



Universidade do Minho
Escola de Engenharia
Licenciatura em Engenharia Informática
Mestrado Integrado em Engenharia Informática

Unidade Curricular de Laboratórios de Informática IV

Ano Letivo de 2024/2025

Valhala

Afonso Santos João Lobo Mariana Rocha Rita Camacho
a104276 a104356 a90817 a104439

Fevereiro, 2025

LI4

Data da Receção	
Responsável	
Avaliação	
Observações	

Valhala

Afonso Santos João Lobo Mariana Rocha Rita Camacho
a104276 a104356 a90817 a104439

Fevereiro, 2025

Resumo

Este relatório descreve o desenvolvimento inicial de um sistema de gestão para a empresa Valhala, especializada na produção de móveis, com foco na montagem. A primeira fase do projeto envolveu o levantamento de requisitos, definição de casos de uso e a criação de esboços de *interfaces*, com o objetivo de garantir que o sistema atende às necessidades dos utilizadores, como clientes, gestores, funcionários e fornecedores.

Durante esta etapa, foi realizada a modelação lógica da base de dados, garantindo que a estrutura do sistema fosse eficiente e sem redundâncias. Além disso, os *mockups* foram elaborados para oferecer uma visão clara da interface do utilizador, facilitando a definição das interações e funcionalidades.

Este trabalho inicial estabeleceu as bases para a fase seguinte, que envolve a criação da base de dados física, desenvolvimento da aplicação e testes para validar a conformidade com os requisitos. A estrutura robusta do sistema, alinhada com os casos de uso e a modelação lógica, assegura que a futura implementação será eficaz e funcional.

Área de Aplicação: Gestão Operacional de Produção; Gestão de Stock e Logística; Atendimento ao Cliente; Administração e Gestão de Recursos Humanos; Vendas e Comercialização de Produtos

Palavras-Chave: Gestão de Mobiliário, Linha de Montagem, Base de Dados, *Mockups*, Modelação Lógica de Base de Dados, Casos de Uso.

Índice

1. Introdução	1
1.1. Apresentação do Caso de Estudo	1
1.2. Estrutura do Relatório	1
1.3. Contextualização	1
1.4. Motivação e objetivos	2
1.4.1. Motivações	2
1.4.2. Objetivos	3
1.5. Justificação e utilidade do sistema	3
1.5.1. Justificação do Sistema:	3
1.5.2. Utilidade do Sistema:	3
1.6. Estabelecimento da identidade do projeto	4
1.7. Identificação dos recursos necessários	4
1.8. Maqueta do sistema	5
1.8.1. Base de Dados	6
1.8.2. Lógica de negócio	6
1.8.3. Camada de apresentação	6
1.8.4. Interface do Utilizador	6
1.8.5. Sistema	7
1.8.6. Utilizadores	7
1.9. Definição de um conjunto de medidas de sucesso	7
1.10. Plano de desenvolvimento (diagrama GANTT)	7
2. Definição dos Requisitos	9
2.1. Apresentação da estratégia e método	9
2.2. Descrição geral	10
2.3. Levantamento	10
2.4. Análise	11
2.4.1. Requisitos Funcionais:	11
2.4.1.1. Verificação de <i>stock</i> de peças	11
2.4.1.2. Registo do processo de montagem	11
2.4.1.3. Visualização do processo de montagem	12
2.4.1.4. Gestão do catálogo de produtos	12
2.4.1.5. Autenticação com o Sistema Externo de Compras	12
2.4.1.6. Regras de Senha	13
2.4.1.7. Visualização do Catálogo	13
2.4.1.8. Visualização das encomendas	13
2.4.1.9. Encomendas de peças	14
2.4.1.10. Gestão de Encomendas de Peças	14
2.4.1.11. Atualização Manual de <i>Stock</i>	15
2.4.1.12. Registo e atualização de peças pelo Fornecedor	15
2.4.1.13. Registo na aplicação dos Novos Fornecedores e Funcionários	15
2.4.1.14. Remoção na aplicação dos antigos Fornecedores e Funcionários	15
2.4.1.15. Visualizar produto	16
2.4.1.16. Ordenar catálogo	16
2.4.1.17. Iniciar Sessão	16

2.4.1.18. Terminar Sessão	17
2.4.2. Requisitos Não Funcionais:	17
2.5. Organização	18
2.6. Validação	18
3. Especificação e Modelação do Software	19
3.1. Apresentação geral da especificação	19
3.2. Aspetos estruturais	19
3.3. Aspetos Comportamentais	20
3.3.1. Casos de Uso	20
3.3.1.1. Consultar o stock das peças	23
3.3.1.2. Verificar stock de peças solicitadas para reposição	23
3.3.1.3. Visualizar progresso de montagem de uma encomenda (Cliente)	24
3.3.1.4. Visualizar o progresso de montagem de uma encomenda (Funcionário)	24
3.3.1.5. Adicionar produtos ao catálogo da empresa	25
3.3.1.6. Remover produtos do catálogo da empresa	26
3.3.1.7. Visualizar o catálogo de produtos da empresa sem iniciar sessão	26
3.3.1.8. Visulização das encomendas (Cliente)	27
3.3.1.9. Visualização das encomendas (Funcionário)	27
3.3.1.10. Registo do processo de montagem	28
3.3.1.11. Iniciar sessão	29
3.3.1.12. Terminar Sessão	29
3.3.1.13. Encomenda de peças	30
3.3.1.14. Visualizar encomendas de peças	30
3.3.1.15. Atualizar estado de encomenda de peças	31
3.3.1.16. Atualização manual do stock de peças	32
3.3.1.17. Descontinuação de peça	33
3.3.1.18. Alteração de informação de peça	34
3.3.1.19. Registo de nova peça no sistema	35
3.3.1.20. Registar na aplicação novo Funcionário	36
3.3.1.21. Registar na aplicação novo Fornecedor	37
3.3.1.22. Remover da aplicação antigo Fornecedor ou Funcionário	38
3.3.1.23. Visualizar produto (Gestor, Fornecedor, Funcionário)	39
3.3.1.24. Visualizar produto (Cliente)	39
3.3.1.25. Ordenar Catálogo	40
3.3.1.26. Visualização de uma encomenda	40
3.3.2. Comportamento do utilizador	41
3.3.2.1. Comportamento do Cliente	41
3.3.2.2. Comportamento do Fornecedor	41
3.3.2.3. Comportamento do Funcionário	42
3.3.2.4. Comportamento do Gestor	43
4. Conceção do Sistema de Dados	45
4.1. Apresentação geral da estrutura (esquema) do sistema de dados	45
4.2. Descrição detalhada dos vários elementos de dados	45
4.2.1. Encomenda	46
4.2.2. Produto	47
4.2.3. Gestor	47
4.2.4. Cliente	48
4.2.5. Funcionário	48
4.2.6. Peça	49
4.2.7. Etapa	49
4.2.8. Fornecedor	50
4.2.9. PedidoPeça	50
4.3. Descrição detalhada dos vários elementos de relacionamentos	51

