

INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA INFORMÁTICA E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

**Desenvolvimento de um Sistema Web para Cadastro e Gestão de Produtos da
Empresa MAJO, LDA**

Autora: Paula Sebastião

Orientador: PHD.Yoelkis Vitor

Luanda – 2026

INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA INFORMÁTICA E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

**Desenvolvimento de um Sistema Web para Cadastro e Gestão de Produtos da
Empresa MAJO, LDA**

Autora: Paula Sebastião

Orientador: PHD.Yoelkis Vitor

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO DO ORIENTADOR

Eu, Yoelkis Vitor, na qualidade de orientador científico, certifico que o presente trabalho atende os requisitos académicos, científicos e metodológicos exigidos pela instituição, refletindo um esforço genuíno dos estudantes na investigação e na produção do conhecimento.

Assim, considero que o trabalho está apto para a sua apresentação e avaliação pela banca examinadora.

Luanda, aos _____ do mês _____ de 2026

Assinatura do Orientador _____

DECLARAÇÃO DE USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Eu, **Paula Priscila João Sebastião**, estudante do curso de Engenharia Informática e Sistemas de Informação do Instituto Superior Politécnico de Ciências e Tecnologia — INSUTEC, portadora do número de estudante **211470**, declaro, para os devidos efeitos, que no âmbito da elaboração do presente Trabalho de Conclusão de Curso intitulado **“Desenvolvimento de um Sistema Web para Cadastro e Gestão de Produtos da Empresa MAJO, LDA”**, recorri ao uso de ferramentas de Inteligência Artificial como auxílio no processo de desenvolvimento e redacção do trabalho.

As ferramentas de Inteligência Artificial foram utilizadas para os seguintes fins:

- Apoio na estruturação e redacção de conteúdos textuais, nomeadamente a fundamentação teórica, o resumo e outros elementos do relatório;
- Auxílio no desenvolvimento do código-fonte do sistema, incluindo sugestões de correcção, optimização e boas práticas de programação;
- Geração de diagramas UML para ilustração da arquitectura do sistema;
- Esclarecimento de dúvidas técnicas relacionadas com as tecnologias utilizadas no projecto.

Declaro igualmente que todo o conteúdo produzido com o auxílio destas ferramentas foi por mim revisto, adaptado e validado, sendo da minha inteira responsabilidade o resultado final apresentado. O uso da Inteligência Artificial não substituiu o raciocínio crítico, a análise e as decisões técnicas que são da minha autoria, tendo sido utilizada exclusivamente como ferramenta de apoio ao processo de aprendizagem e desenvolvimento académico.

Assumo total responsabilidade pela veracidade e integridade do trabalho apresentado.

Luanda, aos ____ de _____ de 2026.

Paula Priscila João Sebastião

Ao

Instituto Superior Politécnico de Ciências e Tecnologia (INSUTEC)

Coordenação das Engenharias

LUANDA

DECLARAÇÃO DE ACEITAÇÃO PARA RECOLHA DE DADOS

A **MJ - MAJÓ EMPREENDIMENTOS – COMÉRCIO & SERVIÇOS, (SU), LDA.**, titular do contribuinte nº 5000680800, matriculada sob o nº 988-21/210219, sediada no Distrito Urbano da Ingombota, Bairro Ingombotas, Avenida 4 de Fevereiro, nº 23, (edifício DHL) R/C, em Luanda, em resposta à carta do INSUTEC de 09 de Outubro de 2026, declara que **ACEITA** a recolha de dados na empresa pela estudante finalista **PAULA PRISCILA JOÃO SEBASTIÃO**, nº 211470, do curso de Informática e Sistemas de Informação, para a elaboração da monografia “**Desenvolvimento de um Sistema Web para Cadastro e Gestão de Produtos da Empresa MAJO**”.

As informações cedidas destinam-se a fins estritamente académicos, devendo ser garantido o seu sigilo e confidencialidade.

Por ser verdade, emitimos a presente declaração, assinada e autenticada com o carimbo em uso na empresa.

Luanda, aos ____ de Outubro de 2026

Maria João

(Sócio-gerente)

+244 923 975 662

NIF: 5000680800 | Matriculada sob o nº 988-21/210219

Distrito Urbano da Ingombota, Bairro Ingombotas, Avenida 4 de Fevereiro, nº 23, (edifício DHL) R/C, em Luanda.

TERMO DE APROVAÇÃO

Eu, Paula Priscila João Sebastião, certifico que este trabalho é original_____.

Tema: Desenvolvimento de um Sistema Web para Cadastro e Gestão de Produtos da Empresa MAJO, LDA

“Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Superior Politécnico de Ciências e Tecnologia como parte dos requisitos para obtenção de grau de licenciatura em Engenharia Informática e Sistemas de Informação”

Esta monografia foi avaliada e aprovada para a obtenção do título de licenciada no Curso de Engenharia Informática e Sistemas de Informação

Orientador

Presidente do Júri

Arguente

Arguente

Arguente

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho não teria sido possível sem o apoio e a contribuição de diversas pessoas e instituições, às quais manifesto a minha profunda gratidão.

Em primeiro lugar, agradeço a **Deus**, fonte de toda a sabedoria e força, por me ter guiado ao longo desta jornada académica, por ter iluminado o meu caminho nos momentos de dificuldade e por me ter dado saúde, determinação e perseverança para concluir mais esta etapa da minha vida.

À minha **família**, expresso o meu mais sincero e profundo reconhecimento. O vosso apoio incondicional, o encorajamento constante e os sacrifícios que fizeram ao longo destes anos foram o alicerce que sustentou cada passo desta caminhada. Cada conquista minha é igualmente vossa.

Um agradecimento muito especial à **Unitel**, empresa de telecomunicações angolana, que acreditou no meu potencial e me distinguiu com uma bolsa de estudo que tornou possível a frequência e a conclusão do curso de Engenharia Informática e Sistemas de Informação ao longo de cinco anos. Este apoio representou muito mais do que um suporte financeiro — foi um voto de confiança que me motivou a dar o melhor de mim em cada semestre. À Unitel, o meu mais sincero obrigada.

Agradeço igualmente ao corpo docente do **Instituto Superior Politécnico de Ciências e Tecnologia — INSUTEC**, pelos conhecimentos transmitidos, pela dedicação e pela orientação prestada ao longo do percurso académico.

A todos os que, directa ou indirectamente, contribuíram para a realização deste trabalho, o meu muito obrigada.

RESUMO

O presente trabalho tem como objectivo o desenvolvimento de um sistema web para o cadastro e gestão de produtos da empresa **MAJO, LDA**, situada em Angola. O sistema foi desenvolvido com recurso às tecnologias PHP, MySQL, HTML5, CSS3 e JavaScript, adoptando uma arquitectura cliente-servidor e seguindo boas práticas de desenvolvimento de software e de segurança informática.

A necessidade do sistema surgiu da identificação de problemas operacionais na empresa, nomeadamente o registo manual e desorganizado de produtos, a ausência de controlo de stock e a impossibilidade de gerar relatórios fiáveis.

O sistema contempla os seguintes módulos: autenticação com controlo de acesso por perfil; cadastro, edição, visualização e eliminação de produtos; gestão de categorias; controlo de stock com alertas automáticos; geração de QR Code por produto; dashboard com gráficos interactivos; relatórios com exportação para PDF e Excel; e histórico de auditoria de todas as operações.

Foram implementados três níveis de acesso: **Administrador**, **Gerente** e **Operador**, garantindo a segurança da informação e a correcta distribuição de responsabilidades. Do ponto de vista da segurança, destacam-se a encriptação de senhas com bcrypt, a protecção contra injeção SQL e sessões seguras com expiração automática.

Os resultados demonstram que o sistema responde de forma eficaz às necessidades da empresa, contribuindo para a modernização dos seus processos internos e o apoio à tomada de decisão.

Palavras-chave: Sistema de gestão de produtos, PHP, MySQL, desenvolvimento web, segurança informática, Angola.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO I — FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	5
1.1 Sistema de Informação	5
1.2 Desenvolvimento de Software.....	7
1.3 Sistema Web	8
1.4 Linguagem de Programação PHP	10
1.5 Base de Dados e MySQL	11
1.6 HTML e CSS	13
1.7 JavaScript	14
1.8 Segurança em Sistemas Web.....	15
1.9 Gestão de Stock e Produtos	17
1.10 Controlo de Acesso e Perfis de Utilizador	18
CAPÍTULO II — ANÁLISE DE REQUISITOS E MODELAÇÃO DO SISTEMA ..	20
2.1 Caracterização da Empresa MAJO, LDA	20
2.2 Metodologia de Recolha e Análise de Dados.....	21
2.3 Diagnóstico do Estado Actual	22
2.4 Requisitos Funcionais e Não Funcionais	23
2.5 Modelo de Dados (Diagrama Entidade-Relacionamento)	25
2.6 Casos de Uso	26
2.7 Diagrama de Classes	28
2.8 Diagrama de Actividade.....	29
2.9 Diagrama de Sequência.....	30
2.10 Fundamentação da Qualidade do Sistema com Base em Normas Internacionais .	31
2.11 Mecanismos de Segurança Implementados.....	34
CAPÍTULO III — DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DO SISTEMA	36
3.1 Arquitectura da Solução	36
3.2 Implementação da Base de Dados	39
3.3 Apresentação da Interface do Sistema	41
3.4 Análise de Resultados	47
CONCLUSÃO	50
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52
APÊNDICE A — Código SQL das Tabelas da Base de Dados.....	55

APÊNDICE B — Manual de Utilizador	58
APÊNDICE C — Guião de Entrevista Semiestruturada.....	65

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 — Diagrama Entidade-Relacionamento (phpMyAdmin Designer)	25
Figura 2 — Diagrama de Casos de Uso do Sistema MAJO	27
Figura 3 — Diagrama de Classes do Sistema MAJO.....	28
Figura 4 — Diagrama de Actividade do Sistema MAJO	29
Figura 5 — Diagrama de Sequência do Sistema MAJO	30
Figura 6 — Diagrama MVC	37
Figura 7 — Página de Autenticação do Sistema MAJO	42
Figura 8 — Dashboard com Indicadores de Desempenho e Gráficos.....	43
Figura 9 — Lista de Produtos com Opções de Gestão	44
Figura 10 — Formulário de Criação de Produto.....	45
Figura 11 — Visualização de Produto com Código QR Gerado	46
Figura 12 — Histórico de Acções e Log de Auditoria	47
Figura 13 — Módulo de Gestão de Utilizadores	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 — Requisitos Funcionais do Sistema MAJO	23
Tabela 2 — Requisitos Não Funcionais do Sistema MAJO	24
Tabela 3 — Descrição das Entidades do Sistema	25
Tabela 4 — Descrição dos Casos de Uso	27
Tabela 5 — Normas Internacionais Aplicadas ao Sistema MAJO	32
Tabela 6 — Tecnologias utilizadas no desenvolvimento do sistema	38
Tabela 7 — Entidades da base de dados do sistema MAJO	40
Tabela 8 — Casos de teste e resultados obtidos	49

LISTA DE SIGLAS E ACRÓNIMOS

CU	Caso de Uso
CSS	Cascading Style Sheets
DER	Diagrama de Entidade-Relacionamento
DSS	Decision Support System (Sistema de Apoio à Decisão)
EIS	Executive Information System (Sistema de Informação Executivo)
HTML	HyperText Markup Language
IA	Inteligência Artificial
IEC	International Electrotechnical Commission
INSUTEC	Instituto Superior Politécnico de Ciências e Tecnologia
IoT	Internet of Things (Internet das Coisas)
ISO	International Organization for Standardization
JS	JavaScript
KPI	Key Performance Indicator (Indicador-Chave de Desempenho)
MIS	Management Information System (Sistema de Informação de Gestão)
MVC	Model-View-Controller
MySQL	My Structured Query Language
OWASP	Open Web Application Security Project
PDF	Portable Document Format
PHP	Hypertext Preprocessor
PWA	Progressive Web App
QR	Quick Response
RA	Realidade Aumentada
RBAC	Role-Based Access Control (Controlo de Acesso Baseado em Funções)
RF	Requisito Funcional
RNF	Requisito Não Funcional
RV	Realidade Virtual
SQL	Structured Query Language
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TPS	Transaction Processing System (Sistema de Processamento de Transacções)
UML	Unified Modeling Language
XAMPP	Cross-platform Apache MySQL PHP Perl
XSS	Cross-Site Scripting

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de sistemas web está a ser impulsionado por tendências como a Inteligência Artificial (IA), automação e experiências imersivas. A IA está a revolucionar a forma como criamos e interagimos com sistemas web, permitindo personalização avançada e automação de tarefas. Além disso, a adoção de tecnologias como Realidade Aumentada (RA) e Realidade Virtual (RV) está a criar experiências mais envolventes para os usuários. Outra tendência importante é a ascensão das plataformas low-code e no-code, que permitem a criação de aplicações web sem necessidade de conhecimentos profundos de programação. Isso está a democratizar o desenvolvimento web e a permitir que empresas como a MAJO, LDA, criem soluções personalizadas de forma mais rápida e eficiente. A integração com tecnologias emergentes, como blockchain e Internet das Coisas (IoT), também está a ganhar destaque, oferecendo segurança e conectividade avançadas.

A adoção de arquiteturas serverless e Progressive Web Apps (PWAs) também está a crescer, permitindo uma maior flexibilidade e desempenho para os sistemas web. Isso pode ser benéfico para a MAJO, LDA, ao desenvolver o seu sistema web para cadastro e gestão de produtos. Em Angola, o desenvolvimento web está a crescer, impulsionado pela necessidade de modernizar os serviços e melhorar a eficiência das empresas. A adoção de tecnologias digitais é cada vez mais importante para as empresas que querem se manter competitivas no mercado local. A MAJO, LDA, pode aproveitar essa tendência para criar um sistema web que atenda às necessidades específicas do mercado angolano.

