

Aprovisionamento e Gestão Logística: Implementação de um sistema de gestão de inventários e melhoria dos processos de armazenagem

Ana Rita Pereira Miranda da Costa

*Projeto apresentado ao Instituto Politécnico de Viana de Castelo para obtenção do
Grau de Mestre em Logística*

**Orientada por: Professora Doutora Ângela Silva e Professor Doutor Jorge
Esparteiro Garcia**

Valença, Setembro, 2025

Aprovisionamento e Gestão Logística: Implementação de um sistema de gestão de inventários e melhoria dos processos de armazenagem

Ana Rita Pereira Miranda da Costa

**Orientada por: Professora Doutora Ângela Silva e Professor Doutor Jorge
Esparteiro Garcia**

Valença, Setembro, 2025

Resumo

O presente projeto foi desenvolvido no âmbito do Mestrado em Logística da Escola Superior de Ciências Empresariais do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, com o objetivo de aperfeiçoar a gestão do armazém e stock de materiais, por meio de implementação de práticas e ferramentas que aumentam a eficácia, a precisão das informações e a melhoria dos recursos da empresa “Atelier Lete Flowers”, uma florista situada em Silveiros – Barcelos. Através da metodologia de Investigação-Ação, procedeu-se à análise crítica dos processos logísticos, identificação de problemas e implementação de propostas de melhoria.

As principais dificuldades identificadas relacionavam-se com a desorganização do espaço de armazém, ausência de controlo rigoroso de stocks e inexistência de um sistema de gestão automatizado. Como resposta, o projeto promoveu a reorganização do *layout* da loja, com vista à melhoria dos fluxos de trabalho e maior eficiência operacional. Paralelamente, foi desenvolvida uma ferramenta digital em Microsoft Excel, com recurso a *Visual Basic for Applications* (VBA), que permite automatizar o registo de entradas e saídas de materiais, emitir alertas de stock mínimo e consultar informações relevantes em tempo real.

A aplicação desta solução resultou numa gestão de inventário mais eficaz, com redução de erros, maior visibilidade dos dados e melhoria da tomada de decisão. Para além dos ganhos operacionais, o projeto contribuiu para a profissionalização dos processos internos da empresa, com impacto positivo na produtividade e na satisfação do cliente.

Conclui-se que, mesmo em pequenas empresas, a adoção de soluções simples e adaptadas pode ter um efeito transformador na organização logística. Para trabalhos futuros, propõe-se a migração da aplicação para plataformas mais robustas e a integração de tecnologias como leitores de código de barras e sistemas online.

Palavras - Chave: Logística, Gestão de Armazém, Gestão de Stocks, Investigação-Ação, Melhoria de Processos, Sistemas de Informação, Microsoft Excel, VBA (Visual Basic for Applications), Pequenas Empresas

Abstract

The present project was developed within the scope of the Master's degree in Logistics at the School of Business Sciences of the Polytechnic Institute of Viana do Castelo, with the aim of improving warehouse and materials stock management through the implementation of practices and tools that enhance efficiency, information accuracy and the optimisation of the company's resources at "Atelier Lete Flowers", a florist located in Silveiros - Barcelos. Using the Action Research methodology, a critical analysis of the logistics processes was carried out, enabling the identification of problems and the implementation of improvement proposals.

The main difficulties identified were related to the disorganisation of the warehouse space, the lack of rigorous stock control and the absence of an automated management system. In response, the project promoted the reorganisation of the shop layout, with a view to optimising workflows and increasing operational efficiency. In parallel, a digital tool was developed in Microsoft Excel, using Visual Basic for Applications (VBA), which allows the automation of material entries and exits, the issuance of minimum stock alerts, and the real-time consultation of relevant information.

The implementation of this solution resulted in more effective inventory management, with a reduction in errors, greater data visibility and improved decision-making. In addition to operational gains, the project contributed to the professionalisation of the company's internal processes, with a positive impact on productivity and customer satisfaction.

It is concluded that, even in small enterprises, the adoption of simple and tailored solutions can have a transformative effect on logistics organisation. For future work, the migration of the application to more robust platforms is proposed, as well as the integration of technologies such as barcode readers and online systems.

Keywords: Logistics, Warehouse Management, Inventory Management, Action Research, Process Improvement, Information Systems, Microsoft Excel, VBA (Visual Basic for Applications), Small Enterprises

Agradecimentos

Chegar até aqui não foi fácil, e por isso mesmo não posso deixar de agradecer a todos os que fizeram parte desta caminhada.

Aos meus orientadores, um agradecimento muito especial pela vossa orientação, disponibilidade e por todos os conselhos e sugestões que tornaram este trabalho possível. Aprendi muito convosco.

À minha família e amigos, obrigada por me ouvirem nas crises, por me darem força quando o cansaço apertava, e por me lembrarem de celebrar as pequenas vitórias. Ter-vos por perto fez toda a diferença.

E a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para esta etapa com palavras de incentivo, ajuda prática ou simplesmente acreditando que eu era capaz, o meu sincero obrigado.

Esta tese é o reflexo de muito esforço, mas também de muito apoio. Nunca estive sozinha, e isso fez toda a diferença.

Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos

VBA (Visual Basic for Applications)

Sistemas de gestão de stocks automatizados (SGSA)

ÍNDICE

Resumo	i
Abstract	ii
Agradecimentos	iii
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos	iv
Índice de Figuras	vi
1. Introdução	1
1.1. Enquadramento	1
1.2. Objetivos	1
1.3. Metodologia	2
1.4. Estrutura do Relatório	3
2. Revisão da Literatura	4
2.1. Gestão Logística	4
2.2. Gestão de Armazéns	4
2.2.1. Processos Produtivos nos Armazéns	4
2.2.2. <i>Layouts</i> dos Armazéns	5
2.3. Gestão de Stocks	7
2.4. Sistemas de Informação na Gestão das Cadeias de Abastecimento	7
2.4.1. Enterprise Resource Plannig (ERP)	8
2.4.2. Warehouse Management System (WMS)	8
3. Contextualização da Empresa e Análise Crítica	10
3.1. Apresentação da Empresa	10
3.2. Organização da Loja/Armazém	11
3.3. Sistema de Gestão de Informação	15
4. Elaboração e Implementação das Propostas de Melhoria	16
4.1. Proposta de Melhoria na Organização e no <i>Layout</i> do Armazém	16
4.2. Apresentação dos Requisitos Funcionais da Ferramenta de Apoio à Gestão	27
4.2.1. Enumeração dos Requisitos Funcionais	27
4.3. Elaboração da Ferramenta de Apoio à Gestão de Stocks	31
4.3.1. Apresentação dos menus da ferramenta de gestão	32
5. Conclusões e Trabalhos Futuros	44
5.1. Considerações Finais	44
5.2. Perspetiva de Trabalhos Futuros	45
Referências Bibliográficas	46
Apêndices	48
Apêndice 1 – Aplicação desenvolvida em Microsoft Excel com VBA	48

Índice de Figuras

Figura 1 - Lado direito, suporte das flores	11
Figura 2 - Mesas de trabalho e estante de apoio	12
Figura 3 - Estantes de exposição e caixa	13
Figura 4 - Planta da loja antes	14
Figura 5 - Planta Inicial - diagrama spaghetti	16
Figura 6 - Diagrama Sequência do Processo Atual	18
Figura 7 - Realocação do suporte de flores	19
Figura 8 - Realocação das mesas e suporte e nova estante de apoio	20
Figura 9 - Organização das estantes de exposição	21
Figura 10 - Estante dedicada a esponjas de exposição e venda direta ao consumidor	22
Figura 11 - Planta da loja após alterações	23
Figura 12 - Planta final - diagrama spaghetti	24
Figura 13 - Diagrama Sequência do Processo Proposto	25
Figura 14 - Workflow da ferramenta de apoio à gestão de stocks	31
Figura 15 - Menu de Pesquisa de Entradas	32
Figura 16 - Listagem de todas as encomendas inseridas referente a uma pesquisa efetuada	33
Figura 17 - Menu de registo de uma nova entrada	33
Figura 18 - Menu de Pesquisa de Saídas	34
Figura 19- Listagem de todas as saídas inseridas referente a uma pesquisa efetuada	34
Figura 20 - Menu de registo de uma nova saída	35
Figura 21- Menu de Pesquisa de Stock	36
Figura 22 - Listagem de produtos em Stock	36
Figura 23 - Menu de Pesquisa de Clientes	37
Figura 24 - Listagem de clientes registados	37
Figura 25 - Menu de Registo e Edição de Clientes com ligação direta aos pedidos efetuados	38
Figura 26 - Menu de Pesquisa de Categorias	38
Figura 27 - Menu de Criação e Edição de Categorias	39
Figura 28 - Menu de Pesquisa de Produto	39
Figura 29 - Menu de Criação e Edição de Produtos	40
Figura 30 - Menu de Pesquisa de Fornecedor	40
Figura 31 - Listagem de fornecedores registados	41
Figura 32 - Menu de Criação e Edição de fornecedor	41
Figura 33- Menu de Pesquisa de Orçamentos	42
Figura 34 - Menu de Criação e Edição de orçamentos	42

1. Introdução

Este primeiro capítulo tem como objetivo contextualizar o projeto, apresentando o enquadramento que justifica a sua realização, os objetivos gerais e específicos que orientaram o trabalho, bem como a metodologia adotada e as etapas seguidas para a sua execução. Adicionalmente, é descrita a estrutura do relatório, permitindo ao leitor compreender a lógica de organização do documento e o percurso seguido desde a fase inicial de diagnóstico até à implementação das propostas de melhoria e respetiva avaliação.

1.1. Enquadramento

A crescente exigência dos mercados e a necessidade de otimização dos processos internos têm levado as organizações, independentemente da sua dimensão, a procurar soluções mais eficientes para a gestão logística e de inventário. No contexto específico das pequenas empresas, como é o caso das floristas, a ausência de sistemas estruturados pode comprometer não só a eficiência operacional, como também a qualidade do serviço prestado ao cliente. Neste sentido, torna-se essencial adotar práticas de gestão mais eficazes que contribuam para uma melhor organização dos espaços de armazenagem, um controlo rigoroso dos stocks e uma resposta mais célere às necessidades do mercado.

O presente projeto surge da identificação dessas necessidades no contexto da empresa “Atelier Lete Flowers”, uma florista que, devido ao crescimento da sua atividade, enfrenta desafios relacionados com a organização do armazém e a inexistência de um sistema de gestão de inventário automatizado. Com o objetivo de promover uma melhoria contínua e sustentada, este trabalho procura implementar soluções práticas que permitam otimizar os fluxos internos, reorganizar o espaço de armazenagem e desenvolver uma ferramenta digital de apoio à gestão de stocks, contribuindo assim para o aumento da eficiência e da produtividade da empresa.

1.2. Objetivos

Este projeto surge da necessidade de organização e gestão mais eficiente de inventário de uma florista. Com o aumento gradual de trabalho e clientes, torna-se cada vez mais importante que haja uma gestão automatizada e mais rápida no que toca aos processos de armazenagem e *picking* com o intuito de aumentar a eficiência e a produtividade.

O objetivo geral do presente projeto consiste em aperfeiçoar a gestão do armazém e stock de materiais da empresa “Atelier Lete Flowers” por meio de implementação de práticas e ferramentas que aumentam a eficácia, a precisão das informações e a melhoria dos recursos. Para atingir este objetivo geral foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Identificar e analisar criticamente os processos logísticos no armazém de materiais;
- Melhorar a organização física do armazém de materiais;

- Identificar os requisitos funcionais necessários para a implementação de uma ferramenta de gestão de inventários automatizada
- Elaborar uma ferramenta de gestão de inventários automatizada.

1.3. Metodologia

Para a realização do presente projeto, recorreu-se à metodologia de Investigação-Ação, por se considerar a mais adequada à natureza prática e interventiva do estudo, qual se caracteriza pela combinação de métodos práticos com análise reflexiva que pode ser aplicada em diversos projetos (COSTA E., 2014).

A estrutura da metodologia está dividida em cinco fases principais: diagnóstico, planeamento de ações, implementação das ações, avaliação dos resultados e especificação da aprendizagem.

