas obtidas se mantêm, servindo de base para avanços subsequentes (Pinto, 2009).

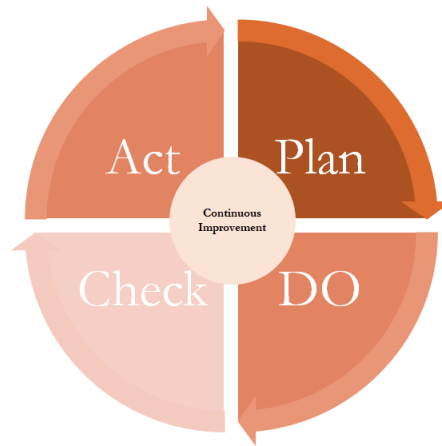


Figura 3.4 – Ciclo PDCA

Adaptado de: (Pinto, 2009)

3.6 Ferramentas Lean

3.6.1 Value Stream Mapping (VSM)

O *Value Stream Mapping (VSM)* é uma ferramenta *Lean* utilizada para identificar, analisar e representar visualmente o fluxo de materiais e de informação necessários para levar um produto ou serviço desde o fornecedor até ao cliente (J. D. Carvalho, 2021; Pinto, 2009).

O VSM permite distinguir as etapas que acrescentam valor ao produto daquelas que não acrescentam valor, identificando as causas dos desperdícios e oportunidades de melhoria (Woldemicael et al., 2024). Representa simultaneamente (J. D. Carvalho, 2021; Pinto, 2009; Woldemicael et al., 2024):

- Fluxo de materiais: na parte inferior do mapa, da esquerda para a direita;
- Fluxo de informação: na parte superior, da direita para a esquerda, indicando como e quando cada processo recebe instruções para produzir.

A construção do VSM é estática, refletindo uma fotografia de um momento específico do processo. Normalmente, é criado para uma família de produtos e cobre todas as etapas, desde os fornecedores até ao cliente. O objetivo é, após desenhar o mapa do estado atual, desenvolver o mapa do estado futuro, representando o processo otimizado (*to be*), eliminando desperdícios e melhorando a fluidez (J. D. Carvalho, 2021; Pinto, 2009; Teixeira et al., 2021; Woldemicael et al., 2024)

Durante a construção do VSM, é fundamental recolher dados operacionais que permitam quantificar o desempenho e apoiar na tomada de decisão. Entre estes dados destacam-se (J. D. Carvalho, 2021; Pinto, 2009; Woldemicael et al., 2024):

- Tempo disponível de trabalho;

- Tempo de ciclo;
- Tempo de mudança de equipamento;
- Número de operadores;
- Níveis de inventário;
- *Takt Time*, calculado com base no tempo disponível de procura do cliente.

A aplicação prática do VSM resulta numa compreensão mais clara dos fluxos, ajudando as equipas a alinhar processos, reduzir tempos de espera, equilibrar cargas de trabalho e eliminar atividades que não acrescentam valor, contribuindo assim para a eficiência e a excelência organizacionais (J. D. Carvalho, 2021; Pinto, 2009).

3.6.2 *Single Minute Exchange of Die (SMED)*

O *Single Minute Exchange of Die (SMED)* é uma metodologia de troca rápida de ferramentas desenvolvida por Shigeo Shingo, cujo objetivo é reduzir drasticamente os tempos de *setup* para menos de dez minutos, aumentando a flexibilidade e eficiência dos processos produtivos (J. D. Carvalho, 2021; Pinto, 2009). O termo “*Single minute*” refere-se ao objetivo de efetuar a mudança em menos de dez minutos, embora tal meta dependa das características e complexidade de cada operação (J. D. Carvalho, 2021; Leme et al., 2018; Teixeira et al., 2021).

O *Setup* corresponde ao processo de transição entre a produção de um produto e outro na mesma máquina ou equipamento, envolvendo trocas de ferramentas, dispositivos ou ajustes (Teixeira et al., 2021). Este período abrange todas as atividades realizadas desde a última unidade produzida até à primeira unidade conforme do novo produto (Teixeira et al., 2021). Tempos elevados de *setup* representam um custo significativo e reduzem a capacidade de resposta das empresas, comprometendo prazos de entrega, a aceitação de novos pedidos e a entrada em novos mercados.

Shingo, ao observar operações numa fábrica da Mazda da década de 1950, identificou que o *setup* podia ser dividido em atividades internas e atividades externas (J. D. Carvalho, 2021):

- *Setup interno*: atividades que apenas podem ser realizadas com o equipamento parado;
- *Setup externo*: atividades que podem ser realizadas com o equipamento em funcionamento.

A metodologia SMED é implementada em três etapas principais (J. D. Carvalho, 2021; M. I. A. Pinho & Vieira, 2024; Pinto, 2009):

- **Separação**: Identificar e separar as atividades internas das externas;

- **Conversão:** Transformar o máximo possível de atividades internas em externas, reduzindo o tempo de paragem;
- **Otimização:** eliminar ajustes e simplificar as operações restantes, recorrendo, por exemplo, à utilização de dispositivos de aperto rápido ou à preparação antecipada de ferramentas.

Embora concebido para o ambiente industrial, o SMED tem vindo a ser aplicado também em contextos administrativos e de serviços, adaptando os seus princípios fundamentais (separação de tarefas, simplificação de fluxos e eliminação de desperdícios) à reconfiguração de processos produtivos (J. D. Carvalho, 2021; Pinto, 2009; Teixeira et al., 2021). Nestes casos, o objetivo mantém-se: reduzir o tempo de execução e eliminar atividades de baixo valor acrescentado, sem comprometer a integridade das operações ou interromper o funcionamento global da organização (J. D. Carvalho, 2021).

3.7 Uniformização e *Standard Work*

A uniformização de processos, também conhecida como *Standard Work* é um dos aspetos centrais da filosofia *Lean Thinking* (J. D. Carvalho, 2021; Pinto, 2009). Consiste em documentar e implementar o melhor método atualmente conhecido para a execução de uma tarefa, assegurando que todos os operadores seguem o mesmo procedimento, utilizam as mesmas ferramentas e executam as operações na mesma sequência (J. D. Carvalho, 2021; Pinto, 2009).

Esta prática permite reduzir variações indesejadas, aumentar a previsibilidade dos processos, melhorar a qualidade e reduzir custos (J. D. Carvalho, 2021; Pinto, 2009). Processos uniformizados podem ainda ser comparados com as melhores práticas (*best practices*), contribuindo para a melhoria contínua (J. D. Carvalho, 2021; Pinto, 2009).

A uniformização está diretamente ligada à formalização, ou seja, à transformação das práticas padronizadas em documentação clara e acessível, garantindo que estão disponíveis para todos os colaboradores e que servem de referência para a execução correta das tarefas (J. D. Carvalho, 2021; Pinto, 2009). Este princípio dá segurança, aumenta a eficiência e minimiza desvios.

No contexto *Lean*, a uniformização integra-se no ciclo de melhoria contínua PDCA (*Plan-Do-Check-Act*) e no ciclo SDCA (*Standardize-Do-Check-Act*) (J. D. Carvalho, 2021; Pinto, 2009). Assegura que a melhoria obtida é mantida antes de se iniciar um novo ciclo de aperfeiçoamento. Assim, o trabalho padronizado não é um fim, mas um ponto de partida para novas melhorias.

O *Standard Work* apresenta três elementos básicos (J. D. Carvalho, 2021; Pinto, 2009):

- Tempo de ciclo: tempo necessário para completar cada etapa da produção;

- Sequência de Produção: ordem ótima e definida como a melhor forma de executar as operações;
- Nível WIP (*Work in Progress*): quantidade máxima de inventário em processo que flui entre as operações sem introduzir variabilidade.

Entre os benefícios da uniformização, destacam-se a possibilidade de integrar novos colaboradores de forma mais rápida, a melhoria da comunicação entre equipas, a redução de erros e a criação de uma base sólida para futuras melhorias (J. D. Carvalho, 2021; Pinto, 2009). A existência de processos padronizados também facilita a auditoria e a monitorização do desempenho, garantindo consistência e qualidade no produto final (J. D. Carvalho, 2021; Pinto, 2009).

3.8 Lean como caminho para a Excelência Organizacional

A excelência organizacional não deve ser entendida como um objetivo estático, mas como um processo contínuo de melhoria, alinhado com o princípio *Lean* de procurar constantemente a perfeição (J. D. Carvalho, 2021). A sua concretização exige não apenas a implementação de ferramentas e técnicas, mas também a criação de uma cultura organizacional sustentada por valores como o respeito pelas pessoas, a transparência e a responsabilização de todos os intervenientes (Leme et al., 2018).

A procura pela excelência requer (J. D. Carvalho, 2021; Gallo et al., 2021):

- Eliminação sistemática de desperdícios que não acrescentam valor, sejam estes movimentos, tempos de espera, defeitos ou processos ineficientes;
- Utilização plena do capital humano, evitando o desperdício de competências e promovendo o envolvimento ativo dos colaboradores nas decisões e melhorias;
- Garantia de segurança e bem-estar dos trabalhadores, criando condições para que possam desempenhar as suas funções sem riscos e com motivação;
- *Empowerment* das equipas, confiando-lhes responsabilidades e fornecendo-lhes as ferramentas necessárias para resolver problemas e inovar.

Neste enquadramento, o *Lean Manufacturing* atua como uma filosofia e um conjunto de práticas orientadoras para que as organizações se aproximem continuamente da excelência (J. D. Carvalho, 2021). Ferramentas como o *Value Stream Mapping (VSM)* e o *Single Minute Exchange of Die (SMED)* permitem identificar e eliminar desperdícios de forma estruturada, enquanto princípios como *Just in Time* e *Jidoka* asseguram que a produção decorre de forma estável, eficiente e com qualidade (J. D. Carvalho, 2021). Assim, a aplicação sistemática do *Lean*, alicerçada nos princípios do TPS não só promove ganhos tangíveis em termos de produtividade e eficiência, como

também impulsiona melhorias qualitativas que sustentam uma cultura de excelência organizacional no longo prazo (J. D. Carvalho, 2021).

Todos os princípios abordados são determinantes no cotidiano da empresa (J. D. Carvalho, 2021) e revelaram-se essenciais ao longo do estágio. Sempre que era identificado um problema, tornava-se evidente a importância de recorrer a esses princípios e de os associar ao desenho de soluções, sendo, por isso, essencial mantê-los presentes na prática profissional.

A revisão teórica revelou-se, assim, fundamental para aprofundar o alcance desses princípios e explorar a sua aplicabilidade no caso em estudo, constituindo uma base sólida para explorar e desenvolver soluções devidamente fundamentadas.

4 DIGITALIZAÇÃO DO PROCESSO DE REQUISIÇÕES DE COMPRAS INDIRETAS

O quarto capítulo relata o desenvolvimento do trabalho realizado ao longo do estágio curricular, seguindo a narrativa do percurso do estudo de caso. Parte da realidade encontrada, evidenciando a importância de compreender o processo existente para reconhecer as dificuldades sentidas no dia-a-dia e identificar a necessidade de mudança. Aborda ainda a análise dos processos chave, a relevância da comunicação entre departamentos e a realização de testes, que permitiram detetar fragilidades e orientar a definição das soluções mais adequadas (M. I. Pinho & Vieira, 2025).

Em contextos de crescimento organizacional, o foco da melhoria tende muitas vezes a recair sobre processos de maior complexidade, deixando em segundo plano tarefas consideradas “simples”, mas que carecem igualmente de atenção e, em determinados casos, de automatização (J. D. Carvalho, 2021). A implementação destas melhorias pode ser condicionada pela resistência à mudança, um desafio recorrente na gestão de processos e na adoção de novas soluções (Behrendt et al., 2022; Delke et al., 2023; Hadi et al., 2025; Hoellthaler et al., 2018). Este capítulo descreve ainda a evolução das ações implementadas, evidenciando a aplicação de metodologias *Lean* e da uniformização, que suportaram a adoção de uma solução digital adaptada às necessidades da organização.

4.1 Imersão Operacional no Processo de Compras

O estágio foi desenvolvido integralmente no departamento *Supply Chain* da *Triangle's*, integrando a área de compras. Este departamento é responsável por garantir o fluxo eficiente de bens e serviços necessários ao funcionamento da empresa, desde a identificação das necessidades até à entrega final. No caso específico do estágio, o foco esteve nas compras indiretas, provenientes de diferentes requisitantes, cada um com um ficheiro individual no sistema *Microsoft Teams*, identificado pelo respetivo nome:

- Produção
- Qualidade
- IT
- Pessoas e sustentabilidade
- Infraestruturas
- *Supply Chain*

- Pintura
- Técnico (Manutenção, Processo e Ferramentaria)
- Projeto

Embora tenham sido tratadas requisições de todos estes requisitantes, as responsabilidades atribuídas durante o estágio incidiram sobretudo nos departamentos de Projeto e Técnico (neste sobre as áreas Manutenção, Processo e Ferramentaria), por terem características distintas. O departamento Técnico exigia repostas rápidas e eficazes para garantir a continuidade operacional, enquanto o departamento Projeto implicava aquisições com especificações técnicas rigorosas e prazos alinhados com fases de execução previamente definidas.

As atividades diárias seguiam uma sequência estruturada:

- Análise das requisições submetidas no sistema interno, confirmando a clareza das especificações e a integralidade da informação;
- Procura e análise de mercado, identificando potenciais fornecedores, comparando preços, prazos, condições de entrega e histórico de desempenho;
- Contacto e consulta a fornecedores, com envio de pedidos de cotação, esclarecimento de especificações técnicas e negociação de condições comerciais;
- Formalização da encomenda, emissão da ordem de compra, validação interna e envio ao fornecedor selecionado;
- Receção e triagem do material, verificando conformidade, para registo e encerramento do processo.

Entre as tarefas desenvolvidas, destacou-se a aplicação da *Matriz de Kraljic*, cuja fundamentação teórica foi apresentada na secção 3.1.1. Esta ferramenta permitiu classificar as aquisições segundo o seu impacto no negócio e o risco associado ao fornecimento, originando quatro categorias distintas, como ilustrado na Figura 4.1.

No caso analisado, as compras associadas ao Projeto enquadram-se maioritariamente como produtos estratégicos, pela sua elevada importância e requisitos técnicos específicos. Já muitas das aquisições do departamento Técnico, especialmente da manutenção, foram classificados como produtos de alavanca ou de estrangulamento, devido à urgência e à dependência de determinados fornecedores.

Numa primeira fase, a aplicação desta matriz não teve como objetivo a definição de estratégias de compra, mas sim a compreensão da natureza das diferentes aquisições e a identificação preliminar de áreas críticas. Esta análise evidenciou que o departamento de Compras carece de uma mudança significativa de hábitos, com a

necessidade de abandonar práticas manuais e integrar-se em sistemas digitais avançados que ofereçam maior rapidez e rastreabilidade.

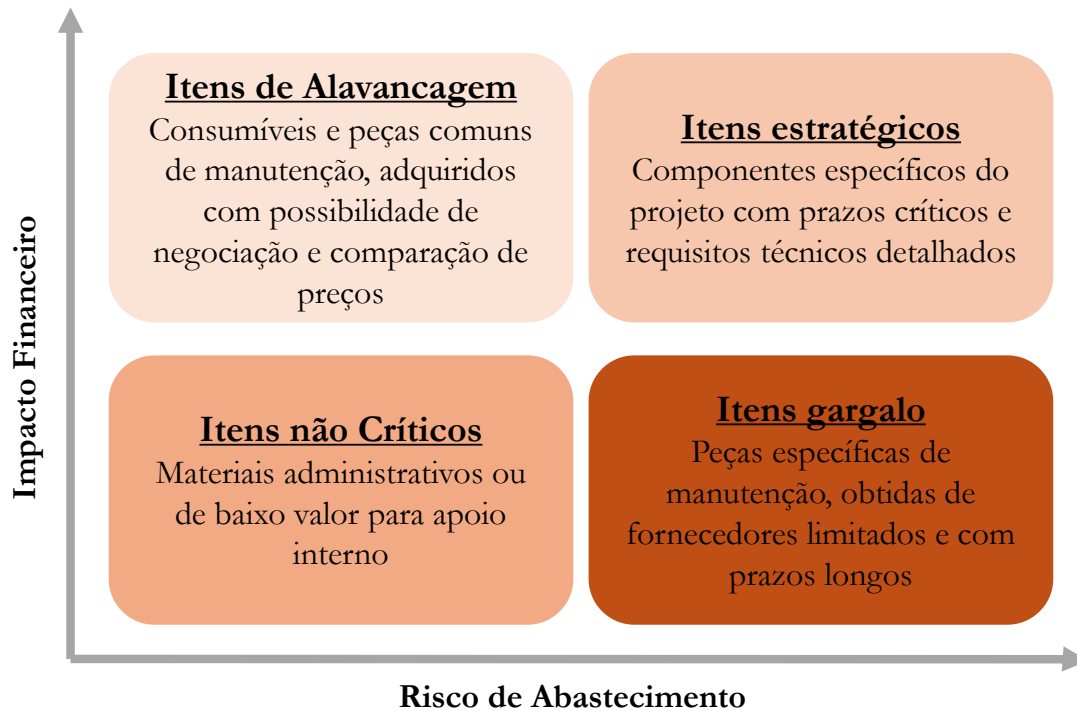


Figura 4.1 – Modelo de portfólio de Kraljic aplicado à Triangle's

Em conclusão, compreender o funcionamento do processo de compras e a dinâmica específica das aquisições nesta organização revelou-se essencial para uma integração eficaz no departamento e para a execução autónoma das funções atribuídas.

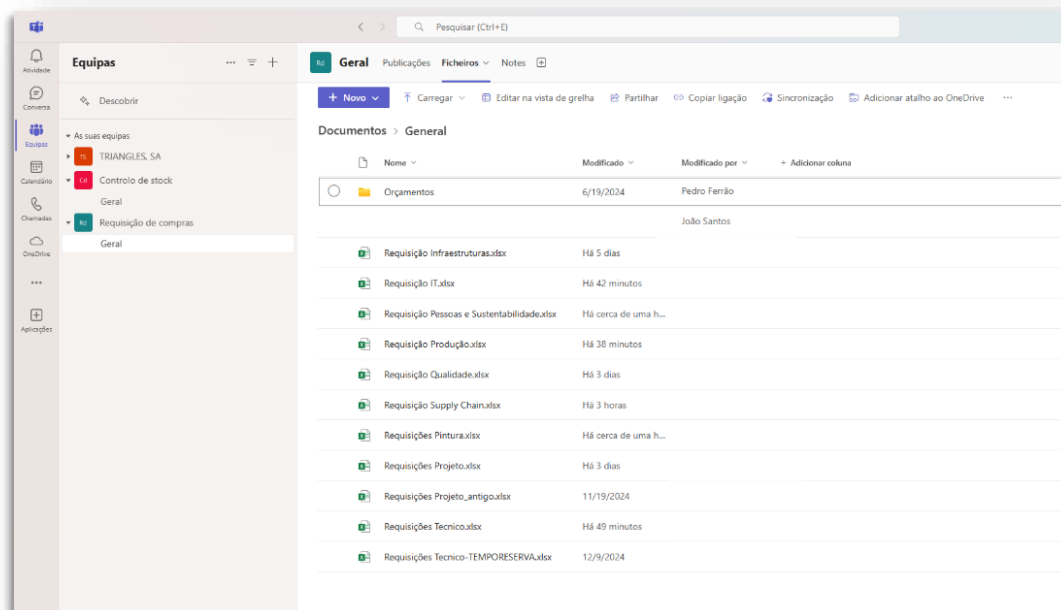
4.2 Situação Inicial no departamento de Supply Chain da Triangle's

Antes da intervenção realizada no âmbito deste estágio, o processo de requisições de compras indiretas encontrava-se fortemente assente em práticas informais e descentralizadas, inadequadas à realidade de uma organização em crescimento e num mercado fortemente competitivo. A ausência de um sistema digital estruturado permitia que qualquer colaborador pudesse iniciar uma requisição diretamente junto dos fornecedores, sem qualquer validação prévia ou circuito de aprovação formalizado. Esta abordagem resultava frequentemente em desorganização, falta de visibilidade sobre o estado das encomendas, duplicação frequente de encomendas e perda de informação relevante (M. I. Pinho & Vieira, 2025).

A única tentativa de estruturação existente consistia num ficheiro Excel partilhado através da plataforma *Microsoft Teams* (Figura 4.2), no qual os colaboradores

Transformação Digital no Processo de Requisições de compras Indiretas: Um estudo de caso

registavam as suas necessidades. Cada departamento dispunha de um ficheiro individual, identificado pelo respetivo nome, como referido anteriormente.



Nome	Modificado	Modificado por
Orçamentos	6/19/2024	Pedro Ferrão
Requisição Infraestruturas.xlsx	Há 5 dias	João Santos
Requisição IT.xlsx	Há 42 minutos	
Requisição Pessoas e Sustentabilidade.xlsx	Há cerca de uma h...	
Requisição Produção.xlsx	Há 38 minutos	
Requisição Qualidade.xlsx	Há 3 dias	
Requisição Supply Chain.xlsx	Há 3 horas	
Requisições Pintura.xlsx	Há cerca de uma h...	
Requisições Projeto.xlsx	Há 3 dias	
Requisições Projeto_antigo.xlsx	11/19/2024	
Requisições Técnico.xlsx	Há 49 minutos	
Requisições Técnico-TEMPORERVA.xlsx	12/9/2024	

Figura 4.2 – Sistema de Requisições em Excel

Apesar de constituir um passo no sentido de organizar o processo, esta ferramenta apresentava limitações significativas, tais como:

- Inexistência de controlo de acessos, o que permitia alterações por qualquer utilizador;
- Os dados introduzidos estavam frequentemente incompletos, duplicados ou incorretos;
- Inexistência de qualquer mecanismo de rastreabilidade;
- O departamento de Compras era responsável por transferir manualmente os dados das requisições para o sistema PHC, criar a nota de encomenda (NE)⁴ e atualizar os estados das encomendas ao longo do processo.

A Figura 4.3 ilustra algumas das fragilidades do sistema anterior, como formatação inconsistente (causada por inserções fora dos campos predefinidos), sobreposição de dados ou fórmulas quebradas, salientando-se também a ausência de validação de campos obrigatórios. Estes problemas dificultavam o tratamento da informação,

⁴ Em alguns documentos internos a nota de encomenda (NE) é referida como n/enc.

originando falhas frequentes na criação das notas de encomenda e aumentando a carga administrativa.

Referência	Designação	Quantidade	Fornecedor (sugestão)	Nota de encomenda	Produto	Serviço	Guia de fornecimento
2380102000	Frasco 008	2	Cerastat				
B04038201 14300	Cassa Térmica 004	2	Tampalor				
8423208	Cassa Térmica Inspec 008	1	Cerastat				
8423210	Cassa Térmica Inspec 003	1	Cerastat				
158603000	Frasco 010 40"	2	Cerastat				
8423212	Cassa Térmica Inspec 012	1	Cerastat				
Compendio aspiração polímetro manual		1	Metallurg				
52 608 080	Frasco 008	2	Cerastat				
52 608 100	Frasco 010	2	Cerastat				
52 608 120	Frasco 012	2	Cerastat				
52 608 1000	Frasco 010	2	Cerastat				
52 608 1200	Frasco 012	2	Cerastat				
53567120	Frasco 012	3	Cerastat				

Figura 4.3 – Sistema de Requisições em Excel

Adicionalmente, todas as requisições estavam sujeitas a uma aprovação centralizada, ficando pendentes de validação por um único responsável. Este fator introduzia atrasos consideráveis no processo, com impacto direto no planeamento das restantes áreas. A monitorização manual dos ficheiros, por sua vez, aumentava a probabilidade de erro e exigia tempo significativo para tarefas sem valor acrescentado.

Em suma, o processo de compras encontrava-se fragilizado, pouco eficiente e desajustado das necessidades operacionais da empresa. Esta realidade evidenciava a urgência de implementar uma solução digital robusta, capaz de formalizar os procedimentos, garantir rastreabilidade e automatizar tarefas repetitivas, libertando o departamento de Compras para atividades de maior valor estratégico.

4.3 Diagnóstico e Primeiras Intervenções

A primeira fase do projeto centrou-se na análise do processo existente e na identificação das principais fragilidades operacionais. Como abordado anteriormente no capítulo 4.1 esta etapa teve início com uma abordagem imersiva, na qual foram assumidas funções no departamento de Compras, com foco no acompanhamento das requisições provenientes de áreas dos departamentos Projeto e Técnico. Estes dois departamentos foram definidos com o objetivo de acompanhar o ciclo completo das requisições, desde o momento em que estas eram submetidas até à

recepção dos materiais, proporcionando uma visão realista e prática das dificuldades enfrentadas pelos diferentes intervenientes (M. I. Pinho & Vieira, 2025).

De forma a visualizar o fluxo de informação e as responsabilidades envolvidas, foi construído um *Value Stream Mapping* (VSM) do processo de requisição até à recepção do material. Esta ferramenta permitiu identificar as tarefas realizadas, os tempos despendidos e os responsáveis (Leme et al., 2018; Makwana & Patange, 2021).