A realidade de Angola também apresenta desafios, como a infraestrutura de TI ainda em desenvolvimento e a necessidade de capacitação de recursos humanos. No entanto, o governo angolano tem implementado iniciativas para promover a digitalização e o desenvolvimento tecnológico no país. Isso pode criar oportunidades para empresas que investem em soluções inovadoras.

A adoção de sistemas web pode ajudar a MAJO, LDA, a melhorar a gestão de produtos e a aumentar a eficiência operacional. Além disso, pode também ajudar a empresa a se posicionar melhor no mercado local e a aproveitar as oportunidades de crescimento em Angola.

Na Marginal de Luanda, a demanda por serviços digitais e soluções tecnológicas é alta, e a MAJO, LDA, pode aproveitar essa oportunidade para oferecer um sistema web que atenda às necessidades das empresas locais.

PROBLEMÁTICA

A gestão eficiente de produtos constitui um dos pilares fundamentais para o funcionamento organizado de qualquer empresa comercial. A empresa MAJO, LDA, situada em Angola, enfrenta actualmente um conjunto de dificuldades relacionadas com o controlo e organização dos seus produtos, decorrentes da ausência de um sistema informatizado adequado às suas necessidades.

O processo de registo, consulta e actualização de informações sobre os produtos é realizado de forma manual, recorrendo a métodos rudimentares como folhas de papel, cadernos de apontamentos ou, no melhor dos casos, folhas de cálculo sem estrutura definida. Esta realidade compromete significativamente a eficiência operacional da empresa, uma vez que dificulta o acesso rápido à informação, aumenta a probabilidade de erros humanos, impossibilita o controlo rigoroso do stock e torna a geração de relatórios um processo moroso e impreciso.

Acresce ainda o facto de não existir qualquer mecanismo de controlo de acesso que distinga as responsabilidades de cada colaborador, nem um registo histórico das operações realizadas, o que fragiliza a segurança da informação e a rastreabilidade das acções efectuadas sobre os dados da empresa.

Neste contexto, torna-se imperativa a adopção de uma solução tecnológica que modernize os processos internos da MAJO, LDA, garantindo maior organização, segurança e agilidade na gestão dos seus produtos.

PROBLEMA DE PESQUISA

De que forma o desenvolvimento de um sistema web de cadastro e gestão de produtos pode contribuir para a melhoria dos processos operacionais da empresa MAJO, LDA?

HIPÓTESES

Hipótese 1: O desenvolvimento de um sistema web para cadastro e gestão de produtos permitirá à empresa MAJO, LDA centralizar toda a informação relativa aos seus produtos numa única plataforma digital, reduzindo significativamente os erros decorrentes do registo manual e melhorando a acessibilidade e fiabilidade dos dados.

Hipótese 2: A implementação de um sistema com controlo de acesso por perfil de utilizador, distinguindo as permissões de Administrador, Gerente e Operador, garantirá maior segurança da informação e uma distribuição mais clara das responsabilidades entre os colaboradores da empresa, reduzindo o risco de acções não autorizadas sobre os dados.

Hipótese 3: A incorporação de funcionalidades de geração automática de relatórios com exportação para os formatos PDF e Excel, aliada ao controlo automatizado de stock com

alertas de reposição, proporcionará à gestão da empresa uma ferramenta de apoio à tomada de decisão mais rápida, precisa e baseada em dados actualizados em tempo real.

OBJECTIVOS

Objectivo Geral

Desenvolver um sistema web para cadastro e gestão de produtos da empresa MAJO, LDA, utilizando as tecnologias PHP, MySQL, HTML e CSS

Objectivos Específicos

1. Fundamentar teoricamente conceitos e termos de sistema web
2. Analisar os processos actuais de gestão de produtos da empresa MAJO, LDA, identificando as principais dificuldades, necessidades e requisitos funcionais que o sistema deverá satisfazer.
3. Desenvolver os módulos de autenticação e controlo de acesso com três níveis de permissão distintos — Administrador, Gerente e Operador — garantindo que cada utilizador apenas acede às funcionalidades correspondentes ao seu perfil.
4. Implementar as funcionalidades de cadastro, edição, visualização e gestão de stock de produtos, incluindo o upload de imagens, a geração automática de QR Code por produto e o cálculo automático da margem de lucro.
5. Desenvolver o módulo de relatórios com filtros por tipo e categoria, exportação para PDF e Excel com totais detalhados, e um dashboard com indicadores e gráficos interactivos para apoio à tomada de decisão.

JUSTIFICATIVA

A realização do presente trabalho justifica-se por razões de ordem prática, académica e tecnológica, que se complementam e reforçam mutuamente.

Do ponto de vista prático, a empresa MAJO, LDA necessita urgentemente de modernizar os seus processos de gestão de produtos. A ausência de um sistema informatizado traduz-se em perdas de tempo, erros no registo de informação, dificuldades no controlo de stock e na impossibilidade de gerar relatórios fiáveis que suportem a tomada de decisão. O sistema desenvolvido neste trabalho responde directamente a estas necessidades, oferecendo uma solução concreta, funcional e adaptada à realidade da empresa.

Do ponto de vista académico, o projecto representa uma oportunidade de aplicar de forma integrada os conhecimentos adquiridos ao longo do curso, nomeadamente nas áreas de programação web, gestão de bases de dados, análise e desenvolvimento de sistemas e segurança informática. Permite assim demonstrar a capacidade de conceber, desenvolver e

documentar um sistema de informação completo, desde a análise dos requisitos até à implementação e testes.

Do ponto de vista tecnológico, a utilização de tecnologias open-source amplamente reconhecidas no mercado, como o PHP e o MySQL, garante a viabilidade económica do projecto, uma vez que não implica custos de licenciamento, e assegura a sua sustentabilidade futura, dado que estas tecnologias contam com uma vasta comunidade de suporte e documentação disponível.

Por fim, este trabalho contribui para o processo de transformação digital das pequenas e médias empresas angolanas, demonstrando que é possível desenvolver soluções tecnológicas de qualidade, adaptadas à realidade local, com recursos acessíveis e tecnologias de uso livre.

METODOLOGIA DE PESQUISA

Quanto à natureza, a pesquisa é **aplicada**, uma vez que tem como finalidade a resolução de um problema concreto e real identificado na empresa MAJO, LDA, através do desenvolvimento de um sistema web para cadastro e gestão de produtos.

Quanto aos objectivos, a pesquisa é **descritiva**, pois descreve e analisa os processos actuais de gestão de produtos existentes na empresa, identificando as suas limitações, e **exploratória**, dado que investiga e avalia as melhores soluções tecnológicas para responder às necessidades identificadas.

Quanto à abordagem, a pesquisa é **qualitativa**, visto que se baseia na análise dos processos organizacionais da empresa, na interpretação das necessidades dos utilizadores e na definição de requisitos funcionais para o desenvolvimento do sistema, sem recorrer a tratamento estatístico de dados numéricos.

Quanto aos procedimentos, a pesquisa caracteriza-se como um **estudo de caso**, uma vez que analisa de forma aprofundada a realidade específica da empresa MAJO, LDA, permitindo compreender o seu contexto operacional, identificar problemas concretos e propor uma solução tecnológica adaptada às suas necessidades.

Quanto aos métodos de recolha de dados, foram utilizados os seguintes:

- Entrevistas informais com os colaboradores envolvidos na gestão de produtos, com o objectivo de identificar dificuldades e necessidades;
- Análise documental, através da consulta de cadernos, folhas de registo e outros documentos utilizados pela empresa;
- Pesquisa bibliográfica, com base em livros, artigos científicos e conteúdos digitais relacionados com desenvolvimento web, sistemas de informação e gestão de bases de dados.

Métodos científicos utilizados:

Método analítico: foi utilizado para examinar detalhadamente os processos atualmente existentes na organização. Através deste método, realizou-se a decomposição das atividades relacionadas com a gestão do sistema, permitindo identificar falhas, limitações operacionais e dificuldades enfrentadas pelos utilizadores. Essa análise possibilitou compreender o funcionamento real do ambiente e serviu como base para o levantamento dos requisitos do sistema a ser desenvolvido.

Método dedutivo: foi aplicado na definição da solução tecnológica proposta. A partir dos problemas identificados na fase de análise, estabeleceu-se uma linha de raciocínio que partiu do geral para o particular, permitindo seleccionar ferramentas, tecnologias e funcionalidades adequadas. Assim, o método dedutivo contribuiu para a elaboração de uma solução coerente com as necessidades levantadas e alinhada aos objetivos do trabalho.

Método de modelação: foi utilizado na concepção, implementação e testes do sistema desenvolvido. Por meio deste método, foram criados modelos representativos do funcionamento do sistema, como diagramas, fluxos de processos e estrutura da aplicação. A modelação permitiu visualizar o comportamento do sistema antes e durante o desenvolvimento, facilitando a validação das funcionalidades e a realização de testes para garantir o correto funcionamento da solução proposta.

Estrutura da Monografia

O presente trabalho encontra-se organizado em três capítulos, antecidos por uma introdução e seguidos de conclusão, referências bibliográficas e apêndices, conforme se descreve a seguir.

A **Introdução** apresenta o enquadramento geral do trabalho, delimitando a problemática identificada na empresa MAJO, LDA relativamente à ausência de um sistema informatizado para a gestão de produtos. São formulados o problema de pesquisa, as hipóteses de investigação, os objectivos geral e específicos, a justificativa do estudo e a metodologia de pesquisa adoptada, que assenta nos métodos analítico, dedutivo e de modelação.

O **Capítulo I — Fundamentação Teórica** desenvolve o quadro conceptual que suporta o trabalho. São abordados os conceitos de sistema de informação, desenvolvimento de software, sistema web, e as principais tecnologias utilizadas no projecto, nomeadamente

PHP, MySQL, HTML, CSS e JavaScript. O capítulo contempla ainda temas relacionados com a segurança em sistemas web, a gestão de stock e produtos, e o controlo de acesso e perfis de utilizador.

O **Capítulo II — Análise de Requisitos e Modelação do Sistema** apresenta a caracterização da empresa MAJO, LDA e o diagnóstico do estado actual dos seus processos de gestão de produtos. São descritos os métodos de recolha e análise de dados utilizados, e identificados os requisitos funcionais (RF01 a RF10) e não funcionais (RNF01 a RNF08) do sistema. A modelação é materializada através de um Diagrama de Entidade-Relacionamento, de Diagramas de Casos de Uso com a descrição dos nove casos identificados (CU01 a CU09), de um Diagrama de Classes, de um Diagrama de Actividade, de um Diagrama de Sequência e da fundamentação da qualidade do sistema com base nas normas internacionais ISO/IEC 25010, ISO/IEC 25012 e ISO/IEC 27001. O capítulo encerra com a descrição dos mecanismos de segurança implementados, incluindo o controlo de acesso baseado em perfis (RBAC), a protecção de credenciais com bcrypt e a prevenção contra injeção SQL e ataques XSS.

O **Capítulo III — Desenvolvimento e Validação do Sistema** descreve a arquitectura da solução adoptada, baseada no padrão de três camadas (MVC), e o ambiente tecnológico utilizado, com recurso ao XAMPP como plataforma de desenvolvimento. São apresentadas a estrutura de ficheiros do projecto, a implementação da base de dados com as quatro tabelas que a compõem (*utilizadores*, *categorias*, *produtos* e *historico_auditoria*) e as principais interfaces do sistema, incluindo a página de autenticação, o dashboard com indicadores de desempenho, o módulo de gestão de produtos com a funcionalidade de geração de QR Code, o histórico de auditoria e o módulo de gestão de utilizadores. O capítulo inclui ainda a análise de resultados com base em dezoito casos de teste executados, e a discussão dos resultados obtidos face aos objectivos propostos.

A **Conclusão** sintetiza as principais realizações do trabalho, confirma o cumprimento dos objectivos propostos e aponta as limitações actuais do sistema, bem como as perspectivas de trabalho futuro, nomeadamente a migração para um servidor em produção, o desenvolvimento de uma aplicação móvel complementar e a implementação de relatórios PDF exportáveis.

As **Referências Bibliográficas** reúnem as fontes consultadas no âmbito deste trabalho, organizadas segundo as normas APA 7.^a edição.

Os **Apêndices** complementam o trabalho com três anexos: o **Apêndice A**, que contém o código SQL completo de criação das tabelas da base de dados; o **Apêndice B**, que apresenta o Manual de Utilizador do sistema, dirigido aos três perfis de utilizador (Administrador, Gerente e Operador); e o **Apêndice C**, que inclui o Guião de Entrevista Semiestruturada utilizado na fase de levantamento de requisitos junto dos colaboradores e gestores da empresa.

CAPÍTULO I — FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Sistema de Informação

Um sistema de informação é um conjunto de componentes inter-relacionados que recolhem, processam, armazenam e distribuem informação para apoiar a tomada de decisão, a coordenação, o controlo, a análise e a visualização numa organização. Laudon, K. C. & Laudon, J. P. (2020).

Segundo O'Brien, J. A. & Marakas, G. M. (2013), um sistema de informação pode ser definido como qualquer combinação organizada de pessoas, hardware, software, redes de comunicação, recursos de dados e políticas e procedimentos que armazena, recupera, transforma e dissemina informação numa organização.

Para Stair, R. M. & Reynolds, G. W. (2018), um sistema de informação é um conjunto de elementos ou componentes inter-relacionados que recolhem, manipulam, armazenam e disseminam dados e informação, proporcionando um mecanismo de feedback para alcançar um objectivo.