Através da aplicação desta metodologia, o processo inicial que foi adotado para a elaboração deste projeto, iniciou-se com uma revisão bibliográfica, abrangendo os tópicos relacionados com os objetivos estipulados. Ao longo do projeto, procedeu-se à consulta contínua de literatura científica relevante, incluindo livros, artigos e estudos anteriores, de modo a fundamentar teoricamente cada etapa do trabalho. Em seguida, realizou-se a fase de diagnóstico, que exigiu um conhecimento profundo do armazém, das operações envolvidas no processo logístico e da tipologia de materiais armazenados, através da observação diária do processo. Nesta etapa procedeu-se a uma contagem e registo do stock existente, para a elaboração de uma base de dados detalhada, e a descrição pormenorizada das principais áreas da loja e armazém

Posteriormente, identificaram-se alguns problemas no processo de armazenagem e *picking* dos materiais associados à falta de organização física do armazém e falta de controlo do material em stock associado ao desconhecimento das existências e da localização das mesmas.

Na fase de planeamento de ações, foram definidas propostas de melhoria com o objetivo de melhorar os processos logísticos e operacionais da organização. Estas propostas incluíram a redefinição do *layout* do armazém, tendo em vista uma disposição mais eficiente dos recursos e uma melhor circulação de materiais. Paralelamente, foi planeada a reorganização dos espaços de armazenamento, promovendo uma maior funcionalidade e acessibilidade. Adicionalmente, foi concebida uma ferramenta digital de apoio à gestão de stocks, desenvolvida em Excel com recurso à linguagem de programação *Visual Basic for Applications* (VBA), permitindo automatizar tarefas, facilitar o controlo de inventário e melhorar a tomada de decisão com base em dados atualizados.

Dando seguimento às etapas previamente delineadas, procedeu-se à recolha de todos os dados relevantes para a caracterização do problema em estudo, nomeadamente as quantidades reais de stocks existentes, a listagem detalhada dos materiais armazenados e a respetiva rotatividade. Após a análise cuidada destes dados, foram implementadas as propostas de melhoria previamente definidas, tendo-se posteriormente avaliado os resultados obtidos, com vista a aferir o seu impacto nos processos em causa. Por fim, deu-se início à redação do presente documento, com o objetivo de sistematizar o trabalho desenvolvido e refletir criticamente sobre as aprendizagens adquiridas ao longo do projeto

Para a elaboração deste projeto, recorreu-se pontualmente ao apoio de ferramentas de Inteligência Artificial (IA) com o objetivo de auxiliar na organização de ideias, estruturação de texto e análise de informação, sem comprometer o rigor científico e a autoria do trabalho.

1.4. Estrutura do Relatório

Este relatório encontra-se estruturado em cinco capítulos, organizados de forma a refletir a progressão lógica do trabalho desenvolvido ao longo do projeto, desde o enquadramento teórico até à implementação prática das propostas de melhoria.

O **Capítulo 1** – Introdução apresenta o contexto em que o projeto se insere, os objetivos gerais e específicos que nortearam a sua execução, a metodologia de Investigação-Ação adotada e respetivas fases, bem como a descrição desta estrutura do relatório, permitindo ao leitor uma visão global e orientadora do percurso seguido.

No **Capítulo 2** – Revisão da Literatura, é realizada uma análise dos principais conceitos teóricos relevantes para o desenvolvimento do projeto. São explorados temas como a gestão logística, a organização e os *layouts* dos armazéns, a gestão de stocks e os sistemas de informação aplicados à cadeia de abastecimento, nomeadamente ERP e WMS. Esta revisão serviu de base teórica para a fundamentação das decisões tomadas durante o projeto.

O **Capítulo 3** – Contextualização da Empresa e Análise Crítica dedica-se à apresentação detalhada da empresa onde o projeto foi implementado, descrevendo as suas principais características, organização física e funcionamento do armazém. É realizada uma análise crítica aos métodos de trabalho existentes, identificando-se falhas, ineficiências e oportunidades de melhoria nos processos de armazenagem, gestão de stocks e organização logística.

No **Capítulo 4** – Elaboração e Implementação das Propostas de Melhoria, são apresentadas de forma detalhada as ações desenvolvidas para dar resposta aos problemas identificados. Este capítulo contempla a redefinição do *layout* do armazém, a reorganização dos materiais e espaços de trabalho, bem como a conceção e implementação de uma ferramenta digital de apoio à gestão de inventário, criada em Excel com recurso ao *Visual Basic for Applications* (VBA). São ainda descritos os requisitos funcionais da ferramenta e os resultados obtidos com a sua aplicação prática.

Por fim, o **Capítulo 5** – Conclusões e Trabalhos Futuros apresenta as considerações finais sobre os resultados alcançados, a forma como os objetivos foram cumpridos e as aprendizagens resultantes da execução do projeto. Adicionalmente, são sugeridas possíveis melhorias e caminhos para a continuidade e aprofundamento do trabalho, seja ao nível da evolução da ferramenta criada, seja na aplicação de novas abordagens de gestão.

2. Revisão da Literatura

A revisão da literatura desempenha um papel crucial no decorrer de uma pesquisa, proporcionando uma compreensão do estado atual do conhecimento na área específica. Neste capítulo, o objetivo é explorar os conceitos fundamentais relacionados ao estudo em questão.

Inicialmente, destaca-se a definição e importância da gestão logística para as empresas. Posteriormente, realiza-se uma análise da literatura voltada para a gestão de armazéns, aprofundando-se em tópicos como operações e processos presentes nos armazéns, os vários tipos de *layout* e gestão de stocks. Por fim, são apresentados conceitos relacionados com a importância dos sistemas de informação aplicados à cadeia de abastecimento, nomeadamente ERP e WMS .

2.1. Gestão Logística

A gestão logística é uma área dentro da gestão que abrange o planeamento, implementação e controlo de todas as atividades do processo de fabrico de um produto mais relacionado com a movimentação e armazenagem de produtos e informações ao longo da cadeia de abastecimento. Segundo Christopher (2016), a gestão logística visa integrar de forma eficiente todas as etapas da cadeia de abastecimento, desde o fornecedor até o consumidor final, com o objetivo de maximizar o valor para o cliente e minimizar custos operacionais.

Autores como Ballou (2017) destacam que a gestão logística engloba diversas atividades, incluindo transporte, armazenagem, controlo de stocks, processamento de pedidos e gestão de informações, todas coordenadas de maneira integrada para garantir a eficiência e a eficácia dos fluxos de materiais e informações ao longo da cadeia de abastecimento.

A gestão logística é essencial para o sucesso das operações empresariais, pois permite a coordenação eficiente dos fluxos de materiais e informações, garantindo a satisfação do cliente e a competitividade no mercado global.

2.2. Gestão de Armazéns

A gestão de armazéns e os processos de armazenagem são componentes fundamentais na cadeia de abastecimento, desempenhando um papel central na movimentação, controlo e armazenamento de bens. Esta gestão visa maximizar a eficiência operacional, reduzir custos e assegurar a satisfação do cliente através da entrega atempada e precisa dos produtos.

2.2.1. Processos Produtivos nos Armazéns

De acordo com Bowersox et. al. (2007), a armazenagem não se limita apenas ao armazenamento de bens, mas também inclui o planeamento estratégico, o controlo de inventário e

a gestão de recursos, tudo isto alinhado aos objetivos globais da organização. É, portanto, uma atividade multifuncional que engloba diversos setores com funções específicas.

A receção é o primeiro passo no fluxo de mercadorias. Este setor é responsável por verificar a conformidade dos produtos entregues em relação às ordens de compra. Um bom controlo na receção garante que apenas mercadorias em perfeitas condições sejam aceites, evitando custos adicionais com devoluções. Segundo Martins & Alt (2009), a inspeção rigorosa nesta fase ajuda a evitar acumulação de erros ao longo da cadeia logística.

A armazenagem envolve o posicionamento adequado das mercadorias no armazém, utilizando estratégias como o FIFO (*first in, first out*) ou LIFO (*last in, first out*). Este processo tem como objetivo otimizar o espaço disponível, reduzindo custos associados ao uso do espaço e facilitando o acesso aos produtos. Para Dias (2016), uma gestão eficaz do espaço de armazenamento pode resultar em ganhos significativos de eficiência.

O controlo de inventário é crítico para evitar excesso ou falta de stock, garantindo que os níveis de mercadoria sejam suficientes para atender à procura. Sistemas de gestão automatizados (como o WMS - *Warehouse Management System*) ajudam a monitorizar e atualizar o inventário em tempo real, minimizando desperdícios e aumentando a precisão operacional. Ballou (2006) destaca que um inventário bem gerido é essencial para reduzir custos logísticos e melhorar o serviço ao cliente.

A separação e preparação de pedidos (*picking*), consiste em selecionar os produtos certos para atender às encomendas dos clientes. A eficiência do *picking* tem um impacto direto nos tempos de processamento e na precisão das entregas. Segundo Frazelle (2002), a escolha do método de *picking* (como *picking* por zonas ou por lote) deve ser alinhada ao perfil operacional do armazém para otimizar o desempenho.

A expedição é o setor que assegura que os produtos sejam preparados e enviados corretamente para os clientes. Uma boa coordenação nesta fase evita atrasos e danos nas mercadorias. Para Chopra e Meindl (2013), a eficiência da expedição é crucial para manter altos níveis de satisfação do cliente e consolidar a reputação da empresa no mercado.

A manutenção, limpeza, organização e segurança no armazém são essenciais para a preservação dos produtos e a proteção dos trabalhadores. A implementação de normas de segurança e práticas sustentáveis é fundamental para evitar acidentes e reduzir impactos ambientais, conforme defendido por Moura (2015).

Como refere Karasek (2013), “a armazenagem (...) é um processo que requer um local de armazenamento estritamente determinado” e específico, uma vez que ajuda o sistema de informações a precisar a tempo real os locais disponíveis, qual a localização de um tipo específico de mercadoria e onde cada caixa e produto em particular é armazenado. Essas informações também são usadas para um design eficiente de uma lista de separação.

2.2.2. Layouts dos Armazéns

A escolha de um *layout* adequado para um armazém é uma decisão estratégica crucial que interfere diretamente com a eficiência, os custos e a produtividade das operações logísticas. Um

layout bem projetado facilita o fluxo de mercadorias, otimiza o uso do espaço e minimiza tempos de movimentação e os custos de mão-de-obra. Além disso, contribui para melhorar a segurança dos trabalhadores e a gestão de inventário, sendo um fator determinante para o sucesso da logística interna.

Segundo Tompkins et al. (2010), um *layout* bem planejado pode reduzir os custos operacionais ao otimizar o caminho percorrido pelos operadores, permitindo um melhor aproveitamento do espaço físico disponível. Ao facilitar o acesso a produtos e reduzir a distância de transporte dentro do armazém, o *layout* contribui para aumentar a eficiência das operações de *picking* e expedição. Bartholdi e Hackman (2014) destacam que um *layout* adequado reduz os tempos de movimentação e o risco de congestionamento, o que é essencial para um bom fluxo de trabalho, especialmente em operações de grande volume.

Çelik & Süral (2016), Rivera Cadavid, et al. (2013) e Meller & Gue, (2003) foram alguns dos autores que estudaram os benefícios e aplicações dos *layouts* de armazém, considerando fatores como tipo de mercadoria, fluxo de trabalho e características operacionais, sendo que alguns em específico são recomendados pelas suas vantagens eficientes e adaptabilidade para diferentes contextos. Os principais tipos de *layout* passam pelo *Layout* em Corredores Paralelos (Filas), o *Layout* em U, o *Layout* por zonas, o *Layout* de fluxo Cruzado (*Cross-docking*) e o *Layout* em espinha de peixe.

Os *layouts* de armazém variam conforme as necessidades operacionais específicas. O *layout* de corredores paralelos é amplamente utilizado para maximizar o espaço com prateleiras dispostas em linhas paralelas, facilitando o fluxo organizado de empilhadores e operadores, o que aumenta a eficiência operacional (Bartholdi e Hackman, 2014). Já o *layout* em U é ideal para mercadorias de alto volume, pois separa fisicamente as áreas de recebimento e expedição, minimizando o cruzamento de mercadorias e melhorando a acessibilidade, especialmente em operações de *e-commerce* (Gu et al., 2007).