O VSM para do processo de compras indiretas evidenciou ainda a presença de diversos desperdícios operacionais, nomeadamente (J. D. Carvalho, 2021; Pinho & Vieira, 2025; Pinto, 2009):

- Duplicação de tarefas (transcrição manual de dados);
- Atualizações repetidas e manuais do estado das encomendas;
- Utilização de suportes não integrados (Excel, *email*, papel);
- Falta de normalização no preenchimento das requisições.

A sequência de tarefas observada no processo inicial decorria de forma bastante manual. A Figura 4.4 mostra a sequência das operações que se detalham de seguida (M. I. Pinho & Vieira, 2025).

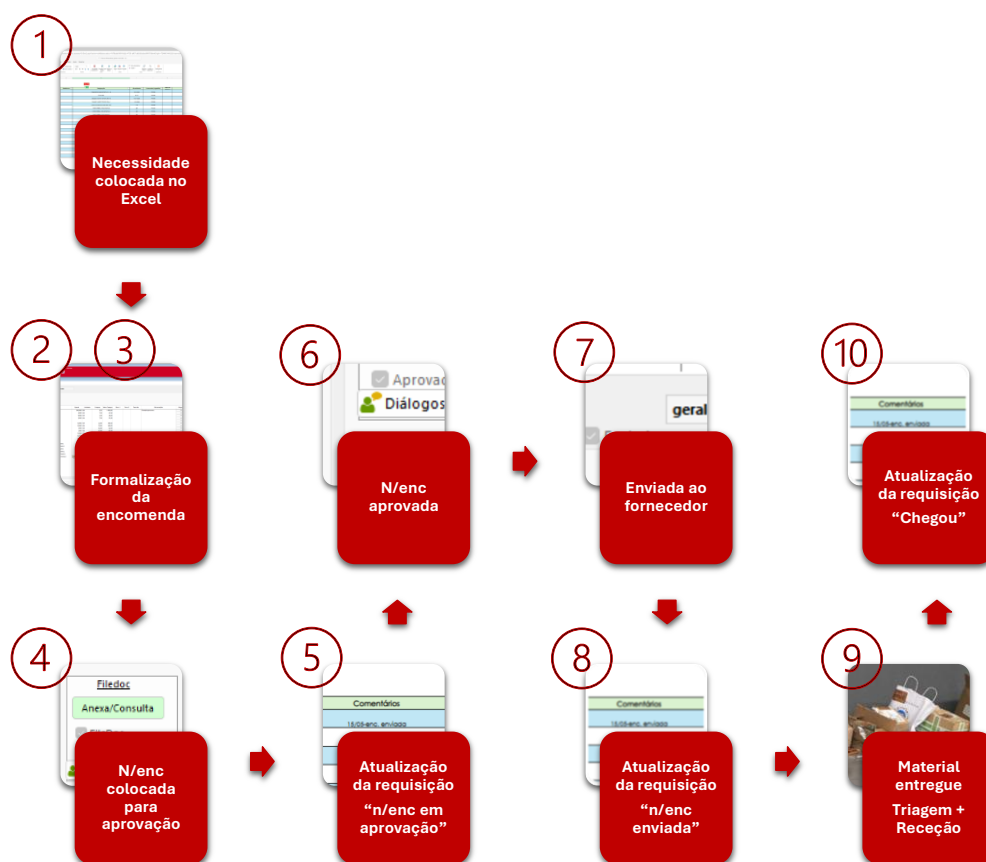


Figura 4.4 – Operações do Fluxo de atividades

O procedimento tinha início com a submissão da requisição (1), realizada pelo requisitante através do preenchimento de um ficheiro Excel partilhado.

Seguia-se a consulta de mercado (2), conduzida pelo departamento de Compras, que incluía a pesquisa de potenciais fornecedores e a recolha de cotações/orçamentos.

Com base nesta informação, o departamento de Compras procedia à criação da nota de encomenda (3), transcrevendo os dados previamente registados no Excel para o sistema *PHC CS ADVANCED*. Posteriormente, a nota de encomenda era colocada para aprovação (4), ficando esta responsabilidade a cargo de um único responsável, que realizava a validação. Após esta etapa o departamento de Compras voltava a fazer a atualização no Excel indicando que a encomenda se encontrava em aprovação (5).

Após a aprovação (6), o departamento de Compras realizava, de forma manual, a atualização do estado da requisição, através de registos manuais que indicavam a fase em que este se encontrava. Em seguida, a encomenda era enviada ao fornecedor (7), via *email*, utilizando o próprio sistema, o que era novamente acompanhado de uma atualização manual do estado (8). Quando os materiais chegavam à empresa, a receção (9) era efetuada pelo armazém, cabendo ao departamento de Compras, diariamente, despendar cerca de uma hora a separar o material e a identificar o destinatário. Após esta triagem, todos os documentos eram registados no sistema e atualizados no Excel (10) pelo departamento de Compras e, de seguida, entregues à contabilidade, de forma a concluir o processo.

Com base no mapeamento da Figura 4.4 e tendo em conta que os departamentos de Manutenção e Projeto se destacavam pelo volume de requisições, estes foram selecionados como setores piloto. O objetivo foi quantificar os desperdícios e identificar os principais pontos críticos do processo, procedendo-se à cronometragem real das operações nestas duas áreas. A análise considerou uma média de 10 encomendas por dia, valor que corresponde ao volume diário habitual de notas de encomenda emitidas e de receções processadas, com medições efetuadas ao longo de vários dias, em diferentes momentos do processo (M. I. Pinho & Vieira, 2025).

Apesar de não se tratar de um processo industrial, nem de envolver paragens de produção, a abordagem adotada foi inspirada nos princípios do método SMED, nomeadamente na análise crítica dos tempos de execução, na distinção entre as tarefas essenciais e redundantes, e na reorganização funcional das atividades com vista à eficiência. Esta adaptação metodológica permitiu aplicar conceitos de melhoria contínua a processos administrativos, promovendo ganhos de tempo, fluidez e rastreabilidade.

Transformação Digital no Processo de Requisições de compras Indiretas: Um estudo de caso

A Tabela 4.1 apresenta a descrição das tarefas identificadas no processo de fluxo de atividades descrito. A Tabela 4.2 apresenta os tempos registados para as tarefas identificadas, ao longo das 10 medições e a Tabela 4.3 apresenta o tempo médio de cada tarefa. No Anexo 2 é possível visualizar com mais detalhe as medições (M. I. Pinho & Vieira, 2025).

Tabela 4.1 – Descrição das tarefas para medição de tempos

Operações	Tarefa	Designação
1, 2, 3 e 4	Tarefa 1	Passar informação do Excel partilhado para o <i>PHC CS ADVANCED</i> (tempo por NE)
5	Tarefa 2	Atualizar o estado da encomenda
6 e 7	Tarefa 3	Aprovação NE
8	Tarefa 4	Atualização após aprovação
9	Tarefa 5	Verificação/ triagem material
9	Tarefa 6	Receção
10	Tarefa 7	Atualização após receção

Tabela 4.2 – Tempo despendido em cada tarefa

Tempo médio (horas:minutos:segundos) para uma média de 10 encomendas por dia										
Tarefa	Medição 1	Medição 2	Medição 3	Medição 4	Medição 5	Medição 6	Medição 7	Medição 8	Medição 9	Medição 10
1	00:03:59	00:25:35	00:17:23	00:03:31	00:35:45	00:06:15	00:04:45	00:30:00	00:05:30	00:25:00
2	00:08:45	00:09:15	00:07:50	00:10:30	00:09:05	00:08:30	00:09:45	00:10:10	00:08:55	00:09:20
3	23:59:59	03:00:00	23:59:59	23:59:59	02:30:00	07:25:00	12:00:00	23:59:59	05:15:00	23:59:59
4	00:11:30	00:12:15	00:12:00	00:13:00	00:10:50	00:12:40	00:11:20	00:12:10	00:12:30	00:11:55
5	00:20:00	00:27:00	00:30:00	00:27:00	00:52:00	00:45:00	01:00:00	00:49:00	00:53:00	00:46:00
6	03:05:00	02:50:00	03:20:00	03:00:00	02:45:00	02:40:00	06:30:00	01:30:00	03:15:00	01:35:00
7	00:11:00	00:10:30	00:12:00	00:10:15	00:11:45	00:10:00	00:12:10	00:11:30	00:10:50	00:12:20

Tabela 4.3 – Tempo médio gasto em cada tarefa

Tarefa	Tarefa	Tempo Médio
Tarefa 1	Passar informação do Excel partilhado para o <i>PHC CS ADVANCED</i> (tempo por NE)	00:15:46
Tarefa 2	Atualizar o estado da encomenda	00:09:13
Tarefa 3	Aprovação NE	15:00:59
Tarefa 4	Atualização após aprovação	00:12:01
Tarefa 5	Verificação/ triagem material	00:40:54
Tarefa 6	Receção	03:03:00
Tarefa 7	Atualização após receção	00:11:14
	Total	19:33:07

Para complementar a análise quantitativa dos tempos registados, foi construído um gráfico radar, apresentado na Figura 4.5, que permite visualizar de forma comparativa o tempo médio despendido em cada tarefa do processo de requisições. O gráfico reforça visualmente a interpretação dos dados apresentados na cronometragem, (Tabela 4.2 e Tabela 4.3) permitindo identificar com clareza o desvio significativo associado à Tarefa 3 “Aprovação NE”, que apresenta um tempo médio de aproximadamente 15 horas, com picos de 24 horas em algumas medições. Esta discrepância confirma a existência de um gargalo crítico no processo, com forte impacto na fluidez global das encomendas.

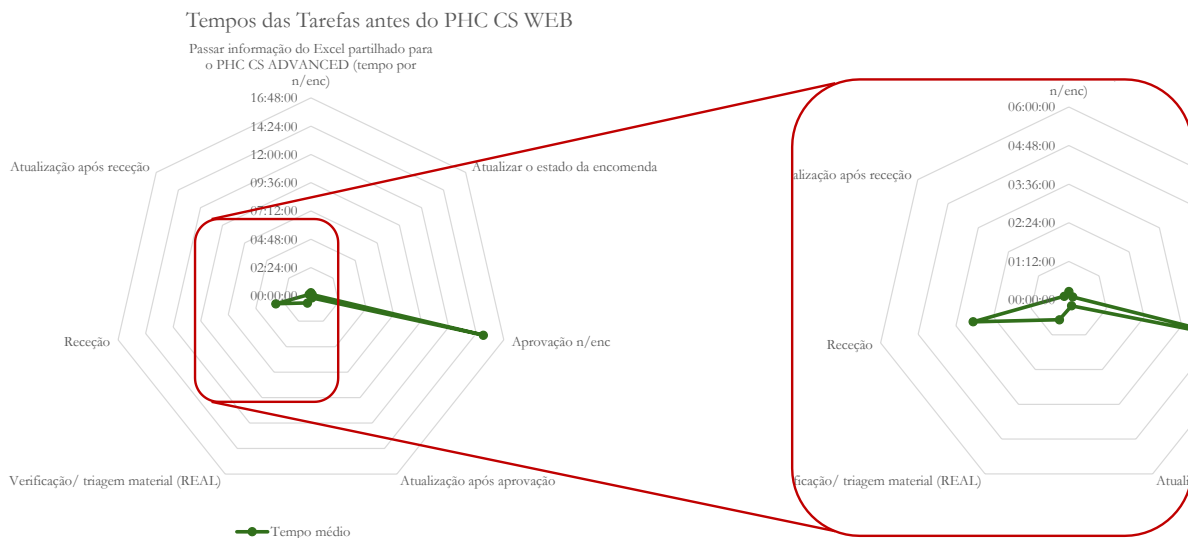


Figura 4.5 – Tempo em cada tarefa

Em contraste, as restantes tarefas apresentam tempos significativamente inferiores, embora ainda relevantes no somatório total. Destacam-se as atividades da Tarefa 5 “Verificação/triagem do material” (41 minutos), que apesar de não representarem gargalos críticos, acumulam tempos relevantes e podem beneficiar de melhorias futuras.

Foram identificadas três grandes categorias de tarefas críticas, com impacto negativo no desempenho do processo e no tempo total por requisição:

- Passagem manual da informação (Tarefa 1). Esta tarefa representava retrabalho puro, propensa a erros, sem valor acrescentado. Em resumo a Tarefa 1:
 - Consistia na transcrição dos dados da requisição preenchida em Excel, para o sistema PHC;
 - Tempo médio por requisição: 15 min e 46 s.
- Atualizações manuais do estado (Tarefas 2, 4 e 7):

Transformação Digital no Processo de Requisições de compras Indiretas: Um estudo de caso

- Incluíam as atualizações dos estados “em aprovação”, “enviada” e “recebida”, feitas pelo departamento de Compras;
- Tempo médio por atualização: cerca de 9 min, repetida 2 a 3 vezes por encomenda;
- Requeria controlo constante e por ser realizada de forma manual frequentemente resultava em atrasos ou esquecimentos.
- Aprovação da nota de encomenda (Tarefa 3). Esta etapa foi identificada como o principal gargalo do processo, gerando atrasos sistémicos, uma vez que:
 - E executada manualmente por um único responsável, sem critérios por valor ou urgência;
 - Tem um tempo médio de aprovação de 15 horas, com picos de 24 horas em vários casos.

Desta forma, as tarefas referidas, necessárias no modelo informal adotado, foram consideradas atividades que não acrescentavam valor, uma vez que (M. I. Pinho & Vieira, 2025):

- Não contribuía diretamente para a obtenção do bem ou serviço requisitado;
- Eram repetitivas, manuais e suscetíveis a erro, exigindo atenção constante e sem retorno proporcional em eficiência;
- Eram fortemente dependentes dos colaboradores do departamento de Compras, sem mecanismos de substituição ou automatização;
- Desmotivavam os colaboradores, uma vez que não envolviam análise, decisão ou interação relevante com o processo produtivo, sendo vistas como tarefas operacionais de baixo impacto;
- Comprometiam a eficiência global do departamento de Compras, gerando atrasos, retrabalho e falta de previsibilidade no atendimento às necessidades das áreas requisitantes.

Face aos tempos registados, aos desperdícios identificados e ao gargalo estrutural no circuito de aprovação, tornou-se evidente a necessidade de reestruturar o processo de requisições. A solução teria de garantir maior controlo, rastreabilidade, automatização e padronização do processo. Esta necessidade deu origem à especificação, desenvolvimento e personalização de um novo sistema digital em ambiente *Productivity Helping Company* (PHC).

4.4 O sistema PHC

O sistema PHC (Figura 4.6) é uma solução de gestão empresarial desenvolvida em Portugal, amplamente utilizada por organizações de diferentes dimensões e setores de atividade (PHC-Software, 2025). Trata-se de um ERP modular, que permite integrar diferentes áreas das organizações, como contabilidade, compras, vendas, *stocks*, produção, recursos humanos, entre outras, num único sistema digital centralizado (PHC-Software, 2025).

Uma das grandes mais valias do PHC reside na sua capacidade de personalização, permitindo que cada organização configure os módulos e funcionalidades de acordo com as suas necessidades operacionais, fluxos internos e hierarquias de aprovação (PHC-Software, 2025). Isto traduz-se numa gestão mais eficiente, com maior controlo e rastreabilidade das operações.

O PHC apresenta diferentes gamas adaptadas à dimensão e complexidade das organizações (PHC-Software, 2025):

- *PHC CS CORPORATE*, direcionado para micro e pequenas empresas;
- *PHC CS ADVANCED*, concebido para pequenas e médias empresas em fase de crescimento;
- *PHC CS ENTERPRISE*, destinado a grandes empresas com necessidades de gestão mais complexas.

Em relação à *Triangle's*, esta opera com o *PHC CS ADVANCED*, uma versão mais robusta e escalável, adequada à dimensão e ao nível de integração requerido pelas operações internas da organização.

No âmbito deste estudo de caso, foi adotado a versão *PHC CS WEB*, uma interface *web* colaborativa, que se encontra ligada ao sistema *PHC CS ADVANCED*, permitindo o acesso remoto e a interação de múltiplos utilizadores, através de um navegador de *internet* (PHC-Software, 2025). Esta versão é particularmente adequada à realidade de empresas em crescimento, como é o caso da *Triangle's*, que necessitam de soluções acessíveis, seguras e escaláveis. Através do *PHC CS WEB*, é possível (PHC-Software, 2025):

- Submeter requisições de forma estruturada e controlada;
- Gerir fluxos de aprovação por níveis hierárquicos e por valor;
- Converter requisições em notas de encomenda;
- Consultar o histórico documental de cada pedido;
- Acompanhar em tempo real o estado das encomendas;
- Integrar dados com os restantes módulos do sistema PHC.

No caso específico do processo de requisições de compras indiretas, a utilização desta plataforma visava substituir um sistema informal, assente em ficheiros Excel partilhados, por uma solução digital robusta, com funcionalidades específicas adaptadas à realidade da organização (PHC-Software, 2025). Para tal, foi necessário personalizar o módulo de requisições do *PHC CS WEB*, de forma iterativa, adaptando os campos, os circuitos de aprovação e as permissões de utilizador às práticas internas da empresa (PHC-Software, 2025).

A adoção desta ferramenta representou não apenas uma digitalização dos processos administrativos, mas também uma reorganização funcional do departamento de Compras, promovendo maior transparência, responsabilização dos intervenientes e eficiência no tratamento da informação (PHC-Software, 2025).



Figura 4.6 – Logótipo PHC

Fonte: (PHC-Software, 2025)

4.5 Desenvolvimento Iterativo da Solução *PHC CS WEB*

Face às limitações identificadas na análise do processo de requisições de compras indiretas, tal como referido, tornou-se evidente a necessidade de implementar uma solução digital que permitisse automatizar tarefas manuais, eliminar desperdícios e melhorar a rastreabilidade e eficiência do processo. Tal como também já foi referido, a resposta a este desafio passou pela adoção do sistema *PHC CS WEB*, uma plataforma já utilizada pela organização noutros contextos, mas que necessitava de desenvolvimento adicional e personalização específica para dar resposta às necessidades do processo de compras.

O desenvolvimento da nova solução seguiu uma abordagem iterativa, participativa e centrada nos utilizadores, envolvendo os principais intervenientes internos (requisitantes, compradores e aprovadores), outros departamentos envolvidos e a entidade externa responsável pela configuração do sistema. O objetivo não era apenas substituir o Excel partilhado, mas sim criar um sistema estruturado, validado e integrado, que assegurasse:

- O registo completo e normalizado das requisições;

- Um sistema de aprovação ordenado por valor;
- Eliminação de tarefas administrativas redundantes;
- Centralização da informação;
- Rastreabilidade de todo o processo.

Para garantir que a solução final fosse funcional e adaptada à realidade da organização, foram realizadas reuniões com todos os *stakeholders* relevantes, nomeadamente o departamento de Compras, contabilidade e tecnologias da informação (TI). Sendo o processo de compras transversal a várias áreas e com ligação direta à área financeira era essencial que o novo sistema servisse os interesses de todas as partes envolvidas de forma equilibrada.

No caso específico da contabilidade, havia uma necessidade clara de obter informação estruturada logo a partir da requisição, nomeadamente no que diz respeito aos centros de custo (CC⁵), rubrica de analítica (RA⁶) e ordem estatística (OE⁷). Com frequência, os documentos chegavam à contabilidade sem a informação necessária, obrigando à troca informal de dados entre colaboradores ou à interpretação subjetiva de gastos, comprometendo o rigor contabilístico e o controlo financeiro.

A OE é obrigatória apenas em determinadas situações, tais como:

- Projeto Internos;
- Despesas associadas a ativos;
- *Leasing* de viaturas;
- Custos de formação ou deslocações, onde a OE corresponde ao número de colaborador;
- Custos de expedição, onde a OE corresponde ao número de clientes.

Neste sentido, uma das prioridades do novo sistema foi garantir que toda essa informação crítica fosse inserida corretamente logo na origem, pelo requisitante, através de campos obrigatórios e opções pré-definidas. Esta mudança foi considerada um ponto chave para a fiabilidade e eficácia do novo sistema de requisições.

Como foi verificado na secção anterior, o processo de aprovação representava um gargalo crítico no fluxo de compras, com um tempo médio superior a 15 horas,

⁵ CC: Em contabilidade analítica, identifica a área onde o custo será alocado.

⁶ RA: Conta rubrica de analítica para obtenção do detalhe dos custos. Indica o tipo de despesa.

⁷ OE: Codificação adicional que complementa o CC para a classificação dos custos, como bens ativos, colaboradores, projetos internos, clientes ou viaturas.

tendo-se registado alguns casos a atingir três dias (72 horas). Este atraso comprometia a fluidez do processo e a capacidade de resposta dos departamentos requisitantes, sendo incompatível com uma gestão eficiente de compras.

Para resolver este bloqueio, foi necessário reestruturar o circuito de aprovação, distribuindo a responsabilidade por diferentes níveis hierárquicos em função do montante da requisição e da tipologia da despesa. Na Figura 4.7 é apresentado o fluxo de aprovação de uma requisição. Em alinhamento com a Comissão Executiva (COMEX⁸) da *Triangle's*, foram definidos limiares de aprovação por tipo de despesa (CAPEX⁹ ou OPEX¹⁰), por categoria orçamental (dentro ou fora do *budget*) e por valor (N3, N2 e N1). Assim que uma requisição é gravada no sistema, esta entra automaticamente em circuito de aprovação, sendo encaminhada para o responsável correspondente ao seu nível (N3, N2, N1 ou COMEX). Após a aprovação da requisição, e quando convertida em nota de encomenda (NE), o sistema volta a aplicar o mesmo mecanismo de validação hierárquica, garantindo que a nota de encomenda é também aprovada pela instância adequada antes de ser enviada ao fornecedor.

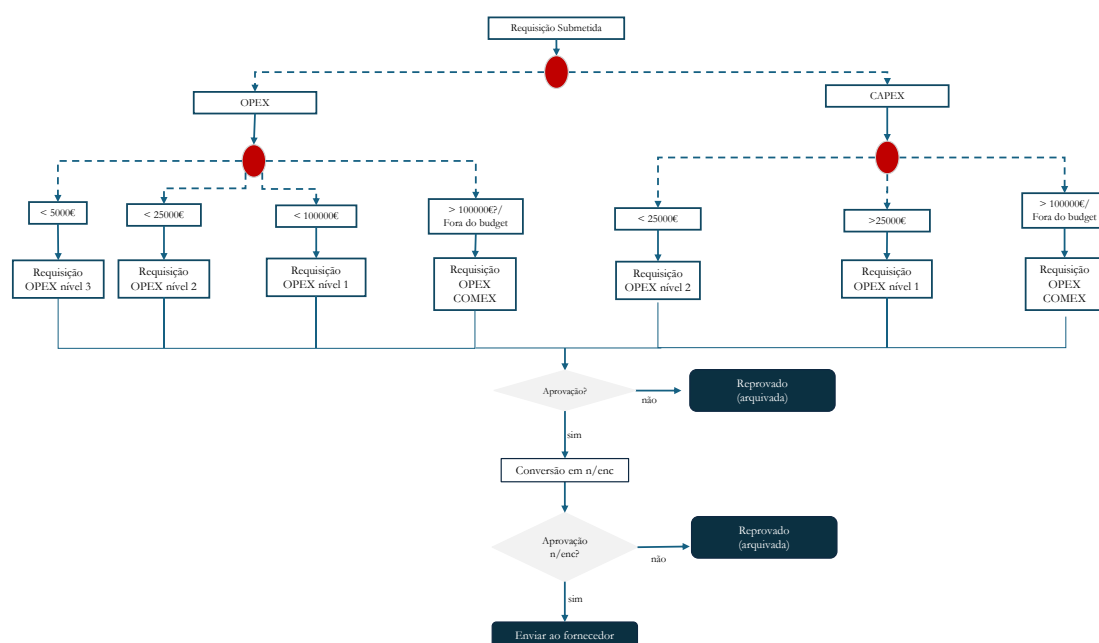


Figura 4.7 – Fluxo de Aprovação (Ver Anexo 3)

⁸COMEX integra os CEO, CTO e CPRO.

⁹CAPEX (*Capital Expenditure*/ Despesas de Capital): Refere-se a gastos significativos que uma empresa realiza para adquirir ou melhorar ativos físicos, como equipamentos, imóveis ou *software*. Envolve investimentos em ativos de longo prazo. No caso do Departamento Projeto, requisições CAPEX dizem respeito a projetos abertos.

¹⁰OPEX (*Operational Expenditure*/ Despesas operacionais): Abrange os custos recorrentes necessários para manter a operação da empresa, como por exemplo: lixas, ferramentas de uso rápido, economato, equipamentos de proteção individual, etc. No caso do Departamento Projeto, requisições OPEX dizem respeito a projetos fechados.

O modelo desenvolvido para o Fluxo de Aprovação, apresentado na Figura 4.7 e no Anexo 3, permitiu descongestionar o processo, distribuir a carga de trabalho, garantir maior controlo financeiro e promover maior transparência e rastreabilidade ao longo de todo o circuito de compras.