Tipos e Classificações de Sistemas de Informação

Os sistemas de informação classificam-se de acordo com o nível organizacional que servem e o tipo de decisões que suportam. Laudon, K. C. & Laudon, J. P. (2020) identificam os seguintes tipos principais:

- **Sistemas de Processamento de Transações (TPS):** Registam e processam as transações do dia-a-dia de uma organização, como vendas, pagamentos e registos de produtos.
- **Sistemas de Informação de Gestão (MIS):** Fornecem relatórios e resumos de informação para apoiar a gestão de nível médio.
- **Sistemas de Suporte à Decisão (DSS):** Auxiliam gestores na tomada de decisões complexas e não estruturadas.
- **Sistemas de Informação Executiva (EIS):** Fornecem informação estratégica a executivos de alto nível.

O sistema desenvolvido para a MAJO, LDA enquadra-se na categoria de **Sistema de Processamento de Transacções (TPS)**, uma vez que o seu objectivo principal é registar, processar e gerir as transacções relacionadas com os produtos da empresa.

Desenvolvimento de Software

Segundo Pressman, R. S. (2021), desenvolvimento de software é um processo em camadas que envolve métodos, ferramentas e procedimentos para produzir um produto de software de alta qualidade que atenda às necessidades do utilizador dentro de prazos e custos definidos.

Para Sommerville, I. (2019), o desenvolvimento de software é uma actividade profissional que engloba todas as fases da produção de software, desde as especificações iniciais do sistema até à sua manutenção após entrada em funcionamento.

Segundo Wazlawick, R. S. (2013), o desenvolvimento de software compreende o conjunto de actividades e resultados associados que produzem um produto de software, envolvendo especificação, projecto, implementação, validação e evolução.

Tipos e Classificações de Desenvolvimento de Software

O desenvolvimento de software pode ser classificado segundo diferentes perspectivas. Pressman, R. S. (2021) apresenta as seguintes categorias:

- **Software de sistema:** Conjunto de programas escritos para servir outros programas, como sistemas operativos e sistemas de gestão de bases de dados.
- **Software de aplicação:** Programas autónomos que resolvem uma necessidade específica de negócio, como o sistema desenvolvido para a MAJO, LDA.
- **Software científico e de engenharia:** Utilizado em aplicações que requerem processamento matemático intensivo.
- **Software embutido:** Reside em memória de somente leitura e é usado para controlar produtos e sistemas.
- **Software web:** Aplicações baseadas em redes que utilizam tecnologias como HTML, CSS, PHP e JavaScript.

O sistema desenvolvido classifica-se como **software de aplicação web**, por ser uma solução que resolve necessidades concretas de gestão de produtos e é acessível através de um servidor web.

Sistema Web

Um sistema web é uma aplicação de software que é executada num servidor web e é acedida pelo utilizador através de um navegador de internet, sem necessidade de instalação no computador do utilizador. Niederauer, J. (2017).

Para Converse, T. & Park, J. (2004), um sistema web é uma aplicação que combina tecnologias do lado do servidor, como o PHP, com tecnologias do lado do cliente, como o

HTML e o JavaScript, para criar interfaces dinâmicas e interactivas acessíveis através da internet ou intranet.

Tipos e Classificações de Sistemas Web

Os sistemas web podem ser classificados em função da sua arquitectura e finalidade. Niederauer, J. (2017) distingue as seguintes categorias:

- **Sistemas web estáticos:** Apresentam conteúdo fixo que não muda em resposta às acções do utilizador.
- **Sistemas web dinâmicos:** Geram conteúdo de forma dinâmica com base em dados armazenados numa base de dados, como é o caso do sistema MAJO, LDA.
- **Sistemas web de gestão:** Aplicações orientadas para a gestão de processos empresariais, com módulos de autenticação, controlo de acesso e geração de relatórios.
- **Sistemas web de comércio electrónico:** Orientados para transacções comerciais online.

Linguagem de Programação PHP

PHP (Hypertext Preprocessor) é uma linguagem de programação de código aberto amplamente utilizada, especialmente adequada para o desenvolvimento web e que pode ser incorporada em HTML. PHP é executado no servidor, gerando conteúdo dinâmico que é enviado ao navegador do utilizador. Zandstra, M. (2019).

Para Welling, L. & Thomson, L. (2017), PHP é uma linguagem de script do lado do servidor que permite a criação de páginas web dinâmicas, o processamento de formulários, a gestão de sessões de utilizador e a interacção com bases de dados relacionais de forma simples e eficiente.

Características e Classificações do PHP

Segundo Zandstra, M. (2019), o PHP apresenta as seguintes características fundamentais:

- **Linguagem interpretada:** O código PHP é interpretado pelo servidor em tempo de execução, sem necessidade de compilação prévia.
- **Multiplataforma:** Funciona em diferentes sistemas operativos, incluindo Windows, Linux e macOS.
- **Integração com bases de dados:** Suporta nativamente a ligação a sistemas de gestão de bases de dados como o MySQL, PostgreSQL e SQLite.
- **Orientação a objectos:** A partir da versão 5, o PHP suporta completamente o paradigma de programação orientada a objectos.

- **Segurança:** Dispõe de funções nativas para encriptação de senhas, validação de dados e protecção contra ataques comuns como SQL Injection e XSS.

No sistema desenvolvido para a MAJO, LDA, o PHP foi utilizado como linguagem principal do lado do servidor, responsável pelo processamento de formulários, autenticação de utilizadores, queries à base de dados e geração dinâmica das páginas HTML.

Base de Dados e MySQL

Uma base de dados é uma colecção organizada de dados estruturados, armazenados e acedidos electronicamente a partir de um sistema computacional. Date, C. J. (2019).

Segundo Elmasri, R. & Navathe, S. B. (2016), uma base de dados é uma colecção de dados relacionados que representa algum aspecto do mundo real, sendo concebida e populada com dados para uma finalidade específica e destinada a um grupo de utilizadores.

Para Silberschatz, A., Korth, H. F. & Sudarshan, S. (2019), uma base de dados é uma colecção de dados inter-relacionados que reflecte os processos de uma determinada organização, gerida por um Sistema de Gestão de Base de Dados (SGBD) que garante a persistência, integridade e segurança dos dados.

MySQL

MySQL é um sistema de gestão de base de dados relacional de código aberto, baseado na linguagem SQL (Structured Query Language), amplamente utilizado em aplicações web por ser rápido, fiável e fácil de utilizar. Welling, L. & Thomson, L. (2017).

Para DuBois, P. (2013), o MySQL é um dos sistemas de gestão de bases de dados mais populares do mundo, utilizado por grandes organizações como Facebook, Twitter e YouTube, sendo particularmente eficiente quando combinado com linguagens de programação web como o PHP.

Tipos e Classificações de Bases de Dados

Date, C. J. (2019) classifica as bases de dados segundo o modelo de dados utilizado:

- **Bases de dados relacionais:** Organizam os dados em tabelas com linhas e colunas, relacionadas entre si através de chaves primárias e estrangeiras. É o modelo utilizado no sistema MAJO, LDA.
- **Bases de dados orientadas a objectos:** Armazenam dados na forma de objectos, à semelhança da programação orientada a objectos.
- **Bases de dados NoSQL:** Destinadas ao armazenamento de grandes volumes de dados não estruturados ou semi-estruturados.

- **Bases de dados em memória:** Armazenam dados na memória RAM para acesso mais rápido.

No sistema desenvolvido, foi utilizado o MySQL como SGBD relacional, com quatro tabelas principais — utilizadores, categorias, produtos e histórico — relacionadas entre si através de chaves estrangeiras, garantindo a integridade referencial dos dados.

HTML e CSS

HTML (HyperText Markup Language) é a linguagem de marcação padrão utilizada para criar e estruturar páginas web. Define a estrutura e o conteúdo de uma página através de elementos e etiquetas que o navegador interpreta e apresenta visualmente ao utilizador. Castro, E. & Hyslop, B. (2013).

CSS (Cascading Style Sheets) é uma linguagem de folha de estilos utilizada para descrever a apresentação visual de documentos HTML. Permite controlar a aparência, o layout, as cores, as fontes e outros aspectos visuais de uma página web, separando o conteúdo da sua apresentação. Meyer, E. A. & Weyl, E. (2018).

Tipos e Classificações

Castro, E. & Hyslop, B. (2013) distinguem as seguintes versões e classificações relevantes:

- **HTML5:** Versão actual do HTML, que introduziu novos elementos semânticos, suporte a áudio e vídeo, e melhorias na acessibilidade. Utilizada no sistema MAJO, LDA.
- **CSS3:** Versão actual do CSS, que introduziu animações, transições, variáveis CSS e media queries para design responsivo. Também utilizada no sistema desenvolvido.
- **Design responsivo:** Técnica CSS que permite que a interface se adapte automaticamente a diferentes tamanhos de ecrã, desde computadores a dispositivos móveis.

JavaScript

JavaScript é uma linguagem de programação interpretada, orientada a objectos e baseada em eventos, executada no lado do cliente (navegador), que permite adicionar interactividade e dinamismo às páginas web sem necessidade de recarregar a página. Flanagan, D. (2020).

Para Crockford, D. (2008), JavaScript é uma linguagem de programação de primeira classe que, apesar de originalmente concebida para pequenos scripts, evoluiu para uma linguagem de programação completa, capaz de suportar aplicações web complexas.

Tipos e Classificações

Flanagan, D. (2020) classifica o JavaScript segundo o seu contexto de execução:

- **JavaScript do lado do cliente:** Executado no navegador do utilizador, responsável pela interactividade da interface. Utilizado no sistema MAJO, LDA para pesquisa em tempo real, exportação de relatórios e geração de QR Codes.
- **JavaScript do lado do servidor (Node.js):** Executado no servidor, permite utilizar JavaScript fora do navegador.
- **Bibliotecas e frameworks JavaScript:** Conjuntos de código pré-escrito que facilitam o desenvolvimento, como Chart.js (gráficos), jsPDF (exportação PDF) e SheetJS (exportação Excel), todas utilizadas no sistema desenvolvido.

Segurança em Sistemas Web

A segurança em sistemas web refere-se ao conjunto de práticas, técnicas e mecanismos implementados para proteger aplicações web contra acessos não autorizados, perda de dados, ataques maliciosos e outras ameaças que comprometam a confidencialidade, integridade e disponibilidade da informação. Stuttard, D. & Pinto, M. (2011).

Segundo OWASP — Open Web Application Security Project (2021), a segurança de aplicações web envolve a identificação e mitigação das vulnerabilidades mais críticas, que incluem injeção SQL, quebra de autenticação, exposição de dados sensíveis, entre outras.

Tipos e Classificações de Ameaças e Mecanismos de Segurança

Stuttard, D. & Pinto, M. (2011) classificam as principais ameaças e os mecanismos de defesa correspondentes:

- **SQL Injection:** Ataque em que código SQL malicioso é inserido em campos de entrada para manipular a base de dados. Prevenido no sistema MAJO, LDA através de prepared statements em todas as queries.
- **Cross-Site Scripting (XSS):** Injeção de scripts maliciosos em páginas web. Prevenido através da função htmlspecialchars() do PHP em todas as saídas de dados.
- **Quebra de autenticação:** Acesso não autorizado por fraqueza no sistema de login. Mitigado através de senhas encriptadas com bcrypt, sessões seguras e expiração automática.
- **Controlo de acesso inadequado:** Acesso a funcionalidades sem permissão. Resolvido através do sistema de perfis (Admin, Gerente, Operador) implementado no sistema.
- **Força bruta:** Tentativas repetidas de adivinhar senhas. Mitigado com atraso intencional de 0,3 segundos por tentativa de login.

Gestão de Stock e Produtos

A gestão de stock consiste no conjunto de actividades e técnicas utilizadas para controlar a quantidade, o valor e a localização dos produtos armazenados numa organização, com o objectivo de assegurar a disponibilidade dos produtos necessários no momento certo, evitando tanto a ruptura de stock como o excesso de inventário. Ballou, R. H. (2006).

Para Slack, N., Brandon-Jones, A. & Johnston, R. (2018), a gestão de stock é um processo que implica o controlo do fluxo de produtos entre fornecedores e clientes, devendo ser suportado por sistemas de informação que permitam monitorizar em tempo real os níveis de inventário.

Tipos e Classificações de Stock

Ballou, R. H. (2006) classifica o stock nas seguintes categorias:

- **Stock de segurança:** Quantidade mínima mantida para evitar rupturas em caso de variação da procura ou atrasos de fornecimento. No sistema MAJO, LDA, este conceito está implementado através do campo `stock_minimo`, que gera alertas automáticos.
- **Stock activo:** Quantidade de produtos em rotação normal, reposta periodicamente.
- **Stock em trânsito:** Produtos que se encontram em processo de transporte entre locais.
- **Stock obsoleto:** Produtos que deixaram de ter utilidade ou valor comercial, representados no sistema pelo status inativo.

Controlo de Acesso e Perfis de Utilizador

O controlo de acesso é o processo de conceder ou negar pedidos de acesso a recursos de um sistema, com base na identidade do utilizador e nas permissões que lhe foram atribuídas. É um componente fundamental da segurança da informação, garantindo que cada utilizador acede apenas às funcionalidades e dados para os quais está autorizado. Bishop, M. (2018).

Segundo Ferraiolo, D., Kuhn, R. & Chandramouli, R. (2007), o modelo de controlo de acesso mais utilizado em sistemas de informação empresariais é o RBAC (Role-Based Access Control), em que as permissões são atribuídas a perfis (roles) e os utilizadores são associados a esses perfis, simplificando a gestão de acessos.