Para armazéns de médio e grande porte que necessitam de diferentes áreas dedicadas, o *layout* em zonas é eficaz, pois reduz deslocamentos internos e facilita a gestão de stock, com cada setor otimizado para sua função específica (Frazelle, 2002). O *cross-docking* é recomendado para operações de alta rotatividade e baixo tempo de armazenagem, permitindo o fluxo direto de produtos do recebimento à expedição e reduzindo a necessidade de inventário, o que é ideal para operações rápidas de transporte e logística (Boysen e Fliedner, 2010).

Por fim, o *layout* em espinha de peixe é uma solução para otimizar espaço em armazéns compactos, com corredores diagonais que facilitam o acesso e reduzem o tempo de movimentação, sendo vantajoso para operações intensivas de *picking* (Tompkins et al., 2010).

Conclui-se assim que a escolha do *layout* mais adequado depende do tipo de operação e das características do armazém. Os autores citados sugerem que o *layout* em corredores paralelos é uma escolha geral eficiente, enquanto o *layout* em U e o *layout* em zonas são mais indicados para operações de separação de pedidos e expedição. Por outro lado, o *cross-docking* e o *layout* em

espinha de peixe atendem a necessidades específicas de armazéns com alta rotatividade ou espaço limitado, respetivamente.

2.3. Gestão de Stocks

A gestão de stocks, também conhecida como gestão de inventário, é uma prática essencial no contexto empresarial e logístico. Trata-se do conjunto de atividades voltadas para o planeamento, controlo e monitorização das quantidades de materiais, produtos acabados ou mercadorias armazenadas numa organização. O objetivo principal desta gestão é assegurar que os níveis de stock sejam suficientes para atender à procura dos clientes, minimizando, ao mesmo tempo, os custos associados ao armazenamento e à falta de produtos.

De acordo com Christopher (2016), uma gestão de stocks eficiente é vital para o desempenho de toda a cadeia de abastecimento, uma vez que impacta diretamente na capacidade de uma empresa em responder às exigências do mercado. A gestão inadequada pode resultar em custos desnecessários, como o excesso de stock, que gera despesas com armazenagem, ou a falta de stock, que pode causar perdas de vendas e insatisfação do cliente.

Um dos principais propósitos da gestão de stocks é encontrar o equilíbrio ideal entre dois extremos: o excesso e a insuficiência de stock. Para alcançar este equilíbrio, são utilizadas ferramentas e técnicas como a análise ABC, que ajuda a classificar os itens de acordo com a sua importância para o negócio (Slack, et al., 2010). Além disso, sistemas como o *Just-in-Time* (JIT) são amplamente implementados para reduzir os níveis de inventário ao mínimo necessário, permitindo uma resposta mais ágil às variações de procura.

A importância da gestão de stocks vai além da redução de custos. Ela também desempenha um papel crucial na melhoria da eficiência operacional e no aumento da competitividade das empresas. Segundo Ballou (2006), a capacidade de gerir eficazmente os stocks pode ser uma fonte de vantagem competitiva, especialmente em mercados onde a rapidez e a confiabilidade no atendimento ao cliente são diferenciais decisivos.

Por fim, a gestão de stocks contribui para a sustentabilidade empresarial, uma vez que ajuda a evitar o desperdício de recursos e otimiza o uso dos mesmos. Isto é particularmente relevante no cenário atual, em que as empresas são cada vez mais pressionadas a adotar práticas sustentáveis.

2.4. Sistemas de Informação na Gestão das Cadeias de Abastecimento

Os Sistemas de Informação na gestão das cadeias de abastecimento referem-se à aplicação de tecnologia da informação para obter, processar, armazenar e distribuir dados relevantes para o fluxo de produtos, serviços e informações ao longo da cadeia de abastecimento. De acordo com

Laudon e Laudon (2020), os Sistemas de Informação são sistemas que fornecem suporte às operações, à tomada de decisões e análise de desempenho em organizações.

Além disso, desempenham um papel crucial na integração e coordenação de atividades, permitindo uma visibilidade completa e em tempo real dos fluxos de materiais, informações e finanças. Bowersox et al. (2007) destacam a importância dos sistemas de informação na colaboração e comunicação entre os diversos parceiros da cadeia de abastecimento, incluindo fornecedores, fabricantes, distribuidores e clientes. Através da utilização eficaz de sistemas como ERP (*Enterprise Resource Planning*) e WMS (*Warehouse Management System*), as empresas podem melhorar e aumentar a eficiência operacional, reduzir custos e aumentar a satisfação do cliente ao longo de toda a cadeia de abastecimento.

2.4.1. Enterprise Resource Planning (ERP)

Os *Enterprise Resource Planning* (ERP), ou Sistemas Integrados de Gestão Empresarial, desempenham um papel crucial na cadeia de abastecimento ao fornecer uma plataforma centrada para a coordenação e gestão de uma variedade de processos e atividades dentro de uma organização e em suas interações com parceiros externos. Este software traz algumas vantagens como a integração de processos, a visibilidade da cadeia de abastecimento, a otimização de recursos e a colaboração entre parceiros.

Os ERP permitem a integração de processos chave, como produção, compras, vendas, finanças e gestão de stocks, facilitando a comunicação e o partilha de informações entre diferentes departamentos. Davenport (1998) destaca que essa integração reduz a redundância de dados e aumenta a eficiência operacional. Este sistema torna visível em tempo real todos os processos do negócio e do desempenho da cadeia de abastecimento como um todo. Essa visibilidade permite melhorar a toma de decisões, desde o planeamento da produção até a gestão de stocks e a previsão da procura (Nah et al., 2001).

OS ERP, ajudam a otimizar o uso de recursos, incluindo materiais, mão de obra e capacidade de produção. Shang e Seddon (2000) mencionam que os ERP facilitam o planeamento de recursos e a alocação eficiente de ativos ao longo da cadeia de abastecimento, o que resulta em redução de custos e aumento da produtividade. Os ERP permitem a integração com os sistemas de parceiros comerciais, como fornecedores e distribuidores, facilitando a colaboração e a partilha de informações em toda a cadeia de abastecimento. Autores como Esteves e Pastor (2000) enfatizam que essa integração promove uma melhor coordenação e eficiência na execução de processos de negócios inter-organizacionais.

2.4.2. Warehouse Management System (WMS)

O *Warehouse Management Systems* (WMS), ou Sistema de Gestão de Armazém desempenha um papel crucial na gestão eficiente e eficaz dos armazéns dentro da cadeia de abastecimento. Este

sistema de gestão permite uma melhor utilização do espaço de armazenamento disponível, bem como dos recursos, incluindo mão de obra e equipamentos. Ballou (2004) ressalta que a otimização do espaço e recursos leva a uma redução nos custos de armazenamento e a um aumento na eficiência operacional.

O WMS fornece também um controle detalhado do inventário, permitindo o rastreamento preciso do movimento de mercadorias dentro do armazém. Kumar e Han (2005) destacam que essa capacidade de controle de inventário ajuda a reduzir erros de contagem, minimizar a obsolescência de stocks e melhorar a precisão do inventário.

Este sistema automatiza muitas tarefas operacionais dentro do armazém, como recebimento, *picking*, embalagem e expedição, o que resulta em maior precisão e confiabilidade das operações. Autores como Bowersox et al. (2007) afirmam que essa precisão leva a uma redução nos erros de *picking* e expedição, além de melhorar a satisfação do cliente.

O WMS fornece visibilidade em tempo real das atividades do armazém, bem como do estado dos stocks, permitindo uma melhor coordenação e tomada de decisões ao longo da cadeia de abastecimento. Simchi-Levi et al. (2008) mencionam que essa maior visibilidade ajuda a reduzir o tempo de resposta e a melhorar a capacidade de atender às demandas do cliente.

Os sistemas de gestão de stocks automatizados (SGSA) utilizam tecnologias como *Internet of Things* (IoT), inteligência artificial (IA) e *machine learning* para monitorar stocks em tempo real, prever a procura e otimizar níveis de inventário. Sensores conectados oferecem visibilidade e rastreabilidade, enquanto algoritmos de aprendizagem de máquina aprimoram a precisão na previsão da procura (García et al., 2021; Zhu et al., 2020).

Os SGSA reduzem também custos de armazenamento, minimizam ruturas de stocks e melhoram a veracidade dos dados (Kumar & Srivastava, 2019). Contudo, enfrentam desafios como altos custos iniciais, necessidade de treinamento e resistência organizacional (Raj & Sundararajan, 2022).

3. Contextualização da Empresa e Análise Crítica

No presente capítulo é apresentada a empresa onde se realizou o projeto, incluindo a sua atividade, organização e principais características operacionais. Adicionalmente, procede-se a uma análise crítica ao funcionamento do armazém, com base na observação direta e na recolha de dados. Serão identificados os principais pontos de melhoria ao nível da organização do espaço, gestão de stocks e eficiência dos processos logísticos, servindo esta análise de base para as propostas de intervenção desenvolvidas posteriormente.

3.1. Apresentação da Empresa

O Atelier Lete Flowers, situado em Silveiros - Barcelos, é uma loja florista dedicada à arte de transformar flores e acessórios em mensagens de amor, conforto e memória. Fundado em 2017, o projeto nasceu do desejo de oferecer produtos e serviços que tornassem momentos especiais ainda mais marcantes.

Desde o início, o Atelier tem sido muito mais do que uma simples loja florista: é um espaço onde cada arranjo floral, vela decorativa ou artigo de cemitério reflete a dedicação, criatividade e carinho de uma profissional comprometida em responder às necessidades específicas de cada cliente. Ao longo dos anos, Lete conquistou a confiança de uma clientela fiel, composta por residentes locais e emigrantes, sendo amplamente reconhecida pela sua abordagem personalizada, pelo cuidado em cada detalhe e pela paixão que coloca em tudo o que faz.

O Atelier Lete Flowers oferece uma ampla gama de produtos, incluindo flores frescas, esponjas, velas e candeeiros de cemitério, entre outros artigos todos selecionados pela sua qualidade e beleza. Complementarmente, disponibiliza serviços especializados, como a criação de arranjos florais para cemitérios, aniversários, casamentos e batizados, bem como *bouquets* personalizados para celebrações especiais. Cada peça e serviço é criado com o objetivo de traduzir emoções e eternizar memórias únicas.

Para assegurar a excelência dos seus produtos, o Atelier trabalha com fornecedores de confiança. As flores frescas são fornecidas pela Trevo 4 Folhas, LDA e pela PROFLOR, uma vez que ambos os fornecedores têm uma grande proximidade da loja, o stock de flores em dias de menos movimento, como de segunda a quinta, é baixo para garantir a frescura e qualidade das mesmas.

Os artigos complementares são adquiridos junto de parceiros especializados, como o J.P.F. Macedo Unipessoal LDA. (velas), o AFN LDA. (acessórios como esponjas, fitas, organza, entre outros acessórios), e Louças Falcão LDA. (caixas para arranjos, candeeiros, artigos de cemitério, velas elétricas), que asseguram uma oferta variada e sofisticada.

Os clientes do Atelier Lete Flowers são essencialmente os consumidores finais que procuram celebrar momentos únicos, prestar homenagens sentidas ou simplesmente adicionar um toque de beleza ao seu quotidiano.

3.2. Organização da Loja/Armazém

Inicialmente, a organização da loja, apresentava a disposição em formato de "U". À direita, junto à entrada, encontra-se o suporte de flores frescas, como se pode observar na Figura 1, posicionada para atrair a atenção dos clientes e exibir os produtos mais perecíveis.