O modelo desenvolvido teve por base uma reorganização de fundo dos processos. Tendo em consideração as atividades que não acrescentavam valor ao processo, foi consensual segmentar os requisitos da nova solução *PHC CS WEB* segundo diferentes perfis de utilizador: requisitantes, aprovadores e departamento de Compras.

Para os requisitantes, foram definidos os seguintes requisitos:

- Tornar obrigatório os campos de centro de custo (CC), rubrica de analítica (RA) e condicionar o preenchimento da ordem estatística (OE) apenas aos casos em que seja aplicável, garantindo assim a correta categorização das requisições;
- Garantir o acesso individual ao histórico das respetivas requisições, com possibilidade de acompanhar o estado (em aprovação, aprovado, enviado, entregue) e consultar os documentos associados;
- Disponibilizar uma interface simples, clara e com nomenclatura adaptada de forma a reduzir erros de preenchimento e facilitar a utilização por todos os colaboradores.

Para os aprovadores, foi especificado que deveria ser possível:

- Acesso a listagens de requisições pendentes, ordenadas por valor e data;
- Consulta rápida da informação relevante, como descrição do pedido ou orçamento (sendo criada possibilidade de anexar o documento em formato PDF);
- Validação direta através da interface, com registo automático da decisão.

Quanto ao departamento de Compras era importante garantir a implementação de:

- Consulta das requisições aprovadas e não aprovadas;
- Filtros por fornecedor, estado, área requisitante, tipo de produto e data;
- Acesso centralizado a todos os documentos associados à requisição;
- Exportação para Excel, para posterior elaboração de relatórios e análises;
- Análises de apoio à monitorização de encomendas pendentes.

Ao longo do período de desenvolvimento, foram realizadas diversas iterações, desde a versão inicial até à configuração final em ambiente de produção. A evolução da implementação do sistema digital pode ser analisada com mais detalhe através da comparação entre a configuração inicial e a solução final, adaptada a cada perfil de utilizador.

4.6 Evolução do Software *PHC CS WEB*

A implementação do *PHC CS WEB* foi conduzida de forma faseada e iterativa, com o objetivo de promover melhorias contínuas à medida que o sistema era utilizado e testado. As áreas onde se iniciou o estudo de imersão (Manutenção e Projeto) foram as primeiras a utilizar a nova plataforma.

Inicialmente, o sistema apresentava uma configuração genérica, com limitações significativas ao nível da navegação, segmentação da informação e da clareza dos dados apresentados.

As primeiras versões evidenciavam funcionalidades reduzidas, ausência de filtros relevantes para a gestão de compras e uma estrutura pouco intuitiva. Através da estratégia de implementação faseada, centrada nas áreas piloto de Manutenção e Projeto, foi possível testar, validar e introduzir melhorias progressivas, alinhadas com as necessidades reais dos utilizadores.

No caso dos requisitantes, a interface inicial, ilustrado na Figura 4.8, apresentava diversas lacunas funcionais. Os campos disponíveis não incluíam o centro de custo (CC) nem a rubrica analítica (RA), impedindo a correta categorização da despesa logo na origem do processo. Esta ausência comprometia a padronização das requisições e dificultava a integração da informação com os sistemas de contabilidade e controlo orçamental, não correspondendo aos requisitos definidos para o novo sistema.

The screenshot displays the 'Intranet' interface of the PHC CS WEB system. At the top, there is a search bar and a navigation menu. Below the header, there are several input fields: 'Selecione uma opção' (a dropdown menu), 'Moeda' (set to 'EURO'), and 'Observações'. A section titled 'Linhas do dossier' contains a table with the following columns: Referência, Designação, Quant., Pr. Unit., OE, Data Prevista, Desc. 1 (%), Total, and CT ANALITICO. The table lists two items: 'VULCANIZAÇÃO 55X34X55 "V"' and 'Conforme vlorçamento n. 123 de 12/02/2025'. At the bottom, there are buttons for 'Adicionar linha', 'Adicionar artigo', 'Catálogo de artigos', and 'Copiar de xls'. A 'Filtrar os resultados' button is also present on the right side of the table.

Referência	Designação	Quant.	Pr. Unit.	OE	Data Prevista	Desc. 1 (%)	Total	CT ANALITICO
	VULCANIZAÇÃO 55X34X55 "V"	4.000	28.1700		12.02.2025	0.00	112.6800	Selecione u...
	Sem resultados							
	Conforme vlorçamento n. 123 de 12/02/2025				12.02.2025	0.00		Selecione u...

Figura 4.8 – Requisitantes: Interface Inicial *PHC CS WEB*

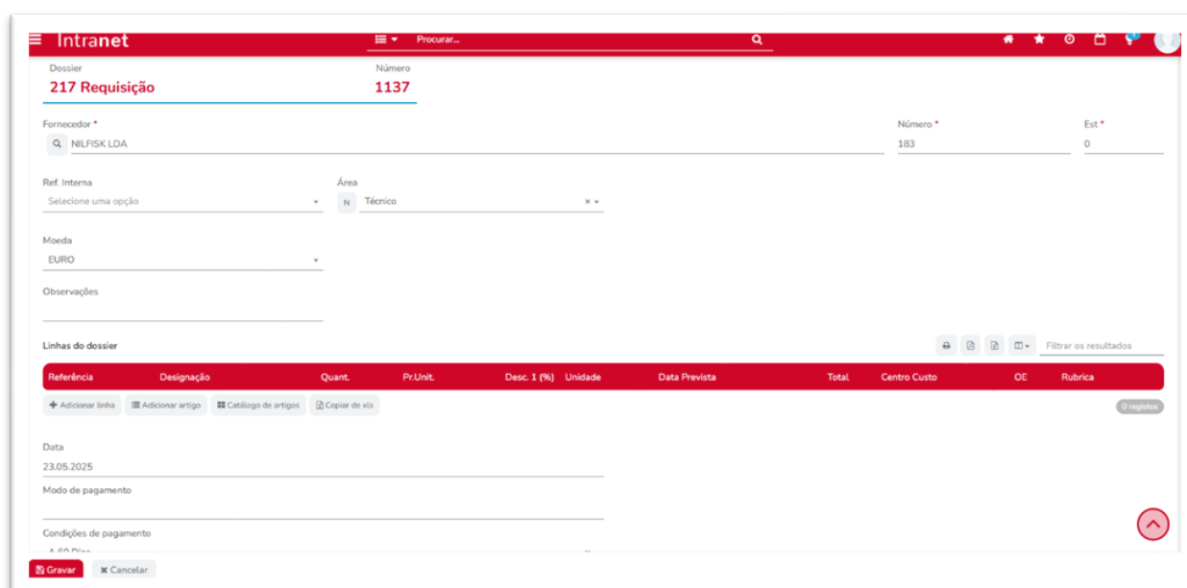
Adicionalmente, o acesso dos requisitantes estava restrito a uma lista genérica com o histórico das suas requisições (Figura 4.9), sem qualquer visibilidade sobre o estado atual de cada pedido. Não era possível saber se a requisição se encontrava em aprovação, convertida em nota de encomenda, enviada ao fornecedor ou recebida nas instalações. Esta falta de transparência dificultava o acompanhamento do processo e obrigava os utilizadores a recorrer a comunicações informais para obter atualizações sobre os pedidos.



Nome	Número	Data	Nome	Total	Estabelecimento
217 Requisição	20	16.01.2025	RODAMENTOS FEYC S.A. SUCURSAL EM PORTUGAL	13.4	
217 Requisição	19	16.01.2025	LINO COELHO COMERCIO MATERIAIS CONSTRUÇÃO SA	11.94	
217 Requisição	18	16.01.2025	Cleverman, Engenharia e Manutenção, Lda	44.1	
217 Requisição	17	16.01.2025	KUKA IBERIA, S.A. (SUCURSAL EM PORTUGAL)	2.302.54	
217 Requisição	2	14.01.2025	RP INDUSTRIAL SOLUTIONS, S.A.	3.581.1	
217 Requisição	16	16.01.2025	VADI - SISTEMAS DE VENTILAÇÃO UNIPessoal LDA	6.116.11	
217 Requisição	15	16.01.2025	VADI - SISTEMAS DE VENTILAÇÃO UNIPessoal LDA	4.387.1	

Figura 4.9 – Requisitantes: Interface inicial *PHC CS WEB*. Consulta do histórico

Após várias reuniões de alinhamento com os utilizadores, foi possível configurar a versão final da interface para os requisitantes, ilustrada na Figura 4.10, a qual respondia aos requisitos previamente definidos. Os requisitantes passaram a dispor de menus para acesso aos campos necessários para o correto preenchimento da requisição, nomeadamente o centro de custo (CC), rubrica analítica (RA) e, quando aplicável, a ordem estatística (OE). Esta estrutura permitiu normalizar os dados submetidos e assegurar a correta categorização e rastreabilidade das despesas desde o início do processo.



Intranet | Procurar...

Dossier | Número: **1137**

Fornecedor: NLFISK LDA | Número: 183 | Est: 0

Ref. Interna: Seleccione uma opção | Área: Técnico

Moeda: EURO

Observações:

Linhas do dossier

Referência	Designação	Quant.	Pr. Unit.	Desc. 1 (%)	Unidade	Data Prevista	Total	Centro Custo	OE	Rubrica
Adicionar linha Adicionar artigo Catálogo de artigos Copiar de xis										

Data: 23.05.2025

Modo de pagamento:

Condições de pagamento:

Gravar | Cancelar

Figura 4.10 – Requisitantes: Interface final *PHC CS WEB*

Outra melhoria relevante conseguida, ilustrada na Figura 4.11, foi que os requisitantes passaram a ter acesso ao estado das respetivas requisições. A versão final da solução *PHC CS WEB* permite ao requisitante saber o estado de cada requisição, nomeadamente, se a mesma já se encontra aprovada, convertida em nota de encomenda, enviada ao fornecedor ou entregue nas instalações.

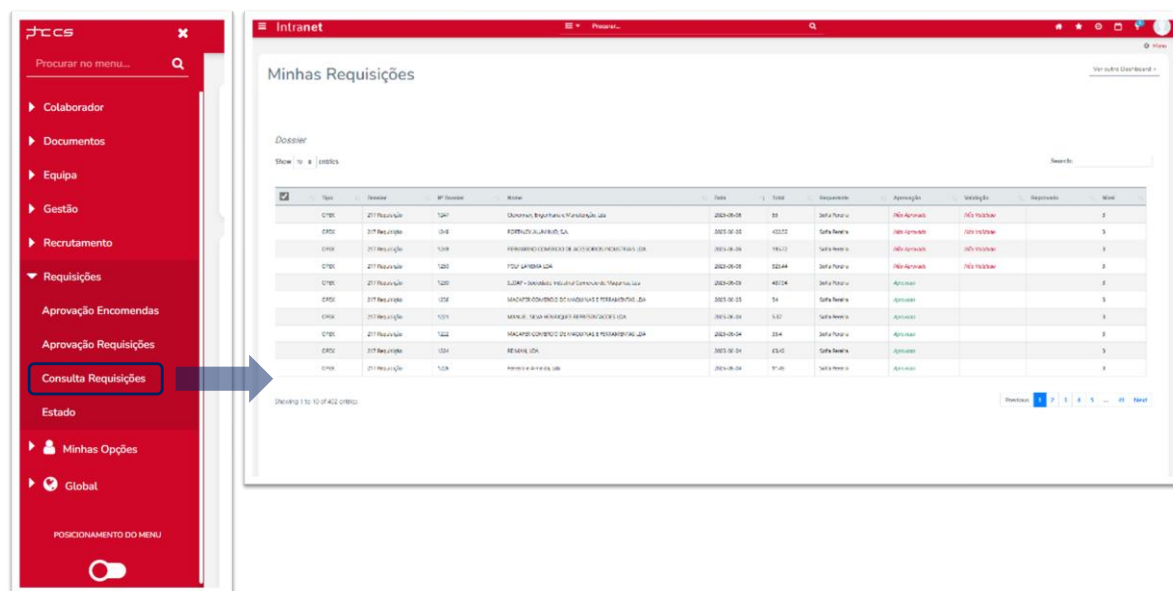


Figura 4.11 – Requisitantes: solução final. Menu *PHC CS WEB* e interface para consulta do estado da Requisição, antes de ser convertida

Os requisitantes passaram também a ter acesso ao estado detalhado da requisição após esta ter sido aprovada e convertida em nota de encomenda, podendo acompanhar todo o percurso do pedido (Figura 4.12). A interface passou a apresentar, de forma visível, o número da NE associada, facilitando a rastreabilidade e o acompanhamento individual de cada requisição.

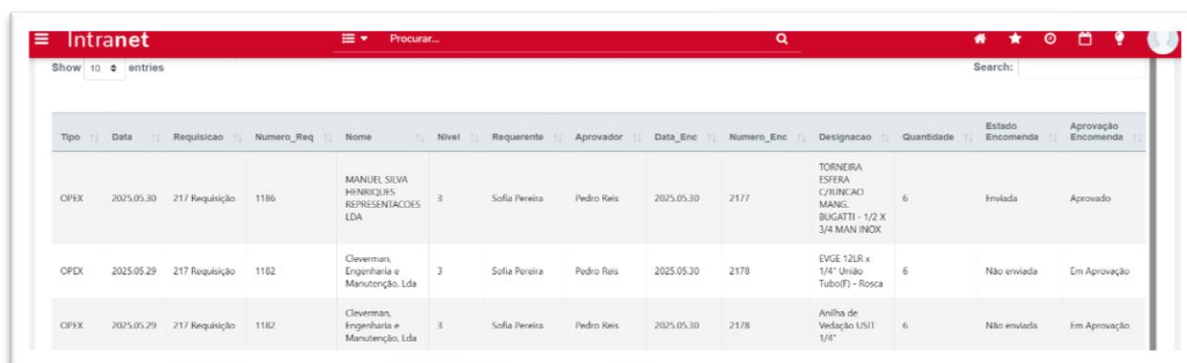


Figura 4.12 – Requisitantes: solução final *PHC CS WEB*. Consulta do estado da Requisição após esta ser convertida

A interface para utilização dos aprovadores foi uma das primeiras a ser configurada e rapidamente ficou operacional. Estes utilizadores passaram a ter acesso a uma lista organizada de requisições (Figura 4.13) e notas de encomenda (Figura 4.14) pendentes de aprovação, podendo efetuar a validação individualmente ou em grupo.

Requisições

Dossier

Show: 10 entries

Type	Dossier	#	Name	Date	Total	Requisição	Aprovação	Validação	Reprovação	Mix
Requisição	201	201	REQUISICAO - COMERCIO E INDUSTRIAS, LDA	2021-02-17	21,08	Suficiente	Não aprovada			2
Requisição	201	201	REQUISICAO - COMERCIO E INDUSTRIAS, LDA	2021-02-17	1827,07	Suficiente	Não aprovada			2
Requisição	201	201	REQUISICAO - COMERCIO E INDUSTRIAS, LDA	2021-02-17	42,14	Suficiente	Não aprovada			2
Requisição	201	201	REQUISICAO - COMERCIO E INDUSTRIAS, LDA	2021-02-17	175,76	Suficiente	Não aprovada			2
Requisição	201	201	REQUISICAO - COMERCIO E INDUSTRIAS, LDA	2021-02-17	2016,75	Suficiente	Não aprovada			2
Requisição	201	201	REQUISICAO - COMERCIO E INDUSTRIAS, LDA	2021-02-17	52,77	Suficiente	Não aprovada			2
Requisição	201	201	REQUISICAO - COMERCIO E INDUSTRIAS, LDA	2021-02-17	112,11	Suficiente	Não aprovada			2
Requisição	201	201	REQUISICAO - COMERCIO E INDUSTRIAS, LDA	2021-02-17	182,48	Suficiente	Não aprovada			2

Showing 1 to 8 of 8 entries

Previous Next

Linhas

Show: 10 entries

Showing 0 to 0 of 0 entries

Previous Next

Figura 4.13 – Aprovadores: Solução PHC CS WEB. Aprovação de Requisições

Encomendas

Dossier

Show: 10 entries

Type	Dossier	#	Name	Date	Total	Requisição	Aprovação	Validação	Reprovação	Mix
Requisição	201	201	REQUISICAO - COMERCIO E INDUSTRIAS, LDA	2021-02-17	697	Suficiente	Não aprovada			2
Requisição	201	201	REQUISICAO - COMERCIO E INDUSTRIAS, LDA	2021-02-17	517,38	Suficiente	Não aprovada			2
Requisição	201	201	REQUISICAO - COMERCIO E INDUSTRIAS, LDA	2021-02-17	1,00	Suficiente	Não aprovada			2
Requisição	201	201	REQUISICAO - COMERCIO E INDUSTRIAS, LDA	2021-02-17	288,3	Suficiente	Não aprovada			2

Showing 1 to 4 of 4 entries

Previous Next

Linhas

Show: 10 entries

Showing 0 to 0 of 0 entries

Previous Next

Figura 4.14 – Aprovadores: Solução PHC CS WEB. Aprovação das notas de encomenda

Transformação Digital no Processo de Requisições de compras Indiretas: Um estudo de caso

Para o departamento de Compras, a configuração inicial do sistema apresentou sérias limitações em termos de funcionalidade e apoio às tarefas operacionais, não respeitando as especificações detalhadas previamente para este tipo de utilizador. A interface apresentada na Figura 4.15 não disponibilizava ferramentas adequadas à gestão do processo de requisições e, em alguns aspetos, chegou mesmo a representar um retrocesso face ao método anteriormente utilizado.

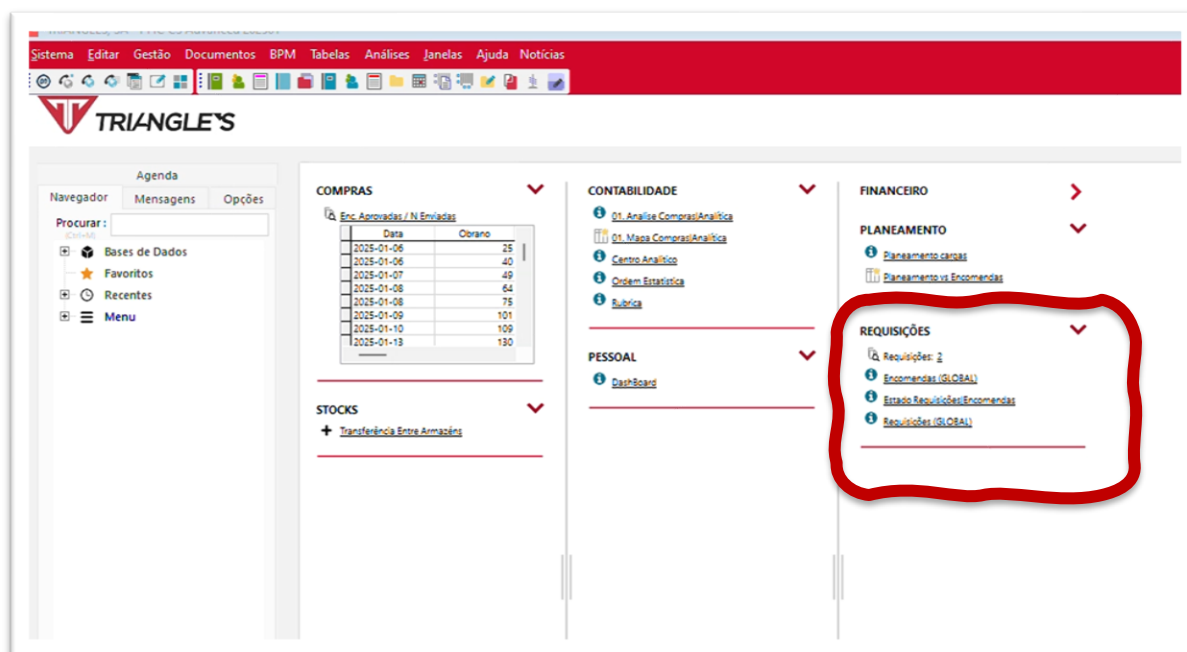


Figura 4.15 – Departamento de Compras: Solução Inicial *PHC CS ADVANCED*

A Figura 4.15 ilustra a existência de uma área específica dedicada à gestão de requisições, que serve de ligação entre o *PHC CS WEB* e o *PHC CS ADVANCED*. Nesta fase inicial, a interface para requisições apresentava as seguintes opções de navegação:

- Encomendas (GLOBAL);
- Estado Requisições | Encomendas;
- Requisições (GLOBAL).

Ao seleccionar “Encomendas (GLOBAL)”, o sistema exibía uma listagem agregada de encomendas em aberto, sem filtros relevantes que permitissem segmentar a informação ou facilitassem a sua consulta (Figura 4.16). Na prática, tratava-se de uma visualização estática e pouco funcional, que não respondia às necessidades operacionais do departamento de Compras.

Dossier	Nº Dossier	Data	Nome	Total	Requerente	Aprovador	Status	Email Enviado
201 Enc. a Fornecedor	367	28-01-2025	SEQUINF SOL	2 274,00	Matlíde Almei		Em Aproveção	antonio.veig
201 Enc. a Fornecedor	359	28-01-2025	FARMACIA SAI	71,96	Marina Sofia S		Em Aproveção	
201 Enc. a Fornecedor	357	28-01-2025	HOPFMANN IE	1 637,79	Marina Sofia S		Em Aproveção	JTeixeira@h
201 Enc. a Fornecedor	354	28-01-2025	SUTAFER REPP	245,14	Maria Ines Pin		Em Aproveção	sutafere@rut
201 Enc. a Fornecedor	353	28-01-2025	Hydro Alumini		Ana Jesus		Em Aproveção	ruim.monte
201 Enc. a Fornecedor	1233	28-05-2024	Original Sunei	228 000,00	Susana Craca		Aprovado	info@sunen
201 Enc. a Fornecedor	2681	28-10-2024	DOMINGOS G	120,00	Matlíde Almei		Aprovado	domingos.m
201 Enc. a Fornecedor	2679	28-10-2024	HORS VIT TRU	592,30	Matlíde Almei		Aprovado	antipinto@n
201 Enc. a Fornecedor	2677	28-10-2024	INTEGRAL RVH	20 655,00	Matlíde Almei		Aprovado	bruno.souza
201 Enc. a Fornecedor	2673	28-10-2024	ALBANET INFO	3 411,40	Matlíde Almei		Aprovado	albanet@alt
201 Enc. a Fornecedor	3094	28-11-2024	MJC PROTOT	228,75	Ana Jesus		Aprovado	mjmarquesa
201 Enc. a Fornecedor	396	29-01-2025	FRUTADASA U	6 500,00	Marina Sofia S		Em Aproveção	geral@fruta
201 Enc. a Fornecedor	395	29-01-2025	AGLUX - COM	22,64	Sofia Pereira	Pedro Reis	Aprovado	geral@aglux
201 Enc. a Fornecedor	387	29-01-2025	F PONSECA SA	359,10	Sofia Pereira	Pedro Reis	Aprovado	ffonseca@ff
201 Enc. a Fornecedor	385	29-01-2025	TORDAM TOR	3 795,00	André Marques João Reis		Aprovado	geral@torda
201 Enc. a Fornecedor	384	29-01-2025	D A METAL SO	60,00	André Marques João Reis		Aprovado	dametalsolu
201 Enc. a Fornecedor	382	29-01-2025	PEDRO GONG	213,50	Ricardo Pires	Ricardo Cruz	Aprovado	pedro.gonc
201 Enc. a Fornecedor	381	29-01-2025	D A METAL SO	150,00	Rafael Oliveira Ricardo Cruz		Aprovado	dametalsolu
201 Enc. a Fornecedor	380	29-01-2025	RICARDO JOSÉ	370,00	Rafael Oliveira Ricardo Cruz		Aprovado	ricardomarp
201 Enc. a Fornecedor	378	29-01-2025	D A METAL SO	441,00	Rafael Oliveira Ricardo Cruz		Aprovado	dametalsolu
201 Enc. a Fornecedor	377	29-01-2025	PONTEC - MEC	94,00	Rafael Oliveira Ricardo Cruz		Aprovado	danielapont
201 Enc. a Fornecedor	376	29-01-2025	BORRALHO &	106,00	Bruno Nieto	Ricardo Cruz	Aprovado	comercial@b
201 Enc. a Fornecedor	375	29-01-2025	TORDAM TOR		Ana Jesus		Em Aproveção	geral@torda
201 Enc. a Fornecedor	374	29-01-2025	MACAFER COH	1 111,50	Marina Sofia S		Em Aproveção	cesanidal@r
201 Enc. a Fornecedor	443	29-02-2024	GRUPO 8 - VIG	92 445,60	Susana Craca		Em Aproveção	
201 Enc. a Fornecedor	439	29-02-2024	HENGEMHAR	16 700,00	Susana Craca		Em Aproveção	
201 Enc. a Fornecedor	2704	29-10-2024	ONEPROFILE L	5 309,84	Ana Jesus		Aprovado	geral@onep
201 Enc. a Fornecedor	2703	29-10-2024	HUMANCAP G	5 320,00	Matlíde Almei		Em Aproveção	n.moreira@i
201 Enc. a Fornecedor	2698	29-10-2024	RICARDO JOSÉ	450,00	Ana Jesus		Aprovado	ricardomarp
201 Enc. a Fornecedor	2694	29-10-2024	METALLIVING-	365,00	Maria Ines Pin		Aprovado	metalliving@

Figura 4.16 – Departamento de Compras: Solução Inicial *PHC CS ADVANCED*. Notas de encomenda em aberto no sistema por seleção da opção “Encomendas (GLOBAL)”

A opção “Estado Requisições|Encomendas”, tinha como objetivo disponibilizar uma visão geral das requisições, quer fechadas, quer em aberto, bem como o tipo de requisição associada (Figura 4.17). No entanto, na prática apresentava-se como uma funcionalidade pouco útil, uma vez que não permitia aplicar filtros por requisitante, aprovador ou número de requisição, nem possibilitava a exportação dos dados para Excel, funcionalidades essenciais para os utilizadores responsáveis pela conversão de requisições. A ausência destas funcionalidades comprometia a rapidez de acesso à informação e a eficiência do processo.