4.3.1. Peça_Etapa	51
4.3.2. Funcionário_Encomenda	51
4.3.3. Peça_Funcionário	52
4.3.4. Peça_Fornecedor : Peça(0,n) para (1,1) Fornecedor	52
4.3.5. Encomenda_Cliente: Encomenda (0,n) para (1,1) Cliente	52
4.3.6. Encomenda_Produto: Encomenda (0,n) para (1,1) Produto	53
4.3.7. Encomenda_Etapa: Encomenda (0,n) para (0,1) Etapa	53
4.3.8. Gestor_PedidoPeça: PedidoPeça (0,n) para (1,1) Gestor	53
4.3.9. Etapa_Produto: Etapa (0,n) para (0,1) Produto	54
4.3.10. PedidoPeça_Peça: PedidoPeça (0,n) para (0,1) Peça	54
4.4. Validação	54
5. Esboço das Interfaces do Sistema	56
5.1. Estrutura geral das interfaces do sistema	56
5.2. Caracterização das interfaces	56
5.2.1. Listar Peças	56
5.2.2. Encomenda de peças	57
5.2.3. Edição de peças	58
5.2.4. Registo de novo utilizador	58
5.2.5. Eliminar utilizador	59
5.2.6. Página Inicial e Catálogo sem Login	60
5.2.7. Catálogo com Login	61
5.2.8. Adicionar Produto	61
5.2.9. Ordenar Catálogo	61
5.2.10. Linha de Montagem	62
5.2.11. Lista de Encomendas	64
5.2.12. Visualização do Produto - Gestor, Fornecedor e Funcionário	66
5.2.13. Visualização do Produto - Cliente	67
5.2.14. Iniciar sessão	68
6. Implementação da Aplicação	69
6.1. Apresentação e descrição do processo de implementação realizado	69
6.2. Apresentação da aplicação e explicação dos serviços implementados	69
6.2.1. Verificação de stock de peças	70
6.2.2. Registo do processo de montagem	70
6.2.3. Visualização do processo de montagem	71
6.2.4. Gestão do catálogo de produtos	72
6.2.4.1. Adicionar Produto	72
6.2.4.2. Remover Produto	74
6.2.5. Autenticação com o Sistema Externo de Compras	75
6.2.6. Regras de Senha	75
6.2.7. Visualização do Catálogo	76
6.2.8. Visualização das encomendas	77
6.2.9. Encomendas de peças	77
6.2.10. Atualização Manual de Stock	78
6.2.11. Gestão de Encomendas de Peças	79
6.2.12. Registo e atualização de peças pelo Fornecedor	80
6.2.13. Registo na aplicação dos Novos Fornecedores e Funcionários	81
6.2.14. Remoção na aplicação dos antigos Fornecedores e Funcionários	81
6.2.15. Visualizar Produto	82
6.2.16. Ordenar catálogo	83
6.2.17. Iniciar Sessão	84
6.2.18. Terminar Sessão	86
6.3. Análise e avaliação da aplicação desenvolvida	87
6.3.1. Verificação de stock de peças	87

6.3.2. Registo do processo de montagem	87
6.3.3. Visualização do processo de montagem	87
6.3.4. Gestão do catálogo de produtos	88
6.3.4.1. Adicionar Produto	88
6.3.4.2. Remover Produto	88
6.3.5. Autenticação com o Sistema Externo de Compras	88
6.3.6. Regras de Senha	88
6.3.7. Visualização do Catálogo	88
6.3.8. Visualização das encomendas	89
6.3.9. Encomendas de peças	89
6.3.10. Atualização Manual de <i>Stock</i>	89
6.3.11. Gestão de Encomendas de Peças	89
6.3.12. Registo e atualização de peças pelo Fornecedor	89
6.3.13. Registo na aplicação dos Novos Fornecedores e Funcionários	89
6.3.14. Remoção na aplicação dos antigos Fornecedores e Funcionários	90
6.3.15. Visualizar produto	90
6.3.16. Ordenar catálogo	90
6.3.17. Iniciar Sessão	90
6.3.18. Terminar Sessão	90
7. Conclusões e Trabalho Futuro	91
Referências	92
Lista de Siglas e Acrónimos	93
Anexos	94

Lista de Figuras

Figura 1: Logótipo da empresa	4
Figura 2: Maqueta do sistema	6
Figura 3: Diagrama de GANTT	8
Figura 4: Modelo de Domínio	19
Figura 5: Diagrama de Casos de Uso Global	21
Figura 6: Diagrama de Casos de Uso - Cliente	21
Figura 7: Diagrama de Casos de Uso - Fornecedor	21
Figura 8: Diagrama de Casos de Uso - Funcionário	22
Figura 9: Diagrama de Casos de Uso - Gestor	22
Figura 10: Caso de Uso 1 - Consultar o _stock_ das peças	23
Figura 11: Caso de Uso 2 - Verificar _stock_ de peças solicitadas para reposição	23
Figura 12: Caso de Uso 3 - Visualizar progresso de montagem de uma encomenda	24
Figura 13: Caso de Uso 4 - Visualizar o progresso de montagem de uma encomenda	24
Figura 14: Caso de Uso 5 - Adicionar produtos do catálogo da empresa	25
Figura 15: Caso de Uso 6 - Remover produtos do catálogo da empresa	26
Figura 16: Caso de Uso 7 - Visualizar o catálogo de produtos da empresa sem iniciar sessão	26
Figura 17: Caso de Uso 8 - Visualização das encomendas	27
Figura 18: Caso de Uso 9 - Consultar o _stock_ das peças	27
Figura 19: Caso de Uso 10 - Registo do processo de montagem	28
Figura 20: Caso de Uso 11 - Iniciar sessão	29
Figura 21: Caso de Uso 12 - Terminar Sessão	29
Figura 22: Caso de Uso 13 - Encomenda de peças	30
Figura 23: Caso de Uso 14 - Visualizar encomendas de peças	30
Figura 24: Caso de Uso 15 - Atualizar estado de encomenda de peças	31
Figura 25: Caso de Uso 16 - Atualização manual do stock de peças	32
Figura 26: Caso de Uso 17 - Descontinuação de peça	33
Figura 27: Caso de Uso 18 - Alteração de informação de peça.	34
Figura 28: Caso de Uso 19 - Registo de nova peça no sistema	35
Figura 29: Caso de Uso 20 - Registar na aplicação novo Funcionário	36
Figura 30: Caso de Uso 21 - Registar na aplicação novo Fornecedor	37
Figura 31: Caso de Uso 22 - Remover da aplicação antigo Fornecedor ou Funcionário	38
Figura 32: Caso de Uso 23 - Visualizar produto	39
Figura 33: Caso de Uso 24 - Visualizar produto	39
Figura 34: Caso de Uso 25 - Ordenar Catálogo	40
Figura 35: Caso de Uso 26 - Visualização de uma encomenda	40
Figura 36: Comportamento do Cliente	41
Figura 37: Comportamento do Fornecedor	42
Figura 38: Comportamento do Funcionário	43
Figura 39: Comportamento do Gestor	44
Figura 40: Modelo lógico	46
Figura 41: Modelo lógico da tabela Encomenda	46
Figura 42: Caracterização da Entidade Encomenda	47
Figura 43: Modelo lógico da tabela Produto	47
Figura 44: Caracterização da Entidade Produto	47
Figura 45: Modelo lógico da tabela Gestor	48