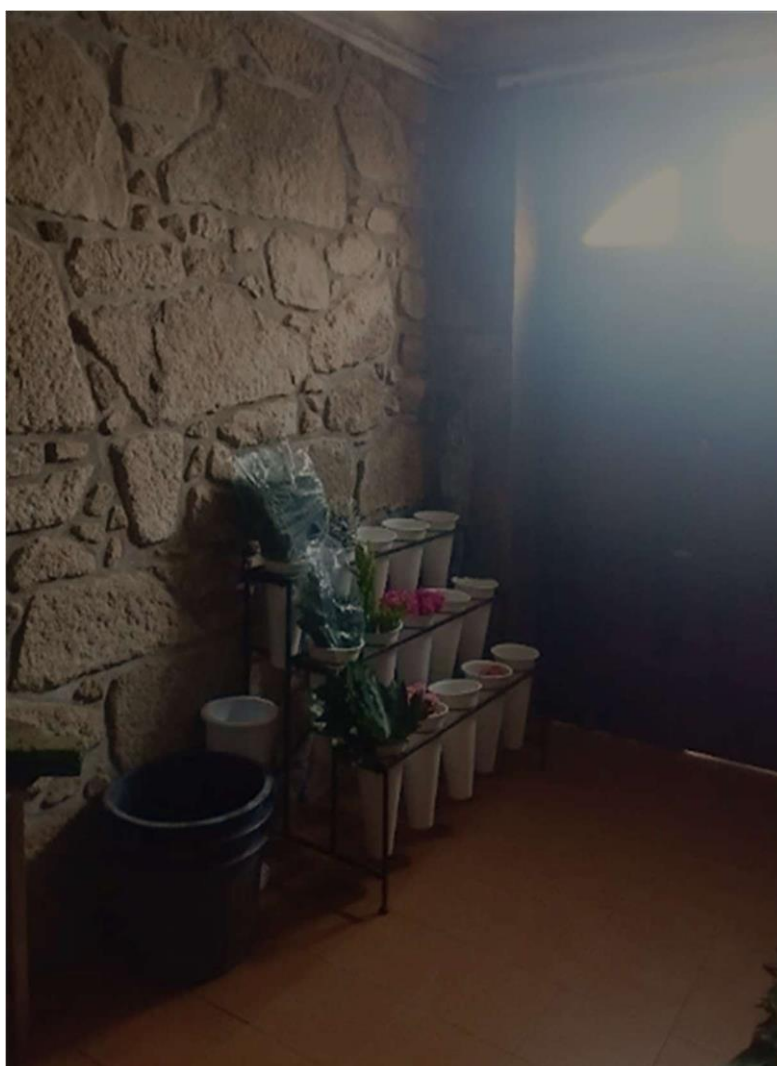


Figura 1 - Lado direito, suporte das flores

Seguindo para o interior, as mesas de trabalho, onde são criados arranjos florais e *bouquets*, estão colocadas no fundo da loja. Próxima a esta área, encontra-se a estante de apoio, destinada ao armazenamento de materiais em uso, como fitas, ferramentas e embalagens (Figura 2). Contudo, a estante não é muito funcional e não está organizada para facilitar o acesso rápido aos itens necessários e melhorar o espaço disponível. O ponto de água, essencial para o manuseio das flores, está também localizado nesta área.



Figura 2 - Mesas de trabalho e estante de apoio

No lado esquerdo, está a caixa, posicionada para um atendimento prático. Próximas a esta, duas estantes acomodam os materiais disponíveis para venda ao consumidor final, como caixas decorativas, candeeiros, esponjas florais e velas (Figura 3). Apesar de funcionais, estas estantes necessitam de uma reorganização para melhorar a apresentação e arrumação e tornar a escolha dos produtos mais intuitiva para os clientes.



Figura 3 - Estantes de exposição e caixa

Embora a disposição atual facilite a navegação pelo espaço, a loja beneficiaria de ajustes para melhorar a funcionalidade da área de trabalho e a organização dos produtos nas estantes. Estas melhorias permitiriam não apenas uma utilização mais eficiente do espaço, mas também uma experiência de compra mais fluida e agradável para os clientes.

O *layout* atual da loja apresenta uma estrutura funcional em formato de "U", concebida para facilitar o fluxo de trabalho e a experiência do cliente. Contudo, após uma breve análise pode-se reparar que o espaço pode ser melhorado, tornando-se assim mais eficiente a nível operacional e a nível de organização no geral. A Figura 4 apresenta a planta da loja para uma melhor perceção do espaço.

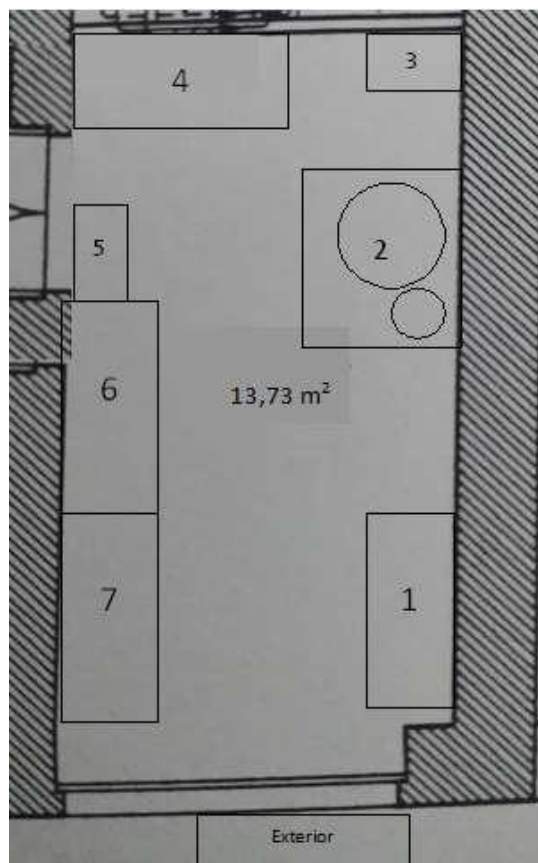


Figura 4 - Planta da loja antes

Legenda:

1. Suporte de flores
2. Mesas de trabalho
3. Fonte de água;
4. Estante de apoio
5. Caixa
6. Estante de exposição 1
7. Estante de exposição 2

Um dos aspetos principais notados é a localização do suporte de flores frescas, atualmente posicionada à direita, logo à entrada. Embora esta disposição destaque as flores, a exposição direta à luz solar pode comprometer a sua frescura e durabilidade. Realocar este suporte para o fundo da loja, junto às mesas de trabalho e ao ponto de água, seria uma solução mais eficiente. Esta mudança não só protegeria as flores como também simplificaria a logística, permitindo uma preparação mais prática e organizada.

As mesas de trabalho, situadas no fundo da loja, encontram-se num local adequado. Contudo, a área de apoio necessita de melhorias. Substituir a estante atual por uma solução mais funcional e com maior capacidade de organização, como uma estante modular com divisórias bem definidas,

facilitaria o acesso aos materiais indispensáveis, como fitas, ferramentas e embalagens, e contribuiria para a arrumação do espaço, assim como realocá-la para um sítio mais adequado.

As estantes destinadas aos produtos para venda ao consumidor final, localizadas à esquerda, próximas da caixa, também requerem uma reorganização. A disposição atual dos artigos, como caixas decorativas, candeeiros, esponjas florais e velas, poderia beneficiar de uma organização mais intuitiva. Uma divisão por categorias e uma sinalização clara tornariam a escolha dos clientes mais rápida e eficiente. Além disso, prateleiras ajustáveis acomodariam melhor artigos de tamanhos variados, maximizando o aproveitamento do espaço.

A posição da caixa, ao fundo do lado esquerdo, é funcional, mas poderia ser melhorada com a introdução de um balcão de apoio adicional para consultas ou pequenas demonstrações. Isto acrescentaria valor ao atendimento e poderia incentivar vendas complementares.

Com estas alterações, o espaço não só se tornaria mais eficiente e organizado, como também proporcionaria uma experiência mais agradável e profissional aos clientes, reforçando a imagem da loja como um local funcional, acolhedor e de excelência.

3.3. Sistema de Gestão de Informação

A loja enfrenta alguns desafios no que toca à falta de um sistema de gestão estruturado. A ausência de um controlo eficaz sobre as entradas de materiais, preços e stocks do material impacta negativamente a organização, traduzindo-se numa fraca gestão e controlo das operações. Esta lacuna no sistema de gestão traduz-se em processos manuais, demorados e propensos a erros, comprometendo a eficiência e o crescimento sustentável do negócio.

Um dos problemas principais é a falta de registo centralizado de entradas de mercadoria, o que dificulta o acompanhamento preciso do que entra na loja e em que quantidade. Sem esta visibilidade, é impossível avaliar os níveis reais de stock, levando a situações de sobrecarga de material ou ruturas que prejudicam tanto as operações internas como o atendimento ao cliente.

A falta de um controlo sistemático de preços também representa um risco para a sustentabilidade financeira da empresa. Sem ferramentas que permitam registar e atualizar os custos de aquisição e os preços de venda de forma dinâmica, é difícil calcular margens de lucro com precisão, o que pode resultar em perdas financeiras ou preços desajustados.

Além disso, a falta de monitorização de stocks impede a gestão eficiente do inventário. A ausência de dados atualizados dificulta a identificação de produtos em excesso ou com pouca saída, bem como a reposição de itens essenciais. Este descontrolo pode levar a desperdícios, custos adicionais e uma experiência insatisfatória para os clientes.

4. Elaboração e Implementação das Propostas de Melhoria

Neste capítulo são descritas de forma detalhada as propostas de melhoria desenvolvidas ao longo do projeto, tendo por base a análise crítica realizada anteriormente. As intervenções foram planeadas com o objetivo de responder aos principais problemas identificados na organização do armazém e na gestão de stocks, procurando aumentar a eficiência operacional e a fiabilidade dos processos logísticos da empresa.

Serão apresentadas, em primeiro lugar, as alterações propostas ao nível da organização física do espaço, com especial foco na redefinição do *layout* do armazém e na melhoria da disposição dos materiais. Em seguida, descreve-se o processo de conceção e desenvolvimento de uma ferramenta digital de apoio à gestão de inventário, criada em Excel com recurso ao VBA, bem como os requisitos funcionais associados. Por fim, são analisados os resultados obtidos após a implementação das propostas, permitindo avaliar o seu impacto e eficácia no contexto real da empresa.

4.1. Proposta de Melhoria na Organização e no *Layout* do Armazém

Para perceber qual a melhor maneira de deixar o *layout* mais eficiente, foi elaborado um estudo do espaço e dos movimentos efetuados diariamente pela florista. Assim, na Figura 5 encontra-se representado através de um diagrama *spaghetti* as respetivas movimentações desde o momento da encomenda efetuada até ao momento do arranjo pronto. O artigo que teremos em análise será a elaboração de um arranjo de uma caixa com flores variadas e verdes.

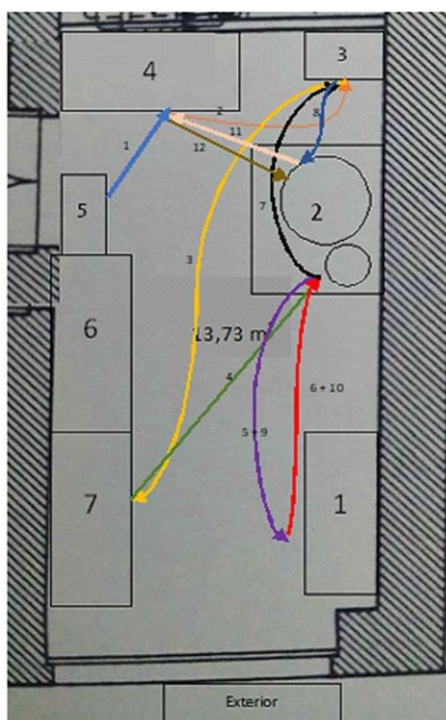


Figura 5 - Planta Inicial – diagrama spaghetti

Na Figura 5 estão representados os seguintes passos:

1. Assim que a florista recebe a encomenda, na caixa (local 5) esta dirige-se à estante de apoio (local 4) para pegar numa esponja para arranjos;
2. Dirige-se com a mesma à fonte de água (local 3) para colocar a esponja de molho.
3. De seguida, dirige-se à estante de exposição 2 (local 7) para pegar na caixa escolhida pelo cliente;
4. Volta às mesas de trabalho (local 2) para pousar a mesma.
5. Depois, vai até ao suporte de flores (local 1) para escolher as flores iniciais do arranjo;
6. Dirige-se novamente até às mesas de trabalho (local 2) para pousar as flores;
7. Volta fonte de água onde a esponja já teve tempo de absorver água suficiente para manter e iniciar o arranjo.
8. Dirige-se às mesas de trabalho (local 2) e inicia trabalho;
9. Supondo que ao fazer o arranjo já está a olhar para o suporte para ver quais as flores e verdes que pode acrescentar, dirige-se novamente ao suporte de flores para pegar em verdes e outras flores para compor melhor a caixa;
10. Volta às mesas de trabalho (local 2) e conclui trabalho com flores;
11. Vai à estante de apoio (local 4) uma última vez para ir buscar os últimos detalhes (spray de brilho, glitter, lacinhos, entre outros artigos necessários);
12. Volta à mesa de suporte (local 2) e termina o trabalho.