Requisições vs Encomendas

Tipo Requisição: CAPEX

Requisições Fechadas?

Área	Data	Nº Requisição	Nível	Requerente	Aprovador	Data Encomenda	Encomenda	Designação	Quantidade	Fornecedor Escolhido	Estado Aproveção (ENQ)	Estado Encom	Tabela2	Tipo Peça
Design e Dese	2025.01.14	3	2	Pedro Esperan	João Reis	2025.01.22	251 1262_000.0 - JRG_COI		1,0000	TRICAD - SOLUÇÕES DE ENGENHARIA U	Aprovado	Entregue	CAPEX	
Design e Dese	2025.01.15	7	2	Pedro Esperan	João Reis	2025.01.28	370 UPCH28-6-52		4,0000	MISMUM EUROPA GmbH	Em Aproveção	Pedida	CAPEX	
Design e Dese	2025.01.15	7	2	Pedro Esperan	João Reis	2025.01.28	370 AMP9328-6-16		8,0000	MISMUM EUROPA GmbH	Em Aproveção	Pedida	CAPEX	
Design e Dese	2025.01.15	7	2	Pedro Esperan	João Reis	2025.01.28	370 KUPR9114-G3-N3-5		2,0000	MISMUM EUROPA GmbH	Em Aproveção	Pedida	CAPEX	
Design e Dese	2025.01.15	7	2	Pedro Esperan	João Reis	2025.01.28	370 SHF220-15		6,0000	MISMUM EUROPA GmbH	Em Aproveção	Pedida	CAPEX	
Design e Dese	2025.01.15	7	2	Pedro Esperan	João Reis	2025.01.28	370 LS45058A		8,0000	MISMUM EUROPA GmbH	Em Aproveção	Pedida	CAPEX	
Design e Dese	2025.01.15	7	2	Pedro Esperan	João Reis	2025.01.28	370 PSSFJW5-45-A43-N3		4,0000	MISMUM EUROPA GmbH	Em Aproveção	Pedida	CAPEX	
Design e Dese	2025.01.15	7	2	Pedro Esperan	João Reis	2025.01.28	370 MPB25-15		8,0000	MISMUM EUROPA GmbH	Em Aproveção	Pedida	CAPEX	
Design e Dese	2025.01.15	7	2	Pedro Esperan	João Reis	2025.01.28	370 SFJW5-70-A43-N3		2,0000	MISMUM EUROPA GmbH	Em Aproveção	Pedida	CAPEX	
Design e Dese	2025.01.15	7	2	Pedro Esperan	João Reis	2025.01.28	370 SFJW5		1,0000	MISMUM EUROPA GmbH	Em Aproveção	Pedida	CAPEX	
Design e Dese	2025.01.15	7	2	Pedro Esperan	João Reis	2025.01.28	370 VV66-50		3,0000	MISMUM EUROPA GmbH	Em Aproveção	Pedida	CAPEX	
Design e Dese	2025.01.15	7	2	Pedro Esperan	João Reis	2025.01.28	370 NKDSC3-6-10		4,0000	MISMUM EUROPA GmbH	Em Aproveção	Pedida	CAPEX	
Design e Dese	2025.01.15	7	2	Pedro Esperan	João Reis	2025.01.28	370 NKDSC4-6-14		2,0000	MISMUM EUROPA GmbH	Em Aproveção	Pedida	CAPEX	
Design e Dese	2025.01.15	12	2	Hugo Melo	João Reis	2025.01.20	227 1179.100.A		1,0000	D A METAL SOLUTIONS LDA	Aprovado	Pedida	CAPEX	
Design e Dese	2025.01.15	12	2	Hugo Melo	João Reis	2025.01.20	227 1179.101.A		2,0000	D A METAL SOLUTIONS LDA	Aprovado	Pedida	CAPEX	
Design e Dese	2025.01.15	12	2	Hugo Melo	João Reis	2025.01.20	227 1179.118.0		1,0000	D A METAL SOLUTIONS LDA	Aprovado	Pedida	CAPEX	

Figura 4.17 – Departamento de Compras: Solução Inicial *PHC CS ADVANCED*. Listagem de Requisições em aberto e fechadas

Transformação Digital no Processo de Requisições de compras Indiretas: Um estudo de caso

Ao mesmo tempo, verificou-se que a análise permitida com a opção “Requisições (Global)” era extramamente limitada. Não era possível filtrar a informação por tipo de material, área requisitante ou qualquer outro critério relevante, exceto pelo nome do requisitante, como se pode observar na Figura 4.18. Esta limitação dificultava significativamente a segmentação e o tratamento da informação, tornando a análise pouco útil para a gestão e acompanhamento eficiente das requisições.

Dossier	Nº Dossier	Data	Nome	Total	Requerente	Aprovador	Status	Nível	Tipo
217 Requisição	3	14-01-2025	TRICAD - SOLUÇÕES DE ENGENHARIA UNIPessoal LDA	200,00	Pedro Esperan	João Reis	Em Aprovação	2	CAPEX
217 Requisição	4	15-01-2025	MICF PROTOTIPAGEM E MAQUINACÃO UNIPessoal LDA	487,50	Ricardo Pires	Ricardo Cruz	Em Aprovação	3	OPEX
217 Requisição	5	15-01-2025	MISUMI EUROPA GmbH		André Marque	João Reis	Em Aprovação	2	OPEX
217 Requisição	6	15-01-2025	MISUMI EUROPA GmbH		André Marque	João Reis	Aprovado	3	OPEX
217 Requisição	7	15-01-2025	Fornecedor a definir		Pedro Esperan	João Reis	Em Aprovação	2	CAPEX
217 Requisição	8	15-01-2025	Graphite Technologies Moldes Portugal, Lda	212,35	Sofia Pereira	Pedro Reis	Aprovado	3	OPEX
217 Requisição	9	15-01-2025	PERMARIND COMERCIO DE ACESSORIOS INDUSTRIAIS LDA	403,80	Sofia Pereira	Pedro Reis	Aprovado	3	OPEX
217 Requisição	10	15-01-2025	PERMARIND COMERCIO DE ACESSORIOS INDUSTRIAIS LDA	68,80	Sofia Pereira	Pedro Reis	Aprovado	3	OPEX
217 Requisição	11	15-01-2025	PERMARIND COMERCIO DE ACESSORIOS INDUSTRIAIS LDA	97,38	Sofia Pereira	Pedro Reis	Aprovado	3	OPEX
217 Requisição	12	15-01-2025	D A METAL SOLUTIONS LDA	951,50	Hugo Melo	João Reis	Em Aprovação	2	CAPEX
217 Requisição	13	15-01-2025	Fornecedor a definir	32,67	Hugo Melo	João Reis	Em Aprovação	2	CAPEX
217 Requisição	14	15-01-2025	CLOSEDMILL - MACHINING SOLUTIONS LDA	201,00	Rafael Oliveira	Ricardo Cruz	Em Aprovação	3	OPEX
217 Requisição	15	16-01-2025	VADI - SISTEMAS DE VENTILACÃO UNIPessoal LDA	4 387,10	Sofia Pereira	Pedro Reis	Em Aprovação	2	CAPEX
217 Requisição	16	16-01-2025	VADI - SISTEMAS DE VENTILACÃO UNIPessoal LDA	6 116,11	Sofia Pereira	Pedro Reis	Em Aprovação	2	OPEX
217 Requisição	17	16-01-2025	KUKA IBERIA, S.A. (SUCURSAL EM PORTUGAL)	2 302,54	Sofia Pereira	Pedro Reis	Aprovado	3	OPEX
217 Requisição	18	16-01-2025	Clevertan, Engenharia e Manutenção, Lda	44,10	Sofia Pereira	Pedro Reis	Em Aprovação	2	OPEX
217 Requisição	19	16-01-2025	LINO COELHO COMERCIO MATERIAIS CONSTRUÇÃO SA	11,94	Sofia Pereira	Pedro Reis	Em Aprovação	2	OPEX
217 Requisição	20	16-01-2025	RODAMENTOS FEYC S A SUCURSAL EM PORTUGAL	13,40	Sofia Pereira	Pedro Reis	Em Aprovação	2	OPEX
217 Requisição	21	16-01-2025	D A METAL SOLUTIONS LDA	525,00	João Gomes	João Reis	Em Aprovação	2	CAPEX
217 Requisição	22	16-01-2025	EMILIO ROCHA & ROCHA - MAQUINACÃO CNC LDA	39,85	Francisco Cust	João Reis	Em Aprovação	2	CAPEX
217 Requisição	23	16-01-2025	AGLUX - COMERCIO MATERIAL ELECTRICO E INSTALACÕES UNIP	100,00	Sofia Pereira	Pedro Reis	Em Aprovação	2	OPEX

Figura 4.18 – Departamento de Compras: Solução Inicial *PHC CS ADVANCED*. Requisições realizadas pelos requisitantes através do *PHC CS WEB*

O principal objetivo da nova configuração do sistema era centralizar toda a informação relevante e otimizar o processo de consulta e atualização de dados. Na versão inicial *PHC CS ADVANCED*, os documentos como orçamentos não eram registados no sistema no momento da conversão da nota de encomenda, verificando-se que não estavam organizados de forma agregada (Figura 4.19). Por este motivo era necessário aceder diretamente à requisição para os visualizar. Esta dispersão dificultava a consulta e comprometia a eficiência do processo.

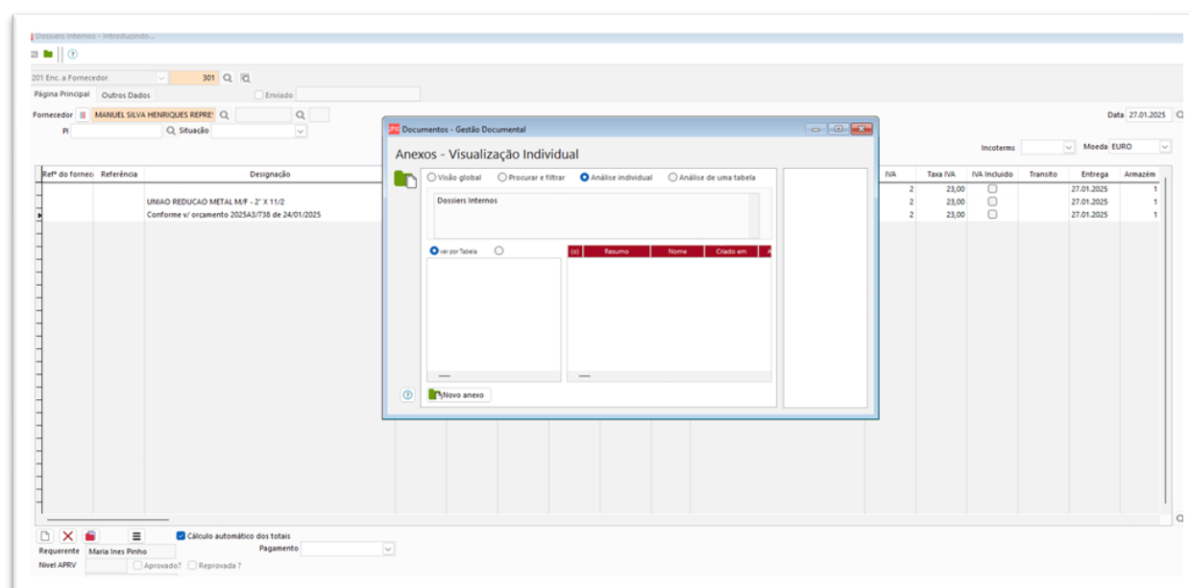


Figura 4.19 – Departamento de Compras: Solução Inicial *PHC CS ADVANCED*. Documento 217-Requisição

Para além disso, as opções disponíveis para o departamento de Compras não consideravam qualquer análise que permitisse consultar, de forma centralizada, as encomendas já aprovadas. Esta ausência obrigava os utilizadores a aceder individualmente a cada processo para verificar se a requisição se encontrava apta a ser convertida. O controlo era feito de forma manual, o que não só consumia tempo como aumentava o risco de falhas no seguimento das encomendas.

Após várias reuniões com a equipa de desenvolvimento da empresa externa, foi possível configurar uma área funcional e intuitiva para o departamento de Compras. A nova interface passou a disponibilizar a possibilidade de proceder-se a análises organizadas e orientadas para a tomada de decisão, com acesso facilitado às principais etapas do processo (Figura 4.20). As opções disponíveis passaram a incluir:

- 02. Requisições Global;
- 03 Encomendas em aberto (Global);
- 04 Requisições | Encomendas;
- 05 NE (Aprovadas).

Transformação Digital no Processo de Requisições de compras Indiretas: Um estudo de caso

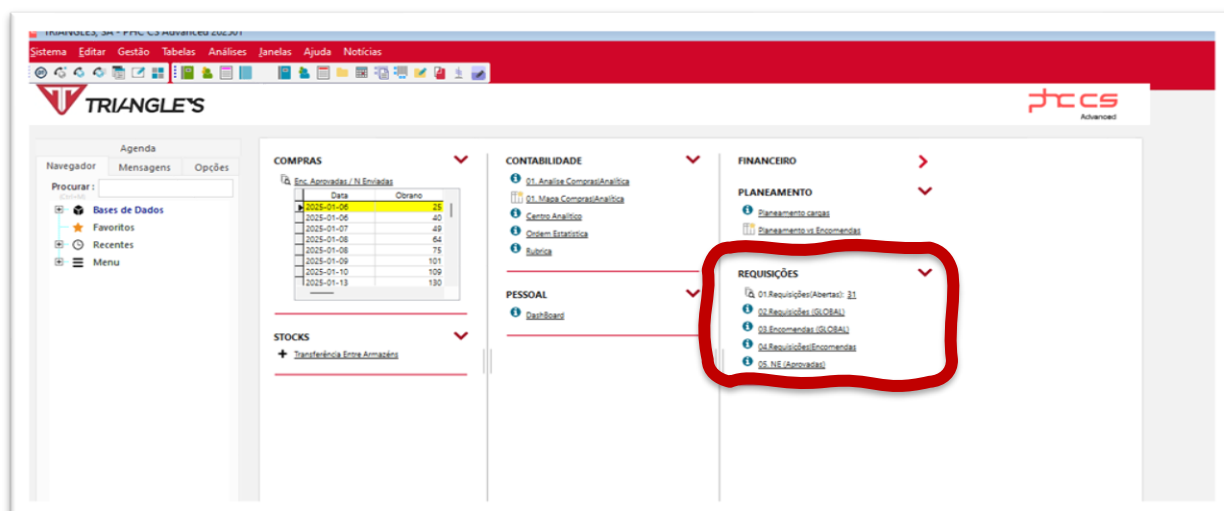


Figura 4.20 – Departamento de Compras: Solução Final *PHC CS ADVANCED*

Ao selecionar “02 Requisições (Global)” os utilizadores passaram a ter acesso a todas as requisições ainda não convertidas em nota de encomenda, com a possibilidade de aplicar filtros por requisitante, fornecedor, área, e tipo, bem como a indicação da urgência do pedido, identificada através da coluna “Diálogo”, como ilustrado na Figura 4.21. Ainda na Figura 4.21, é possível identificar que foi também introduzida a funcionalidade de filtragem por tipo de peça (*standard* ou maquinada), opção esta criada para o caso específico da área do projeto.

Requisitante	Área	Tipo	Peça	Status	Valor	Tipo	Peça	Diálogo
2017 Requisição	1076 Técnico	05-05-2023	14.688,00	Sufia Pereira	Pedro Reis	01 CAPEX	Standard	
2017 Requisição	1046 Design e Desenvolvimento	16-05-2023		Pedro Espinal	Isabel Reis	3 OPEX	Standard	
2017 Requisição	1190 Técnico	20-05-2023		Sufia Pereira	Pedro Reis	3 OPEX	Standard	Mais, não compare os preços por causa dos dólares.
2017 Requisição	1207 Técnico	05-06-2023	52,40	Sufia Pereira	Pedro Reis	3 OPEX	Standard	Caso para ver utilidades na manutenção
2017 Requisição	1219 Design e Desenvolvimento	04-06-2023		Isabel Gomes	Isabel Reis	3 OPEX	Standard	
2017 Requisição	1236 Técnico	04-06-2023	81,45	Sufia Pereira	Pedro Reis	3 OPEX	Standard	
2017 Requisição	1227 Técnico	04-06-2023	2.091,00	Sufia Pereira	Pedro Reis	3 CAPEX	Standard	
2017 Requisição	1236 Técnico	04-06-2023	8.102,00	Sufia Pereira	Pedro Reis	2 CAPEX	Standard	
2017 Requisição	1229 Design e Desenvolvimento	04-06-2023	119,00	Francisco Cust	Isabel Reis	2 CAPEX	Maquinado	
2017 Requisição	1230 Técnico	05-06-2023	487,84	Sufia Pereira	Pedro Reis	3 OPEX	Standard	Sensor para o hidrofólio
2017 Requisição	1232 Design e Desenvolvimento	05-06-2023		Isabel Andre	Silvia Reis	3 OPEX	Standard	
2017 Requisição	1235 Design e Desenvolvimento	05-06-2023		Isabel Gomes	Isabel Reis	3 OPEX	Standard	
2017 Requisição	1236 Técnico	05-06-2023	34,00	Sufia Pereira	Pedro Reis	3 OPEX	Standard	Para os berçários de mar 2
2017 Requisição	1237 Design e Desenvolvimento	05-06-2023	52,00	Ricardo Reis	Ricardo Cruz	3 OPEX	Maquinado	
2017 Requisição	1241 Design e Desenvolvimento	05-06-2023		Rafael Oliveira	Ricardo Cruz	3 OPEX	Maquinado	embarc
2017 Requisição	1242 Design e Desenvolvimento	05-06-2023		Rafael Oliveira	Ricardo Cruz	3 OPEX	Maquinado	embarc
2017 Requisição	1243 Design e Desenvolvimento	05-06-2023		Francisco Vitor	Ricardo Cruz	3 OPEX	Maquinado	
2017 Requisição	1244 Design e Desenvolvimento	05-06-2023		Francisco Cust	Isabel Reis	2 CAPEX	Standard	
2017 Requisição	1245 Design e Desenvolvimento	05-06-2023	240,00	Francisco Cust	Isabel Reis	2 CAPEX	Maquinado	
2017 Requisição	1247 Técnico	06-06-2023	55,00	Sufia Pereira	Pedro Reis	3 OPEX	Standard	
2017 Requisição	1248 Técnico	06-06-2023	402,52	Sufia Pereira	Pedro Reis	3 OPEX	Standard	Para construção de caminhos de transporte de quadros
2017 Requisição	1249 Técnico	06-06-2023	188,72	Sufia Pereira	Pedro Reis	3 OPEX	Standard	
2017 Requisição	1250 Técnico	06-06-2023	925,48	Sufia Pereira	Pedro Reis	3 OPEX	Standard	
2017 Requisição	1251 Design e Desenvolvimento	06-06-2023		Ricardo Reis	Ricardo Cruz	3 OPEX	Standard	

Figura 4.21 – Departamento de Compras: Solução Final. Requisições realizadas através do *PHC CS WEB*

Toda a documentação relevante, incluindo orçamentos, notas de encomenda e faturas, passou a estar centralizada e facilmente acessível através do botão “Arquivo”. O interface associado a este botão “Arquivo” permite o acesso imediato, de forma organizada e rastreável, a todos os documentos associados a cada requisição, bastando para tal seleccionar o documento que se pretende consultar, como se mostra no exemplo da Figura 4.22.

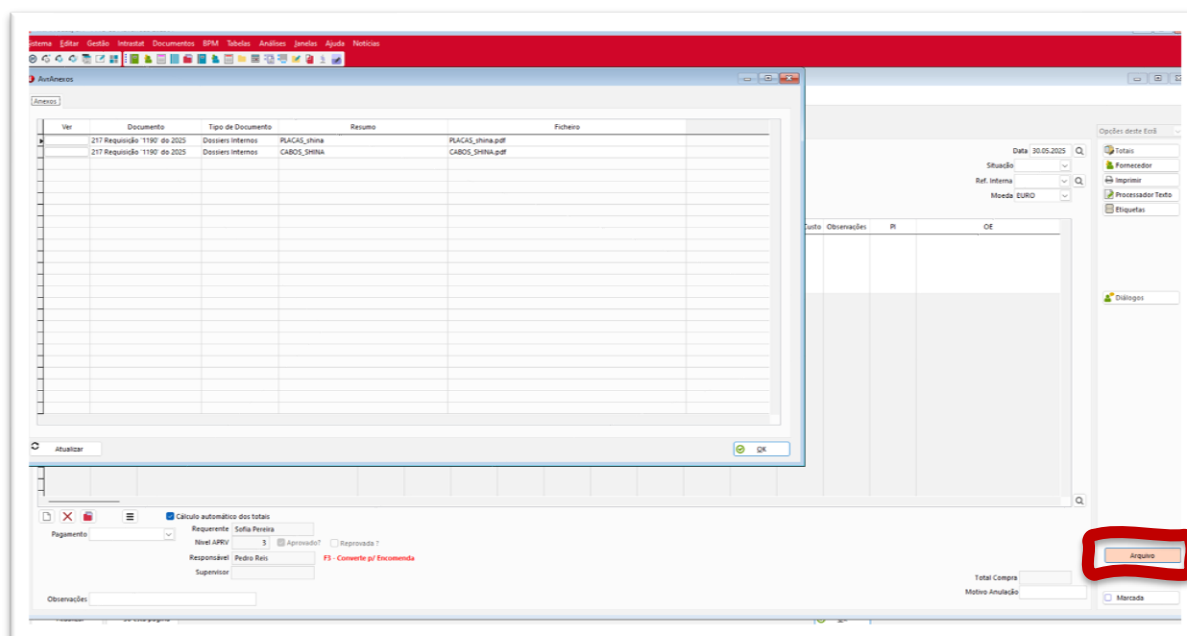


Figura 4.22 – Departamento de Compras: Solução Final *PHC CS ADVANCED*. Orçamentos anexados à Requisição

Passou a existir uma ligação direta e contínua entre todos os elementos do processo, desde a requisição até à fatura, concentrando toda a gestão documental e operacional numa única plataforma: o PHC. A Figura 4.23 mostra um exemplo do acesso simultâneo à informação de uma NE e respetiva requisição.

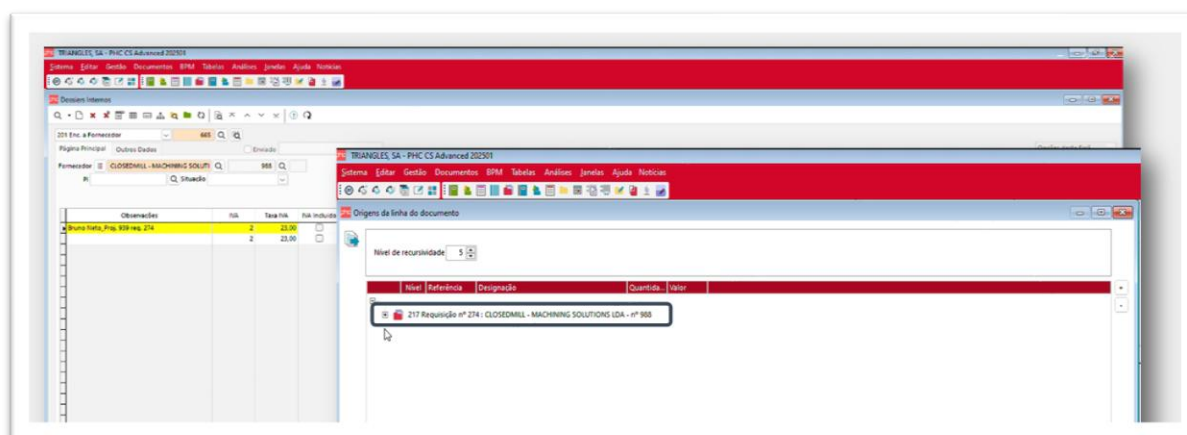


Figura 4.23 – Departamento de Compras: Solução Final *PHC CS ADVANCED*. Ligação da requisição com a NE

Transformação Digital no Processo de Requisições de compras Indiretas: Um estudo de caso

Ao selecionar “03 Encomendas (Global)”, é agora possível consultar todas as encomendas em aberto com filtros por ano, requisitante, aprovador, área e fornecedor (Figura 4.24). Mais importante ainda, passou a estar disponível a função de exportação para Excel, permitindo aos utilizadores realizar análises personalizadas e monitorizar o processo de forma eficaz.