Figura 46: Caracterização da Entidade Gestor	48
Figura 47: Modelo lógico da tabela Cliente	48
Figura 48: Caracterização da Entidade Cliente	48
Figura 49: Modelo lógico da tabela Funcionário	49
Figura 50: Caracterização da Entidade Funcionário	49
Figura 51: Modelo lógico da tabela Peça	49
Figura 52: Caracterização da Entidade Peça	49
Figura 53: Modelo lógico da tabela Etapa	50
Figura 54: Caracterização da Entidade Etapa	50
Figura 55: Modelo lógico da tabela Fornecedor	50
Figura 56: Caracterização da Entidade Fornecedor	50
Figura 57: Modelo lógico da tabela PedidoPeça	51
Figura 58: Caracterização da Entidade PedidoPeça	51
Figura 59: Modelo lógico da tabela Peça_Etapa	51
Figura 60: Modelo lógico da tabela Funcionário_Encomenda	52
Figura 61: Modelo lógico da tabela Peça_Funcionário	52
Figura 62: Modelo lógico do relacionamento Peça_Fornecedor	52
Figura 63: Modelo lógico do relacionamento Encomenda_Cliente	53
Figura 64: Modelo lógico do relacionamento Encomenda_Produto	53
Figura 65: Modelo lógico do relacionamento Encomenda_Peça	53
Figura 66: Modelo lógico do relacionamento Gestor_PedidoPeça	54
Figura 67: Modelo lógico do relacionamento Etapa_Produto	54
Figura 68: Modelo lógico do relacionamento PedidoPeça_Peça	54
Figura 69: Mockup de Listar Peças	57
Figura 70: Mockup de Encomenda de Peças - Parte 1	57
Figura 71: Mockup de Encomenda de Peças - Parte 2	58
Figura 72: Mockup de Edição de Peças	58
Figura 73: Mockup de Registo de novo utilizador	59
Figura 74: Mockup de Eliminar utilizador - Parte 1	59
Figura 75: Mockup de Eliminar utilizador - Parte 2	60
Figura 76: Mockup de Página Inicial	60
Figura 77: Mockup de Catálogo	61
Figura 78: Mockup de Adicionar Produto	61
Figura 79: Mockup de Ordenar Catálogo	62
Figura 80: Mockup de Linha de Montagem Para Visualização - Parte 1	62
Figura 81: Mockup de Linha de Montagem Para Visualização - Parte 2	63
Figura 82: Mockup de Linha de Montagem Para Produção - Parte 1	63
Figura 83: Mockup de Linha de Montagem Para Produção - Parte 2	64
Figura 84: Mockup de Listagem de Encomendas	65
Figura 85: Mockup de Listagem de Encomendas - Detalhes Adicionais	65
Figura 86: Mockup de Listagem das Encomendas do Cliente	66
Figura 87: Mockup de Visualização do Produto - Gestor	66
Figura 88: Mockup de Visualização do Produto - Fornecedor e Trabalhador	67
Figura 89: Mockup de Visualização do Produto (Cliente sem Login)	67
Figura 90: Mockup de Visualização do Produto (Cliente com Login)	68
Figura 91: Mockup de Iniciar Sessão	68
Figura 92: Tabela de Peças	70
Figura 93: Registo do Processo de Montagem - Detalhes da Encomenda	71
Figura 94: Registo do Processo de Montagem - Passos da Linha de Montagem	71
Figura 95: Visualização do Processo de Montagem - Página Inicial	72
Figura 96: Visualização do Processo de Montagem - Passos da Linha de Montagem	72
Figura 97: Definição dos Dados do Produto	73
Figura 98: Associação de Peças ao Produto	73
Figura 99: Configuração da Linha de Montagem	74
Figura 100: Configuração da Linha de Montagem	74

Figura 101: Adição do Produto concluída	74
Figura 102: Remover Produto	75
Figura 103: Regras de Senha	76
Figura 104: Visualização do Catálogo sem login	76
Figura 105: Visualização do Catálogo com login	77
Figura 106: Visualização das Encomendas	77
Figura 107: Janela de peça	78
Figura 108: Encomendar Peça	78
Figura 109: Atualizar stock de Peça	79
Figura 110: Visualização de Pedidos de Peças - Gestor	80
Figura 111: Visualização de Pedidos de Peças - Fornecedor	80
Figura 112: Janela de nova Peça	81
Figura 113: Registo de Novo Utilizador	81
Figura 114: Remoção de Utilizador	82
Figura 115: Visualizar Produto	82
Figura 116: Visualizar Produto com sessão iniciada	83
Figura 117: Visualizar Produto para o Gestor	83
Figura 118: Catálogo de produtos	84
Figura 119: Opções de ordenação de produtos	84
Figura 120: Iniciar Sessão - Interação Inicial	85
Figura 121: Iniciar Sessão - Gestão de Erros	85
Figura 122: Iniciar Sessão - Gestão de Erros (Falta de alguma informação)	86
Figura 123: Terminar sessão	87

Lista de Tabelas

Tabela 1: Identidade do projeto

4

1. Introdução

Este relatório apresenta detalhadamente o desenvolvimento inicial do sistema de gestão da linha de montagem da empresa Valhala, especializada na produção de mobiliário.