Em termos de tempo, este processo todo de deslocações e trabalho em si neste *layout* foi estudado através de um diagrama de sequência (Figura 6) onde foi estudado o tempo médio da realização do artigo em análise.

Neste primeiro cenário, a operadora realizou várias deslocações entre a estante de exposição, a fonte e o suporte de flores, acumulando um total de **14 metros percorridos** e um tempo global de **1800 segundos** (30 minutos). Observa-se que o trabalho foi bastante fragmentado, com diversas etapas intermédias de transporte, escolha de materiais e preparação. No total, o método implicou um conjunto elevado de movimentos e um dispêndio de tempo significativo, refletindo um processo com alguma dispersão de tarefas e oportunidades de melhoria na racionalização das deslocações e na ordem de execução.

Gráfico de Sequência: Executante Material ☒ Processo								
Data: 16-01-2024		Hora: 9:30		Resumo				
Gráfico n.º 01				Atividade		Atual	Proposto	Ganho
Posto de trabalho: —				Operação		1780		
Operador: Celeste Miranda				Transporte		20		
Método	Atual		X	Controlo				
	Proposto			Espera				
Elaborado por:			Data:	Armazenamento				
Rita Costa				Total tempo (s)		1800		
Aprovado por:			Data:	Total distância (mt)		14		
				Ocorrências				

Descrição	Distância (unidade)	Tempo (unidade)	Símbolos					Observações
			●	→	■	D	▼	
Chegada à estante exposição 1	1 mts	1 seg		X				
Escolha do produto	-	4 seg	X					
Levar esponja à fonte	1,2 mts	1 seg		X				
Coloca esponja a demolhar	-	1 seg	X					
Ir à estante exposição 2	2 mts	2 seg		X				
Escolher e pegar na caixa	-	5 seg	X					
Volta com caixa para mesa de trabalho	2 mts	2 seg		X				
Ir ao suporte de planos	1,5 mts	2 seg		X				
Escolher e pegar em planos	-	18 seg	X					
Volta à mesa de trabalho	1,5 mts	2 seg		X				
Pousar artigos	-	1 seg	X					
Ir buscar esponjas à fonte	0,5 mt	1 seg		X				
Volta à mesa de trabalho	0,5 mt	1 seg		X				
Inicia trabalho	-	900 seg	X					
Ir ao suporte de flores	1,5 mts	2 seg		X				
Escolher flores p/ compor	-	11 seg	X					
Volta à mesa c/ flores	1,5 mts	2 seg		X				
Concluir trabalho c/ flores	-	180 seg	X					
Ir à estante de apoio	1 mt	2 seg		X				
Escolher e pegar nos artigos	-	60 seg	X					
Voltar à mesa de trabalho	1 mt	2 seg		X				
Concluir trabalho	-	600 seg	X					

Figura 6 - Diagrama Sequência do Processo Atual

Embora a tipologia do *layout* tenha se mantido em formato de “U”, foram efetuadas certas alterações na expectativa de melhorar a organização da loja, algumas mudanças para que se torne a disposição do espaço mais eficiente a nível operacional e a nível de organização no geral.

No que diz respeito às flores frescas, o seu suporte foi realocado da sua posição inicial logo à entrada, para o fundo da loja como se pode ver na Figura 7. Desta forma, junto às mesas de trabalho e ao ponto de água, torna se mais acessível não só para a área de trabalho, mas também dá um certo destaque e proteção para as flores.

Na Figura 7 pode-se ainda verificar que a única alteração que sofreu foi a orientação da mesma, tornando-se mais funcional e um apoio adicional para consultas ou pequenas demonstrações.



Figura 7 - Realocação do suporte de flores

O local das mesas de trabalho não sofreu alterações. Contudo, a área de apoio foi realocada e alterada. Optou-se por utilizar uma estante modular, onde se consegue utilizar algumas gavetas e portas para acomodar melhor todos os materiais indispensáveis, como fitas, ferramentas e embalagens e contribui também para a arrumação do espaço. No que toca à sua localização esta passou da sua posição inicial ao fundo da loja para o lado direito antes das mesas de suporte, como se pode constatar na Figura 8.



Figura 8 - Realocação das mesas e suporte e nova estante de apoio

As estantes destinadas aos produtos para venda ao consumidor final, localizadas à esquerda, próximas da caixa, tiveram apenas uma reorganização para que não só a florista, mas como os clientes vissem os artigos em exposição. Outra alteração feita foi o aproveitamento da estante que anteriormente era para suporte passou agora para acomodar artigos de exposição logo no início junto à porta, como pode ser observado na Figura 9.



Figura 9 - Organização das estantes de exposição

Com estas alterações temos então 3 estantes expositivas com artigos divididos por categorias, a primeira dedicada a esponjas (Figura 10), outra dedicada a velas de vários tamanhos e tipos, e a última dedicada a artigos de cemitério e caixas para arranjos.



Figura 10 - Estante dedicada a esponjas de exposição e venda direta ao consumidor

Após estas alterações a planta da loja apresenta a seguinte configuração (Figura 11):

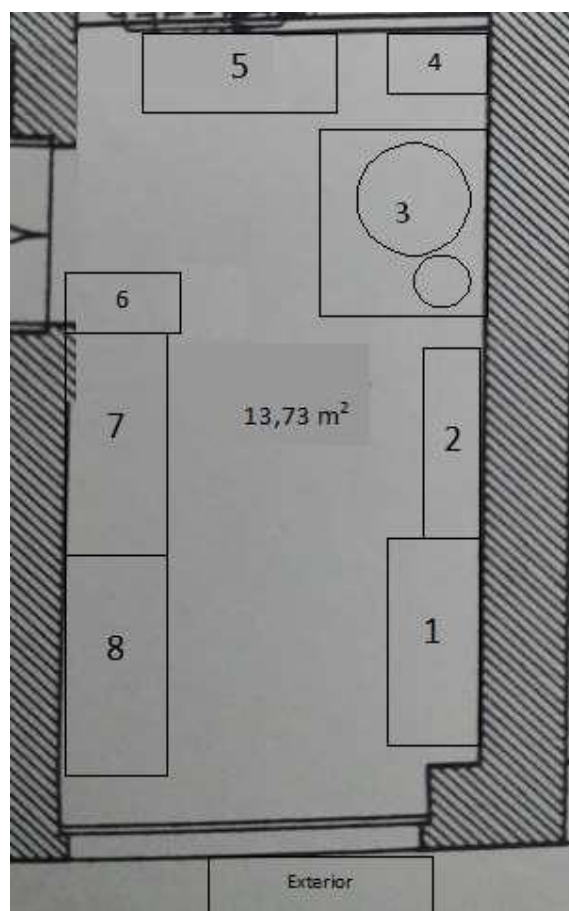


Figura 11 - Planta da loja após alterações

Legenda:

1. Estante de exposição 1
2. Estante de apoio
3. Mesas de trabalho
4. Fonte de água;
5. Suporte de flores
6. Caixa
7. Estante de exposição 1
8. Estante de exposição 2

Com as alterações efetuadas, foi realizado novamente o estudo do espaço e dos movimentos efetuados diariamente pela florista, de maneira a perceber se as alterações têm impacto no trabalho e torna o espaço e a organização mais eficiente. Assim sendo, na Figura 12 temos representado através de um segundo diagrama de *spaghetti* as novas movimentações e tempos estimados desde o momento da encomenda efetuada até ao momento do arranjo pronto. O artigo que teremos em análise será exatamente o mesmo, a elaboração de um arranjo de uma caixa com flores variadas e verdes.

Na Figura 12 estão representados os seguintes passos:

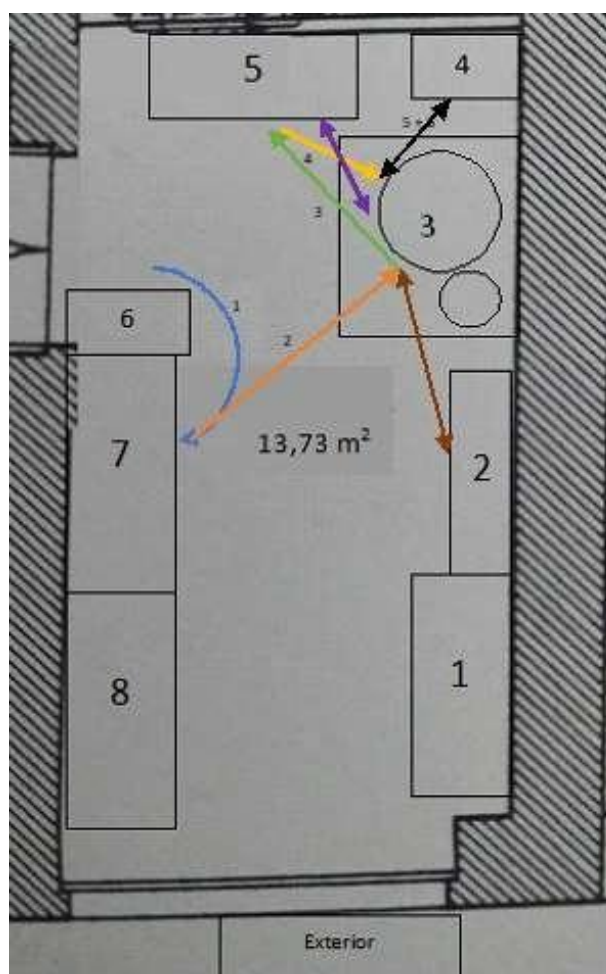


Figura 12 - Planta final - diagrama spaghetti

Assim que a florista recebe a encomenda, na caixa (local 6) esta dirige-se à estante de exposição 1 (local 7) para pegar na caixa escolhida pelo cliente;

1. Dirige-se às mesas de trabalho (local 3) para pousar a mesma.
2. Depois, vai até ao suporte de flores (local 5) para escolher as flores iniciais do arranjo;
3. Dirige-se novamente até às mesas de trabalho (local 3) para pousar as flores;
4. Vai à fonte de água (Local 4) pegar uma esponja das que já lá estavam previamente demolidas e prontas a ser utilizadas.
5. Dirige-se às mesas de trabalho (local 3) e inicia trabalho;
6. Supondo que ao fazer o arranjo já está a olhar para o suporte (local 5) para ver quais as flores, que agora está mais perto e consegue ter uma visão mais geral do que tem e demorar menos tempo a pegar, dirige-se novamente ao suporte de flores para pegar em verdes e outras flores para compor melhor a caixa;
7. Volta às mesas de trabalho (local 3) e conclui trabalho com flores;
8. Vai à estante de apoio (local 5) uma última vez para ir buscar os últimos detalhes (spray de brilho, glitter, lacinhos, entre outros artigos necessários);

9. Volta à mesa de trabalho (local 2) e termina o trabalho.

Após as alterações foi elaborado em novo diagrama de sequência (Figura 13) onde foi estudado o tempo médio da realização do mesmo artigo.

Neste segundo cenário, observa-se uma racionalização do processo, o operador percorreu apenas **9,20 metros** e o tempo total registado foi de **1738 segundos** (28 minutos e 58 segundos). A execução mostra menos deslocações e uma ordem mais direta das tarefas.