DocId	Nº Dossier	Data	Nome	Total	Requerente	Aprovador	Status	Email Enviado	Área
201 Enc. a Fornecedor	2152	28-05-2025	INSTAUFIDIO - SISTEMAS CONTRA INCÊNDIOS, S.A.	2.457,00	Martilde Almeida		Em análise		COMEX
201 Enc. a Fornecedor	2151	28-05-2025	P R N INFORMATICA LDA	757,50	Martilde Almeida		Em análise		COMEX
201 Enc. a Fornecedor	2150	28-05-2025	ALBARNET INFORMATICA	570,72	Martilde Almeida		Em análise		COMEX
201 Enc. a Fornecedor	2149	28-05-2025	ABRACOT-ADOCCHIA (para clicar para chamar a ficha)	1.998,00	Martilde Almeida		Em análise		Supply Chain
201 Enc. a Fornecedor	2148	28-05-2025	VOLCAN UNIVERSAL LDA	2.213,00	Francisco Cortado	João Reis	Aprovado	geral@volcan.pt	Design e Desenv.
201 Enc. a Fornecedor	2147	28-05-2025	TORNEAR MOMENTOS - UNIPRESSOAL LDA	125,00	Rafael Oliveira	Ricardo Cruz	Aprovado	geral@tornear.pt	Design e Desenv.
201 Enc. a Fornecedor	2146	28-05-2025	Muebinger Georg GmbH & Co KG	25,66	João André Silva	João Reis	Aprovado		Design e Desenv.
201 Enc. a Fornecedor	2145	28-05-2025	OPTICA PTA LDA	1.108,00	Martilde Almeida		Em análise		Supply Chain
201 Enc. a Fornecedor	2144	28-05-2025	SERAGUEDA SERGRAFIA DE AGUEDA LDA	75,00	Martilde Almeida		Em análise	geral@seragueda.pt	Supply Chain
201 Enc. a Fornecedor	2143	28-05-2025	POLICOLOR, LDA	1.403,30	Martilde Almeida		Em análise	geral@policolor.pt;manel.alien@policolor.pt	Supply Chain
201 Enc. a Fornecedor	2142	27-05-2025	SMARTSTEP - SISTEMAS DE MOBILIDADE INTEGRADOS, LDA	6.490,00	Martilde Almeida		Em análise	carlos.gomes@smartstep.pt	COMEX
201 Enc. a Fornecedor	2141	27-05-2025	DOMINGOS CARVALHO DA SILVA UNIPRESSOAL LDA	9.995,00	Martilde Almeida		Em análise	domingos.carvalho@domingos.pt	COMEX
201 Enc. a Fornecedor	2140	27-05-2025	CENTRAL BANDERAS LDA	593,00	Martilde Almeida		Em análise	alexandra.simon@casadobanderas.pt	COMEX
201 Enc. a Fornecedor	2139	27-05-2025	MIRUM EUROPA GmbH	58,96	Francisco Cortado	João Reis	Aprovado		Design e Desenv.
201 Enc. a Fornecedor	2138	27-05-2025	TECNOPOWER SI		Francisco Cortado	João Reis	Aprovado		Design e Desenv.
201 Enc. a Fornecedor	2137	27-05-2025	ZIMMER GROUP IBERIA, SL		Francisco Cortado	João Reis	Aprovado		Design e Desenv.
201 Enc. a Fornecedor	2136	27-05-2025	CERATIZIT IBERICA HERRAMIENTAS DE PRECISION, S.L	132,78	Maria Ines Pinho		Em análise	miguel.rodrigo@ceratizit.com; Ricardo.gomes@ceratizit.com	Supply Chain
201 Enc. a Fornecedor	2135	27-05-2025	SEMICA GRAPH LDA		Pedro Barreto		Em análise	carlos@semicagraph.com; encomendas@semica.com	Supply Chain
201 Enc. a Fornecedor	2134	27-05-2025	AVANHA REPRESENTACOES TECNICAS LDA	1.070,00	Martilde Almeida		Em análise	geral@avanha.pt	Supply Chain
201 Enc. a Fornecedor	2133	27-05-2025	Norelme Nomenclature GmbH & Co. KG	96,50	João André Silva	João Reis	Aprovado	luis.santos@nomenclature.com; beatriz.teixeira@nomenclature.com	Design e Desenv.
201 Enc. a Fornecedor	2132	27-05-2025	PEDRO GONCALVES RIBEIRO UNIPRESSOAL LDA	383,00	Rafael Oliveira	Ricardo Cruz	Aprovado	pedro.goncalves.ribeiro.uma@gmail.com	Design e Desenv.
201 Enc. a Fornecedor	2131	27-05-2025	D A METAL SOLUTIONS LDA	891,80	João André Silva	João Reis	Aprovado	dmetalsolutions@gmail.com	Design e Desenv.
201 Enc. a Fornecedor	2130	27-05-2025	CICLO FAMIL INDUSTRIAS METALURGICAS SA	146,88	João André Silva	João Reis	Aprovado	geral@ciclofaml.pt; joao@ciclofaml.pt	Design e Desenv.
201 Enc. a Fornecedor	2129	27-05-2025	EMILIO RICHIA & ROCHA - MAQUINACAO CNC LDA	138,10	João André Silva	João Reis	Aprovado	geral@emiliorocha.pt; urtas@emiliorocha.pt	Design e Desenv.
201 Enc. a Fornecedor	2128	27-05-2025	ALMOR VIEGAS LDA	2.778,70	Sofia Pereira	Pedro Reis	Aprovado		Técnico
201 Enc. a Fornecedor	2127	27-05-2025	CHENOPHILE LDA	1.101,72	Sofia Pereira	Pedro Reis	Aprovado		Técnico
201 Enc. a Fornecedor	2126	27-05-2025	PROSISTAT - PROJECTOS E SISTEMAS DE AUTOMACAO LDA	726,70	Sofia Pereira	Pedro Reis	Aprovado		Técnico
201 Enc. a Fornecedor	2125	27-05-2025	NORELME PLASTICOS TECNICOS LDA	337,90	Sofia Pereira	Pedro Reis	Aprovado		Técnico
201 Enc. a Fornecedor	2124	27-05-2025	SANTOS E QUELHAS LDA	42,32	Sofia Pereira	Pedro Reis	Aprovado		Técnico
201 Enc. a Fornecedor	2123	27-05-2025	Torre e Almeida, Lda	146,72	Sofia Pereira	Pedro Reis	Aprovado		Técnico
201 Enc. a Fornecedor	2122	27-05-2025	Antonio Tavares Pereira, Lda	81,30	Martilde Almeida		Em análise	geral@tafpereira.pt	Supply Chain

Figura 4.24 – Departamento de Compras: Solução Final *PHC CS ADVANCED*. Encomendas em aberto no sistema

Ao selecionar “04 Requisições | Encomendas”, ficou disponível outra análise mais completa, com opção de filtragem, por tipo de requisição e pelo respetivo estado, fornecendo informação sobre se esta se encontra “fechada” (convertida) ou “aberta” (por converter). No caso das requisições fechadas, é possível visualizar o número da nota de encomenda associada, bem como outros indicadores, nomeadamente o estado de aprovação e a informação sobre o envio ao fornecedor.

As colunas apresentadas nesta análise encontram-se descritas na Tabela 4.4 com a devida explicação.

Tabela 4.4 – Descrição das colunas presentes na análise do *PHC CS ADVANCED*

Área:	Área do requisitante Ex.: Manutenção, Produção (Etc.)
Data da RC:	Data em que foi realizada a requisição de compra
Nº da RC:	Número da Requisição de compra dado pelo sistema
Nome do Requiritante:	Nome do requisitante que fez a RC
Nome do Aprovador:	Nome do responsável que tem como tarefa aprovar requisições e notas de encomenda

Data da conversão:	Data em que o departamento de Compras fez a conversão para NE
Designação:	Designação da compra
Nº da NE (associado à RC):	Número da nota de encomenda associado à requisição de compra após conversão
Quantidade:	Quantidade do pedido
Fornecedor Escolhido:	Nome do fornecedor pedido
Estado de Aprovação da NE:	Designação do estado: “Aprovado” ou “Em aprovação”
Estado Encomenda:	Designação do estado: “Enviado” ou “Não enviado”
Tipo:	Tipo de requisição se é CAPEX ou OPEX
Tipo de Peça:	Tipo de peça, maquinada ou standard

Figura 4.25 – Departamento de Compras: Solução Final *PHC CS ADVANCED*. Análise de RC e respetivas NE

Ao seleccionar “05 NE Aprovadas” passou a ser possível consultar todas as notas de encomenda que já tinham sido aprovadas, mas ainda não tinham sido enviadas ao fornecedor. A Figura 4.26 ilustra esta funcionalidade, que contribuiu para tornar o processo mais eficiente e fiável, ao evitar esquecimentos e garantir o seguimento atempado das encomendas pendentes.

Figura 4.26 – Departamento de Compras: Solução Final *PHC CS ADVANCED*. Encomendas aprovadas e não enviadas ao fornecedor

Transformação Digital no Processo de Requisições de compras Indiretas: Um estudo de caso

Por fim, apresenta-se um exemplo de um processo completo, no qual é possível, através de um único clique no botão “Arquivo”, aceder a toda a documentação associada, desde a requisição inicial até à respetiva fatura, de forma centralizada e totalmente rastreável (Figura 4.27).

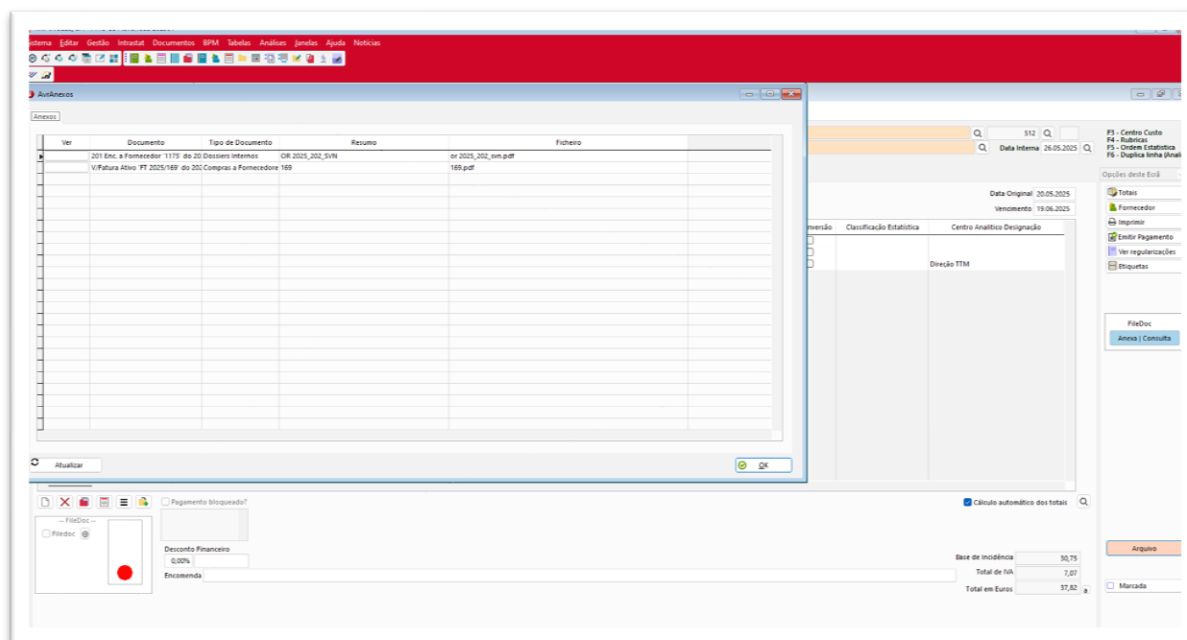


Figura 4.27 – Departamento de Compras: Solução Final *PHC CS ADVANCED*. Centralização de todos os documentos quando o processo finaliza

A análise comparativa entre o estado inicial e a configuração final do *PHC CS WEB* e *PHC CS ADVANCED* evidencia uma melhoria substancial na funcionalidade do sistema. O envolvimento ativo dos utilizadores dos departamentos piloto (Projeto e Manutenção) e a resposta contínua às suas necessidades (garantida pelo departamento de Compras) permitiram construir uma ferramenta que não só resolve os principais problemas operacionais identificados, como também contribui para a padronização e automatização do processo de compras.

4.7 Implementação do Sistema e Formação Interna

Após a configuração técnica e funcional da nova solução no *PHC CS WEB* e *PHC CS ADVANCED*, deu-se início à fase de implementação prática e capacitação interna, fundamental para assegurar a adesão dos utilizadores e o correto funcionamento do sistema em ambiente real.

A implementação decorreu de forma faseada, começando pelas áreas piloto: Manutenção e Projeto, que passaram a utilizar exclusivamente o novo sistema para submeter e acompanhar as suas requisições. Esta fase foi essencial para testar o

circuito de aprovação, validar os fluxos de informação e identificar os últimos ajustes necessários antes da extensão da ferramenta a outras áreas da empresa.

Para garantir a uniformidade na utilização do sistema e evitar erros de preenchimento, foi elaborada uma instrução de trabalho (IT) (Figura 4.28), com o passo-a-passo para o perfil de requisitante, bem como as regras internas a cumprir, assegurando que todos os colaboradores deste perfil executavam o processo de forma consistente e padronizada.

A uniformização foi complementada com sessões de formação presencial. Na Figura 4.29 apresenta-se exemplos dos diapositivos utilizados nestas sessões de formação, que foram organizadas em articulação com o departamento de Recursos Humanos. Este departamento enviou a convocatória através de comunicação interna, com base no planeamento previamente definido, e as restrições necessárias para cumprir os objetivos definidos para cada sessão, de acordo com os dados apresentados na Tabela 4.5. A colaboração do departamento dos Recursos Humanos foi essencial para a garantir a participação de todos os colaboradores sem comprometer o normal funcionamento da empresa.

As sessões foram preparadas tendo por base a divisão por grupo de utilizador (requisitantes, aprovadores e departamento de Compras), o número de sessões necessárias foi definido pelo departamento de Recursos Humanos.

Tabela 4.5 – Planeamento das Formações

Tipo de Utilizador	Requisitantes	Aprovadores	Departamento de Compras
Duração	90 min + 90 min	30 min	30 min
Objetivos	1ª sessão (90 min) - Explicação do sistema; - Definições importantes; - Passos a seguir para realizar uma requisição.	- Explicação do sistema; - Passos a seguir para aprovar requisições e notas de encomenda.	-Apresentação do novo sistema de requisições; -Procedimentos para conversão de requisições em notas de encomenda.
Restrições	Sessões divididas em turnos consoante o nº de participantes		

Para os requisitantes, devido ao maior número de participantes e à complexidade do processo, realizaram-se duas sessões: uma de explicação do sistema e outra prática, podendo ser repartidas em turnos. Os aprovadores participaram numa única sessão, centrada nos passos para aprovação das requisições e das notas de encomenda. Já o departamento de Compras recebeu também uma sessão única, focada nas novas funcionalidades, considerando o conhecimento prévio da plataforma. No primeiro

Transformação Digital no Processo de Requisições de compras Indiretas: Um estudo de caso

dia realizaram-se três sessões com 47 participantes (requisitantes), e o segundo dia, dedicado ao treino dos requisitantes, contou com cerca de metade desse número por indisponibilidade da produção. A formação do departamento de Compras e a dos aprovadores decorreram em sessões únicas, esta última com aproximadamente 15 participantes. No Anexo 6, é apresentado um exemplo de registo das presenças nas sessões de formação.

O envolvimento direto dos utilizadores na fase de arranque e a existência de procedimentos padronizados revelaram-se fatores essenciais para o sucesso da implementação, assegurando não apenas a transição para um novo sistema, mas também a sua correta utilização no dia-a-dia, e a sua aceitação, criando maior predisposição para futuras ações de melhoria contínua.

É importante salientar que o *go-live* da plataforma não se concretizou de imediato, encontrando-se de momento sem data definida, pendente da regularização das licenças de utilização pelo departamento TI, devido ao período de férias. Contudo, a realização das sessões de formação revelou-se fundamental para preparar os utilizadores e garantir que, aquando da entrada em funcionamento efetiva, o sistema é adotado de forma homogênea e eficiente.

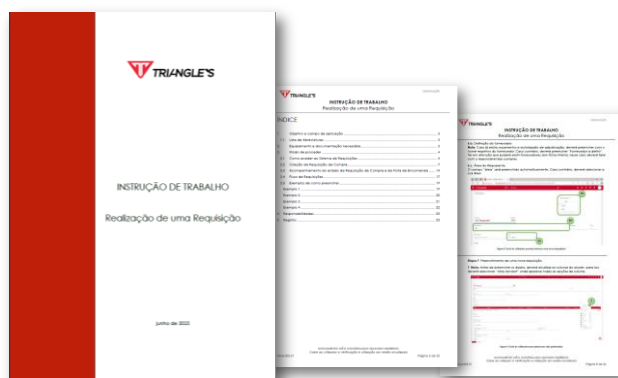


Figura 4.28 – Instrução de Trabalho (Ver Anexo 4)

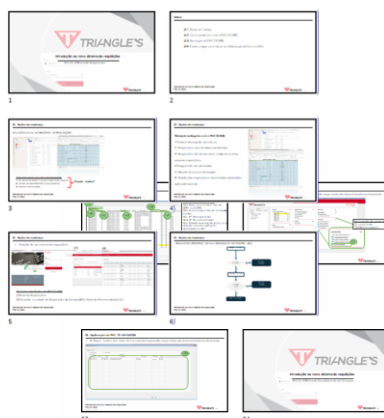


Figura 4.29 – Slides apresentados na Formação (Ver Anexo 5)

5 RESULTADOS OBTIDOS

Este capítulo apresenta os principais resultados obtidos com a implementação da solução *PHC CS WEB* e *PHC CS ADVANCED* na empresa, no âmbito da digitalização e melhoria dos processos de gestão de compras e receção de materiais. De forma clara e objetiva, pretende-se evidenciar os impactos quantitativos e qualitativos da nova solução, com especial destaque para a redução dos tempos de execução das tarefas, a eliminação de atividades redundantes, a melhoria da rastreabilidade e a eficiência global do processo. Para tal, após a implementação da nova solução, voltaram a realizar-se medições sistemáticas das tarefas chave, utilizando os mesmos critérios anteriormente definidos. A comparação dos dados permitiu avaliar de forma concreta e objetiva os ganhos operacionais resultantes da mudança.

5.1 Tempos de execução após adaptação do sistema PHC

Com todos os desenvolvimentos finalizados, e após a implementação das alterações funcionais, tornou-se essencial avaliar os benefícios efetivos da nova plataforma. Desta forma, utilizando as versões finais das soluções digitais *PHC CS WEB* e *PHC CS ADVANCED*, realizaram-se medições das tarefas avaliadas anteriormente na secção 4.3, com o objetivo de analisar os novos tempos de execução e quantificar os ganhos obtidos com a digitalização e automatização dos processos.

Importa destacar que esta medição foi realizada apenas nas áreas piloto Manutenção e Projeto. O *go-live* da plataforma está previsto para breve, porém para as restantes áreas, apenas foi dada a formação, estando a utilização da plataforma dependente da regularização de licenças, como já referido. Contudo, antecipa-se que os resultados nessas áreas venham a ser semelhantes, dada a uniformidade dos processos e da lógica de funcionamento da solução.

Os resultados demonstraram uma melhoria significativa nos tempos de execução das atividades, sobretudo naquelas que anteriormente envolviam tarefas manuais, repetitivas ou dependentes de comunicação informal entre departamentos. A seguir, apresentam-se os principais destaques:

- A tarefa de passar dados do Excel para o sistema PHC, necessária para alimentar o *PHC CS ADVANCED*, anteriormente realizada de forma manual, foi substancialmente simplificada com a nova solução. Com o *PHC CS WEB*, os requisitantes registam diretamente as suas próprias requisições no sistema, através do documento 217-Requisição, o que garante que toda a informação relevante é automaticamente atualizada no *PHC CS ADVANCED*, e assim chega de forma organizada e validada ao

departamento de Compras. De seguida, o departamento de Compras procede à conversão da requisição no documento 201-Encomenda a fornecedor, utilizando a funcionalidade F3 do teclado, que transfere automaticamente os dados da requisição para o novo documento. Estas alterações permitiram reduzir significativamente o tempo médio de execução desta tarefa, passando de 15 min e 46 s para apenas 30 s, uma vez que a intervenção manual deixou de ser necessária na maior parte do processo;

- A atualização do estado da encomenda (antes de ser aprovada, com aprovação e receção nas instalações) passou a ocorrer de forma automática no sistema, não exigindo intervenção manual, o que resultou na eliminação completa do tempo de execução dessa etapa;
- As tarefas de verificação/triagem de material e receção mantiveram tempos semelhantes aos registados antes da implementação, uma vez que envolvem operações físicas inevitáveis, com forte dependência da realidade do armazém e da logística de entrada de materiais;
- No sistema anterior, após a análise do Excel preenchido pelo requisitante, a equipa de Compras procedia à elaboração da nota de encomenda e colocava-a para aprovação no sistema de gestão documental *FileDoc*, um sistema externo ao PHC. Como essa aprovação estava dependente de uma única pessoa e não existia qualquer acompanhamento sistemático, o tempo médio até à aprovação ultrapassava frequentemente as 15 horas, tendo-se registado vários períodos de 72 horas, o que causava atrasos consideráveis no processo.

Com a implementação do *PHC CS WEB*, o processo de aprovação passou a decorrer dentro da própria plataforma, com um fluxo mais claro e participativo. A requisição é criada pelo requisitante e fica disponível no sistema para aprovação por parte do respetivo responsável hierárquico. Após a análise pela equipa de Compras e a conversão da requisição em nota de encomenda, a aprovação é novamente requerida, conforme o nível de validação definido para cada utilizador.

Apesar do processo passar a incluir duas etapas de aprovação (na requisição e na encomenda), o tempo global de aprovação diminuiu significativamente, devido à maior familiaridade dos intervenientes com o sistema e à responsabilização direta dos responsáveis por acompanhar o processo.

Importa referir que, embora não existam atualmente alertas automáticos no sistema, a importância da verificação regular das requisições e encomendas está claramente descrita na instrução de trabalho (Anexo 4). A adoção deste hábito diário por parte dos responsáveis contribuiu para manter o fluxo de validação funcional e eficiente. A futura implementação de notificações automáticas constitui uma proposta de melhoria adicional a considerar, tal como discutido nas sessões de formação.

Estes procedimentos evidenciam o impacto direto da digitalização no desempenho operacional, traduzido numa redução expressiva dos tempos e numa maior fluidez na execução dos processos.

5.2 Análise comparativa e ganhos de eficiência

A Tabela 5.1 apresenta uma comparação direta entre os tempos médios antes e depois da implementação da nova solução digital. Em ambos os casos foram feitas medições para 10 encomendas por dia durante 10 dias, para as áreas piloto.

Tabela 5.1 – Tempo gasto em cada tarefa antes e depois da solução PHC integrada

Tarefa	Antes do <i>PHC CS WEB</i> [hh:mm:ss]	Depois do <i>PHC CS WEB</i> [hh:mm:ss]	Redução [%]
Passar informação do Excel partilhado para o <i>PHC CS ADVANCED</i>	00:15:46	00:00:30	96,8%
Atualizar o estado da encomenda	00:09:13	00:00:00	100,0%
Aprovação NE	15:00:59	02:30:30	83,3%
Atualização após aprovação	00:12:01	00:00:00	100,0%
Verificação/triagem			
Material	00:40:54	00:40:54	0,0%
Receção	03:03:00	03:03:00	0,0%
Atualização após receção	00:11:14	00:00:00	100,0%
Total	19:33:07	06:14:54	68,0%

Com base nas medições realizadas ao longo do estudo, verificou-se que o tempo total necessário para tratar 10 encomendas, antes da implementação do sistema *PHC CS WEB*, era de 19h, 33 min e 7 s. Após a digitalização e reorganização dos processos, o tempo total para as mesmas tarefas passou a ser de 6h, 14 min e 54 s, o que representa uma poupança total de 13h,18 min e 13 s por cada conjunto de 10 encomendas, ou seja aproximadamente 1h,19 min por encomenda.

Esta diferença traduz uma redução percentual de 68% no tempo total de execução das tarefas, demonstrando o forte impacto da solução implementada na eficiência do processo.

De forma a quantificar o impacto da digitalização dos processos administrativos, utilizou-se uma fórmula de cálculo (equação (5.1)) para estimar o tempo total poupado ao longo de um mês de trabalho com uma média de 10 encomendas por dia.

$$\text{Tempo poupado (mensal)} = T_{\text{ganho}} \times N_{\text{enc}} \times D_{\text{úteis}} \quad (5.1)$$

Onde:

- T_{ganho} representa o tempo médio poupado por cada encomenda (em horas);
- N_{enc} corresponde ao número médio de encomendas processadas diariamente;
- $D_{\text{úteis}}$ indica o número de dias úteis no mês.