Durante este relatório, tratamos desde a identificação dos requisitos e construção do sistema até à elaboração de esboços de interfaces que preveem o design e a operação da aplicação. Cada fase foi minuciosamente planeada para garantir que o sistema seja operacional, expansível e adequado às necessidades específicas dos diversos utilizadores.

Este documento é essencial para o progresso do sistema, pois atua como um guia tanto para a execução técnica como para a confirmação dos requisitos, garantindo que o resultado final corresponde às expectativas de Valhala.

1.1. Apresentação do Caso de Estudo

A empresa escolhida para o estudo é a empresa **Valhala**, que se dedica ao fabrico e comercialização de mobiliário. A empresa está a lidar com obstáculos ligados ao controlo da linha de produção, administração de stock, comunicação com fornecedores e suporte ao cliente.

O sistema criado tem como finalidade centralizar a administração de dados e atividades, melhorando procedimentos como rastreamento de pedidos, controlo de montagem, reposição de peças e gestão de funcionários. Disponibiliza funcionalidades específicas para cada utilizador atendendo às diferentes necessidades de cada perfil e promovendo maior eficiência e transparência em todas as etapas do negócio.

1.2. Estrutura do Relatório

Este relatório está estruturado de maneira clara e sequencial, onde são apresentadas todas as etapas realizadas no desenvolvimento do sistema para a empresa Valhala. Assim, terá 6 capítulos: o primeiro introduz o projeto; o segundo capítulo aborda a definição dos requisitos do sistema; o terceiro capítulo apresenta a especificação e modelação do sistema com o uso de diagramas; no quarto capítulo podemos encontrar a conceção do sistema de base de dados; o quinto capítulo descreve as interfaces através de *mockups*; e, por fim, o sexto capítulo, onde é concluído o relatório, refletindo o trabalho realizado e apresentando os próximos passos para a implementação do sistema.

1.3. Contextualização

Envolvida pelo frio gélido sueco, e à procura de conforto e calor, surge **Valhala**, a mais recente e bem sucedida empresa escandinava, especializada na criação de móveis especiais e aconchegantes, enaltecendo cada vez mais casas e espaços interiores.

A 27 de novembro de 2004, enquanto as auroras já dançavam na escuridão da noite (e do dia), Odin Asgard decide criar Valhala, permanecendo desde então CEO da mesma. Há muito que desejava criar móveis sofisticados, acessíveis a todos, encontrando-se insatisfeito com o estado atual da decoração de sua casa.

Valhala localiza-se no centro de Estocolmo, em Gamla Stan, maravilhando os turistas com os seus produtos inovadores, mas especialmente os locais, que a escolhem incessantemente como marca de requinte para decorar as suas casas.

A sede, resguardada como segredo nos confins da loja aberta ao público, é embelezada pela característica varanda panorâmica, coberta por uma cúpula, permitindo observar as auroras boreais iluminando a cidade, colorindo o espaço de Valhala mal o sol desaparece.

O interior, reconhecido pelos seus tons frios e brilhantes, é enaltecido pelas madeiras características da marca, escuras e de boa qualidade. Em contraste, as paredes que rodeiam a sede são claras, frias, abraçando a noite e as auroras ocasionais. Um perfume de café e rolinhos de canela dança por Valhala, ambos oferecidos a todos os funcionários diariamente como sobremesa.

Os seus produtos, embora apresentem uma natureza simples, valorizam os detalhes tradicionais e qualidade dos materiais, recorrendo às melhores madeiras suecas e aos artesãos mais qualificados do país para o seu fabrico.

Mas esta marca especial não realiza vendas comuns. De modo a apelar à sustentabilidade, os produtos são apenas amostras: caso os clientes desejem o móvel, terão de proceder à sua encomenda.

Assim, Valhala oferece um sistema de linha de montagem, valioso e contemporâneo, ajudando os seus funcionários e fornecedores no fabrico e montagem dos mesmos, após receberem as encomendas. Quando os móveis estão concluídos, são entregues pela empresa externa ValquiriaExpress.

Valhala alcança sofisticação em tudo o que cria e realiza - o equilíbrio entre acolher o futuro e relembrar o passado é encontrado em todos os seus móveis, mantendo igualmente olho no nosso mundo.

1.4. Motivação e objetivos

A empresa Valhala implementa um sistema de gestão na linha de montagem com diversas motivações e objetivos estratégicos, que visa otimizar as operações e melhorar o serviço para clientes e funcionários.

A seguir, são apresentadas as principais motivações e objetivos:

1.4.1. Motivações

- **Facilitar a visualização e compreensão do processo pelos funcionários:**

É essencial para os funcionários compreenderem o fluxo de trabalho e acompanharem o progresso em tempo real, a fim de gerir eficazmente uma linha de montagem. Adicionalmente, a eficiência pode ser melhorada e os erros humanos reduzidos ao fornecer uma interface clara e intuitiva com as etapas do processo incluídas, ajudando também a melhorar o ambiente de trabalho.

- **Reconhecimento dos funcionários e clientes:**

Ao comemorar o vigésimo aniversário da fundação da empresa, esta deseja motivar tanto os seus funcionários bem como os seus clientes com um produto de reconhecimento de alta qualidade. O *software* que será desenvolvido permitirá organizar a montagem dos produtos, garantindo que estes sejam fabricados e distribuídos de maneira eficiente. Adicionalmente, os clientes terão a possibilidade de acompanhar cada fase do processo de montagem das suas encomendas.

- **Garantir a qualidade do produto em todas as fases:**

Garantir que a qualidade do produto é mantida em todas as etapas do processo de montagem é uma das principais razões para adotar um sistema de gestão numa linha de montagem,. A aplicação permitirá monitorizar o estado de cada produto, verificar a incorporação correta de materiais e garantir que o trabalho seja realizado com qualidade. Com isto, temos uma redução de risco de produtos defeituosos ou incompletos chegarem aos clientes.

1.4.2. Objetivos

- **Aumentar o lucro:**

A finalidade da gestão da linha de montagem é melhorar a eficácia operacional, o que levará a uma montagem mais rápida e à diminuição de desperdícios. Um procedimento mais eficaz possibilita a produção de mais itens em menos tempo, elevando a capacidade de fornecimento e, consequentemente, os lucros.