Tipos e Classificações de Controlo de Acesso

Bishop, M. (2018) classifica os modelos de controlo de acesso da seguinte forma:

- **DAC (Discretionary Access Control):** O proprietário do recurso decide quem tem acesso ao mesmo.

- **MAC (Mandatory Access Control):** O controlo de acesso é determinado por uma política central, não podendo ser alterado pelos utilizadores.
- **RBAC (Role-Based Access Control):** As permissões são atribuídas a perfis e os utilizadores são associados a perfis. É o modelo implementado no sistema MAJO, LDA, com três perfis: Administrador, Gerente e Operador.
- **ABAC (Attribute-Based Access Control):** O controlo de acesso baseia-se em atributos do utilizador, do recurso e do ambiente.

No sistema desenvolvido para a MAJO, LDA, foi implementado o modelo RBAC com três níveis de acesso distintos, garantindo que cada utilizador acede apenas às funcionalidades correspondentes ao seu perfil e responsabilidade dentro da organização.

CAPÍTULO II — ANÁLISE DE REQUISITOS E MODELAÇÃO DO SISTEMA

2.1 Caracterização da Empresa MAJO, LDA

A MAJO, LDA é uma empresa angolana sediada em Luanda, que actua no sector comercial de distribuição e venda de produtos. A empresa enfrenta desafios relacionados com a gestão manual do seu inventário, o que motivou o desenvolvimento de um sistema informático de gestão de produtos que permita maior controlo, eficiência e rastreabilidade das operações. O sistema desenvolvido visa responder às necessidades identificadas na empresa, permitindo a gestão centralizada de produtos e categorias, o controlo de acessos por perfis de utilizador e a geração de relatórios de apoio à tomada de decisão. A solução foi desenvolvida com tecnologias web — PHP, MySQL, HTML5, CSS3 e JavaScript — de forma a garantir acessibilidade a partir de qualquer dispositivo com acesso à rede local da empresa.

2.2 Metodologia de Recolha e Análise de Dados

Para o levantamento de requisitos e análise das necessidades do sistema, foram utilizadas metodologias qualitativas de recolha de dados, aplicadas directamente no contexto da empresa MAJO, LDA. Este processo permitiu compreender o fluxo actual de trabalho, identificar lacunas e definir os requisitos funcionais e não funcionais do sistema.

2.2.1 Procedimento de Recolha

A recolha de dados foi realizada através de entrevistas semiestruturadas com os responsáveis da empresa, observação directa dos processos de gestão de stock e análise documental dos registos existentes. Foram identificados os principais intervenientes no processo: o administrador da empresa, os gestores de armazém e os operadores de loja.

As entrevistas permitiram identificar os fluxos de trabalho existentes, as principais dificuldades encontradas na gestão manual dos produtos e as expectativas em relação ao novo sistema. A observação directa complementou esta informação, permitindo verificar os processos reais de registo, consulta e controlo de produtos.

2.2.2 Procedimento de Análise de Dados

Os dados recolhidos foram analisados através de técnicas de análise qualitativa, organizando as informações obtidas em categorias temáticas: gestão de produtos, controlo de acesso, rastreabilidade e relatórios. Esta análise permitiu definir com precisão os requisitos do sistema e estabelecer prioridades de desenvolvimento.

Com base nesta análise, foram elaborados os diagramas UML que representam o comportamento e a estrutura do sistema, bem como o modelo de dados que suporta a persistência das informações.

2.3 Diagnóstico do Estado Actual

Antes do desenvolvimento do sistema, a MAJO, LDA realizava a gestão dos seus produtos de forma manual, recorrendo a folhas de cálculo e registos em papel. Este método apresentava diversas limitações: dificuldade em manter o inventário actualizado em tempo real, ausência de controlo de acesso diferenciado, impossibilidade de rastrear alterações realizadas nos registos e morosidade na geração de relatórios.

A falta de um sistema centralizado resultava frequentemente em inconsistências nos dados, duplicação de registos e dificuldade na consulta de informações históricas. O diagnóstico realizado confirmou a necessidade de uma solução digital que automatizasse os processos, garantisse a integridade dos dados e proporcionasse diferentes níveis de acesso consoante o perfil de cada utilizador.

2.4 Requisitos Funcionais e Não Funcionais

Os requisitos do sistema foram levantados com base nas entrevistas realizadas, na observação directa dos processos e nas melhores práticas de engenharia de software. Dividem-se em requisitos funcionais, que descrevem as funcionalidades que o sistema deve disponibilizar, e requisitos não funcionais, que definem as características de qualidade e desempenho esperadas.

2.4.1 Requisitos Funcionais (RF)

Os requisitos funcionais descrevem as acções que o sistema deve ser capaz de executar para satisfazer as necessidades dos utilizadores. A tabela seguinte apresenta os principais requisitos funcionais identificados para o sistema MAJO.

Tabela 1 — Requisitos Funcionais do Sistema MAJO

Código	Requisito	Descrição
RF01	Autenticação	O sistema deve permitir login com email e senha, validando credenciais na base de dados.
RF02	Controlo de Acesso (RBAC)	O sistema deve restringir funcionalidades de acordo com o perfil: Administrador, Gerente e Operador.
RF03	Gestão de Produtos	O sistema deve permitir criar, editar, visualizar e excluir produtos com campos: nome, código, descrição, preço, quantidade e imagem.
RF04	Gestão de Categorias	O sistema deve permitir criar, editar e eliminar categorias associadas aos produtos.
RF05	Geração de Relatórios	O sistema deve permitir exportar listagens de produtos em formato PDF ou Excel.
RF06	Histórico de Auditoria	O sistema deve registar automaticamente todas as acções realizadas (criação, edição, exclusão) com utilizador, data e hora.
RF07	Gestão de Utilizadores	O Administrador deve poder criar, editar e desactivar contas de utilizadores, definindo perfis de acesso.
RF08	Visualização de Produtos	O Operador deve poder visualizar, criar, filtrar produtos e gerar QR Code, sem permissão para excluir.
RF09	Dashboard	O sistema deve apresentar um painel resumido com indicadores de produtos, categorias e últimas acções.
RF10	Encerramento de Sessão	O sistema deve permitir ao utilizador terminar a sessão de forma segura.

2.4.2 Requisitos Não Funcionais (RNF)

Os requisitos não funcionais definem as características de qualidade que o sistema deve apresentar, independentemente das funcionalidades específicas. Incluem aspectos como desempenho, segurança, usabilidade e manutenibilidade.

Tabela 2 — Requisitos Não Funcionais do Sistema MAJO

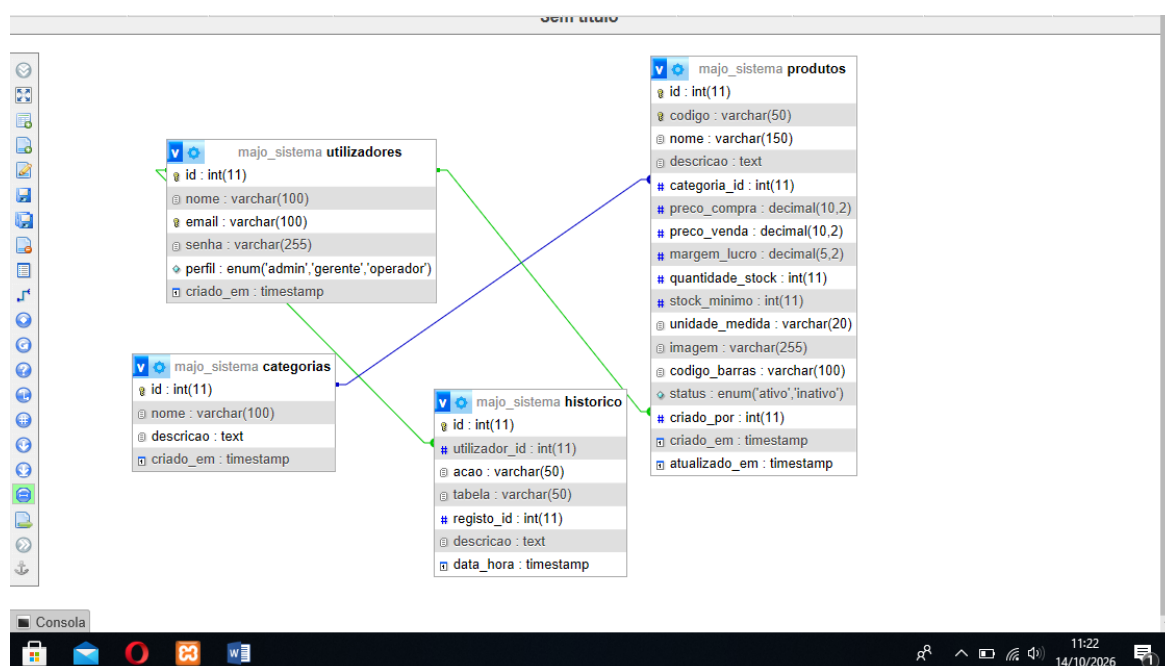
Código	Requisito	Descrição
RNF01	Desempenho	O sistema deve responder a qualquer operação em menos de 3 segundos em condições normais de utilização.
RNF02	Segurança	As senhas devem ser armazenadas com encriptação bcrypt. Todas as entradas devem ser validadas para prevenir injeção SQL e XSS.
RNF03	Usabilidade	A interface deve ser intuitiva, responsiva e acessível a utilizadores com conhecimentos básicos de informática.
RNF04	Disponibilidade	O sistema deve estar disponível 99% do tempo durante o horário de funcionamento da empresa.
RNF05	Manutenibilidade	O código deve seguir boas práticas de programação, com separação de responsabilidades e comentários adequados.
RNF06	Escalabilidade	A arquitectura deve permitir a adição de novos módulos e funcionalidades sem comprometer o sistema existente.
RNF07	Compatibilidade	O sistema deve funcionar correctamente nos principais navegadores: Chrome, Firefox, Edge e Opera.
RNF08	Portabilidade	O sistema deve poder ser instalado em qualquer servidor com suporte a PHP 7.4+ e MySQL 5.7+.

2.5 Modelo de Dados (Diagrama Entidade-Relacionamento)

O modelo de dados foi concebido para suportar todas as funcionalidades identificadas nos requisitos do sistema. O Diagrama Entidade-Relacionamento (DER) representa as entidades do sistema, os seus atributos e as relações estabelecidas entre elas, servindo de base para a implementação da base de dados em MySQL.

A base de dados do sistema MAJO é composta por quatro entidades principais: utilizadores, categorias, produtos e historico. Cada entidade foi modelada de forma a garantir a integridade referencial e a normalização dos dados.

Figura 1 — Diagrama Entidade-Relacionamento (phpMyAdmin Designer)



2.5.1 Descrição das Entidades e Relacionamentos

A tabela seguinte descreve as principais entidades do sistema e a sua função no contexto da aplicação.

Tabela 3 — Descrição das Entidades do Sistema

Entidade	Descrição
utilizadores	Armazena os dados dos utilizadores do sistema, incluindo perfil de acesso (admin, gerente, operador).
categorias	Regista as categorias dos produtos, permitindo a organização e filtragem do catálogo.
produtos	Contém todos os atributos dos produtos: nome, código, descrição, preços, stock, imagem e estado.
historico	Regista todas as acções realizadas no sistema, identificando o utilizador, a acção e a data/hora.

As relações entre entidades obedecem à seguinte lógica: um utilizador pode criar vários produtos (1:N); uma categoria pode estar associada a vários produtos (1:N); cada acção registada no histórico está associada a um utilizador (N:1). Esta estrutura garante a rastreabilidade completa de todas as operações realizadas no sistema.