No presente caso de estudo os valores considerados foram;

- $T_{\text{ganho}} = 01\text{h},18 \text{ min};$
- $N_{\text{enc}} = 10 \text{ encomendas/dia};$
- $D_{\text{úteis}} = 22 \text{ dias úteis}^{11}/\text{mês}.$

Substituindo os valores na fórmula (equação (5.2)):

$$\text{Tempo poupado (mensal)} = 1,18 \times 10 \times 22 \approx 261,8 \quad (5.2)$$

O valor obtido simboliza a poupança mensal, o que confirma que a digitalização trouxe uma poupança significativa de tempo refletindo-se numa melhoria operacional clara e objetiva, com redução de tarefas manuais, eliminação de redundâncias e maior fluidez entre as etapas do processo.

A Figura 5.1 apresenta a percentagem de melhoria registada em cada uma das tarefas analisadas, considerado a diferença entre os tempos médios antes e depois da implementação da solução digital integrada.

¹¹ A *Triangle's* opera em três turnos: das 06h00 às 14h00, das 08h00 às 17h00 e das 14h00 às 22h00. É importante notar que o estudo foi desenvolvido no turno das 08h00 até às 17h00, correspondente ao horário praticado pelo departamento *Supply Chain*.

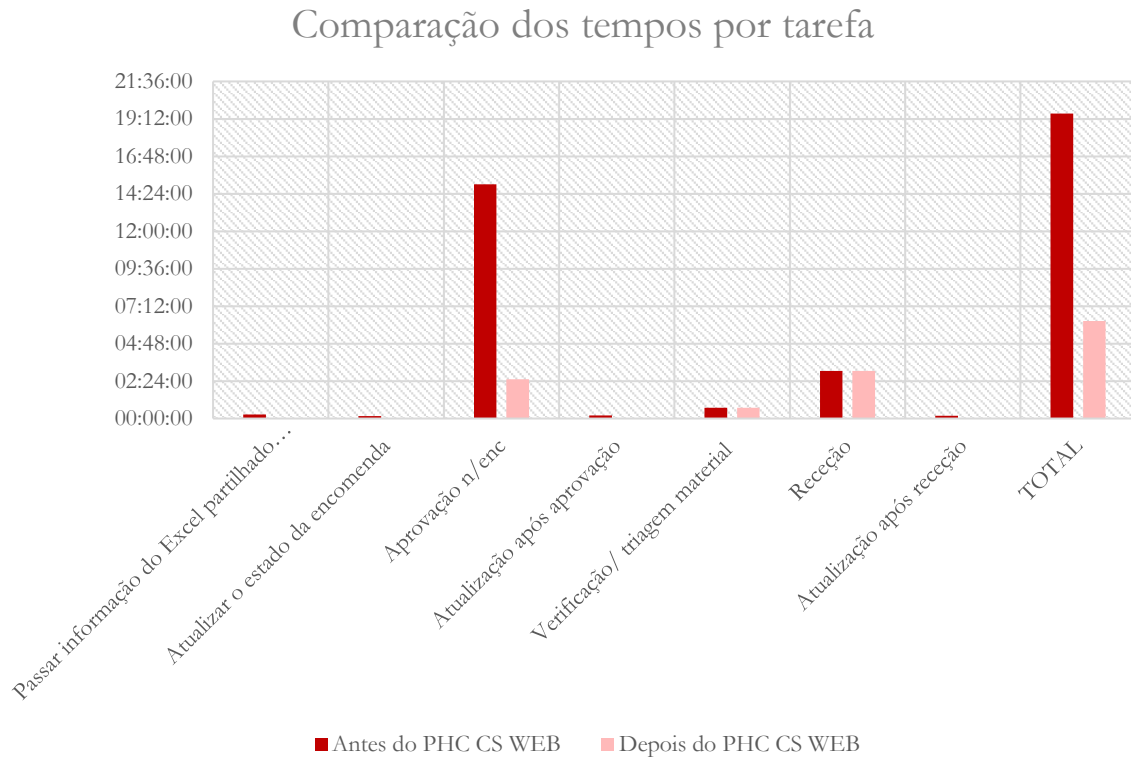


Figura 5.1 – Comparação dos tempos das compras indiretas

A Figura 5.2 apresenta a representação gráfica dos tempos médios das tarefas antes e após a implementação da solução integrada *PHC CS WEB* e *PHC CS ADVANCED*. A análise dos mapas radar permite constatar de forma visual as melhorias significativas conseguidas.

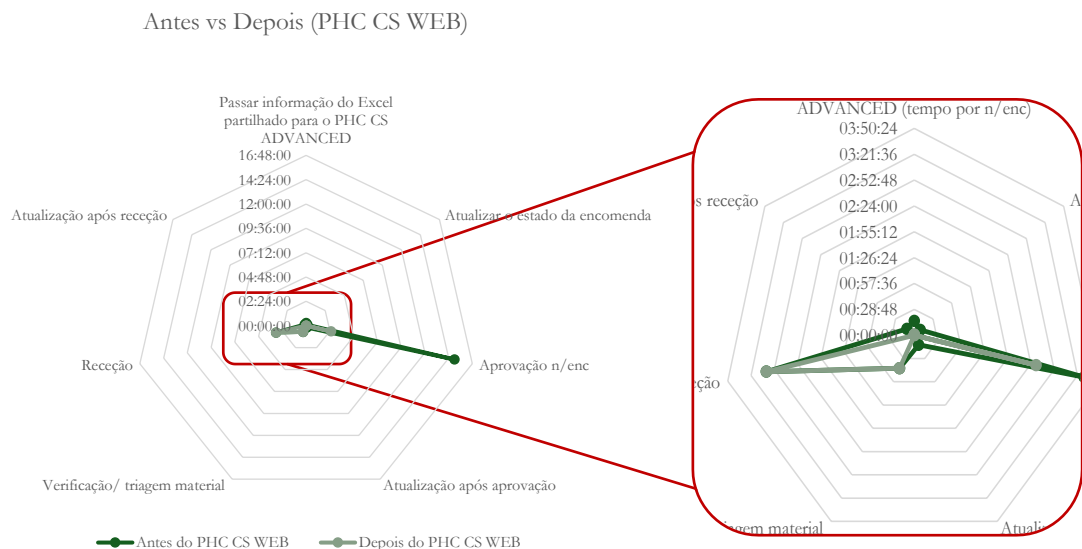


Figura 5.2 – Comparação dos tempos

Para além da redução de tempos, a implementação do *PHC CS WEB* proporcionou melhorias qualitativas importantes nos processos operacionais:

Transformação Digital no Processo de Requisições de compras Indiretas: Um estudo de caso

- Centralização da informação: todos os dados relativos às requisições, encomendas e receções estão agora num único sistema, acessível em tempo real;
- Melhoria na comunicação entre departamentos;
- Redução de erros manuais, devido à automatização de tarefas anteriormente sujeitas a falhas humanas;
- Transparência e responsabilização, com registos digitais que permitem saber quem realizou a requisição e quando esta foi feita;
- Implementação de um modelo de rastreabilidade eficaz, em que todas as etapas do processo são registadas automaticamente, com carimbo temporal e identificação do utilizador responsável;
- Consulta do histórico completo de aprovações, receções e atualizações.

Para além desta análise, foi igualmente preparado um instrumento de avaliação complementar, sob a forma de um questionário dirigido ao perfil de utilizador requisitante (Figura 5.3). O objetivo deste questionário é o de recolher a perceção deste tipo de colaboradores relativamente à usabilidade da plataforma, ao impacto no seu trabalho diário, ao grau de satisfação e às principais dificuldades encontradas na interação com o sistema.



Figura 5.3 – Página de entrada e pormenores do questionário desenvolvido

Embora a sua aplicação não tenha sido possível nesta fase, devido ao adiamento do *go-live* da plataforma, a elaboração deste instrumento constitui um passo relevante para uma futura análise, permitindo complementar os indicadores operacionais com uma perspetiva mais centrada na experiência dos utilizadores. Esta abordagem integrará, numa fase posterior, a avaliação da adesão ao sistema e do seu contributo

para a melhoria contínua dos processos de compras. No Anexo 7 é possível visualizar com mais detalhe algumas das questões do questionário desenvolvido.

Por fim, a implementação da solução integrada *PHC CS WEB* e *PHC CS ADVANCED* constitui uma solução eficaz para a digitalização e otimização do processo de compras. Os ganhos obtidos refletem-se tanto na redução significativa dos tempos de execução, como na eliminação de tarefas redundantes e na automatização de processos anteriormente manuais. Para além da dimensão quantitativa, a solução contribuiu para uma maior organização interna, melhor comunicação entre departamentos, rastreabilidade completa das operações e maior transparência. Estes resultados demonstram o impacto positivo da digitalização de processos administrativos na eficiência operacional e no controlo da cadeia de abastecimento interna.

6 CONCLUSÕES

No presente capítulo são apresentadas as conclusões finais do trabalho desenvolvido, assim como os resultados das ações de melhoria implementadas no processo de compras indiretas da *Triangles's Cycling Equipments S.A.* São igualmente indicadas recomendações e propostas para trabalhos futuros, de forma a garantir a continuidade e o aprofundamento das melhorias alcançadas.

O trabalho desenvolvido incidiu sobre a digitalização e otimização do processo de compras indiretas, cuja realidade inicial era marcada por procedimentos manuais, dependentes de um ficheiro Excel partilhado, vulnerável a perdas de informação, erros de registo e ausência de rastreabilidade. Esta configuração originava atrasos significativos, redundância de tarefas e dificuldades na monitorização de encomendas, evidenciando a necessidade urgente de reestruturação.

A proposta de intervenção assentou na implementação do módulo de requisições do *PHC CS WEB* integrado no *PHC CS ADVANCED*, solução adaptada à realidade da organização, de forma a centralizar a informação, automatizar etapas críticas e garantir maior controlo e visibilidade sobre o ciclo de compras. O desenvolvimento envolveu levantamento detalhado de requisitos junto dos utilizadores, definição de fluxos de trabalho diferenciados por perfil, bem como a colaboração com a equipa do departamento de Tecnologias da Informação e com a entidade externa responsável pela personalização da solução.

As ações implementadas incluíram a configuração do sistema, elaboração de instruções de trabalho e a realização de sessões de formação, assegurando uma transição gradual e acompanhada. O impacto da solução foi medido com base na repetição das cronometragens efetuadas na fase de diagnóstico, permitindo quantificar ganhos significativos:

- Redução global de 68% no tempo total das tarefas analisadas;
- Eliminação completa de atividades redundantes, como a atualização manual do estado da encomenda e a atualização pós receção, o que resultou numa redução de 100% do tempo inicialmente dedicado a estas atividades;
- Redução de 96,8% no tempo de transcrição de dados para o sistema;
- Diminuição substancial dos tempos médios de aprovação, em cerca de 83%.

Para além dos ganhos quantitativos, a solução introduziu melhorias qualitativas relevantes, como a centralização da informação, aumento da rastreabilidade, melhoria da comunicação entre os diversos departamentos, responsabilização dos intervenientes e transparência no acompanhamento do processo. E sobretudo, contribuiu para os objetivos estratégicos definidos pela *Triangle's*, em particular para

a meta da digitalização do ambiente de trabalho e de redução do consumo de papel por colaborador até 2030 (Triangle's – Cycling Equipments, 2022). Embora esta meta ainda se encontre em desenvolvimento e longe da sua concretização plena, a implementação do sistema *PHC CS WEB* integrado ao *PHC CS ADVANCED* constituiu um passo relevante nesse percurso, ao substituir procedimentos manuais em papel por processos digitais, alinhando-se assim com a visão de sustentabilidade e modernização da organização.

Este trabalho demonstrou, de forma prática, a importância da ligação entre a teoria e a aplicação real em contexto industrial. Conceitos abordados ao longo do ciclo académico, como *Lean*, melhoria contínua, qualidade, normalização de processos, gestão de projetos, gestão visual e integração de sistemas de informação, foram aplicados com impacto mensurável na organização. Adicionalmente, a experiência contribuiu para o desenvolvimento de competências técnicas (análise de processos, gestão de sistemas *ERP*, definição de requisitos funcionais, entre outras) e competências transversais (comunicação, negociação e gestão da mudança), essenciais para a atuação profissional na área.

Apesar dos resultados alcançados, identificam-se oportunidades adicionais para aprofundar e consolidar as melhorias implementadas, tais como:

- Implementação de um sistema automático para controlo de prazos de entrega: Configuração de alarmes e desenvolvimento de um *dashboard* no *PHC CS WEB* que permita monitorizar visualmente as encomendas em aberto, destacando em cores diferentes a proximidade ou ultrapassagem do prazo previsto, de forma a priorizar ações corretivas;
- Expansão da utilização do *PHC CS WEB* a todas as áreas requisitantes: A extensão integral da solução permitirá uniformizar procedimentos, eliminar ferramentas paralelas e maximizar os benefícios obtidos;
- Aprimoramento da análise de dados: Criação de *dashboards* e relatórios automáticos para monitorização dos indicadores de desempenho (KPI's) a definir, fomentando uma gestão mais orientada a dados;
- Formação contínua e reforço da gestão da mudança: Implementação de programas de capacitação contínua para garantir que as funcionalidades da plataforma são exploradas plenamente e que as boas práticas se mantêm ao longo do tempo;
- Otimização das tarefas físicas de receção do material: Transferência da responsabilidade da triagem de materiais para o armazém, com implementação de sistemas de identificação automática (RFID¹² ou código

¹² *Radio Frequency IDentification*: tecnologia que utiliza ondas de rádio para identificar, rastrear e armazenar dados de objetos através de etiquetas eletrónicas.

QR¹³). O registo da entrada de mercadoria geraria automaticamente uma notificação ao requisitante, acompanhada de um breve questionário para avaliar a conformidade da entrega;

- Automatização da validação de faturas: Registo automático da fatura no sistema, com encaminhamento direto para o responsável pela sua aprovação e fecho automático do processo, reduzindo tempos e eliminando atrasos administrativos.

Estas propostas visam garantir que a transformação digital do processo de compras indiretas continue a evoluir, mantendo-se alinhada com as exigências de um mercado cada vez mais dinâmico e competitivo. Para além disso, a implementação destas propostas permite consolidar os princípios de eficiência e melhoria contínua no quotidiano da organização.

Do ponto de vista pessoal, o desenvolvimento deste trabalho, como já referido, representou uma oportunidade de aprendizagem significativa, permitiu consolidar os conhecimentos adquiridos ao longo do percurso académico, articulando-os com a realidade da empresa. Embora a função que irei desempenhar futuramente esteja mais orientada para a área do planeamento, e não diretamente para as compras, mantenho o compromisso de acompanhar a evolução da solução implementada. Uma vez que o *go-live* da plataforma ainda não se encontra concluído, terei como objetivo apoiar a adaptação dos colaboradores e contribuir para o desenvolvimento de algumas das propostas de melhoria apresentadas, nomeadamente no âmbito da automatização do tratamento de faturas.

Parte dos resultados obtidos deu origem à elaboração de um artigo científico submetido para a conferência PAMDAS 2025- *International Conference on Physic Management and Data Science*. Esta vertente evidencia não só a relevância prática do estudo, mas também o seu contributo para a reflexão e partilha de conhecimento na área de Engenharia, reforçando o valor académico e científico do trabalho desenvolvido. No Anexo 8 é possível visualizar o artigo submetido para a conferência, bem como o artigo submetido para o encontro nacional de Engenharia e Gestão Industrial, sendo este último ligado à melhoria de processos produtivos.

Assim, mais do que o encerramento de um projeto, este trabalho representa um ponto de partida para novas oportunidades de evolução, demonstrando que a inovação e a melhoria contínua são caminhos que nunca se esgotam, mas que se renovam a cada desafio.

¹³ *Quick Response Code*: código bidimensional que armazena informações e pode ser lido rapidamente por dispositivos móveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alieva, J., & Von Haartman, R. (2020). Digital muda - the new form of waste by industry 4.0. *Operations and Supply Chain Management*, 13(3), 269–278.
- Anandhakrishnan, R., Vimala, D., & Vasantha, S. (2025). Integration of Continuous Improvement Approach in Sustainable E-Government Services Towards Citizen Satisfaction in Health Sector Development of Conceptual Model. *2025 International Conference on Automation and Computation, AUTOCOM 2025*, 782–785. <https://doi.org/10.1109/AUTOCOM64127.2025.10957299>
- Behrendt, F., Lehner, O., Rettmann, A., Schmidtke, N., & Wollert, T. (2022). Process analysis of a teaching and learning factory environment to demonstrate Industry 4.0 solutions by using the Smart Logistics Zone approach. *2022 IEEE 6th International Conference on Logistics Operations Management, GOL 2022*. <https://doi.org/10.1109/GOL53975.2022.9820054>
- Bengtsson, M., & Osterman, C. (2014). Improvements in vain - The 9th waste. *Swedish Production Symposium*, 1–9.
- Carvalho, J. C. de. (2020). *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento* (3ª Edição). Edições Sílabo.
- Carvalho, J. D. (2021). *Melhoria Contínua nas Organizações* (1ª Edição). Biblioteca Lean.
- Chahal, V., & Narwal, M. (2017). Impact of Lean Strategies on Different Industrial Lean Wastes. In *International Journal of Theoretical and Applied Mechanics* (Vol. 12, Issue 2). <http://www.ripublication.com>
- Delke, V., Schiele, H., Buchholz, W., & Kelly, S. (2023). Implementing Industry 4.0 technologies: Future roles in purchasing and supply management. *Technological Forecasting and Social Change*, 196, 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122847>
- Ebirim, G. U., Unigwe, I. F., Asuzu, O. F., Odonkor, B., Oshioste, E. E., & Okoli, U. I. (2024). A critical review of ERP systems implementation in multinational corporations: trends, challenges, and future directions. *International Journal of Management & Entrepreneurship Research*, 6(2), 281–295. <https://doi.org/10.51594/ijmer.v6i2.770>
- Fitriadi, F., & Ayob, A. F. M. (2023). Enhancing Production Process Performance in Traditional Shipyards: An Integrated Approach for Waste Identification and Performance Optimization. *Journal of Optimization in Industrial Engineering*, 16(2), 221–241. <https://doi.org/10.22094/JOIE.2023.1998418.2109>
- Gallo, T., Cagnetti, C., Silvestri, C., & Ruggieri, A. (2021). Industry 4.0 tools in lean production: A systematic literature review. *Procedia Computer Science*, 180, 394–403. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.255>

- Ghobakhloo, M., & Fathi, M. (2020). Corporate survival in Industry 4.0 era: the enabling role of lean-digitized manufacturing. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 31(1), 1–30. <https://doi.org/10.1108/JMTM-11-2018-0417>
- Hadi, N. U., Almessabi, B., & Imran Khan, M. (2025). Leveraging industry 4.0 and circular open innovation for digital sustainability: The role of circular ambidexterity. In *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity* (Vol. 11, Issue 2). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2025.100545>
- Hoellthaler, G., Braunreuther, S., & Reinhart, G. (2018). Digital Lean Production-An Approach to Identify Potentials for the Migration to a Digitalized Production System in SMEs from a Lean Perspective. *Procedia CIRP*, 67, 522–527. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.12.255>
- Leme, R. D., Nunes, A. O., Message Costa, L. B., & Silva, D. A. L. (2018). Creating value with less impact: Lean, green and eco-efficiency in a metalworking industry towards a cleaner production. *Journal of Cleaner Production*, 196, 517–534. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.06.064>
- Makwana, A. D., & Patange, G. S. (2021). A methodical literature review on application of Lean & Six Sigma in various industries. In *Australian Journal of Mechanical Engineering* (Vol. 19, Issue 1, pp. 107–121). Taylor and Francis Ltd. <https://doi.org/10.1080/14484846.2019.1585225>
- Malapa, R. M., Sukdeo, N., Mukwakungu, S. C., & Mbohwa, C. (2023). Improving Performance Through Benchmarking: A Study on the Continuous Improvement Process. *2023 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, IEEM 2023*, 1697–1701. <https://doi.org/10.1109/IEEM58616.2023.10406852>
- Mauss, N. A., Ruehs, M., & Fottner, J. (2022). Potentials of Circular Economy Approaches for Supply Chain Resilience. *2022 IEEE 6th International Conference on Logistics Operations Management, GOL 2022*. <https://doi.org/10.1109/GOL53975.2022.9820143>
- Miandar, T., E. Johnsen, T., & Caniato, F. (2024). The role of purchasing and supply management in diffusing sustainability in supply networks: A systematic literature review. *Business Ethics, the Environment and Responsibility*, 33(3), 505–522. <https://doi.org/10.1111/beer.12622>
- Najat, T., & Alaa Eddine, E. M. (2024). Digitalization and Business Automation for an Effective Supply Chain Integration: A literature review. *2024 IEEE 15th International Colloquium of Logistics and Supply Chain Management, LOGISTIQUA 2024*. <https://doi.org/10.1109/LOGISTIQUA61063.2024.10571518>
- Papetti, A., Ciccarelli, M., Palpacelli, M. C., & Germani, M. (2023). How to provide work instructions to reduce the workers' physical and mental workload. *56th CIRP Conference on Manufacturing Systems, CIRP CMS '23*, 120, 1167–1172. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2023.09.143>
- Pawar, K., Kasat, K., Deshpande, A. P., & Shaikh, N. (2023). Adoption of Industry 4.0 Technologies for Performance Management. *2023 1st DMIHER International*

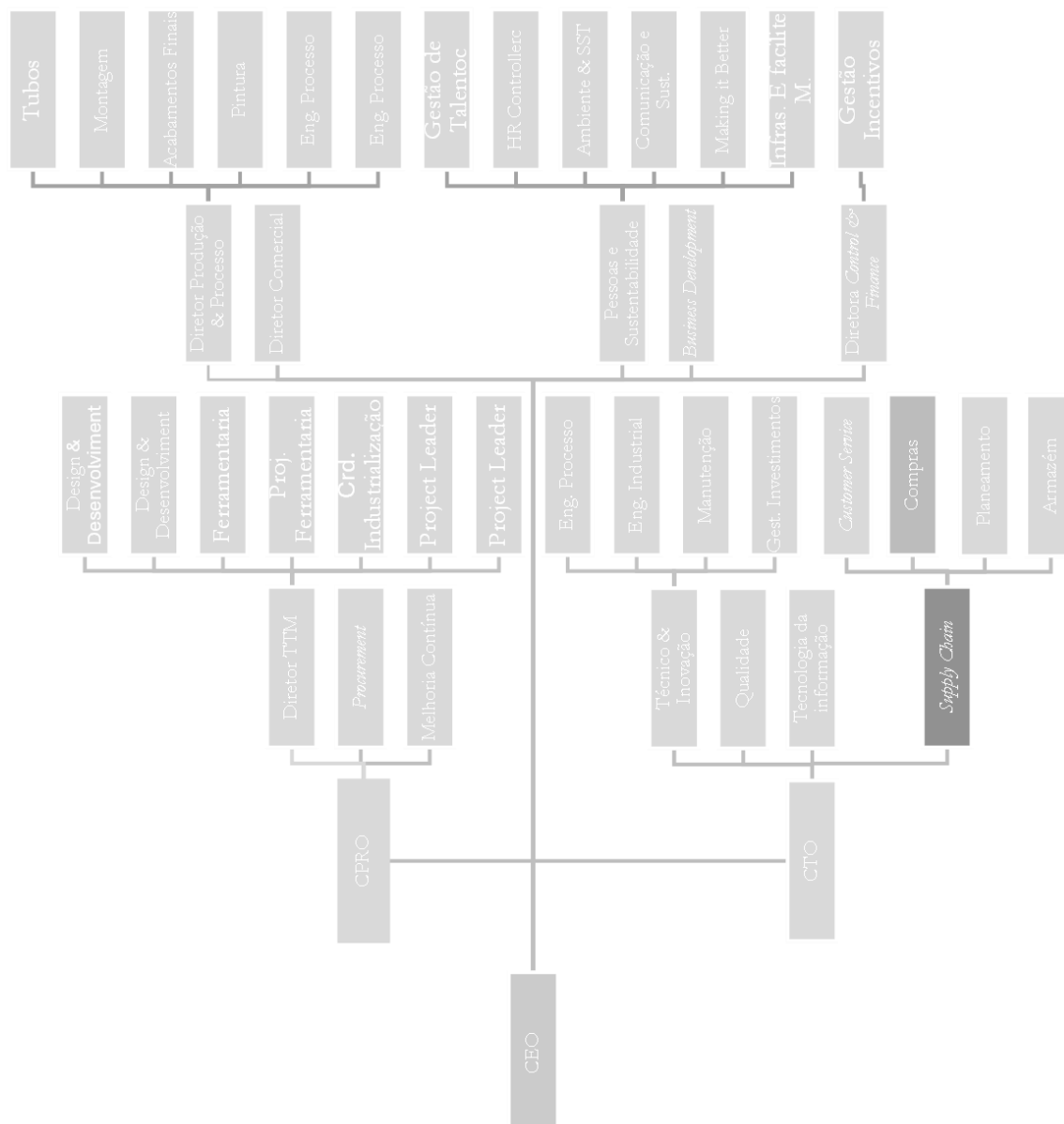
- Conference on Artificial Intelligence in Education and Industry 4.0, IDICAIEI 2023.*
<https://doi.org/10.1109/IDICAIEI58380.2023.10406888>
- Pekša, J., & Grabis, J. (2018). Integration of decision-making components in ERP systems. *ICEIS 2018 - Proceedings of the 20th International Conference on Enterprise Information Systems*, 1, 183–189. <https://doi.org/10.5220/0006779601830189>
- PHC-Software. (2025). *PHC-Software*. <https://phcsoftware.com/pt/>
- Pinho, M. I. A., & Vieira, A. C. V. (2023). *Otimização da produção numa máquina de estampagem por aplicação da Filosofia Lean*. Instituto Superior de Engenharia de Coimbra.
- Pinho, M. I. A., & Vieira, A. C. V. (2024). Otimização da produção numa máquina de estampagem por aplicação da Filosofia Lean. *Encontro Nacional de Engenharia e Gestão Industrial*.
- Pinho, M. I., & Vieira, A. C. V. (2025). Optimizing the Requisition System for the Purchasing Process in the Industrial Sector: A Case Study on Digital Transformation and Continuous Improvement. In M. Mendes, J. T. Farinha, A. R. Malta, & H. Raposo (Eds.), *International Conference on Physical Asset Management and Data Science*. <https://pamdas.rcm2.pt/>
- Pinto, J. P. (2009). *Pensamento Lean- A filosofia das organizações vencedoras* (6ª). Lidel.
- Rajab, S., Afy-Shararah, M., & Salonitis, K. (2022). Using Industry 4.0 Capabilities for Identifying and Eliminating Lean Wastes. *55th CIRP Conference on Manufacturing Systems*, 107, 21–27. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2022.04.004>
- Sakurada, L., De La Prieta, F., & Leita, P. (2023). Digitization of Industrial Environments Through an Industry 4.0 Compliant Approach. *IECON Proceedings (Industrial Electronics Conference)*. <https://doi.org/10.1109/IECON51785.2023.10312428>
- Semapa. (2025). *SEMAPA*. <https://www.semapa.pt/>
- Simões, A., Madureira, R., & Amorim, M. (2023). Unlocking the Potential of Procurement 4.0 : The Role of Digitalization, Industry 4.0, and Information Systems. *18th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*. <https://doi.org/10.23919/CISTI58278.2023.10211830>
- Skianis, K., Giannopoulos, A., Kalafatelis, A., & Trakadas, P. (2023). Digital Twin for Automated Industrial Optimization: Intelligent Machine Selection via Process Modelling. *Proceedings of the 2023 IEEE International Conference on Industry 4.0, Artificial Intelligence, and Communications Technology, IAICT 2023*, 84–90. <https://doi.org/10.1109/IAICT59002.2023.10205949>
- Stravinskiene, I., & Serafinas, D. (2023). The link between the business process management capabilities and the benefits created by robotic process automation in an organisation. *Transformations in Business & Economics*, 22(3A (60A)), 1060–1073.