- **Melhorar a eficiência de trabalho:**

A gestão mais precisa de tarefas e recursos é viabilizada pela centralização da informação e pelo acompanhamento em tempo real do processo de montagem. A ferramenta pode auxiliar na deteção de entraves de montagem e na realocação eficiente de tarefas, assegurando o foco contínuo dos funcionários nas suas atividades, melhorando a eficiência da organização.

- **Otimizar a atribuição de recursos e materiais:**

A aplicação também tenciona otimizar o uso de recursos, como materiais e mão de obra, distribuindo-os de forma inteligente ao longo da linha de montagem. É possível garantir que não há falta de peças em nenhum ponto do processo, evitando atrasos e desperdícios, pois teremos uma visão clara das etapas que estão a decorrer no momento.

- **Melhorar o acompanhamento do produto:**

Um objetivo importante é permitir o acompanhamento completo do produto. A aplicação dará visibilidade sobre cada peça do mobiliário e a etapa exata em que este se encontra na linha de montagem, garantindo uma transparência total sobre o estado de cada encomenda. Isto permitirá uma resposta mais rápida e precisa a pedidos de informação dos clientes.

- **Melhorar a experiência do cliente com prazos mais precisos:**

A empresa poderá oferecer aos clientes prazos de entrega mais precisos e confiáveis através da utilização da aplicação. Ao melhorar a precisão da visualização do progresso da encomenda pelos clientes, aumentar-se-á a confiança e satisfação dos mesmos perante Valhala.

1.5. Justificação e utilidade do sistema

1.5.1. Justificação do Sistema:

A empresa Valhala necessita desta aplicação para uma gestão mais eficiente das encomendas e do processo de montagem de mobiliário, além da centralização do *stock* da empresa num único sistema acessível tanto para os clientes bem como para a empresa. A falta de acompanhamento detalhado do processo de montagem gera ansiedade aos clientes sobre o estado da sua encomenda, criando um aumento nas comunicações.

Para além disso, a gestão manual de *stock* dificulta a manutenção de níveis de inventário, podendo haver atrasos nas encomendas. Assim, havendo centralização de informação num único sistema digital, é possível otimizar a gestão de recursos, aumentar a eficiência da empresa, devido à redução de erros.

Assim, este sistema justifica-se pela necessidade de uma plataforma que permita acompanhar cada etapa do processo do mobiliário de forma clara para o cliente, bem como centralizar o controlo de *stock* da empresa, garantindo uma operação mais organizada e eficiente.

1.5.2. Utilidade do Sistema:

O site desenvolvido terá diversas utilidades práticas, tanto para o cliente, como para Valhala.

Primeiramente, o sistema permitirá que o cliente acompanhe todo o processo, desde a confirmação da encomenda até à sua entrega, ou seja, poderá ver claramente em que fase é que se encontra o seu pedido,

aumentando a confiança e satisfação para com o serviço. Com isto, haverá uma diminuição da necessidade de comunicações constantes entre a empresa e os clientes para obter atualizações.

Por outro lado, o sistema também irá suportar a gestão de *stock* atualizado em tempo real. Esta centralização de *stock* também permitirá uma melhor previsão de necessidades de reposição, reduzindo desperdícios e garantindo que os materiais serão rapidamente repostos para novas encomendas.

Por fim, este projeto apresenta uma solução customizada para as necessidades específicas da empresa Valhala. Este site estará adaptado para oferecer um acompanhamento visual e transparente do processo de montagem de mobiliário, sendo algo inovador no setor. Além disso, a possibilidade de integrar a gestão de encomendas com a gestão de *stock* num único local virtual é uma grande vantagem, pois permite a otimização tanto a nível operacional como no atendimento ao cliente.

1.6. Estabelecimento da identidade do projeto

O projeto Valhala foi desenvolvido para corresponder às necessidades de gestão e acompanhamento da linha de montagem e operações relacionadas à produção de mobiliário. Este inclui funcionalidades que abrangem desde controlo de *stock* até ao acompanhamento detalhado do processo e interação com os clientes. A tabela seguinte apresenta os principais atributos que definem a identidade do projeto:

Atributo	Descrição
Nome	Valhala
Categoria	Plataforma de gestão de montagem de mobiliário
Idiomas disponíveis	Português
Faixa etária	+16
Propósito	Acompanhamento de montagem de mobiliário
Acrónimos	Valhala, VHL
Tempo de execução	4 meses
Desenvolvedores	Afonso Dionísio, João Lobo, Mariana Rocha, Rita Camacho
Logótipo	

Figura 1: Logótipo da empresa

Tabela 1: Identidade do projeto

1.7. Identificação dos recursos necessários

De forma a planear e desenvolver o sistema de gestão pretendido de forma eficaz, é crucial mobilizar uma equipa de profissionais qualificados e especializados, assim como dispor dos recursos materiais adequados. Estes recursos são essenciais para garantir o sucesso da implementação do sistema.

Recursos humanos:

A **equipa de desenvolvimento** altamente qualificada será responsável pela realização do **software** a ser implementado. Será também estabelecido contacto direto com os **profissionais da empresa** de forma a perceber e estudar o funcionamento da mesma, garantindo que a solução atende a todas as suas necessidades. Será também fundamental a colaboração de **especialistas em produção e logística** para garantir que o **software** optimiza corretamente a gestão de stock e linha de montagem.

Recursos de hardware:

Será necessário garantir uma infraestrutura tecnológica robusta para suportar o sistema de gestão e o seu desenvolvimento. Neste sentido, os seguintes recursos de hardware serão essenciais:

- **Servidores:** dois servidores principais, um para hospedar o sistema de base de dados e outro para a aplicação, garantindo um desempenho otimizado e a segurança necessária para armazenar e processar grandes volumes de informação.
- **Computadores de desenvolvimento:** a equipa de desenvolvimento irá utilizar máquinas dedicadas com capacidade de processamento suficiente para realizar as tarefas de programação, testes e implementação do sistema.

Recursos de software:

O sucesso do desenvolvimento do *software* depende de ferramentas específicas que possibilitem a modelação, o desenvolvimento e a gestão eficiente de dados e processos. Entre os principais recursos de *software* destacam-se:

- **Visual Paradigm:** ferramenta para a modelação da aplicação a ser desenvolvida.
- **Microsoft SQL Server:** base de dados escolhida para armazenar a informação gerida pela solução.
- **Figma:** ferramenta cooperativa de design utilizada para a criação dos *mockups*.
- **.NET Blazor:** plataforma de desenvolvimento de aplicações **web** escolhida para a criação da interface do utilizador e do **back-end** da aplicação. Esta plataforma usa **C#** e **HTML**.
- **Git:** *software* de controlo de versões de código utilizado para garantir o trabalho colaborativo entre os desenvolvedores.