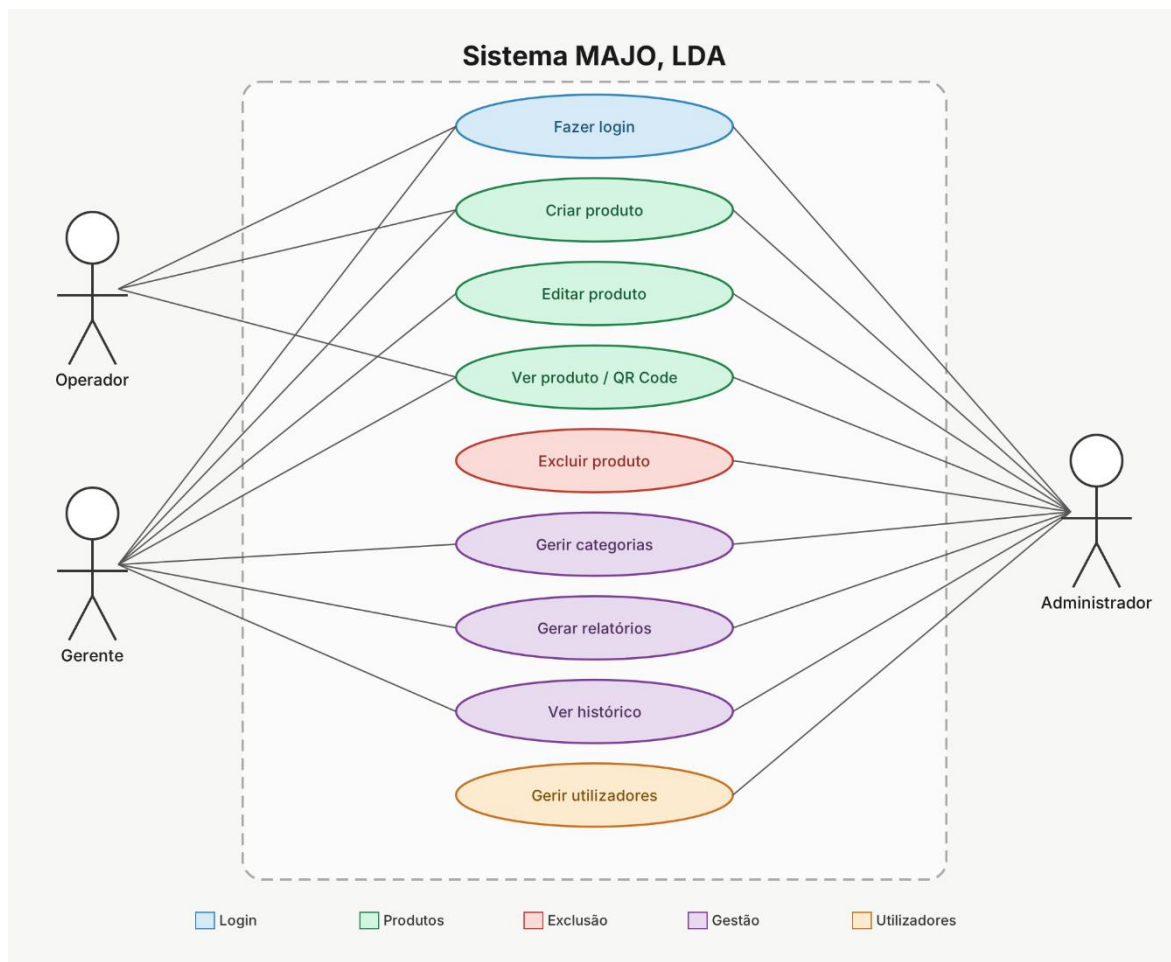
2.6 Casos de Uso

Os casos de uso descrevem as interacções entre os actores do sistema e as funcionalidades disponíveis, permitindo compreender o comportamento esperado da aplicação do ponto de vista do utilizador. O sistema MAJO possui três actores principais: o Administrador, que tem acesso total ao sistema incluindo a gestão de utilizadores e o histórico de auditoria; o Gerente, que pode gerir produtos, categorias e exportar relatórios; e o Operador, que tem acesso apenas na criação, à visualização de produtos, filtrar produtos e geração de QR Code.

2.6.1 Diagrama de Casos de Uso

O diagrama seguinte representa graficamente os casos de uso do sistema, evidenciando as funcionalidades disponíveis para cada actor.

Figura 2 — Diagrama de Casos de Uso do Sistema MAJO



2.6.2 Descrição dos Casos de Uso

A tabela seguinte apresenta a descrição detalhada de cada caso de uso identificado, indicando os actores envolvidos e o objectivo de cada interacção.

Tabela 4 — Descrição dos Casos de Uso

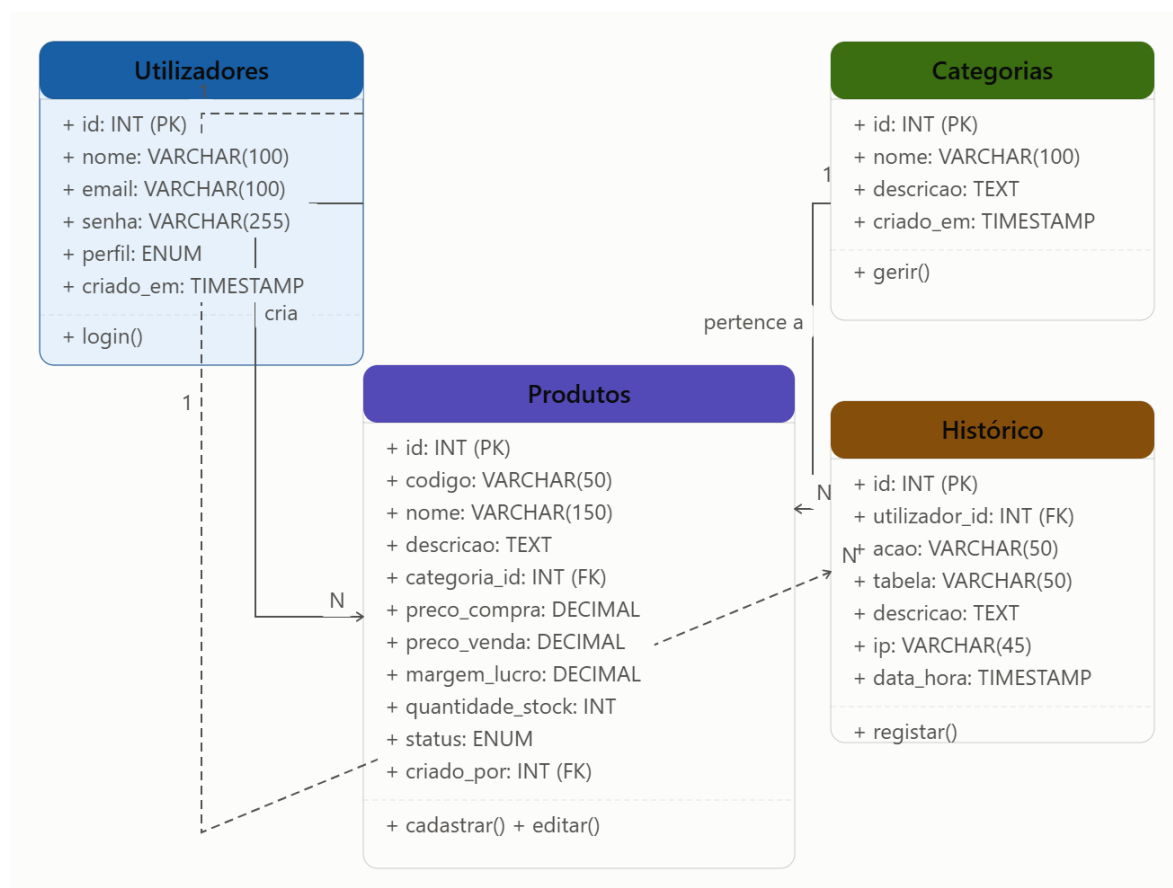
Código	Caso de Uso	Actores	Descrição
CU01	Fazer Login	Todos	O utilizador insere email e senha para aceder ao sistema.
CU02	Criar Produto	Administrador, Gerente, Operador	Registo de novo produto com todos os atributos necessários.
CU03	Editar Produto	Administrador, Gerente	Actualização dos dados de um produto existente.
CU04	Ver Produto / QR Code	Todos	Visualização dos detalhes do produto e geração de QR Code.
CU05	Excluir Produto	Administrador	Remoção definitiva de um produto do sistema.
CU06	Gerir Categorias	Administrador, Gerente	Criação, edição e eliminação de categorias de produtos.
CU07	Gerar Relatórios	Administrador, Gerente	Exportação de listagens em PDF ou Excel.
CU08	Ver Histórico	Administrador, Gerente	Consulta do registo de auditoria de acções realizadas.
CU09	Gerir Utilizadores	Administrador	Criação, edição e desactivação de contas de utilizadores.

2.7 Diagrama de Classes

O diagrama de classes representa a estrutura estática do sistema, descrevendo as entidades de software, os seus atributos, métodos e as relações entre elas. Este diagrama constitui a base para a implementação orientada a objectos do sistema, reflectindo a organização lógica dos componentes da aplicação.

As principais classes identificadas são: Utilizadores, responsável pela autenticação e controlo de acesso; Produto, que centraliza toda a informação relativa aos artigos geridos; Categoria, que organiza os produtos em grupos; e Historico, que regista todas as operações realizadas.

Figura 3 — Diagrama de Classes do Sistema MAJO

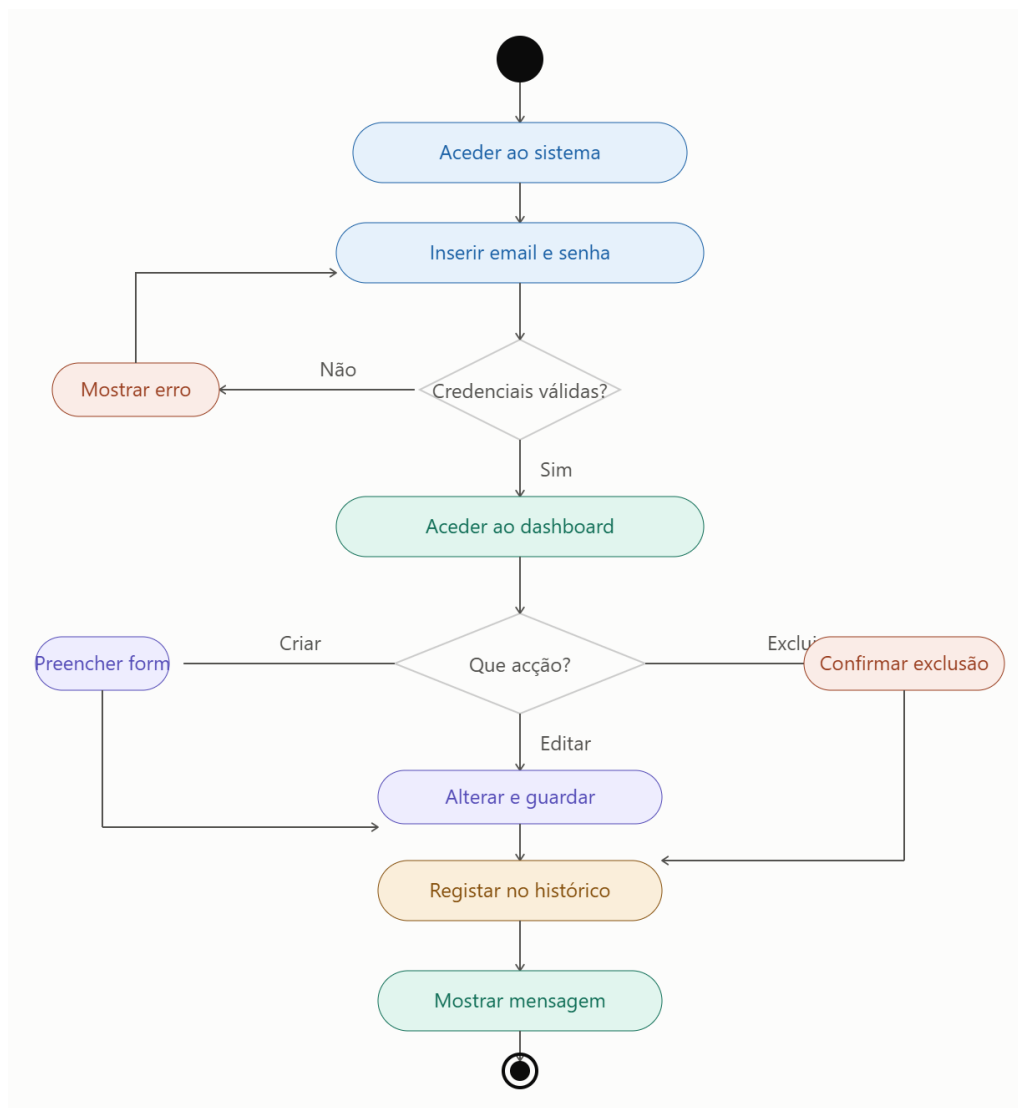


2.8 Diagrama de Actividade

O diagrama de actividade ilustra o fluxo de execução das principais operações do sistema, desde o acesso inicial até à conclusão de cada acção. Este diagrama permite compreender a sequência de passos realizados pelo utilizador e pelo sistema em resposta a cada interacção, evidenciando os pontos de decisão e os fluxos alternativos.

O fluxo principal inicia-se com o acesso ao sistema e a inserção das credenciais de autenticação. Após validação, o utilizador accede ao dashboard e pode executar as acções permitidas pelo seu perfil: criar, editar ou excluir produtos. Qualquer operação realizada é automaticamente registada no histórico de auditoria.

Figura 4 — Diagrama de Actividade do Sistema MAJO

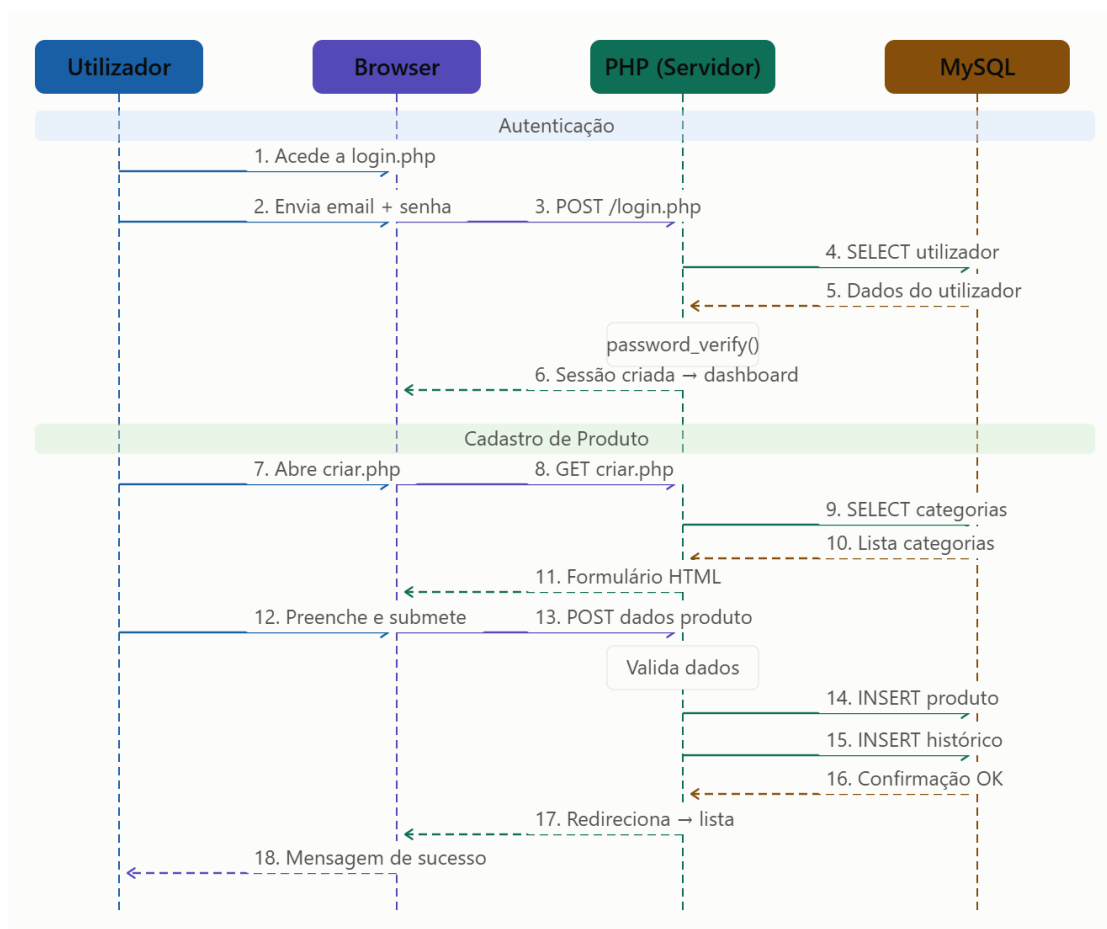


2.9 Diagrama de Sequência

O diagrama de sequência descreve a interação temporal entre os diferentes componentes do sistema durante a execução de um processo específico. O diagrama apresentado ilustra dois fluxos fundamentais: o processo de autenticação do utilizador e o cadastro de um novo produto.