Gráfico de Sequência: Executante Material ☒ Processo					
Data: 17-11-2024		Hora: 10:25		Resumo	
Gráfico n.º 02		Atividade		Atual	Proposto
Posto de trabalho: —		Operação	●		1727
Operador: Celeste Miranda		Transporte	→		11
Método	Atual	Controlo	■		
	Proposto	X	Espera	⬇	
Elaborado por: Rita Costa		Data: 17-11-2024	Armazenamento	▼	
Aprovado por:		Data:	Total tempo (s)		1738
			Total distância (mt)		9,20
			Ocorrências		

Descrição	Distância (unidade)	Tempo (unidade)	Símbolos					Observações
			●	→	■	⬇	▼	
Ir à estante expositiva	1 mt	1 seg		X				
Pega na caixa escolhida	-	4 seg	X					
Vai à mesa de trabalho	1.2 mt	2 seg		X				
Pousa as caixas	-	1 seg	X					
Ir ao suporte de flores	1 mt	1 seg		X				
Escolher flores iniciais	-	18 seg	X					
Levar flores p/ a mesa	1 mt	1 seg		X				
Ir à fonte de água	0,5 mt	1 seg		X				
Pegar numa esponja manualmente	-	1 seg	X					
Volta à mesa de trabalho	0,5 mt	1 seg		X				
Iniciar trabalho	-	900 seg	X					
Dirige-se novamente ao suporte	1 mt	1 seg		X				
Pega nas flores	-	3 seg	X					
Volta à mesa de trabalho	1 mt	1 seg		X				
Concluir trabalho de flores	-	180 seg	X					
Vai uma última vez ao suporte	1 mt	1 seg		X				
Pega nos últimos artigos	-	20 seg	X					
Volta às mesas	1 mt	1 seg		X				
Concluir trabalho	-	600 seg	X					

Figura 13 - Diagrama Sequência do Processo Proposto

A análise comparativa evidencia algumas diferenças na eficiência dos dois *layouts*. Inicialmente, o processo foi mais fragmentado, com 14 metros percorridos e um total de 1800 segundos, refletindo uma maior dispersão de movimentos e repetições desnecessárias. Já no Diagrama 02 atualizado, verifica-se uma melhoria significativa em termos de distância, reduzida para 9,20 metros, o que representa menos deslocamentos e menor esforço físico para o operador. O tempo total também diminuiu, passando para 1738 segundos, traduzindo-se numa poupança de cerca de 62 segundos (aproximadamente 3,4% do tempo).

No entanto, é de notar que parte desse ganho temporal resulta de uma reorganização que otimizou os movimentos e as tarefas iniciais, dando espaço assim para o foco no arranjo em si, tornando então o novo *layout* mais eficiente, com um fluxo de execução mais direto, menor desgaste físico e uma melhor articulação entre deslocamentos, preparação e realização da peça.

4.2. Apresentação dos Requisitos Funcionais da Ferramenta de Apoio à Gestão

Os requisitos funcionais de um *software* são todas as funcionalidades e comportamentos que o sistema deve apresentar para atender às necessidades dos utilizadores e cumprir os seus objetivos. Eles especificam as ações do sistema, ou seja, descrevem as operações, entradas, saídas e interações que o *software* deve realizar.

Num contexto de gestão de stocks de entradas e saídas de material em VBA, os requisitos funcionais são essenciais para garantir que o sistema automatize tarefas como o registo de movimentos de stock e a validação de dados. Esses requisitos asseguram que o *software* opere de acordo com as necessidades do negócio.

Nesta ferramenta, é esperado que sejam apresentados de forma clara e organizada todos os registos e dados associados aos produtos disponíveis em loja, permitindo uma gestão mais eficaz e rigorosa desde o momento da entrada do material no armazém até à sua saída para o cliente final. A ferramenta foi concebida com o objetivo de centralizar a informação, facilitar o acesso aos dados e automatizar tarefas rotineiras, reduzindo erros e aumentando a eficiência dos processos.

Através de uma interface intuitiva e acessível ao utilizador, todos os dados são introduzidos e processados numa base de dados desenvolvida em Excel, com apoio da linguagem de programação VBA. Entre as funcionalidades previstas, destacam-se o registo detalhado das entradas e saídas de material, a atualização automática dos níveis de stock em tempo real, a emissão de alertas sempre que se atinge um valor mínimo de stock, bem como a possibilidade de consultar o histórico de movimentações. Adicionalmente, a ferramenta permite realizar pesquisas por produto, cliente ou fornecedor, facilitando a rastreabilidade dos artigos e o acompanhamento das operações logísticas. Esta solução visa, assim, apoiar a tomada de decisão com base em informação atualizada e fiável, contribuindo para uma gestão mais profissional e estruturada do inventário da empresa.

4.2.1. Enumeração dos Requisitos Funcionais

De forma a assegurar que a ferramenta de apoio à gestão de stocks responde eficazmente às necessidades identificadas no contexto da empresa, procedeu-se à definição de um conjunto de requisitos funcionais. Estes requisitos especificam, de forma clara e objetiva, as funcionalidades essenciais que o sistema deve contemplar, garantindo a sua utilidade prática e a coerência com os objetivos do projeto. A enumeração apresentada a seguir descreve as operações que devem ser suportadas pela ferramenta, nomeadamente o registo e consulta de dados relativos a produtos, clientes e fornecedores, bem como a gestão de entradas e saídas de material, monitorização de níveis de stock e emissão de alertas.

RF1 – Registo e pesquisa de categorias de produtos

O sistema deve permitir criar e atualizar as categorias dos produtos, considerando os seguintes campos para a sua definição:

- Código
- Descrição

RF2 – Registo e pesquisa de subcategorias de produtos

O sistema deve permitir criar e atualizar as subcategorias dos produtos, considerando os seguintes campos:

- Código
- Descrição
- Código categoria

RF3 – Registo e pesquisa de produtos

O sistema deve permitir criar e atualizar produtos, considerando os seguintes campos:

- Referência
- Código categoria
- Código subcategoria
- Descrição
- Unidade de medida
- Código de barras
- Stock mínimo
- Observações
- A referência é a composição do código da categoria, da subcategoria e uma numeração automática.
- A unidade de medida consiste em determinar se o produto é vendido à caixa ou à unidade.
- O stock mínimo servirá para alertar o utilizador que deve efetuar uma encomenda ao fornecedor.

RF4 – Registo e pesquisa de clientes

O sistema deve permitir criar e atualizar clientes, considerando os seguintes campos:

- Código
- Nome
- Data registo
- NIF
- Contacto
- Morada
- Freguesia
- Código postal 1
- Código postal 2
- NIB
- Observações

RF5 – Registo e pesquisa de fornecedores

O sistema deve permitir criar e atualizar fornecedores, considerando os seguintes campos:

- Código
- Nome

- Observações

RF6 - Registrar entrada de produtos

O sistema deve permitir ao utilizador registar a entrada de novos produtos no stock. Para isto deverá ser desenvolvido um formulário que inclua as seguintes informações:

- Nº da fatura
- Data da entrada
- Nome do fornecedor
- Descrição dos produtos:
 - Referência
 - Descrição
 - Quantidade
 - €/ uni
 - €/ total
 - Observações

RF7 - Registrar orçamentos

O sistema deve possibilitar o registo de orçamentos, através do preenchimento de um formulário com os seguintes campos:

- Código
- Data
- Nome do cliente
- Descrição dos produtos:
 - Referencia
 - Descrição
 - Quantidade
 - €/ uni
 - €/ total
 - Observações
 - Estado
 - Nº saída
 - Data saída

- É efetuado um pedido de orçamento para aprovação do cliente com todos os produtos necessários para a elaboração do trabalho. Se este for aprovado, deve ser possível através deste criar a fatura e atualizar os campos Nº saída e Data saída consoante o registo de saída de produtos. O estado pode ser anulado ou elaborado.

RF8 - Registrar saída de produtos

O sistema deve possibilitar o registo das saídas de material do stock, através do preenchimento de um formulário com os seguintes campos:

- Nº saída
- Data
- Nome do cliente
- Descrição dos produtos:

- Referencia
- Descrição
- Quantidade
- €/ uni
- €/ total
- Observações

RF9 - Consulta de stock atual

Apenas através do preenchimento da referência o sistema deve apresentar ao utilizador a lista atualizada dos produtos disponíveis em stock, com detalhes como:

- Todos os detalhes do produto consoante Referências Funcionais....
- Quantidade disponível

Ter a possibilidade de consultar os movimentos de entrada e saída para o produto selecionado.

RF10 - Alerta de stock insuficiente

O sistema deve verificar se existe stock suficiente antes de registar uma saída. Caso contrário, deve apresentar uma mensagem de erro e impedir o registo.

RF11 - Alertas de stock mínimo

O sistema deve enviar um alerta visual (por exemplo, uma célula destacada em vermelho) quando a quantidade de um material atingir um nível mínimo definido.

Na Figura 14 está representado o *workflow* a partir do momento da receção do pedido até à entrega ao cliente.

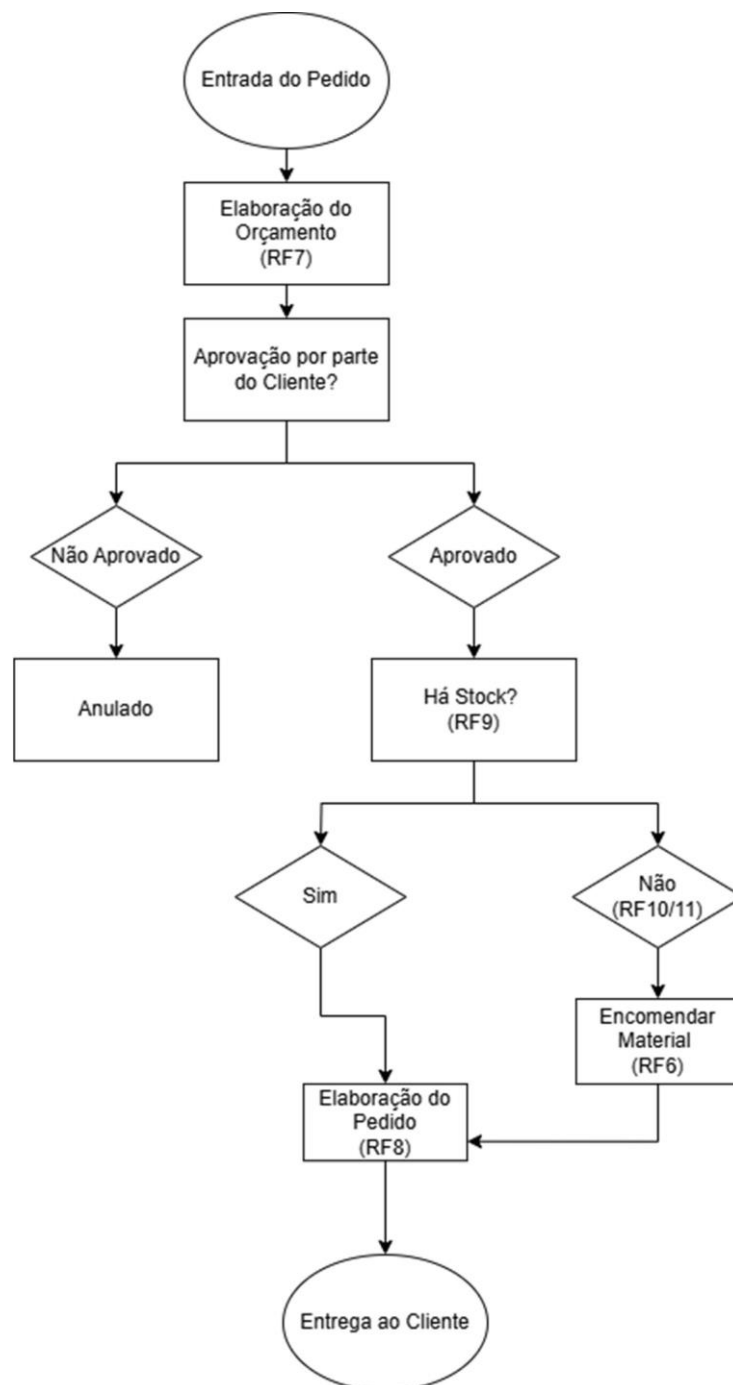


Figura 14 - Workflow da ferramenta de apoio à gestão de stocks.

4.3. Elaboração da Ferramenta de Apoio à Gestão de Stocks

Para melhorar estas operações de controlo dos produtos, será criado um sistema de gestão de informação em Excel utilizando a ferramenta VBA. Este sistema permitirá desenvolver uma aplicação personalizada para registar e controlar todas as entradas de produtos, associando informações como fornecedor, data, quantidade e custo. Através deste registo, será possível

calcular automaticamente o stock em tempo real, reduzindo os erros e facilitando a gestão do inventário.