A combinação dos recursos humanos especializados, uma infraestrutura tecnológica adequada, e as ferramentas de *software* e gestão mencionadas irá permitir o desenvolvimento de um sistema robusto e eficiente enquadrado no contexto da empresa.

1.8. Maqueta do sistema

A maqueta do sistema proporciona uma visão geral e simplificada da arquitetura funcional e dos componentes principais do sistema deste projeto para a empresa Valhala. Esta descreve os diferentes elementos do sistema, como a camada de apresentação, interface do utilizador, lógica de negócio e a base de dados, interagindo entre si para garantir a eficiência e eficácia do processo. Este diagrama atua como um ponto inicial para o desenvolvimento de *software*, ilustrando as interações entre os utilizadores — clientes, funcionários e fornecedores — e o sistema a ser desenvolvido.

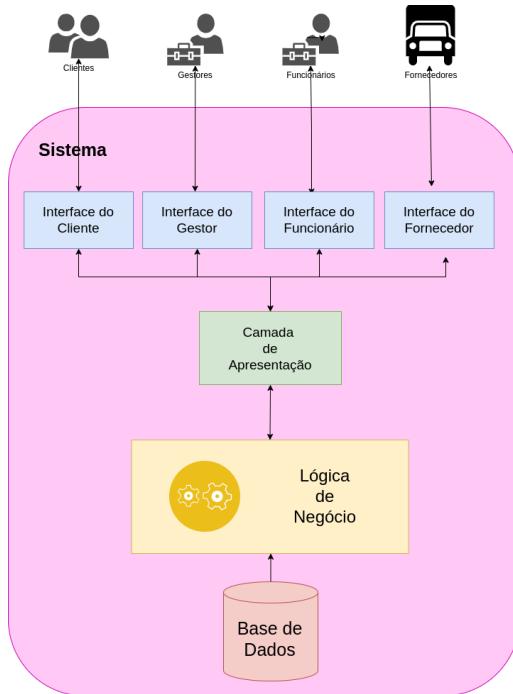


Figura 2: Maqueta do sistema

1.8.1. Base de Dados

O sistema de **base de dados** é responsável por armazenar várias informações essenciais: o estado das encomendas, as peças utilizadas em cada uma, e o *stock* disponível de peças. Além disso, também serão registadas os manuais de instruções destinadas aos funcionários para a construção dos produtos.

1.8.2. Lógica de negócio

A **lógica de negócio** determina como a informação deve ser criada, armazenada e alterada através das regras e métodos reais aplicados no funcionamento da empresa. Esta camada inclui a validação de dados, cálculos complexos e a orquestração dos processos que afetam diretamente os resultados e decisões apresentadas ao utilizador.

1.8.3. Camada de apresentação

A **camada de apresentação** é responsável por processar e organizar as informações que são apresentadas ao utilizador. Esta atua como uma ponte entre o utilizador e a lógica de negócios do sistema, garantindo que todos os dados relevantes sejam exibidos de forma clara e acessível. Além disso, transforma a complexidade dos processos realizados na lógica de negócios em interfaces visuais que tornam a navegação e interação mais fáceis, garantindo uma experiência para o utilizador intuitiva.

1.8.4. Interface do Utilizador

A **Interface do utilizador** permite transmitir, de forma clara e simples, mas também apelativa, o objetivo e utilidade do produto desenvolvido, e incentivar a que o mesmo seja “consumido”. Para além disso, estabelece uma conexão com as camadas inferiores e revela ao utilizador toda a informação de forma organizada e visualmente chamativa. Esta tem de ser capaz de acolher confortavelmente o utilizador, sendo fácil para o mesmo navegar na plataforma, não causando constrangimentos na sua utilização.

Assim, serão desenvolvidas quatro interfaces distintas, cada uma para corresponder às necessidades específicas dos diferentes utilizadores:

- **Cliente:** Permite ao cliente ver os produtos disponíveis, seguir o progresso das encomendas e observar a montagem dos produtos comprados.

- **Gestor:** Adiciona funcionalidades de gestão, como controlar o catálogo de produtos, registar e eliminar fornecedores e funcionários, e ver em detalhe os procedimentos de produção.
- **Funcionário:** Concentrado na encomendas e na linha de montagem, possibilitando um controlo minucioso de todas as fases de produção.
- **Fornecedor:** Permite ao fornecedor ver os pedidos de reposição de peças e modificar o estado do stock disponível.

1.8.5. Sistema

O **sistema** é a estrutura central que interliga todos os tópicos referidos anteriormente — desde a **camada de apresentação** até à **base de dados**, passando pela **lógica de negócio** e pela **interface do utilizador**. Este sistema permite a comunicação entre os diferentes elementos proporcionando uma experiência consistente e confiável para todos os utilizadores.

1.8.6. Utilizadores

Os **utilizadores** do sistema incluem quatro grupos principais: **clientes, funcionários, gestores e fornecedores**. Os clientes podem acompanhar o estado das suas encomendas e a progressão da montagem do mobiliário. Os funcionários utilizam o sistema para monitorizar o progresso das montagens e gerir o stock disponível. Os fornecedores accedem à interface para consultar pedidos de reposição de stock dos materiais. Os gestores têm acesso a funcionalidades administrativas, como a gestão do catálogo de produtos, o registo e remoção de fornecedores e funcionários e supervisão dos processos de produção. Cada grupo de utilizadores interage com o sistema de forma distinta, através de interfaces personalizadas que se adequam às suas necessidades.

1.9. Definição de um conjunto de medidas de sucesso

Considera-se que a implementação de uma plataforma de gestão de encomendas e da linha de montagem terá um impacto significativo e positivo na eficiência e sustentabilidade da empresa. Ao centralizar toda a informação relacionada com os processos de construção de uma encomenda, é esperada uma **redução de 30% a 50% no número de erros durante a produção**. Esta diminuição de falhas permitirá uma utilização mais eficiente de materiais e utensílios, evitando o desperdício dos mesmos, promovendo uma operação mais sustentável, com uma **redução de desperdício em cerca de 40%**.

Além disso, ao eliminar erros na construção das encomendas, o tempo que cada uma demorará em produção será reduzido, o que permitirá que as **entregas sejam realizadas até 20% mais rapidamente** do que o habitual. Este fator deverá **reduzir o número de encomendas extraviadas em cerca de 17%**, e também contribuir para uma **diminuição de 60% a 70% no volume de solicitações ao atendimento ao cliente**, dado que os próprios clientes terão mais visibilidade sobre o processo.