No fluxo de autenticação, o utilizador submete as credenciais através do browser, o servidor PHP verifica os dados na base de dados MySQL e, em caso de sucesso, cria a sessão e redireciona para o dashboard. No fluxo de cadastro de produto, após aceder ao formulário, o utilizador preenche os dados, o servidor valida e insere o produto na base de dados, regista a acção no histórico e redireciona com mensagem de sucesso.

Figura 5 — Diagrama de Sequência do Sistema MAJO



2.10 Fundamentação da Qualidade do Sistema com Base em Normas Internacionais

A qualidade de um sistema de informação é avaliada com base em critérios internacionalmente reconhecidos que estabelecem padrões para o desenvolvimento de software fiável, seguro e eficiente. O sistema MAJO foi desenvolvido tendo em consideração as normas ISO/IEC relevantes para a qualidade do produto de software, a qualidade dos dados e a segurança da informação.

Tabela 5 — Normas Internacionais Aplicadas ao Sistema MAJO

Norma	Âmbito	Aplicação no Sistema MAJO
ISO/IEC 25010	Qualidade de Produto de Software	Define características de qualidade como funcionalidade, fiabilidade, usabilidade, eficiência, manutenibilidade e portabilidade.
ISO/IEC 25012	Qualidade de Dados	Estabelece critérios para a qualidade dos dados armazenados: exactidão, completude, consistência e actualidade.
ISO/IEC 27001	Segurança da Informação	Define requisitos para gestão da segurança da informação, incluindo controlo de acesso, criptografia e auditoria.

2.10.1 ISO/IEC 25010 — Qualidade de Produto de Software

A norma ISO/IEC 25010 define um modelo de qualidade para produtos de software composto por oito características principais: adequação funcional, eficiência de desempenho, compatibilidade, usabilidade, fiabilidade, segurança, manutenibilidade e portabilidade. O sistema MAJO foi desenvolvido procurando satisfazer estas características, designadamente através da implementação de funcionalidades completas e correctas (adequação funcional), de uma interface intuitiva e responsiva (usabilidade) e de uma arquitectura modular que facilita futuras actualizações (manutenibilidade).

2.10.2 ISO/IEC 25012 — Qualidade de Dados

A norma ISO/IEC 25012 estabelece critérios para avaliar a qualidade dos dados armazenados e processados por sistemas de informação. Os critérios mais relevantes para o sistema MAJO incluem a exactidão dos dados (garantida através da validação de entradas com prepared statements), a completude (assegurada pelos campos obrigatórios nos formulários), a consistência (mantida pelas restrições de integridade referencial na base de dados) e a rastreabilidade (assegurada pelo módulo de histórico de auditoria que regista todas as alterações realizadas).

2.10.3 ISO/IEC 27001 — Segurança da Informação

A norma ISO/IEC 27001 define os requisitos para a implementação, manutenção e melhoria contínua de um sistema de gestão de segurança da informação. No contexto do sistema MAJO, foram implementados controlos de segurança alinhados com esta norma, nomeadamente o controlo de acesso baseado em perfis (RBAC), a encriptação de senhas com o algoritmo bcrypt, a protecção contra injeção SQL através de prepared statements e a sanitização de dados de saída com htmlspecialchars() para prevenir ataques XSS.

2.11 Mecanismos de Segurança Implementados

A segurança constitui um requisito fundamental do sistema MAJO, dado que a aplicação gere informação sensível sobre produtos, preços e utilizadores da empresa. Foram implementados mecanismos de segurança em múltiplas camadas, desde a autenticação até ao armazenamento e transmissão dos dados.

2.11.1 Controlo de Acesso e Autenticação

O sistema implementa um modelo de Controlo de Acesso Baseado em Funções (RBAC — Role-Based Access Control), que define três perfis distintos com permissões específicas. O Administrador possui acesso total ao sistema, incluindo a gestão de utilizadores e a consulta do histórico de auditoria. O Gerente tem permissão para gerir produtos e categorias e exportar relatórios. O Operador tem acesso apenas à visualização de produtos, criação e geração de QR Code, sem possibilidade de efectuar alterações. Este modelo garante que cada utilizador acede apenas às funcionalidades necessárias para o exercício das suas funções, minimizando o risco de acessos não autorizados.

2.11.2 Protecção de Credenciais (bcrypt)

As senhas dos utilizadores são armazenadas na base de dados utilizando o algoritmo de hash bcrypt, através da função password_hash() do PHP. Este algoritmo incorpora um factor de custo configurável e um salt aleatório em cada hash gerado, tornando praticamente impossível a recuperação da senha original mesmo em caso de acesso não autorizado à base

de dados. A verificação das credenciais é realizada com a função `password_verify()`, que compara a senha introduzida com o hash armazenado de forma segura.

2.11.3 Protecção contra Injecção SQL e XSS

Todas as interacções com a base de dados são realizadas através de prepared statements com parâmetros parametrizados, eliminando o risco de ataques de injecção SQL. Os dados recebidos através de formulários são validados e sanitizados antes de serem processados. Na apresentação de dados ao utilizador, é utilizada a função `htmlspecialchars()` para converter caracteres especiais em entidades HTML, prevenindo ataques de Cross-Site Scripting (XSS) que poderiam comprometer a segurança da sessão dos utilizadores.

CAPÍTULO III — DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DO SISTEMA

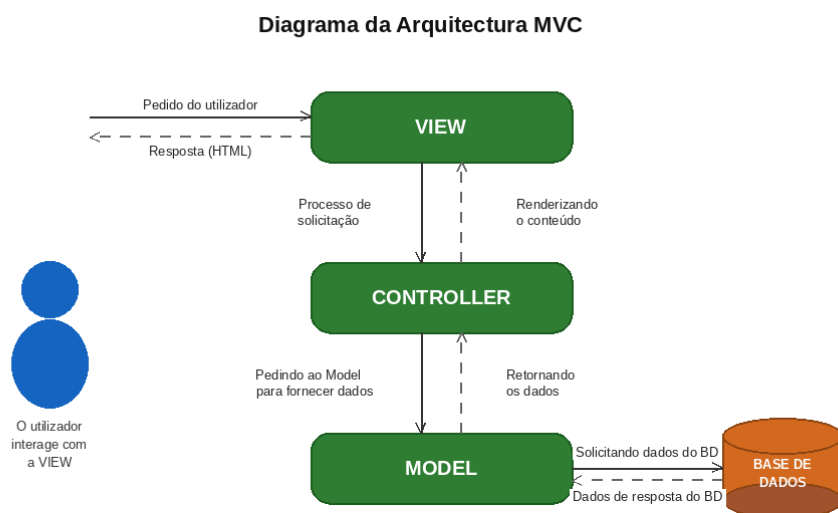
3.1 Arquitectura da Solução

A arquitectura do sistema MAJO foi concebida segundo o padrão de três camadas (three-tier architecture), separando a apresentação, a lógica de negócio e o armazenamento de dados. Esta abordagem confere modularidade, facilidade de manutenção e escalabilidade ao sistema.

A camada de apresentação é constituída pelas interfaces HTML5/CSS3/JavaScript que o utilizador vê e com as quais interage no browser. A camada de lógica de negócio é processada pelo PHP no servidor Apache, responsável pela autenticação, validação de dados, controlo de acesso e geração de conteúdo dinâmico. A camada de dados é gerida pelo MySQL, onde são persistidas todas as entidades do sistema.

Figura 6 – Diagrama MVC

Fonte: Elaboração própria (2026)



Fonte: Elaboração própria (2026)

3.1.1 Ambiente Tecnológico

O sistema foi desenvolvido e testado num ambiente local (localhost), utilizando o servidor XAMPP como plataforma de desenvolvimento integrada. O XAMPP agrega o servidor web Apache, o sistema de gestão de base de dados MySQL e o interpretador PHP, constituindo um ambiente completo para o desenvolvimento de aplicações web. A fundamentação teórica de cada uma das tecnologias utilizadas encontra-se desenvolvida no Capítulo I, secções 1.4 a 1.8 da presente monografia.

A tabela seguinte resume as versões das tecnologias adoptadas no desenvolvimento do sistema:

Tabela 6 — Tecnologias utilizadas no desenvolvimento do sistema MAJO

Componente	Versão	Função no Sistema
PHP	7.4+	Lógica de negócio e processamento server-side
MySQL	5.7+	Armazenamento e gestão de dados relacionais
Apache	2.4	Servidor web — processamento de pedidos HTTP
HTML5 / CSS3	—	Estrutura e estilo das interfaces de utilizador
JavaScript	ES6+	Interactividade e validação no lado do cliente
Bootstrap	5.x	Framework CSS responsiva para o front-end
Chart.js	3.x	Gráficos interactivos no dashboard

3.1.2 Estrutura de Ficheiros do Projecto

O projecto encontra-se organizado numa estrutura de directórios que separa responsabilidades e facilita a manutenção do código. Os ficheiros de lógica PHP estão separados dos ficheiros de apresentação, e os recursos estáticos encontram-se na pasta assets/:

- `index.php` — ponto de entrada da aplicação, que redirige para `login.php` quando não existe sessão activa.
- `login.php` / `logout.php` — gestão de autenticação e encerramento de sessão.
- `dashboard.php` — painel principal com indicadores de desempenho e gráficos.
- `produtos/` — módulos de gestão de produtos: listar, criar, editar, ver e excluir.
- `categorias/` — módulo de gestão de categorias de produtos.
- `utilizadores/` — módulo de gestão de utilizadores (exclusivo do Administrador).
- `historico.php` — registo de auditoria de todas as acções realizadas no sistema.
- `assets/` — recursos estáticos: folhas de estilo CSS, scripts JavaScript e imagens.
- `includes/` — ficheiros reutilizáveis partilhados por todas as páginas: configuração da base de dados (`db.php`), cabeçalho e rodapé comuns.

3.2 Implementação da Base de Dados

A base de dados do sistema MAJO foi implementada em MySQL, seguindo o modelo relacional definido no Diagrama de Entidade-Relacionamento (DER) apresentado no Capítulo II. A estrutura foi projectada para garantir integridade referencial, rastreabilidade das operações e suporte ao controlo de acesso baseado em papéis (RBAC).

3.2.1 Estrutura das Tabelas

A base de dados é composta por quatro tabelas principais, cujas instruções SQL de criação se encontram integralmente no Apêndice A da presente monografia. A tabela seguinte descreve cada entidade e o seu papel no sistema:

Tabela 7 — Entidades da base de dados do sistema MAJO

Tabela	Chave Primária	Função
utilizadores	id(AUTO_INCREMENT)	Armazena credenciais, nome e papel de cada utilizador
categorias	id(AUTO_INCREMENT)	Agrupa produtos em categorias nomeadas
produtos	id(AUTO_INCREMENT)	Regista todos os produtos com código, preços, stock e estado
historico_auditoria	id(AUTO_INCREMENT)	Regista cada acção realizada, com utilizador e timestamp

3.2.2 Descrição dos Principais Campos

A tabela utilizadores armazena as credenciais e o papel de cada utilizador. O campo senha é guardado utilizando o algoritmo bcrypt através da função password_hash() do PHP, garantindo que as passwords nunca sejam armazenadas em texto simples. O campo papel, do tipo ENUM, implementa o controlo de acesso baseado em papéis (RBAC) com os valores "Administrador", "Gerente" e "Operador".

A tabela produtos constitui o núcleo do sistema. O campo codigo é gerado automaticamente pelo sistema no formato sequencial PRD0001, PRD0002, ..., garantindo unicidade. O campo status (activo/inactivo) permite desactivar produtos sem os eliminar fisicamente da base de dados, preservando a integridade do histórico. O campo stock_minimo define o limiar abaixo do qual o sistema emite um alerta automático no dashboard.

A tabela historico_auditoria regista todas as operações realizadas no sistema, associando cada acção ao utilizador que a executou e ao momento exacto em que ocorreu. A chave estrangeira utilizador_id referencia a tabela utilizadores, garantindo que cada entrada do histórico está sempre ligada a um utilizador identificado.