- Teixeira, P., Sá, J. C., Silva, F. J. G., Ferreira, L. P., Santos, G., & Fontoura, P. (2021). Connecting lean and green with sustainability towards a conceptual model. *Journal of Cleaner Production*, 322. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129047>
- Torielli, R., Abrahams, R. A., Smillie, R. W., & Voigt, R. C. (2011). Using lean methodologies for economically and environmentally sustainable foundries. *China Foundry*, 1(8), 74–88. <https://www.researchgate.net/publication/286343292>
- Triangle's. (2024). *Triangle's Cycling Equipments*. <https://triangles.eu/>
- Triangle's – Cycling Equipments S. (2024). *Plano de Sustentabilidade Our Sustainable Frame for the Future*. <https://triangles.eu/>
- Triangle's – Cycling Equipments, S. A. (2022). *SUSTAINABILITY REPORT 2022 DIGE04_00*.
- Triangle's – Cycling Equipments, S. A. (2024a). *Plano de Sustentabilidade Our Sustainable Frame for the Future*. <https://triangles.eu/>
- Triangle's – Cycling Equipments, S. A. (2024b). *REPORT 2024 SUSTAINABILITY TRIANGLE'S*. <https://triangles.eu/repository/>
- Triangle's – Cycling Equipments, S. A. (2024c). *Triangle's Cycling Equipments*. <https://triangles.eu/>
- Triangle's – Cycling Equipments, S. A. (2025). *APRESENTAÇÃO CORPORATIVA*.
- Vladimir, S., Matika, V., & Dragan, S. (2021). Analysis of possible advantages and constraints of ERP systems. *Ekonomija: Teorija i Praksa*, 13, 41–56. <https://doi.org/10.5937/etp2004041S>
- Woldemicael, W. W., Berhan, E., Kitaw, D., & Tesfaye, G. (2024). Enhancing operation efficiency of leather manufacturing industry through hybrid of value stream mapping and discrete event simulation. *Cogent Engineering*, 11(1). <https://doi.org/10.1080/23311916.2024.2375423>
- Xu, B. (2020). Performance management model of public expenditure based on PDCA cycle theory. *Proceedings - 2020 International Conference on E-Commerce and Internet Technology, ECIT 2020*, 216–221. <https://doi.org/10.1109/ECIT50008.2020.00056>
- Yang, Y., Li, Z., & Shi, L. (2016). Continuous Improvement Actions: Moderating Effects of the Consciousness of Employees. *International Conference on Industrial Economics System and Industrial Security Engineering (IEIS)*, 15. <https://doi.org/https://doi.org/10.1109/IEIS.2016.7551888>
- Zerbino, P., Aloini, D., Dulmin, R., & Mininno, V. (2021). Why Enterprise Resource Planning initiatives do succeed in the long run: A case-based causal network. *PLoS ONE*, 16(12 December). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0260798>

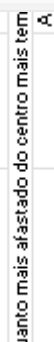
ANEXOS

Anexo 1 – Organograma da <i>Triangle's Equipments Cycling</i>	79
Anexo 2 – Cronometragem.....	80
Anexo 3 – Fluxograma da requisição de compra indireta.....	82
Anexo 4 – Instrução de trabalho.....	83
Anexo 5 – Formação.....	89
Anexo 6 – Registo de formação	98
Anexo 7 – Questionário realizado para os Requisitantes (Excerto).....	99
Anexo 8 – Artigos Publicados	102

Anexo 1 – Organograma da *Triangle's Equipments Cycling*

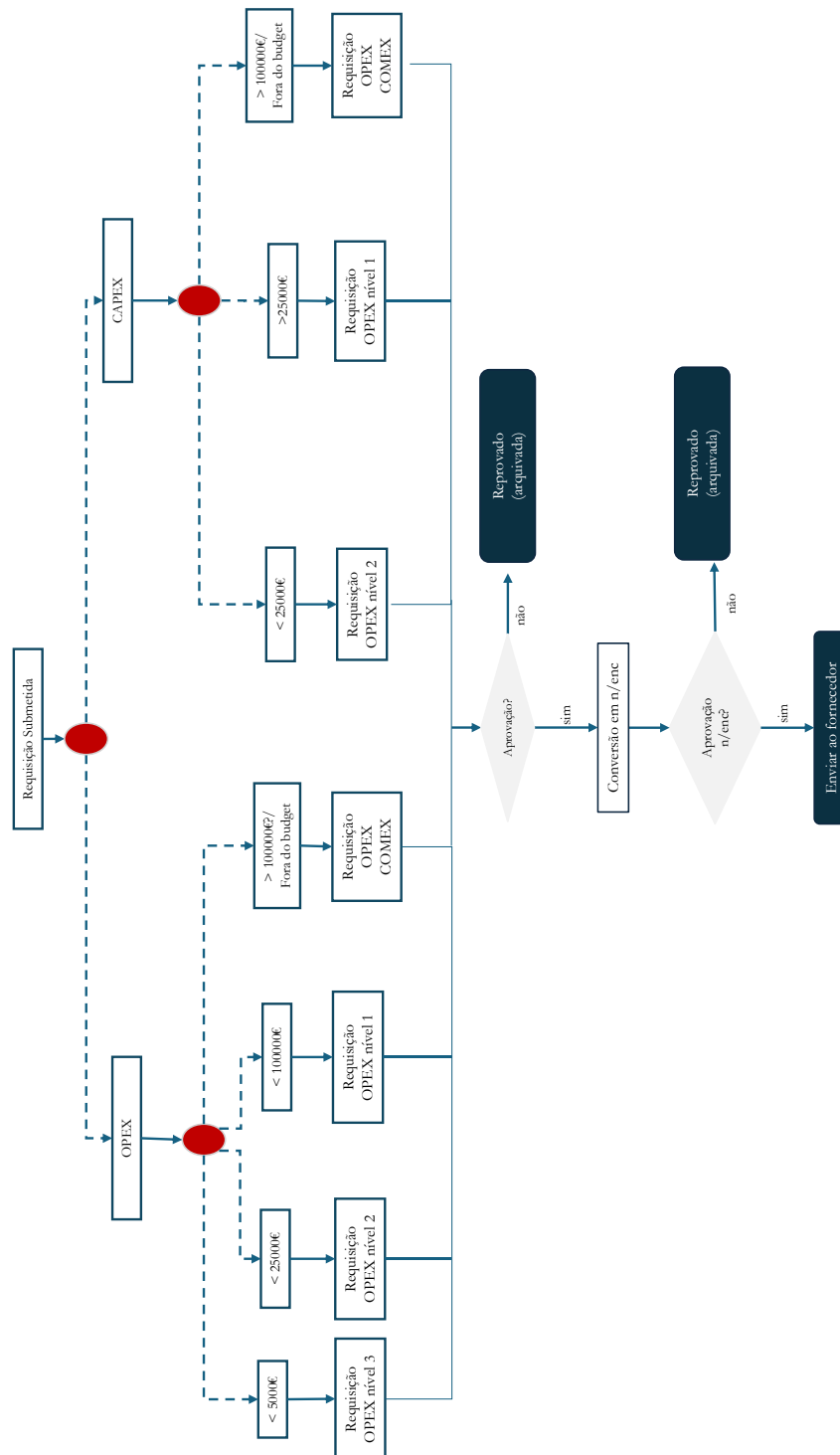


quanto mais afastado do centro mais tem



[illegible]

Anexo 3 – Fluxograma da requisição de compra indireta



Anexo 4 – Instrução de trabalho

IT.SCH.001.00_Realização Requisição





INSTRUÇÃO DE TRABALHO

Realização de uma Requisição

ÍNDICE

1.	Objetivo e campo de aplicação	3
1.1.	Lista de Abreviaturas	3
2.	Equipamento e documentação necessária	3
3.	Modo de proceder	4
3.1	Como aceder ao Sistema de Requisições	4
3.2	Criação da Requisição de Compra	7
3.3	Acompanhamento do estado da Requisição de Compra e da Nota de Encomenda	14
3.4	Fluxo de Requisições	17
3.5	Exemplos de como preencher	19
	Exemplo 1	19
	Exemplo 2	20
	Exemplo 3	21
	Exemplo 4	22
4	Responsabilidades	23
5	Registos	23



INSTRUÇÃO DE TRABALHO

Realização de uma Requisição

1. Objetivo e campo de aplicação

A presente Instrução de Trabalho (IT) tem como objetivo orientar os colaboradores na realização de Requisições de Compra (RC) Indiretas no sistema PHC CS WEB, garantindo que todas as necessidades sejam registadas corretamente, conforme os requisitos da Triangle's.

Esta IT aplica-se a todas as situações de necessidade de compra de bens e serviços a fornecedores externos tais como:

- OPEX:
 - Prestação de serviços externos;
 - Consumíveis diversos;
 - ferramentas, utensílios e materiais de manutenção/ reparação;
- CAPEX (software/ hardware/ Equipamentos, obras e empreitadas, etc...)

Esta IT não se aplica a compras de Matéria-Prima (Compras Diretas), uma vez que a sua aquisição é realizada através de um processo específico de planeamento e gestão, distinto do utilizado para as compras indiretas.

1.1. Lista de Abreviaturas

IT	Instrução de trabalho
RC	Requisição de Compra
OPEX	Operational Expenditure
CAPEX	Capital Expenditure
RA	Rubrica de Analítica
CC	Centro de Custo
OE	Ordens Estatísticas
N/enc	Nota de encomenda

2. Equipamento e documentação necessária

- Computador com acesso à internet.
O PHC CS WEB acede-se através do link do IT/Helpdesk <http://informatica/> e do link <http://192.168.120.101:85/webtriangle>. Consultar Figura 1.
- Acesso ao sistema PHC CS WEB (com credenciais válidas) - Cada Área/Direção define quem são os colaboradores que fazem as RC e pedem a criação dos utilizadores em PHC Web;
- Eventuais documentos auxiliares (como orçamentos ou especificações do item a ser requisitado).
- IT: Lista das Rubricas de Analíticas e dos Centro de Custo.



Figura 1: Ecrã do utilizador para acesso ao PHC CS WEB

3. Modo de proceder

3.1 Como aceder ao Sistema de Requisições

Etapas1: Login no sistema PHC CS WEB.

Para aceder ao sistema de requisições através do PHC CS WEB, é necessário introduzir as respetivas credenciais: *Username* e *Password*.



Figura 2: Ecrã do utilizador para acesso ao PHC CS WEB

DOCUMENTO NÃO CONTROLADO QUANDO IMPRESSO
Cabe ao utilizador a verificação e utilização da versão atualizada

INSTRUÇÃO DE TRABALHO

Realização de uma Requisição

3.2 Criação da Requisição de Compra

Etapa 5: Acesso ao Dossier Interno, 217 Requisição, ficando disponível as seguintes opções:

- 5.a. Introdução de uma nova requisição.
- 5.b. Consulta do histórico de requisições já realizadas.

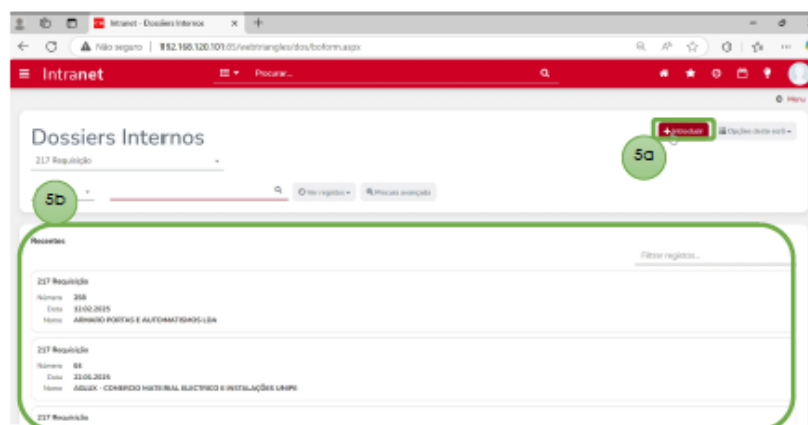


Figura 7: Ecrã do utilizador para realizar ou consultar requisições

Etapa 6: Campos obrigatórios ao introduzir uma nova requisição.

Após selecionar a opção "Introduzir", o ecrã para realizar uma requisição, será de acordo com a Figura 8. Deverá ter em atenção os campos obrigatórios, tais como:

6.a. Tipo de requisição CAPEX ou OPEX.

Nota: A seleção do tipo de requisição (CAPEX ou OPEX) determina automaticamente as rubricas associadas a cada tipo. Ou seja, ao selecionar CAPEX, apenas as rubricas correspondentes a CAPEX estarão disponíveis, e o mesmo aplica-se à seleção de OPEX.

- o **OPEX (Operational Expenditure/ Despesas operacionais):** Abrange os custos recorrentes necessários para manter a operação da empresa.

Exemplo: Lixas, ferramentas de uso rápido, economato, EPI's etc.

Nota: No caso do projeto, requisições OPEX dizem respeito a projetos fechados.

- o **CAPEX (Capital Expenditure/ Despesas de Capital):** Refere-se a gastos significativas que uma empresa realiza para adquirir ou melhorar ativos físicos, como equipamentos e imóveis, envolve investimentos em ativos de longo prazo.

Exemplo: Máquinas, software.

Nota: No caso do projeto, requisições CAPEX dizem respeito a projetos abertos.

INSTRUÇÃO DE TRABALHO

Realização de uma Requisição

Exemplo 4

Necessidade: Peças maquinadas/ standard para o projeto nº 1097

Requerente: Projeto

1º Passo Tipo de requisição: Perceber que tipo de requisição é OPEX ou CAPEX?

O projeto é aberto -> CAPEX

Tipo Requisição *

CAPEX

OPEX

Figura 28: Tipo de requisição

Linhas de detalhe	Seleção	Designação	Quant.	Unid.	Desc. 1 (N)	Unidade	Data Precisa	Total	Centro Custo	OE	Rubrica
☐ Incluir linha ☐ Incluir linha anexo ☐ Continuar de anexo ☐ Copiar de anexo											

Figura 29: Painel de Requisição

2º Passo Rubrica: Perceber a necessidade, o que estou a comprar?

Consultar RA que exigem OE:

- o Projetos internos;
- o Despesas associadas a ativos (ex. manutenção de equipamento de produção);
- o Leasing viaturas;
- o Custos associados a pessoas, em que a OE é o nº do colaborador (ex. formação, deslocações e estadias, etc.);
- o Custos de expedição de mercadoria, em que a OE é o nº do cliente.

A necessidade vai de encontro a um dos pontos, uma vez que é um projeto interno, desta forma a RA vai exigir OE.

Ex.: Sim-> A rubrica vai ter uma OE obrigatória do projeto em causa e da ferramenta específica

A preencher na rubrica de Analítica: WILD 25

Nota: Ao pesquisar pelo nome do projeto o sistema filtra.

3º Passo OE: Identificar o número do projeto.

A preencher na OE: 20240557- 1097_000_0 - RETRO_NAVE3_WILD25

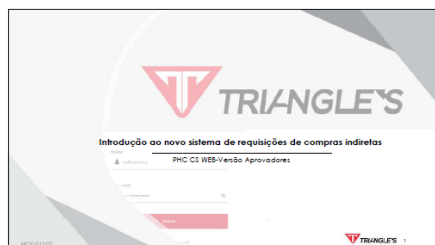
4º Passo Centro de Custo: A onde vai ser alocada a despesa?

A preencher no centro de custo: 1242 - Design Desenvolvimento JR

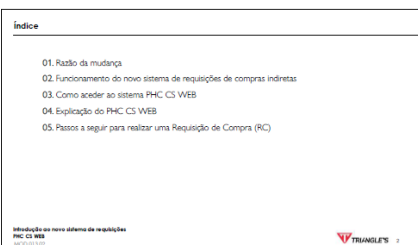
NOTA: A rubrica de analítica e o centro de custo são sempre de preenchimento obrigatório.

Anexo 5 – Formação

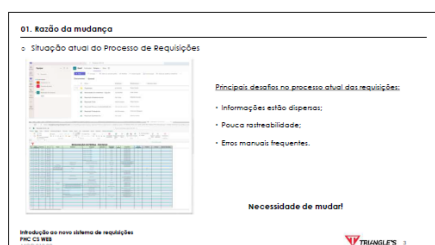
Formação para requisitantes



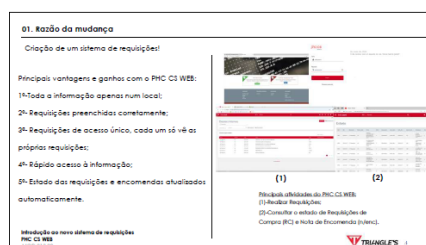
1



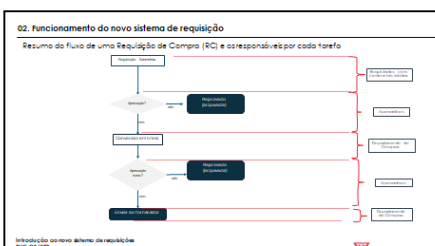
2



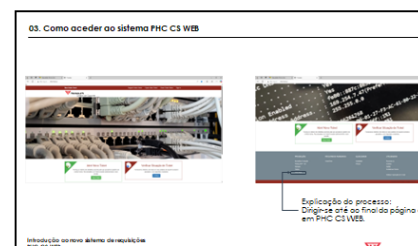
3



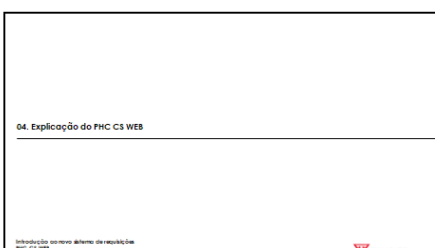
4



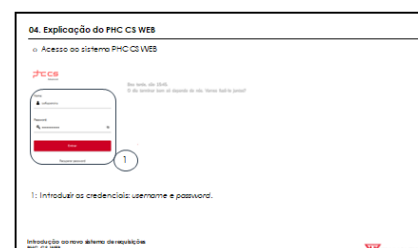
5



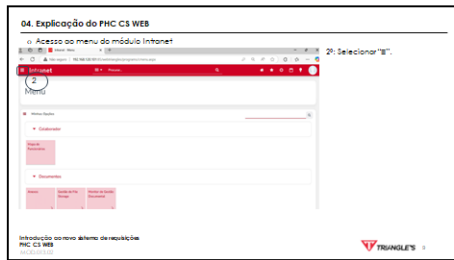
6



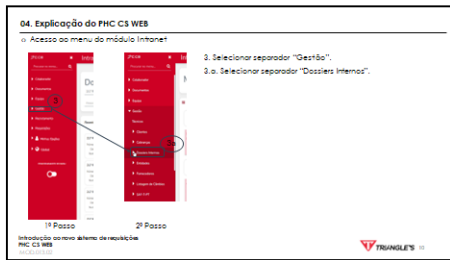
7



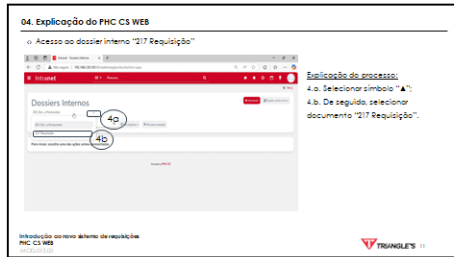
8



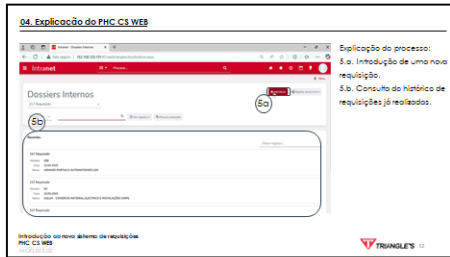
9



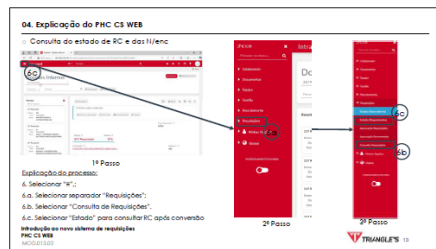
10



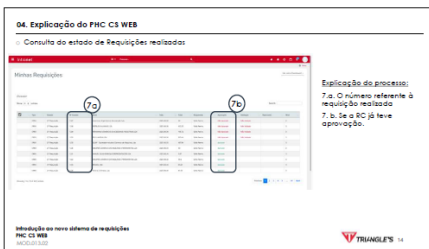
11



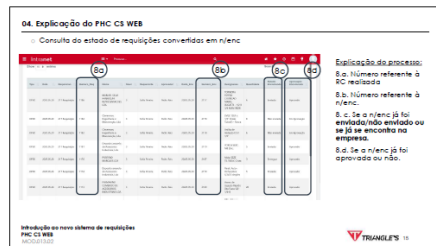
12



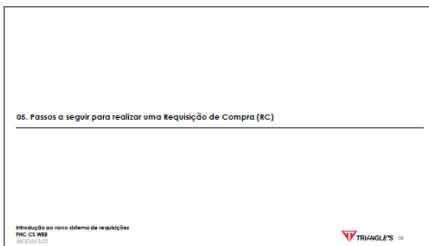
13



14



15



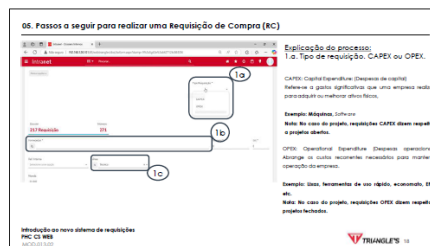
16

Transformação Digital no Processo de Requisições de compras Indiretas: Um estudo de caso

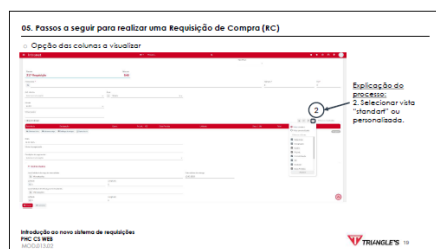
16/08/2025



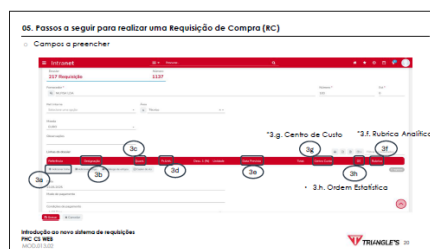
17



18

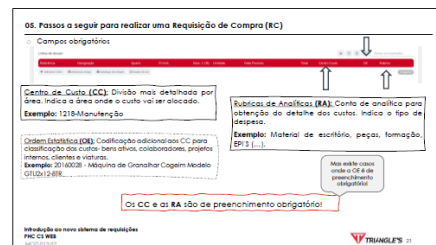


19

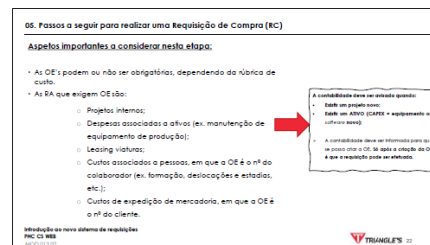


20

16/08/2025



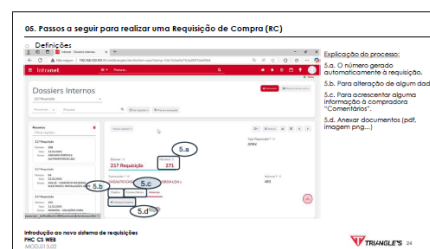
21



22



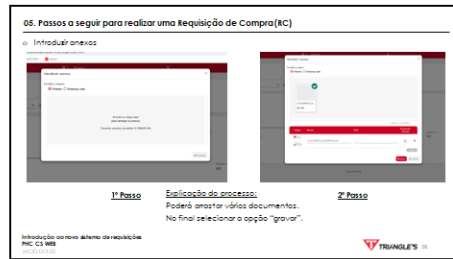
23



24



25



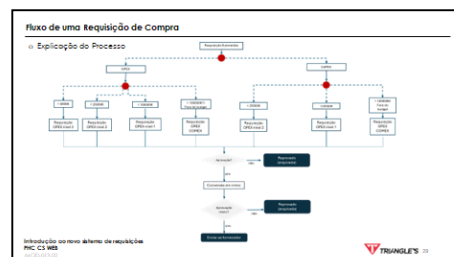
26



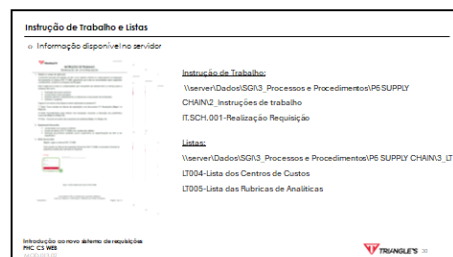
27



28



29



30

Transformação Digital no Processo de Requisições de compras Indiretas: Um estudo de caso

Formação para aprovadores

16/08/2025

Índice

- 01. Razão da mudança
- 02. Fluxo de uma Requisição de Compra
- 03. Passos a seguir para Aprovar a Requisição de Compra (RC)
- 04. Passos a seguir para Aprovar a Nota de Encomenda (N/E)

Introdução ao novo sistema de requisições
PHC CS WEB

33

01. Razão da mudança

Situação atual do Processo de Requisições:



Principais desafios no processo atual das requisições:

- Informações estão dispersas;
- Pouca rastreabilidade;
- Erros manuais frequentes.