Em consequência de todas estas melhorias, espera-se um **aumento da satisfação dos clientes em cerca de 70%**, dado que terão mais confiança em todo o processo de entrega, graças ao aumento da transparência. Internamente, a **eficiência da empresa deverá crescer em cerca de 50% a 60%**, o que se refletirá num **aumento dos lucros que poderá chegar a 35%**. Esta solução não só otimizará os processos como também reforçará o compromisso da empresa com a sustentabilidade e a qualidade do serviço prestado aos seus clientes.

1.10. Plano de desenvolvimento (diagrama GANTT)

Para garantir uma implementação bem-sucedida do sistema de gestão de linha de montagem de mobiliário, o Sr. Odin, juntamente com a administração e com a equipa de engenheiros, elaborou um plano de trabalho abrangente, representado pelo seguinte detalhado Diagrama de GANTT.

Iniciámos com a **definição do sistema**, onde o trabalho foi organizado em etapas essenciais, como a contextualização do projeto, a justificação da sua necessidade e a definição clara dos seus objetivos. Também foram identificados os recursos necessários para o desenvolvimento deste projeto e foi criado um esboço do sistema.

A **fase de levantamento e análise de requisitos** envolve a recolha de informações sobre as necessidades da empresa e dos clientes. Durante este processo, os requisitos funcionais e não funcionais serão organizados e validados, assegurando que o sistema seja capaz de cumprir as expectativas.

Na **especificação e modelação do software**, iremos focar-nos na criação de diagramas que descrevem a estrutura do sistema, bem como os seus comportamentos. O trabalho será dividido pelos desenvolvedores, permitindo explorar os **casos de uso** e avançar no desenvolvimento.

Na **conceção do sistema de dados**, terá definido o modelo lógico da base de dados, incluindo as tabelas, as entidades e os relacionamentos. Esta estrutura assegura que o sistema irá suportar de forma eficiente todas as funcionalidades propostas.

Por fim, temos as **interfaces do sistema**, onde estarão esboços que ilustram as diversas vistas e aparência esperada do site. Este trabalho irá garantir uma organização intuitiva dos ecrãs, facilitando a utilização do sistema por clientes e funcionários.

Este processo cuidadosamente planeado assegura uma abordagem sistemática e eficiente para o desenvolvimento do sistema, garantindo que cada fase seja cumprida de forma precisa e no tempo adequado, permitindo o acompanhamento do progresso do projeto e a entrega de um sistema que vá de encontro aos objetivos estabelecidos pela empresa Valhala.



Figura 3: Diagrama de GANTT

2. Definição dos Requisitos

2.1. Apresentação da estratégia e método

No desenvolvimento deste projeto para a empresa Valhala, realizou-se uma abordagem estruturada para o levantamento de requisitos. Tendo em conta a necessidade de garantir que o sistema corresponde às exigências dos diversos grupos que irão utilizar o *website*, começámos por uma fase de investigação detalhada sobre o funcionamento interno da empresa e sobre o seu processo de linha de montagem. Este processo incluiu entrevistas com perguntas pré-definidas, ajustadas consoante o papel que desempenha na empresa.

1. Reuniões:

1.1. Realizámos diversas reuniões com o Sr. Odin, CEO da empresa, para compreender os objetivos gerais do sistema.

1.2. Entrevistámos os funcionários responsáveis pela gestão da linha de montagem para obter uma visão clara deste processo, bem como os funcionários responsáveis pela gestão de *stock*, de modo a definir a estratégia mais eficiente para otimizar os pedidos de reposição junto dos fornecedores.

1.3. Foram também realizadas reuniões com os fornecedores para entender as suas expectativas em termos de reposição de *stock*.

1. Observação dos Processos:

Observámos o funcionamento da linha de montagem para identificar oportunidades onde o sistema possa apoiar e simplificar as operações sem alterar os processos existentes, de modo a facilitar as suas operações diárias.

1. Análise de Documentação:

Investigámos a documentação interna necessária da empresa, incluindo os processos atuais de encomenda, montagem dos produtos, para identificar como é que estes processos estão a ser realizados. Além disso, também analisámos relatórios sobre o *stock* e registos de interação com os fornecedores para garantir que o sistema vai de encontro com as necessidades de reposição e controlo de *stock* já existente.

1. Questionários:

Realizámos questionários direcionados aos funcionários, gestores, clientes e fornecedores para recolher informações detalhadas sobre as preferências e expectativas de cada grupo em relação ao sistema a ser desenvolvido, permitindo compreender melhor as suas necessidades específicas.

Para os funcionários, procurámos analisar as suas necessidades em termos de organização das tarefas de montagem. No que diz respeito à gestão de *stock*, identificámos que essa função está diretamente ligada aos gestores, pois estes são responsáveis por supervisionar a disponibilidade das peças.

Os clientes responderam a perguntas sobre o acompanhamento de encomendas e a facilidade de acesso às informações das suas encomendas.

Por fim, os fornecedores responderam a questões sobre o processo de reposição de *stock* e eficiência de comunicação com a empresa.

As informações recolhidas destes inquéritos foram essenciais para moldar as funcionalidades do sistema, de forma a garantir que este seja intuitivo e que satisfaça todos os utilizadores envolvidos.

Através desta abordagem, assegurámos que todas as necessidades foram consideradas, permitindo planear um sistema que otimizará o processo de montragem e melhorar a comunicação e eficiência da empresa.

2.2. Descrição geral

A definição dos requisitos foi realizada com o objetivo de capturar de forma precisa as necessidades e expectativas dos utilizadores do sistema. Durante este processo, detalhámos a origem de cada requisito, ligando-os diretamente às interações esperadas com o sistema. Além disso, avaliámos a relevância de cada requisito para a aplicação, garantindo que todos contribuam para os objetivos.

Os requisitos **funcionais** foram organizados em duas categorias principais: Requisitos do Utilizador, que descrevem as funcionalidades esperadas em linguagem natural e acessível, e Especificação do Sistema, que traduzem o que o sistema deve ser capaz de fazer para que o requisito do utilizador seja satisfeito.

Os requisitos **não funcionais** são aspetos cruciais que determinam a qualidade e o desempenho de um sistema de **software**, indo além das funcionalidades básicas. Estas exigências desempenham um papel fundamental na satisfação do utilizador e no êxito global do projeto, abrangendo aspetos como segurança, desempenho e usabilidade.