3.3 Apresentação da Interface do Sistema

Nesta secção são apresentadas as principais interfaces do sistema MAJO, desenvolvidas com HTML5, CSS3 e Bootstrap 5. As capturas de ecrã foram obtidas directamente do sistema em funcionamento no ambiente de desenvolvimento (localhost). O manual de utilização detalhado, com instruções passo a passo para cada perfil de utilizador, encontra-se no Apêndice B da presente monografia.

3.3.1 Página de Autenticação

A página de autenticação constitui o ponto de entrada do sistema. Foi desenvolvida com um layout dividido em duas colunas: à esquerda, um painel institucional com a identidade visual da MAJO, LDA; à direita, o formulário de login com campos para endereço de e-mail e senha. O sistema valida as credenciais introduzidas, verifica o hash bcrypt armazenado na base de dados e, em caso de sucesso, inicia uma sessão PHP e redirige o utilizador para o dashboard.

Tabela 7 — Entidades da base de dados do sistema MAJO

3.3.2 Dashboard — Painel Principal

O dashboard é a primeira página apresentada após o login. Exibe indicadores de desempenho (KPIs) em formato de cards: total de produtos, produtos activos, produtos com stock abaixo do mínimo e total de categorias. São também apresentados dois gráficos interactivos desenvolvidos com Chart.js — um gráfico de rosca com a distribuição de produtos por categoria e um gráfico de barras com a evolução do stock dos principais produtos — permitindo ao gestor ter uma visão global e imediata do estado do inventário.

Figura 8 — Dashboard com Indicadores de Desempenho e Gráficos



3.3.3 Lista de Produtos

O módulo de listagem apresenta todos os produtos numa tabela com paginação. Para cada produto são exibidos o código, o nome, a categoria, o preço de venda, o stock e o estado. Os botões de acção (visualizar, editar, excluir) são renderizados de forma condicional conforme o papel do utilizador autenticado — o botão de exclusão, por exemplo, está visível apenas para o Administrador. A barra de ferramentas superior permite pesquisar produtos e exportar a lista para Excel ou PDF.

Figura 9 — Lista de Produtos com Opções de Gestão

Produtos
3 produto(s) encontrado(s)

Excel PDF + Novo Produto

Pesquisar: Nome ou código do produto...
Categoria: Todas
Status: Todos
Filtrar Limpar

IMAGEM	CÓDIGO	NOME	CATEGORIA	PREÇO VENDA	STOCK	STATUS	AÇÕES
	PRD0003	Swatch branco	Relojoaria	850,00 Kz	4 	Ativo	  
	PRD001	Computador Portátil	Electrónica	200.000,00 Kz	9	Ativo	  
	PRD002	Resma de Papel A4	Escritório	2.500,00 Kz	50	Ativo	  

Administrador
Admin

3.3.4 Formulário de Criação de Produto

O formulário de criação de produto permite o registo de novos artigos. O código é gerado automaticamente pelo sistema, eliminando duplicações. O formulário inclui campos para nome, descrição, preços de compra e venda em Kwanzas (Kz), stock mínimo, categoria, imagem e estado. A validação é efectuada tanto no lado do cliente (JavaScript) como no servidor (PHP), garantindo a integridade dos dados inseridos.

Figura 10 — Formulário de Criação de Produto

MAJO
Sistema de Produtos

+ Novo Produto
Preenche os dados para cadastrar um produto

Informações Básicas

Código do Produto * PRD0009

Categoria Sem categoria

Nome do Produto * Nome completo do produto

Descrição Descreve o produto...

Imagem do Produto

Clica para escolher
JPG, PNG, WEBP até 2MB

Status

☒ Ativo Produto disponível

☐ Inativo Produto indisponível

Preços (em Kwanzas)

Preço de Compra (Kz) 0

Preço de Venda (Kz) * 0

Cadastrar Produto

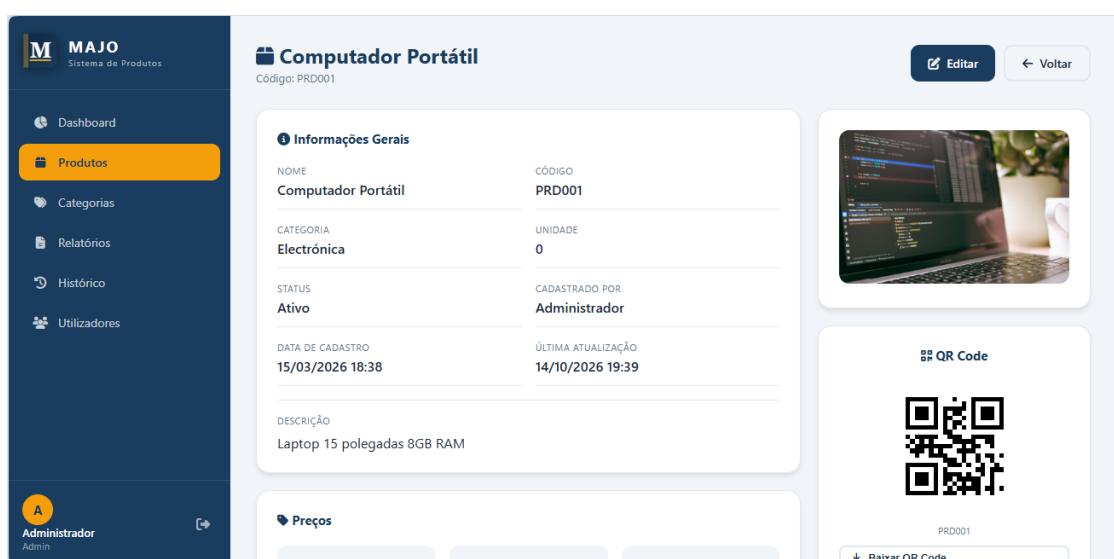
Cancelar

Administrador
Admin

3.3.5 Visualização de Produto e Código QR

A interface de visualização apresenta todos os detalhes de um produto. Uma funcionalidade diferenciadora do sistema é a geração automática de um código QR para cada produto, que codifica o seu código único. O QR Code é gerado dinamicamente por uma biblioteca PHP integrada e pode ser descarregado pelo utilizador através do botão "Baixar QR Code", facilitando a identificação e rastreamento físico dos produtos no armazém da empresa.

Figura 11 — Visualização de Produto com Código QR Gerado



3.3.6 Histórico de Acções — Auditoria

O módulo de auditoria regista e apresenta todas as operações realizadas no sistema. Para cada entrada são exibidos a data e hora, o utilizador responsável, o tipo de acção (apresentado com um badge colorido: verde para criação, azul para edição, vermelho para exclusão) e a descrição detalhada. Este registo é fundamental para a rastreabilidade das operações e para a gestão de responsabilidades dentro da organização.

Figura 12 — Histórico de Acções e Log de Auditoria



DATA E HORA	UTILIZADOR	AÇÃO	DESCRIÇÃO
14/10/2026 19:39:23	Administrador	EDITAR	Produto 'Resma de Papel A4' editado [IP: ::1]
14/10/2026 19:39:09	Administrador	EDITAR	Produto 'Computador Portátil' editado [IP: ::1]
14/10/2026 19:38:49	Administrador	EDITAR	Produto 'Swatch branco' editado [IP: ::1]
14/10/2026 17:57:27	Administrador	EDITAR	Utilizador 'Ezequiel Mateus Basto' editado [IP: ::1]
14/10/2026 17:07:04	Administrador	EDITAR	Utilizador 'Ana Paula Santos' editado [IP: ::1]
26/08/2026 20:39:31	Ana Paula Santos	CRIAR	Produto 'Swatch branco' criado [IP: ::1]
26/08/2026 20:36:29	Administrador	EDITAR	Utilizador 'Ana Paula Santos' editado [IP: ::1]
26/08/2026 20:31:49	Administrador	EXCLUIR	Categoria 'Liquidos' excluída [IP: ::1]
26/08/2026 20:31:39	Administrador	EXCLUIR	Categoria 'Alimenta' excluída [IP: ::1]

3.3.7 Gestão de Utilizadores

O módulo de gestão de utilizadores é exclusivo do Administrador, implementando uma das regras fundamentais do RBAC. Esta interface permite visualizar todos os utilizadores cadastrados com o respectivo perfil, adicionar novos utilizadores, editar dados existentes (incluindo a alteração de papel) e remover utilizadores. O sistema conta, nos dados de teste, com três utilizadores activos: um Administrador, uma Operadora e um Gerente

Figura 13 — Módulo de Gestão de Utilizadores

The screenshot displays the 'Utilizadores' (Users) management interface within the MAJO system. The sidebar on the left contains navigation links: Dashboard, Produtos (highlighted), Categorias, Relatórios, Histórico, and Utilizadores. The main content area is titled 'Utilizadores' with the subtitle 'Gerir os utilizadores do sistema'. A search bar labeled 'Pesquisar utilizador...' is present. A table lists the active users:

NOME	EMAIL	PERFIL	CRIADO EM	AÇÕES
Administrador Tu	admin@majo.com	Admin	15/03/2026	
Ana Paula Santos	anapaulasantos@gmail.com	Operador	23/03/2026	
Ezequiel Mateus Basto	zequielbasto@gmail.com	Gerente	24/03/2026	

At the bottom of the sidebar, the user's profile is shown: **Administrador** (Admin).

3.4 Análise de Resultados

Após o desenvolvimento e implementação do sistema MAJO, procedeu-se à análise dos resultados obtidos, avaliando o grau de cumprimento dos requisitos funcionais e não funcionais definidos no Capítulo II.

3.4.2 Testes Realizados

De forma a validar o correcto funcionamento do sistema, foram realizados testes funcionais cobrindo os principais casos de uso identificados no Capítulo II. Os testes foram executados manualmente no ambiente de desenvolvimento (localhost), com os três perfis de utilizador: Administrador, Gerente e Operador. A tabela seguinte apresenta os casos de teste, as condições de entrada, o resultado esperado e o resultado efectivamente obtido:

Tabela 8 — Casos de teste e resultados obtidos

ID	Caso de Teste	Resultado Esperado	Estado
T01	Login com credenciais válidas	Redireccionamento para dashboard	Passou
T02	Login com credenciais inválidas	Mensagem de erro exibida	Passou
T03	Login com campos vazios	Validação impede envio	Passou
T04	Criar produto com dados válidos	Produto adicionado à lista	Passou
T05	Criar produto sem nome	Mensagem de campo obrigatório	Passou
T06	Criar produto com preço negativo	Validação rejeita valor negativo	Passou
T07	Editar produto existente	Dados actualizados na lista	Passou
T08	Eliminar produto	Produto removido da lista	Passou
T09	Visualizar QR Code	QR Code gerado e exibido	Passou
T10	Listar produtos	Lista com todos os produtos	Passou
T11	Pesquisar produto	Resultados filtrados em tempo real	Passou
T12	Criar utilizador (Admin)	Utilizador adicionado ao sistema	Passou
T13	Email duplicado	Mensagem "email já existe"	Passou
T14	Gerente sem acesso a eliminar	Opção não disponível	Passou
T15	Operador acede apenas ao permitido	Acesso negado a áreas restritas	Passou
T16	Dashboard exhibe KPIs correctos	Totais e gráficos correctos	Passou
T17	Histórico regista operações	Acção registada com data e utilizador	Passou
T18	Logout encerra sessão	Redireccionamento para login	Passou

Todos os dezoito casos de teste executados produziram o resultado esperado, confirmando que o sistema implementa correctamente as regras de negócio, o controlo de acesso por perfil e as funcionalidades definidas nos requisitos funcionais do Capítulo II.

3.5 Discussão de Resultados

Os resultados obtidos permitem concluir que o sistema MAJO responde de forma satisfatória às necessidades identificadas durante a fase de diagnóstico. O principal problema identificado — a gestão manual e descentralizada de produtos, com recurso a suportes físicos e ficheiros sem controlo de versões — foi resolvido com a implementação de um sistema web centralizado, acessível a partir de qualquer posto de trabalho na rede local da empresa. A implementação do RBAC com três níveis distintos (Administrador, Gerente e Operador) garante que cada utilizador acede apenas às funcionalidades adequadas ao seu perfil profissional. Esta abordagem reduz o risco de operações indevidas e aumenta a rastreabilidade das acções, uma vez que o histórico de auditoria regista todas as operações com a identificação do utilizador responsável.

A funcionalidade de geração de códigos QR revelou-se de grande valor prático para a empresa, permitindo a identificação rápida de produtos no armazém sem necessidade de introdução manual de dados, representando um valor acrescentado significativo em relação ao processo anterior.

Em termos de limitações, o sistema foi desenvolvido e testado exclusivamente em ambiente local (localhost). Para uma implementação definitiva, seria necessário configurar um servidor web na rede interna da MAJO, LDA, ajustar as permissões de segurança e realizar testes com dados reais em ambiente de produção. No âmbito geral, o sistema cumpre os objectivos propostos no Capítulo I e satisfaz os requisitos levantados no Capítulo II, constituindo uma solução funcional e adequada à realidade operacional da empresa MAJO, LDA.

CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objectivo principal o desenvolvimento de um sistema web de gestão de produtos para a empresa MAJO, LDA, utilizando as tecnologias PHP, MySQL e Bootstrap. Ao longo dos três capítulos que compõem esta monografia, foram abordados os fundamentos teóricos, a metodologia de desenvolvimento e os resultados obtidos com a implementação do sistema.

Com base nos requisitos levantados, foi possível desenvolver uma plataforma funcional que responde directamente às necessidades identificadas: o controlo centralizado do inventário, o registo automático de operações no histórico de auditoria, a geração de QR Codes para identificação rápida de produtos e a gestão de utilizadores com controlo de acesso baseado em papéis (RBAC).