Além disso, o sistema poderá incluir módulos para gestão de preços, permitindo atualizar os custos e definir preços de venda ajustados, garantindo margens de lucro consistentes. A utilização do VBA possibilita a criação de um sistema de fácil utilização, adequadas às necessidades específicas da loja.

A implementação de um sistema de gestão de informação não só irá melhorar o controle operacional como também contribuirá para uma maior eficiência e competitividade, reduzindo desperdícios, aumentando a produtividade e elevando o nível de serviço oferecido aos clientes.

4.3.1. Apresentação dos menus da ferramenta de gestão

O do menu é a visão geral do documento onde encontra todos os campos necessários para uma melhor gestão do atelier. Dentro deste, encontram-se diferentes separadores, de Entradas, Saídas, Stock, Clientes, Categorias, Produtos, Fornecedores e Orçamentos.

Menu Entradas

O menu Entradas, em conformidade com o requisito funcional RF6, permite registrar de forma prática e organizada todas as entradas de produtos no stock, como se verifica na Figura 15. O sistema possibilita a pesquisa de entradas já registadas, através de campos como número da fatura, data da entrada, fornecedor e referência, apresentando os resultados em listagem, consoante a Figura 16.



Figura 15 - Menu de Pesquisa de Entradas



Figura 18 - Menu de Pesquisa de Saídas

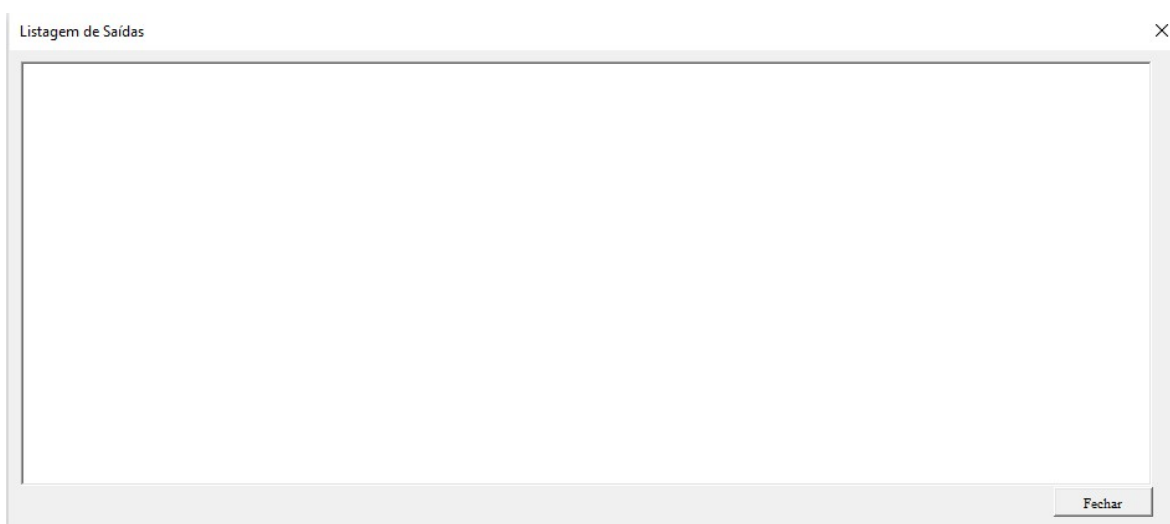


Figura 19- Listagem de todas as saídas inseridas referente a uma pesquisa efetuada

Para registar uma saída, o utilizador deve preencher o formulário como o da Figura 20, com número de pedido, data, nome do cliente, bem como a descrição dos produtos através de referência, descrição, quantidade, preço unitário, valor total e observações, garantindo assim, de acordo com o RF8, que toda a informação é registada de forma estruturada e precisa.



Figura 21- Menu de Pesquisa de Stock



Figura 22 - Listagem de produtos em Stock

Este menu integra ainda mecanismos de controlo e prevenção. Em conformidade com o RF10, sempre que não exista quantidade suficiente para satisfazer uma saída, o sistema emite uma mensagem de erro que impede a operação, garantindo a consistência da informação e evitando discrepâncias no stock.

Complementarmente, através do RF11, é disponibilizado um alerta visual que destaca os produtos cujo stock atinja o nível mínimo definido. Nestes casos, a célula correspondente é realçada a vermelho, permitindo ao utilizador identificar de imediato a necessidade de efetuar novas encomendas.

Menu Clientes

O menu Clientes está associado ao requisito RF4 e possibilita a gestão completa da informação dos clientes. O sistema permite criar, atualizar e consultar registos através dos campos código, nome, data de registo, NIF, contacto, morada, freguesia, código postal, NIB e observações, como é de notar na Figura 23.

A pesquisa detalhada de clientes (Figura 24), prevista no RF4, apresenta os resultados em listagem organizada, enquanto a gestão de cada registo permite ainda a consulta dos pedidos associados ao cliente selecionado (Figura 25).



Figura 23 - Menu de Pesquisa de Clientes

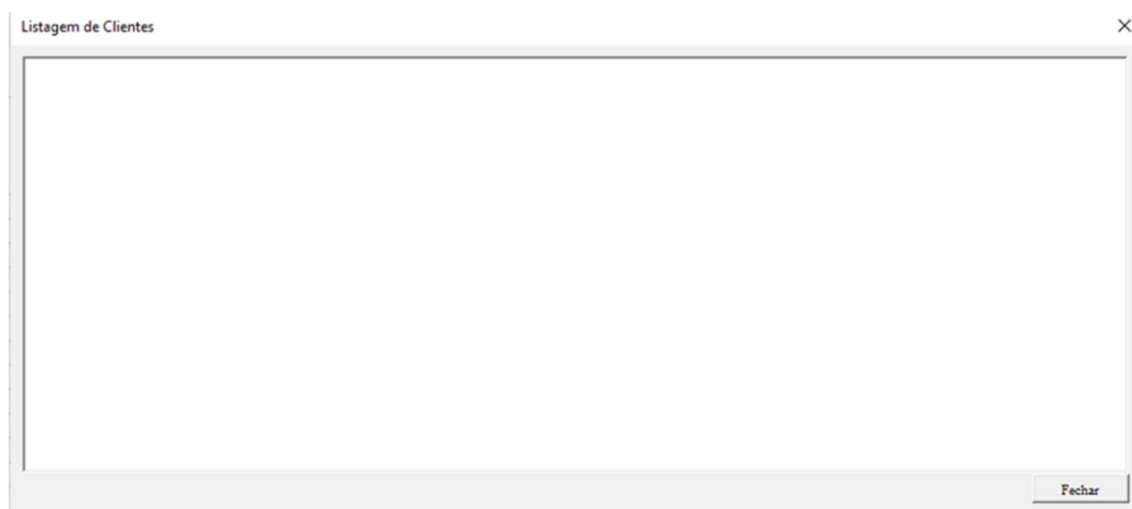


Figura 24 - Listagem de clientes registados

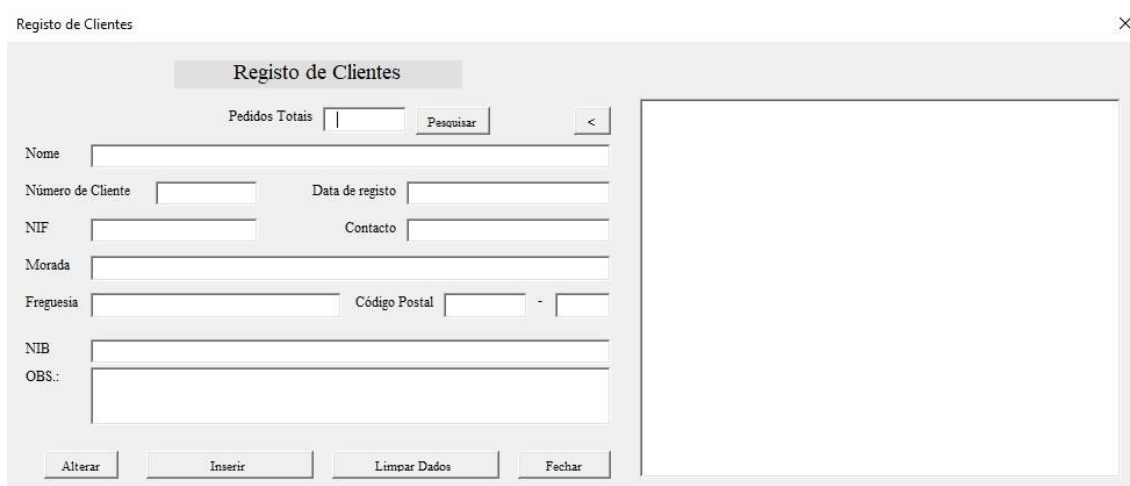


Figura 25 - Menu de Registo e Edição de Clientes com ligação direta aos pedidos efetuados

Menu Categorias

No menu Categorias que está associado ao requisito RF1, permite gerir de forma prática, intuitiva e clara todas as categorias de produtos existentes no sistema e assegurando uma organização estruturada do stock. Este requisito possibilita a criação e a atualização das categorias, considerando os campos código e descrição, que identificam e caracterizam cada categoria.

Através da funcionalidade de pesquisa representada na Figura 26, é possível localizar todas as categorias já registadas, sendo os resultados apresentados em listagem, o que facilita a consulta e a análise da informação disponível.



Figura 26 - Menu de Pesquisa de Categorias

Figura 27 - Menu de Criação e Edição de Categorias

Menu Produtos

O menu Produtos (Figura 28) cumpre o requisito funcional RF3, garantindo o registo e a pesquisa de todos os artigos comercializados. O sistema permite criar e atualizar cada produto através dos campos referência, código da categoria, código da subcategoria, descrição, unidade de medida, código de barras, stock mínimo e observações.

Figura 28 - Menu de Pesquisa de Produto

A referência resulta da combinação entre o código da categoria, da subcategoria e uma numeração automática, conforme definido no RF3. A unidade de medida distingue se o produto é vendido à caixa ou à unidade, enquanto o stock mínimo serve de base para os alertas de gestão (Figura 29).



Figura 29 - Menu de Criação e Edição de Produtos

Menu Fornecedores

O menu Fornecedores cumpre o RF5, permitindo criar e atualizar a informação relativa a fornecedores (Figura 30). A pesquisa de fornecedores, em conformidade com o RF5, pode ser feita a qualquer momento, apresentando os resultados em listagem clara e estruturada (Figura 31). Os registos são organizados através dos campos código, nome e observações, assegurando simplicidade no processo de consulta e gestão (Figura 32).



Figura 30 - Menu de Pesquisa de Fornecedor

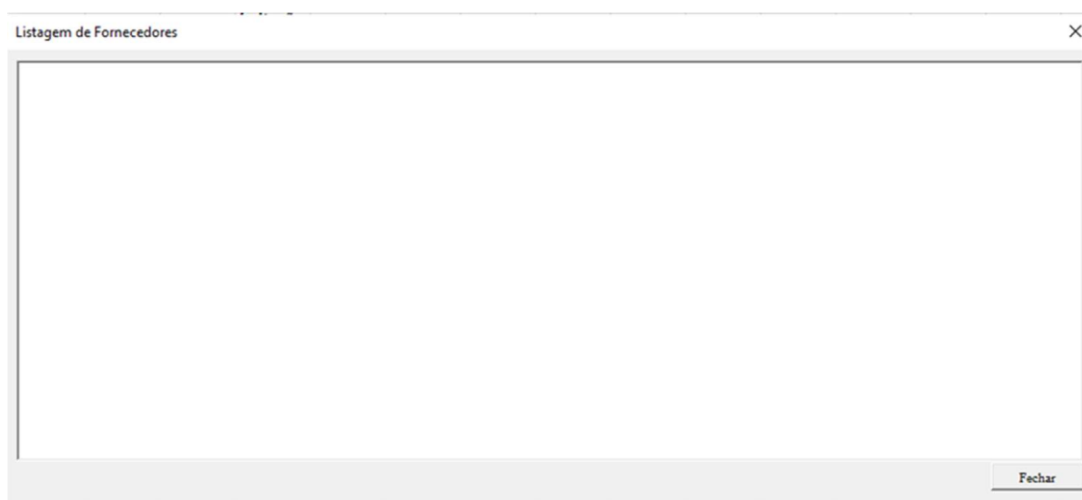


Figura 31 - Listagem de fornecedores registrados

Figura 32 - Menu de Criação e Edição de fornecedor

Menu Orçamentos

O menu Orçamentos associado ao requisito funcional RF7, assegura o registo de propostas apresentadas aos clientes. O sistema disponibiliza um formulário com os campos código, data, nome do cliente, bem como a descrição dos produtos através de referência, descrição, quantidade, preço unitário, valor total e observações. Inclui ainda os campos estado, número de saída e data de saída, que são atualizados sempre que um orçamento aprovado dá origem a uma saída de produtos, em conformidade com o RF7. O estado pode assumir valores como anulado ou elaborado, garantindo uma gestão clara e rigorosa do processo comercial (Figura 33 e Figura 34).