Necessidade de mudar!

Introdução ao novo sistema de requisições
PHC CS WEB

34

01. Razão da mudança

Criação de um sistema de requisições!

Principais vantagens e ganhos com o PHC CS WEB:

- 1ª- Toda a informação apenas num local;
- 2ª- Requisições preenchidas corretamente;
- 3ª- Requisições de acesso único, cada um só vê as próprias requisições;
- 4ª- Rápido acesso à informação;
- 5ª- Estado das requisições e encomendas atualizadas automaticamente.

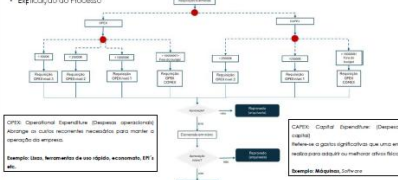


Introdução ao novo sistema de requisições
PHC CS WEB

35

02. Fluxo de uma Requisição de Compra

Explicação do Processo:



Introdução ao novo sistema de requisições
PHC CS WEB

36

03. Como aceder ao sistema PHC CS WEB



1ª Passo

2ª Passo

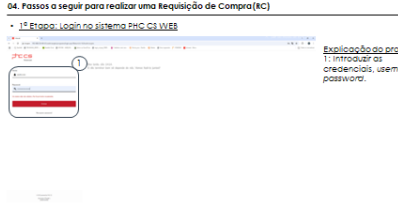
Nota:
Não existindo nenhum alerta sobre a necessidade de aprovar requisições e N/E, é necessário fazer uma consulta diária ao PHC CS WEB.

Introdução ao novo sistema de requisições
PHC CS WEB

37

04. Passos a seguir para realizar uma Requisição de Compra (RC)

1ª Etapa: Login no sistema PHC CS WEB



Explicação do processo:
1. Introduzir as credenciais, username e password.

Introdução ao novo sistema de requisições
PHC CS WEB

38

04. Passos a seguir para realizar uma Requisição de Compra (RC)

2ª e 3ª Etapa: Aceder ao menu do módulo Intranet



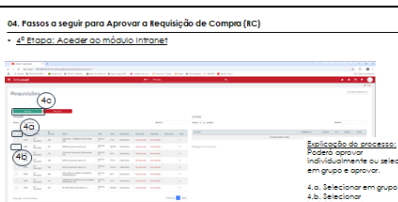
Explicação do processo:
2ª. Selecionar "R".
3ª. Selecionar separador "Requisições".
3.a. Selecionar "Aprovação Requisições".

Introdução ao novo sistema de requisições
PHC CS WEB

39

04. Passos a seguir para Aprovar a Requisição de Compra (RC)

4ª Etapa: Aceder ao módulo Intranet



Explicação do processo:
Poderá aprovar individualmente ou selecionar em grupo e aprovar.
4.a. Selecionar em grupo.
4.b. Selecionar individualmente.
4.c. Após seleção, selecionar aprovar.

Introdução ao novo sistema de requisições
PHC CS WEB

40

04. Passos a seguir para Aprovar a Nota de Encomenda(n/enc)

• **6ª Etapa: Acesso ao módulo Internet**



Publicação do processo:
6. No menu do módulo Internet selecionar "Requisições".
6.a. Para aprovar n/enc selecionar "Aprovação Encomendas".

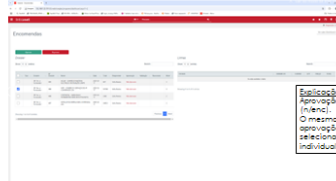
Nota:
Aprovação de notas de encomendas (requisições 6 convertidas).

Introdução ao novo sistema de requisições
PNC CS WEB

41

04. Passos a seguir para Aprovar a Nota de Encomenda(n/enc)

• **6ª Etapa: Acesso ao painel de aprovação**



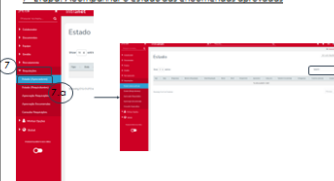
Publicação do processo:
Aprovação da nota de encomenda (n/enc).
O mesmo método como nas aprovações de requisições, selecionar em grupo ou em individual.

Introdução ao novo sistema de requisições
PNC CS WEB

42

04. Passos a seguir para Aprovar a Nota de Encomenda(n/enc)

• **7ª Etapa: Acompanhar o estado das encomendas aprovadas**



Publicação do processo:
7. No menu do módulo Internet selecionar "Requisições".
7.a. Selecionar "Estado (Aprovadores)".
7.b. Filtrar.

Introdução ao novo sistema de requisições
PNC CS WEB

43

Instrução de Trabalho e Listas

a. Informação disponível no servidor

Instrução de Trabalho:
\\server1\Dados\SGI\3_Processos e Procedimentos\PS SUPPLY CHAIN\2_Instruções de trabalho
IT.SCH.001-Realização Requisição

Listas:
\\server1\Dados\SGI\3_Processos e Procedimentos\PS SUPPLY CHAIN\3_UT
UT004-Lista dos Centros de Custos
UT005-Lista das Rubricas de Analíticas

Introdução ao novo sistema de requisições
PNC CS WEB

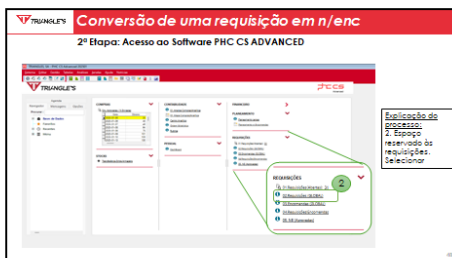
44

Transformação Digital no Processo de Requisições de compras Indiretas: Um estudo de caso

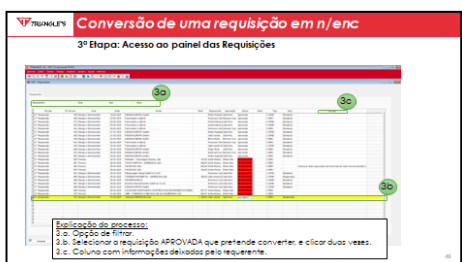
Formação para o departamento de Compras



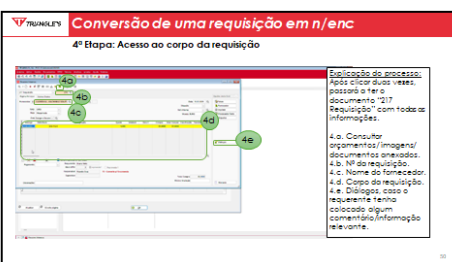
47



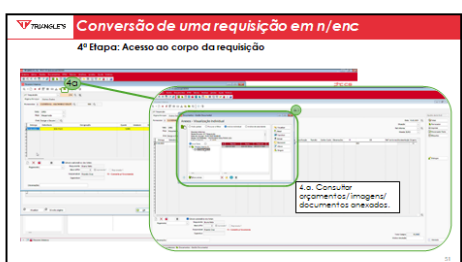
48



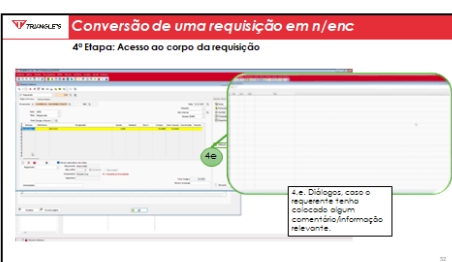
49



50



51



52

Conversão de uma requisição em n/enc

5ª Etapa: Conversão da requisição em nota de encomenda (n/enc).

Explicação do processo:
5.a. Símbolo para converter requisição em nota de encomenda.
5.b. De seguida deverá selecionar "N/Convertir encomenda". Uma alternativa possível, será clicar na tecla F3 do teclado.

53

Conversão de uma requisição em n/enc

6ª Etapa: Acesso ao documento, 201 Enc. a fornecedor, após conversão

Explicação do processo:
6.a. Inserir documentos (documentos pdf).
6.b. Preencher com informação necessária.
6.c. Preencher com informação importante.
6.d. Guardar informação acrescentada.

54

Conversão de uma requisição em n/enc

7ª Etapa: Anexar orçamentos

55

Conversão de uma requisição em n/enc

7ª Etapa: Anexar orçamentos

56

Conversão de uma requisição em n/enc

7ª Etapa: Anexar orçamentos

57

Conversão de uma requisição em n/enc

8ª Etapa: Preencher sempre com informação adequada

Explicação do processo:
8.a. Poderá escrever para quem vai a encomenda, deixar alguma informação que ache pertinente.
8.b. A data de entrega do material.
8.c. É necessário deixar a n/enc. completa de informação.

58

Conversão de uma requisição em n/enc

9ª e 10ª Etapa: Consulta de informação da requisição. Acesso direto à requisição

Explicação do processo:
9.a. Selecionar "origem".

59

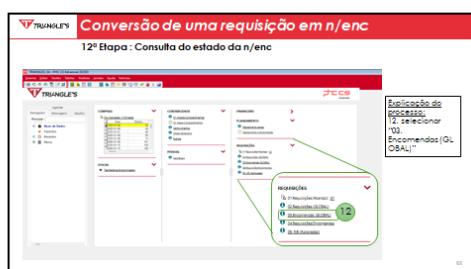
Conversão de uma requisição em n/enc

11ª Etapa: Enviar a n/enc ao fornecedor

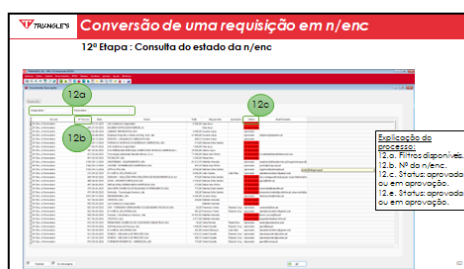
Explicação do processo:
11.a. Será atribuído a requisição com base nos pressupostos.
11.b. Será para enviar a n/enc ao fornecedor.
11.c. Verificar email do fornecedor e de seguida "OK".

60

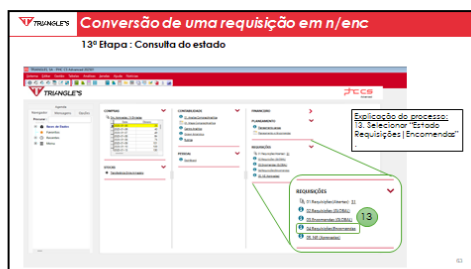
Transformação Digital no Processo de Requisições de compras Indiretas: Um estudo de caso



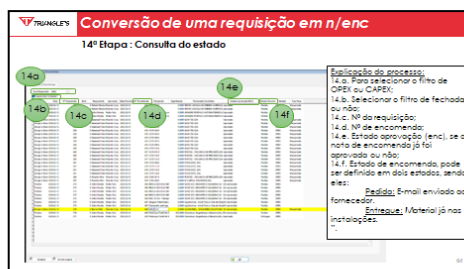
61



62



63



64

Anexo 6 – Registo de formação

TRIANGLE'S

REGISTO DE FORMAÇÃO

Designação da Formação: Novo Sistema de Requisições de Compras Indiretas

Objetivo da Formação: Dar a conhecer o novo sistema de requisições de Compras indiretas aos colaboradores que tenham acesso ao sistema.

Assuntos Abordados: - Boas Práticas do Procure
- Explicação do sistema;
- Definições importantes;
- Passos a seguir para realizar uma requisição.

Formador (es): Maria Inês Pinho e Nuno Ferreira

Data	Duração (min)	Nº	Nome do Colaborador	Rúbrica Formando	Avaliação da Eficácia (1)		
					Sim	Não	Data
31/07/15		624	António de Oliveira e Silva	<i>Ant.</i>			
31/07		419	Maria Inês Arede Pinho	<i>Maria Inês</i>			
31/07		406	Leonor Pereira da Silva	<i>Leonor</i>			
31/7		73	Sofia Gonçalves Pereira	<i>Sofia</i>			
"		498	Cláudia Pedro Costa	<i>Cláudia</i>			
12		42	Paulo Silva	<i>Paulo</i>			
31/07		552	Miguel António Silva	<i>Miguel</i>			
31/07		155	Gonçalo Oliveira	<i>Gonçalo</i>			
31/07		201	Miguel António	<i>Miguel</i>			
31/07		531	João Filipe de Silva Gomes	<i>João</i>			
31/01		532	Paulo Espinosa	<i>Paulo E.</i>			

Nota 1: Aplica-se a formações no posto de trabalho superiores a 30 min;
 Nota 2: Em caso do registo de presenças ser efetuado através de outro meio, anexar evidência.

Maria Inês Pinho
 Assinatura Formador

Avaliação da Eficácia efetuada através:

☐ Demonstração por parte do formando de conhecimento e aplicação dos assuntos abordados na formação

☐ Mod. 060. - Avaliação da Eficácia

☐ Outro Critério: Exemplos: emissão de certificado; emissão de diploma; questionário/teste de avaliação de conhecimento

Mod.059.01

Anexo 7 – Questionário realizado para os Requisitantes (Excerto)

Novo Sistema de Requisições PHC CS WEB

No âmbito da implementação do novo sistema de requisições, este questionário tem como objetivo avaliar se a ferramenta PHC CS WEB está a responder eficazmente às necessidades do dia a dia e identificar possíveis melhorias.

Solicitamos, assim, a sua opinião sobre o sistema e que partilhe a sua experiência enquanto utilizador.

O preenchimento é anónimo e demora apenas cerca de 10 minutos. A sua participação é essencial para o contínuo aperfeiçoamento do sistema.

Agradecemos desde já a sua colaboração!

** Indica uma pergunta obrigatória*

1. Qual é a sua faixa etária? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ até 25 anos
- ☐ 26 a 40 anos
- ☐ 41 a 50 anos
- ☐ 50 anos ou mais

2. Há quanto tempo colabora com a Triangles? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Mais de 10 anos
- ☐ Mais de 7 anos
- ☐ Mais de 5 anos
- ☐ Mais de 2 anos
- ☐ Mais de 1 ano
- ☐ Menos de 1 ano

3. Em que departamento está atualmente? *

Marcar tudo o que for aplicável.

- ☐ Bussiness Development
- ☐ Comercial
- ☐ COMEX
- ☐ Control and Finance
- ☐ Design e Desenvolvimento
- ☐ IT
- ☐ Pessoas e Sustentabilidade
- ☐ Processo e Projeto Interno
- ☐ Produção
- ☐ Qualidade
- ☐ Técnico
- ☐ Supply Chain

4. Há quanto tempo está no seu departamento atual? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ menos de 1 ano
- ☐ 1 a 3 anos
- ☐ 3 a 5 anos
- ☐ Há mais de 5 anos

5. O novo sistema para realizar requisições é: *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Mais prático que o anterior
- ☐ Razoável
- ☐ Pior que o anterior
- ☐ Muito mau

6. Já fazia requisições antes de utilizar o sistema novo? *

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim

☐ Não

7. Comparando com o método anterior para realizar requisições, o novo sistema é:

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5
Men ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Muito mais prático

8. Achou o novo sistema PHC CS WEB intuitivo? *

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim

☐ Não

9. Encontrou alguma funcionalidade que tenha sido difícil de usar ou entender? *

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim

☐ Não

10. Se sim, qual?

Anexo 8 – Artigos Publicados

ENEGI- Encontro Nacional de Engenharia e Gestão Industrial

en.egi

isec
Engenharia

Otimização da produção numa máquina de estampagem por aplicação da Filosofia *Lean*

Maria Inês Arede Pinho ⁽¹⁾, Ana C. V. Vieira ⁽¹⁾(²) ⁽³⁾
a2020128644@isec.pt, avieira@isec.pt

⁽¹⁾ Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, Instituto Politécnico de Coimbra, Portugal
⁽²⁾ RCM2+ Research Centre for Asset Management and Systems Engineering, Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, Portugal
⁽³⁾ CISE-Electromechatronic Systems Research Centre, Universidade da Beira Interior, Portugal

Resumo

A procura pela eficiência e competitividade é uma preocupação constante para as organizações em todos os setores da economia. Neste contexto, a otimização do processo produtivo surge como um elemento fundamental para alcançar estes objetivos, uma vez que envolve a análise e melhoria de todas as etapas envolvidas na produção de bens. A aposta em ferramentas da filosofia *Lean* torna-se, assim, essencial, pois permite alcançar esses objetivos de uma forma relativamente fácil de implementar e com custos controlados, tendo sempre em vista da redução do desperdício.

O presente artigo descreve o trabalho desenvolvido numa unidade industrial de produção de peças para a indústria automóvel através do processo de estampagem a frio. Metodologias como, VSM, diagrama de *Spaghetti* e SMED foram utilizadas com o intuito de melhorar a organização e a produtividade sem grandes investimentos monetários. Em particular, o artigo aborda a máquina ASAHI-SUNAC essencial no processo produtivo da Porca Sxt.Baixa Aço Zn M8.

A realização deste trabalho permitiu a redução do tempo de *setup* da máquina identificada, e impulsionou a criação de novos métodos na realização das tarefas do *setup*, bem como revelou possíveis melhorias a nível de organização do espaço de trabalho.

Em suma, os resultados obtidos comprovam que com pequenas mudanças na realização das tarefas, pode-se chegar a sistemas de trabalho mais eficientes e simples. Além disso, enfatizam a importância da cooperação de cada trabalhador para promover a melhoria contínua em toda a organização.

Palavras-Chave: TPS, *Lean*, VSM, SMED, diagrama de *Spaghetti*

1. Introdução

No cenário económico atual, as empresas enfrentam uma competição e desafios constantes para que mantenham o seu lucro e relevância. Cada vez mais, existe uma procura constante no aperfeiçoamento da eficiência operacional. Neste seguimento, a otimização do processo produtivo ergue-se como um foco para as organizações. Esta envolve a análise detalhada de todas as etapas e atividades envolvidas no processo produtivo e tem como objetivo a eliminação de desperdícios e gargalos, que possam vir a prejudicar a produtividade e a rentabilidade.

Para que a otimização seja alcançada, as empresas podem adotar diversas estratégias e metodologias para desenvolver um perfil de cultura organizacional adequado. As ferramentas *Lean*, em particular, permitem aumentar a competitividade das empresas, uma vez que tentam otimizar os processos (Drews et al., 2020; Jadhav & Ekbote, 2021; Leming-Lee et al., 2019; Melton, 2005; Pinto, 2009; Rosa et al., 2017a; Sundar et al., 2014).

A empresa onde decorreu o estudo, tem como objetivo, manter a sua liderança e os resultados positivos, o que leva à necessidade de melhorar cada vez mais os processos produtivos. O projeto de otimização que se descreve neste artigo foi aplicado a uma máquina específica (ASAHI-SUNAC), com foco num dos artigos produzidos na mesma, a título exemplificativo. O primeiro passo deste projeto foi analisar o processo produtivo da máquina ASAHI-SUNAC e identificar pontos fracos que comprometessem a eficiência da máquina.

Desta forma, a primeira parte do trabalho focou-se na caracterização do estado inicial do processo produtivo naquela máquina, através do mapeamento da cadeia de valor do artigo especificado, que é exclusivamente processado na máquina mencionada. Durante a análise, foram identificados tempos elevados de *setup*, que despontaram a necessidade de implementar o diagrama de *Spaghetti* e o SMED (*Single Minute Exchange of Die*). Após a implementação destas ferramentas, e com base nos resultados obtidos neste estudo, procedeu-se à apresentação de propostas de melhoria.

Optimizing the Requisition System for the Purchasing Process in the Industrial Sector: A Case Study on Digital Transformation and Continuous Improvement

Maria Inês Pinho^{1*}, Ana C V Vieira^{1,2,3,4}

¹ Polytechnic University of Coimbra, Coimbra Institute of Engineering, Rua Pedro Nunes - Quinta da Nora, 3030-199 Coimbra, Portugal

² RCM2+ Research Centre for Asset Management and Systems Engineering, Polytechnic Institute of Coimbra, Coimbra Institute of Engineering, Rua Pedro Nunes - Quinta da Nora, 3030-199 Coimbra, Portugal

³ CISE - Electromechatronic Systems Research Centre, Universidade da Beira Interior, Calçada Fonte do Lameiro, P – 6201-001 Covilhã, Portugal

⁴ Ci2 - Smart Cities Research Center, Polytechnic Institute of Tomar, Portugal

*Corresponding author

pinhomariaines@gmail.com, avieira@isec.pt

Abstract

In an increasingly competitive industrial environment, digital transformation and operational efficiency are strategic priorities. The principles of continuous improvement highlight the importance of eliminating waste, improving information flow, and ensuring that all activities add value to the organization.

This article addresses the challenges in the indirect purchasing requisition process in a company within the metalworking sector, where manual procedures result in information loss, non-value-added activities, and delays in the process. The initial phase involved direct observation of the existing system, mapping the flow from requisition to receipt of materials, and identifying critical points. Based on this analysis, a requisition module was developed and integrated into the company's existing software, tailored to its specific needs. This digital solution helped reduce errors and increase the reliability of information.

The results presented in the full version of this article show that the project contributed to waste reduction and improved process efficiency. Thus, reinforcing the role of information systems in supporting continuous improvement and the sustainable modernization of industrial operations.

Keywords: Digital Transformation; Indirect Purchasing; Continuous Improvement; Operational Efficiency; Procurement Management.

1 Introduction

With the continuous growth of organisations and the increasing complexity of their operations, the need for well-structured, digital and traceable processes is becoming increasingly evident. One of the departments most impacted by this transformation is the supply chain, especially the purchasing sector, whose role is essential to maintaining business operations. However, many companies still face significant challenges related to informality, inefficient communication and a lack of standardised procedures.

This study looks at the reality of an organisation that, due to its growth and the consequent increase in the volume of requisitions, was faced with operational problems in the purchasing process. Initially, any employee



**Instituto Superior
de Engenharia**

Politécnico de Coimbra