Os testes realizados — descritos na secção 3.4.2 — demonstraram que todas as funcionalidades principais se comportam conforme o esperado, cobrindo cenários de autenticação, criação e edição de produtos, controlo de permissões por perfil e registo de actividades. Os 18 casos de teste foram executados com sucesso, validando a estabilidade e a segurança do sistema.

Do ponto de vista técnico, a arquitectura adoptada — seguindo o padrão MVC (Model-View-Controller) — permitiu uma organização clara do código, separando a lógica de negócio, a camada de dados e a interface de utilizador. A utilização de PDO com instruções preparadas garantiu a protecção contra injeção SQL, enquanto a encriptação de palavras-passe com bcrypt assegurou a segurança das credenciais armazenadas.

Em termos de limitações, reconhece-se que o sistema, na sua versão actual, funciona exclusivamente em ambiente local (localhost), não dispondo ainda de mecanismos de sincronização em tempo real nem de módulo de relatórios avançados. A integração com leitores de QR Code físicos e a implementação de notificações automáticas para stock mínimo são funcionalidades que poderiam enriquecer o sistema em versões futuras.

Como perspectivas de trabalho futuro, sugere-se: (1) a migração para um servidor em produção com HTTPS; (2) o desenvolvimento de uma aplicação móvel complementar para consulta de stock em tempo real; (3) a implementação de relatórios em PDF exportáveis; e (4) a integração com sistemas de facturação.

Em suma, os objectivos propostos foram alcançados. O sistema desenvolvido demonstrou ser uma solução viável, segura e de fácil utilização para a gestão de produtos da MAJO, LDA, contribuindo para a modernização dos processos internos da empresa e para a redução de erros associados ao controlo manual de inventário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ballou, R. H. (2006). Gerenciamento da cadeia de suprimentos: Logística empresarial (5ª ed.). Bookman.
- Bishop, M. (2018). Computer security: Art and science (2ª ed.). Addison-Wesley Professional.
- Castro, E., & Hyslop, B. (2013). HTML5 and CSS3: Visual QuickStart Guide (7ª ed.). Peachpit Press.
- Converse, T., & Park, J. (2004). PHP5 and MySQL Bible. Wiley Publishing.
- Crockford, D. (2008). JavaScript: The good parts. O'Reilly Media.
- Date, C. J. (2019). An introduction to database systems (8ª ed.). Addison-Wesley.
- DuBois, P. (2013). MySQL (5ª ed.). Addison-Wesley Professional.
- Elmasri, R., & Navathe, S. B. (2016). Fundamentals of database systems (7ª ed.). Pearson.
- Ferraiolo, D., Kuhn, R., & Chandramouli, R. (2007). Role-based access control (2ª ed.). Artech House.
- Flanagan, D. (2020). JavaScript: The definitive guide (7ª ed.). O'Reilly Media.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). Management information systems: Managing the digital firm (16ª ed.). Pearson.
- Meyer, E. A., & Weyl, E. (2018). CSS: The definitive guide (4ª ed.). O'Reilly Media.
- Niederauer, J. (2017). Desenvolvendo websites com PHP (3ª ed.). Novatec.
- O'Brien, J. A., & Marakas, G. M. (2013). Management information systems (10ª ed.). McGraw-Hill.
- OWASP — Open Web Application Security Project. (2021). OWASP Top Ten. <https://owasp.org/www-project-top-ten/>
- Pressman, R. S. (2021). Engenharia de software: Uma abordagem profissional (9ª ed.). McGraw-Hill. [Edição original publicada em 1982]
- Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2019). Database system concepts (7ª ed.). McGraw-Hill.
- Slack, N., Brandon-Jones, A., & Johnston, R. (2018). Operations management (8ª ed.). Pearson.
- Sommerville, I. (2019). Software engineering (10ª ed.). Pearson.
- Stair, R. M., & Reynolds, G. W. (2018). Principles of information systems (13ª ed.). Cengage Learning.
- Stuttard, D., & Pinto, M. (2011). The web application hacker's handbook: Finding and exploiting security flaws (2ª ed.). Wiley.

- Wazlawick, R. S. (2013). Engenharia de software: Conceitos e práticas. Elsevier.
- Welling, L., & Thomson, L. (2017). PHP and MySQL web development (5ª ed.). Addison-Wesley Professional.
- Zandstra, M. (2019). PHP objects, patterns, and practice (5ª ed.). Apress.

APÊNDICE A – CÓDIGO SQL DAS TABELAS DA BASE DE DADOS

Este apêndice apresenta o código SQL completo de criação das quatro tabelas que compõem a base de dados do sistema MAJO, LDA. Os scripts devem ser executados na sequência apresentada, de forma a respeitar as dependências entre tabelas (chaves estrangeiras).

A.1 – Tabela utilizadores

```
CREATE TABLE `utilizadores` (  
  `id` int(11) NOT NULL,  
  `nome` varchar(100) NOT NULL,  
  `email` varchar(100) NOT NULL,  
  `senha` varchar(255) NOT NULL,  
  `perfil` enum('admin','gerente','operador') DEFAULT 'operador',  
  `criado_em` timestamp NOT NULL DEFAULT current_timestamp()  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_general_ci;
```

A.2 – Tabela categorias

```
CREATE TABLE `categorias` (  
  `id` int(11) NOT NULL,  
  `nome` varchar(100) NOT NULL,  
  `descricao` text DEFAULT NULL,  
  `criado_em` timestamp NOT NULL DEFAULT current_timestamp()  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_general_ci;
```

A.3 – Tabela produtos

```
CREATE TABLE `produtos` (  
  `id` int(11) NOT NULL,  
  `codigo` varchar(50) NOT NULL,  
  `nome` varchar(150) NOT NULL,  
  `descricao` text DEFAULT NULL,  
  `categoria_id` int(11) DEFAULT NULL,  
  `preco_compra` decimal(10,2) DEFAULT 0.00,  
  `preco_venda` decimal(10,2) DEFAULT 0.00,  
  `margem_lucro` decimal(5,2) DEFAULT 0.00,  
  `quantidade_stock` int(11) DEFAULT 0,  
  `stock_minimo` int(11) DEFAULT 5,  
  `unidade_medida` varchar(20) DEFAULT 'un',  
  `imagem` varchar(255) DEFAULT NULL,  
  `codigo_barras` varchar(100) DEFAULT NULL,  
  `status` enum('ativo','inativo') DEFAULT 'ativo',  
  `criado_por` int(11) DEFAULT NULL,  
  `criado_em` timestamp NOT NULL DEFAULT current_timestamp(),  
  `atualizado_em` timestamp NOT NULL DEFAULT current_timestamp() ON UPDATE  
current_timestamp()  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_general_ci;
```

A.4 – Tabela historico

```
CREATE TABLE `historico` (  
  `id` int(11) NOT NULL,  
  `utilizador_id` int(11) DEFAULT NULL,  
  `acao` varchar(50) NOT NULL,  
  `tabela` varchar(50) NOT NULL,  
  `registro_id` int(11) DEFAULT NULL,  
  `descricao` text DEFAULT NULL,  
  `data_hora` timestamp NOT NULL DEFAULT current_timestamp()  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_general_ci;
```

APÊNDICE B – MANUAL DE UTILIZADOR

Este manual descreve os procedimentos de utilização do sistema de gestão de produtos da MAJO, LDA, dirigido aos três perfis de utilizador: Operador, Gerente e Administrador. Para aceder ao sistema é necessário um browser web actualizado (Google Chrome, Mozilla Firefox ou Microsoft Edge) e ligação à rede local onde o servidor está instalado.

B.1 – Autenticação no Sistema

Todos os utilizadores acedem ao sistema através da página de login. O processo é o seguinte:

1. Abrir o browser e aceder ao endereço do sistema (ex.: <http://localhost/majo>).
2. Introduzir o endereço de e-mail e a palavra-passe nos campos correspondentes.
3. Clicar no botão "Entrar". Em caso de credenciais incorrectas, o sistema exhibe uma mensagem de erro.
4. Após autenticação bem-sucedida, o utilizador é redireccionado para o dashboard correspondente ao seu perfil.

B.2 – Dashboard

Após o login, o utilizador acede ao dashboard principal, que apresenta os indicadores-chave do sistema: total de produtos cadastrados, total de categorias, últimas entradas no histórico e gráficos de distribuição por categoria e evolução do inventário.

B.3 – Gestão de Produtos

B.3.1 – Consultar a lista de produtos

No menu lateral, clicar em "Produtos". A lista apresenta todos os produtos cadastrados com nome, categoria, preço, quantidade e opções de acção (ver, editar, eliminar).

B.3.2 – Criar um novo produto

Para adicionar um produto ao sistema:

1. Clicar no botão "Novo Produto" no topo da lista.
2. Preencher os campos: Nome (obrigatório), Descrição, Preço, Quantidade e Categoria.
3. Clicar em "Guardar". O sistema cria automaticamente o QR Code do produto.

B.3.3 – Visualizar QR Code do produto

Na lista de produtos, clicar no ícone de visualização do produto. A página exhibe os dados completos e o QR Code gerado, que pode ser impresso ou partilhado para identificação rápida.

B.3.4 – Editar e eliminar produtos

Na lista de produtos, cada linha dispõe de botões de acção: o ícone de lápis permite editar os dados do produto; o ícone de lixeira permite eliminá-lo (disponível apenas para perfis

Administrador e Gerente, sendo que a eliminação permanente é exclusiva do Administrador).

B.4 – Histórico de Auditoria

O módulo de histórico regista automaticamente todas as operações realizadas no sistema: criação, edição e eliminação de produtos, bem como a gestão de utilizadores. Para consultar:

1. Clicar em "Histórico" no menu lateral.
2. A tabela apresenta: data e hora, utilizador que realizou a acção, tipo de acção e registo afectado.

B.5 – Gestão de Utilizadores (Exclusivo: Administrador)

O módulo de gestão de utilizadores está disponível apenas para o perfil Administrador. Permite criar, editar e desactivar contas de utilizadores do sistema.

1. Clicar em "Utilizadores" no menu lateral.
2. Para criar um utilizador: clicar em "Novo Utilizador", preencher nome, e-mail, password e perfil.
3. Perfis disponíveis: Administrador (acesso total), Gerente (sem eliminação), Operador (login, criar e ver produtos).

B.6 – Terminar Sessão

Para terminar a sessão com segurança, clicar no nome do utilizador no canto superior direito e seleccionar a opção "Sair". O sistema invalida a sessão e redireciona para a página de login. Recomenda-se sempre terminar a sessão ao abandonar o computador.

B.7 – Tabela de Permissões por Perfil

Funcionalidade	Administrador	Gerente	Operador
Login no sistema	✓	✓	✓
Ver dashboard	✓	✓	✓
Listar produtos	✓	✓	✓
Criar produto	✓	✓	✓
Editar produto	✓	✓	X
Eliminar produto	✓	X	X
Visualizar QR Code	✓	✓	✓
Ver histórico	✓	✓	X
Gerir utilizadores	✓	X	X

APÊNDICE C — GUIÃO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

Enquadramento

O presente guião de entrevista semiestruturada foi elaborado no âmbito do desenvolvimento do Sistema Web para Cadastro e Gestão de Produtos da empresa MAJO, LDA, constituindo o instrumento metodológico adoptado na fase de levantamento empírico. As entrevistas foram conduzidas junto de uma amostra intencional não probabilística composta por colaboradores e gestores da empresa, conforme descrito na secção de metodologia do presente trabalho.

Objectivo Geral

Analisar o funcionamento dos processos operacionais relacionados com o cadastro e gestão de produtos da empresa MAJO, LDA, com vista à identificação de fragilidades, ineficiências e necessidades de melhoria, que fundamentem a concepção e o desenvolvimento de uma solução informática adequada ao contexto organizacional da empresa.

Objectivos Específicos

- Identificar as etapas que compõem o processo actual de registo e controlo de produtos, desde a entrada em stock até à consulta e actualização dos dados.
- Observar a forma como os colaboradores registam, consolidam e gerem as informações relativas aos produtos e categorias.
- Identificar erros, inconsistências e redundâncias nos procedimentos manuais actualmente utilizados.
- Analisar os fluxos de comunicação entre operadores, gerentes e a administração no contexto da gestão de produtos.
- Verificar de que forma os dados dos produtos são utilizados para a tomada de decisão estratégica na gestão do negócio.

Bloco A — Identificação do Entrevistado

- Qual é a sua função na empresa MAJO, LDA?
- Há quanto tempo desempenha essa função?
- Como caracteriza o seu nível de familiaridade com ferramentas informáticas?

Bloco B — Processos Actuais

- Como é feito actualmente o registo de produtos na empresa?
- Quais são as principais dificuldades que enfrenta no processo actual de gestão de stock?
- Com que frequência ocorrem erros ou perdas de informação no registo de produtos?
- Como é realizada a gestão de categorias e a organização do inventário?

Bloco C — Requisitos do Sistema

- Que funcionalidades considera essenciais num sistema de gestão de produtos?
- Quantos utilizadores necessitariam de aceder ao sistema e com que níveis de permissão?
- Existe necessidade de geração de relatórios? Se sim, que informação deve constar?
- Considera importante o registo do histórico de alterações efectuadas no sistema? Porquê?

Bloco D — Expectativas

- Que melhorias espera que o novo sistema traga para o funcionamento da empresa?
- Existe alguma funcionalidade que considera indispensável?
- Há alguma preocupação ou limitação que deva ser considerada no desenvolvimento do sistema?

Nota: Elaborado pela autora, 2026