Figura 33- Menu de Pesquisa de Orçamentos

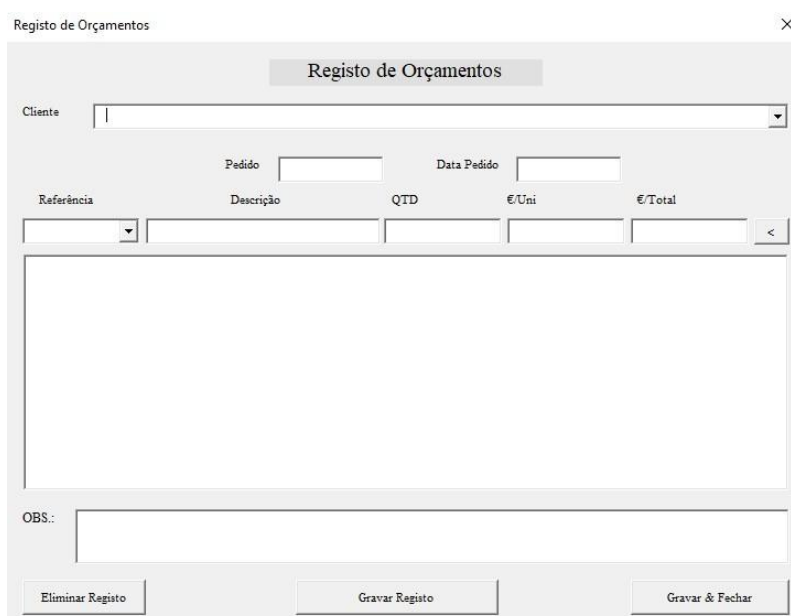


Figura 34 - Menu de Criação e Edição de orçamentos

A implementação da ferramenta de apoio à gestão de stocks desenvolvida em Excel com recurso ao VBA representa um avanço significativo na organização e controlo dos processos logísticos da empresa. Esta aplicação permitiu centralizar a informação relativa a produtos, fornecedores e clientes, garantindo uma gestão mais eficiente, rigorosa e acessível do inventário. Com a automatização dos registos de entrada e saída de materiais, a atualização dos níveis de stock em tempo real e a emissão de alertas em situações críticas, tornou-se possível reduzir erros manuais, evitar ruturas e otimizar a reposição de produtos.

Adicionalmente, a ferramenta proporciona maior visibilidade sobre o histórico de movimentações e facilita a tomada de decisões informadas, contribuindo para uma resposta mais célere às necessidades operacionais. A sua interface intuitiva e funcional torna-a de fácil utilização, mesmo

por utilizadores com conhecimentos básicos de informática, o que reforça a sua aplicabilidade no contexto da empresa. Em suma, esta solução tecnológica representa um contributo relevante para a melhoria da eficiência, da organização e da fiabilidade dos processos internos da loja, alinhando-se com os objetivos definidos no presente projeto.

5. Conclusões e Trabalhos Futuros

Neste capítulo é fundamental apresentar um resumo dos principais resultados alcançados ao longo do trabalho, demonstrando como os objetivos propostos foram cumpridos. Deve-se destacar a relevância das contribuições feitas, enfatizando o impacto que o estudo pode ter na área em questão.

Adicionalmente, é importante refletir sobre eventuais limitações identificadas, reconhecendo os pontos que poderiam ser aprimorados. Na parte dedicada aos trabalhos futuros, devem ser sugeridas possíveis melhorias ou extensões do trabalho realizado, bem como indicar áreas de investigação que podem ser exploradas no futuro.

Estas sugestões podem incluir abordagens alternativas, aprofundamentos em aspetos específicos do tema ou aplicações práticas dos resultados obtidos. Este capítulo tem como objetivo encerrar o trabalho de forma clara e consistente, sublinhando a sua importância e abrindo caminhos para a continuidade da investigação.

5.1. Considerações Finais

O presente projeto teve como principal objetivo melhorar a gestão logística da empresa *Atelier Lete Flowers*, com especial enfoque na organização do armazém e na gestão de stocks. Através da aplicação da metodologia de Investigação-Ação, foi possível identificar as principais limitações nos processos internos da empresa e, com base nessa análise, desenvolver e implementar propostas de melhoria adequadas às suas necessidades operacionais.

Entre os principais contributos do projeto destaca-se a reorganização do *layout* da loja e do armazém, que permitiu otimizar os fluxos de trabalho e reduzir o tempo despendido nas operações logísticas diárias. A criação de uma ferramenta digital de apoio à gestão de stocks, desenvolvida em Excel com recurso ao VBA, constituiu uma solução prática e eficaz para o registo, controlo e atualização de inventário. Esta aplicação facilitou a automatização de tarefas anteriormente manuais, minimizou erros e permitiu uma gestão mais rigorosa e informada, contribuindo para o aumento da eficiência e da produtividade da empresa.

De um modo geral, os objetivos definidos no início do projeto foram cumpridos, tendo-se verificado melhorias significativas nos processos de armazenagem e na monitorização de stocks. Para além dos resultados práticos alcançados, o projeto permitiu à autora consolidar conhecimentos teóricos e desenvolver competências técnicas e analíticas relevantes para a sua formação académica e futura atividade profissional. A intervenção realizada demonstrou que, mesmo em pequenas empresas, a introdução de soluções simples e adaptadas pode gerar um impacto positivo e sustentado na organização.

5.2. Perspetiva de Trabalhos Futuros

Embora o projeto tenha alcançado os objetivos inicialmente definidos, existem diversas oportunidades de melhoria e aprofundamento que poderão ser exploradas em trabalhos futuros, com vista a aumentar a robustez e a eficiência da solução implementada.

Uma das evoluções mais imediatas consiste na implementação de um sistema de *login*, que permita o controlo de acessos por perfil de utilizador. Esta funcionalidade garantiria uma maior segurança na gestão dos dados, limitando as permissões de visualização e edição consoante o tipo de utilizador, o que é particularmente relevante em ambientes com mais do que um operador.

Adicionalmente, seria benéfica a migração da aplicação para uma plataforma mais avançada, como Microsoft Access, Google Sheets com Google Apps Script ou mesmo uma solução *web-based*, que permitiria o acesso remoto, multiutilizador e a integração com outras ferramentas digitais, como software de faturação ou plataformas de encomendas.

Outra possibilidade seria a automatização de relatórios de gestão, permitindo extrair estatísticas periódicas sobre níveis de stock, produtos com maior rotatividade, fornecedores mais frequentes ou encomendas por cliente, facilitando a tomada de decisões estratégicas.

Poderá ainda ser considerada a integração de leitores de código de barras, o que agilizaria significativamente os registos de entrada e saída, reduzindo erros e aumentando a eficiência operacional. Esta melhoria tecnológica, ainda que simples, teria um impacto direto na rapidez e fiabilidade do sistema.

Referências Bibliográficas

- Ballou, R. H. (2004). *Business logistics: supply chain management*. Pearson/Prentice Hall.
- Ballou, R. H. (2006). *Gerenciamento da cadeia de suprimentos: logística empresarial*. Porto Alegre: Bookman.
- Ballou, R. H. (2006). *Logística Empresarial: Transportes, Administração de Materiais e Distribuição Física*. São Paulo: Atlas.
- Ballou, R. H. (2017). *Business Logistics Management: Theory and Practice*. Pearson.
- Bartholdi, J., & Hackman, S. (2014). *Warehouse & Distribution Science*. The Supply Chain and Logistics Institute.
- Bowersox, D. J., Closs, D. J., & Cooper, M. B. (2007). *Gestão logística da cadeia de suprimentos*. São Paulo: Atlas.
- Boysen, N., & Fliedner, M. (dezembro de 2010). Cross dock scheduling: classification, literature review and research agenda. pp. 413–422.
- Çelik, M., & Süral, H. (2016). Order picking in parallel-aisle warehouses with multiple blocks: Complexity and a graph theory-based heuristic. . *International Journal of Production Research*, 4340 - 4355.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2013). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*. Pearson.
- Christopher, M. (2016). *Logistics & Supply Chain Management*. Pearson Education Limited.
- Costa, E. P., Politano, P. R., & Pereira, N. A. (2014). Exemplo de aplicação do método de Pesquisa-ação para a solução de um problema de sistema de informação em uma empresa produtora de cana-de-açúcar. *Gestão & Produção*, 895-905.
- Davenport, T. H. (1998). Putting the Enterprise into the Enterprise System. *Harvard Business Review*, 76(4), 121-131.
- Dias, M. A. (2016). *Logística e gestão da cadeia de abastecimento*. Lisboa: Edições Silabo.
- Esteves, J., & Pastor, J. (2000). Enterprise resource planning systems research: An annotated bibliography. *Communications of the Association for Information Systems*, 4(8), 1-52.
- Frazelle, E. (2002). *World-class warehousing and material handling*. New York: McGraw-Hill.
- Frazelle, E. (2002). *World-Class Warehousing and Material Handling*. McGraw-Hill.
- Gu, J. G., & McGinnis, L. F. (2007). Research on warehouse operation: A comprehensive review. *European Journal of Operational Research*, 177(1), 1-21.
- Karásek, J. (2013). An overview of warehouse optimization. *International journal of advances in telecommunications, electrotechnics, signals and systems*, 111-117.
- Kumar, R., & Srivastava, A. (2019). Automation in inventory management: A cost-benefit analysis. . *Industrial Management Review*, 45(1), 87-101.

- Kumar, S., & Han, S. (2005). Overview and Framework for IT Innovation in Two-Stage E-Government Systems. *Proceedings of the 38th Hawaii International Conference on System Sciences*.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm*. Pearson.
- Martins, P. G., & Alt, P. R. (2009). *Administração de materiais e recursos patrimoniais*. São Paulo: Saraiva.
- Meller, R. D., & Gue, K. R. (2003). The application of new aisle designs for unit-load warehouses. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 205–220.
- Moura, A. C. (2015). *Sustentabilidade e segurança na logística*. Lisboa: Almedina.
- Nah, F. F., X., T., & J., T. (2001). Enterprise resource planning: Introduction. *CRC Press*, pp. 1-28.
- Raj, K., & Sundararajan, T. (2022). Overcoming adoption barriers for automated inventory systems in SMEs. *Journal of Innovation and Technology Management*, 29(4), 345-359.
- Rivera Cadavid, L., Cardona, L. F., & Martínez, H. J. (2013). Analytical study of the Fishbone Warehouse layout. *Production Planning & Control*, 877–892.
- Shang, S., & Seddon, P. B. (2000). Assessing and managing the benefits of enterprise systems: the business manager's perspective. *Information Systems Journal*, 10(4), 309-334.
- Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., & Simchi-Levi, E. (2008). *Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies, and Case Studies*. McGraw-Hill.
- Slack, N. C., & Johnston, R. (2010). *Administração da Produção*. São Paulo: Atlas.
- Tompkins, J. A., White, J. A., Bozer, Y. A., & Tanchoco, J. M. (2010). *Facilities Planning*. Wiley.
- Tompkins, J. A., White, J. A., Bozer, Y. A., & Tanchoco, J. M. (2010). *Facilities Planning*. John Wiley & Sons.
- Zhu, Y., Wang, H., & Li, P. (2020). Predictive inventory management using machine learning algorithms. *International Journal of Operations Research*, 57(3), 256-270.

Apêndices

Apêndice 1 – Aplicação desenvolvida em Microsoft Excel com VBA

LeteFlowers - Sistema de Gestão de Stocks

Lete Flowes

Início | Entradas | Saídas | Stock | Ficha Clientes

LOGIN

Nome Utilizador

Palavra Passe

Validar