2.3. Levantamento

No processo de desenvolvimento do sistema de gestão da empresa, está a ser realizado um levantamento detalhado dos requisitos, seguido pela organização e validação destes por áreas de trabalho, garantindo que cada vista do sistema corresponde às necessidades específicas de cada grupo de utilizadores.

Nesta fase crítica, foram identificadas quatro áreas principais que desempenham papéis fundamentais para o funcionamento do sistema:

- **Clientes:** Esta área do sistema permite que os clientes realizem encomendas de produtos de forma eficiente, acompanhando o seu progresso a cada etapa.
- **Funcionários:** Focada na operação diária de produção, esta área apoia os funcionários no fabrico dos produtos, oferecendo um controlo detalhado sobre as tarefas de montagem e acesso rápido a informações importantes, como peças necessárias.
- **Fornecedores:** Esta área facilita o controlo sobre o **stock** de materiais essenciais ao fabrico, permitindo a criação de pedidos de reabastecimento e a verificação da disponibilidade de itens críticos para manter a linha de produção sem interrupções.
- **Gestores:** A área de gestores fornece uma visão abrangente das operações da empresa, desde a monitorização da linha de produção até à gestão de encomendas.

Durante o processo de levantamento de requisitos, o CEO, Sr. Odin, e a Sra. Acácia participaram em várias reuniões junto dos analistas da equipa de desenvolvimento. Nessas reuniões, cada área foi discutida em detalhe, com especial foco nas operações essenciais para o funcionamento da empresa.

Além das reuniões, a equipa de analistas realizou um estudo dos documentos internos e observou as operações diárias, obtendo uma compreensão mais profunda dos fluxos de trabalho. Essa observação permitiu identificar oportunidades de melhoria e adaptar os requisitos às necessidades específicas da Valhala.

À medida que o levantamento de requisitos avança, todos os dados são cuidadosamente documentados, garantindo que todas as necessidades da Valhala sejam consideradas e integradas na solução final, promovendo a eficiência operacional e a satisfação de todos os utilizadores do sistema.

2.4. Análise

2.4.1. Requisitos Funcionais:

Os requisitos funcionais a seguir descrevem as funcionalidades específicas que devem ser implementadas no projeto. Cada requisito inclui uma explicação sobre a sua importância no contexto do sistema, justificando o seu propósito. Estes requisitos especificam tanto o que o utilizador deve conseguir fazer ao interagir com o sistema quanto as funcionalidades internas que o sistema deve cumprir para garantir essas ações.

2.4.1.1. Verificação de *stock* de peças

Este requisito foi identificado durante uma reunião com os fornecedores e alguns funcionários.

Relevância para a aplicação:

Para garantir a continuidade e eficiência da produção, é essencial que os funcionários possam consultar o *stock* das peças em tempo real e, quando necessário, solicitar reposição das peças aos fornecedores. Isto permite uma rápida reposição de materiais e facilita o planeamento logístico e de produção, prevenindo interrupções e minimizando desperdícios.

Definição dos requisitos do utilizador:

- 1.1. Os funcionários devem estar autenticados para consultar o *stock* de materiais.
- 1.2. Os fornecedores apenas poderão ver o *stock* específico das peças que foram solicitados para reposição.

Especificação dos requisitos do sistema:

- 1.1.1. O sistema deve solicitar o início de sessão ao funcionário, com o seu identificador único e palavra passe, para que possam consultar o *stock* de peças.
- 1.1.2. O sistema deve exibir a quantidade atual de cada peça disponível em tempo real para os funcionários autenticados.
- 1.1.3. O sistema deve garantir que cada peça tem um identificador único.
- 1.2.1. O sistema deve permitir que os fornecedores autenticados visualizem apenas as peças cuja reposição foi solicitada.
- 1.2.2. O sistema deve garantir que os fornecedores não tenham acesso ao *stock* completo, de modo que a visualização das peças requisitadas pelos funcionários seja limitado.

2.4.1.2. Registo do processo de montagem

Este requisito foi identificado durante uma reunião com alguns funcionários.

Relevância para a aplicação:

Para acompanhar o progresso das operações e garantir a eficiência no processo de montagem, é crucial que os funcionários possam registar o processo de cada fase. Este acompanhamento em tempo real permite que a empresa tenha visibilidade do estado da produção, podendo identificar eventuais atrasos e otimizar recursos e gestão de tempo.

Definição dos requisitos do utilizador:

2. Os funcionários devem poder registrar o progresso de cada fase do processo de montagem no sistema.

Especificação dos requisitos do sistema:

- 2.1. O sistema deve permitir que os funcionários autenticados atualizem o estado de cada fase da montagem.

2.4.1.3. Visualização do processo de montagem

Este requisito foi identificado durante uma reunião com o Sr. Odin e através da observação do funcionamento da linha de montagem.

Relevância para a aplicação:

Para aumentar a transparência e melhorar a experiência dos clientes e a eficiência dos funcionários, o sistema deve permitir a visualização do processo de montagem dos pedidos em tempo real. Esse acompanhamento ajuda a manter os clientes informados sobre o estado das suas encomendas e permite que os funcionários organizem e acompanhem cada etapa do processo.

Definição dos requisitos do utilizador:

- 3.1. Os clientes autenticados devem poder visualizar o progresso de montagem dos seus próprios pedidos.
- 3.2. Os funcionários autenticados devem poder visualizar o progresso de montagem de todos os pedidos.

Especificação dos requisitos do sistema:

- 3.1.1. O sistema deve permitir que os clientes autenticados visualizem o progresso de montagem apenas dos seus próprios pedidos.
- 3.2.1. O sistema deve permitir que os funcionários autenticados visualizem o progresso de montagem de todos os pedidos.
- 3.3. O sistema deve exibir cada fase do processo de montagem.

2.4.1.4. Gestão do catálogo de produtos

Este requisito foi identificado durante uma reunião com o Sr. Odin.

Relevância para a aplicação:

A gestão de produtos é essencial para que o catálogo da empresa esteja sempre atualizado, permitindo a adição e remoção de produtos com as informações adequadas.

Definição dos requisitos do utilizador:

- 4.1. O gestor deverá poder adicionar produtos no catálogo da empresa.
- 4.2. O gestor deverá poder remover produtos no catálogo da empresa.

Especificação dos requisitos do sistema:

- 4.1.1. O sistema deve permitir que o gestor adicione produtos com descrição detalhada, incluindo nome, preço, peças constituintes, imagem (opcional) e processo de montagem.
- 4.1.2. O sistema valida se todos os campos obrigatórios estão preenchidos antes de permitir a adição do novo produto.
- 4.2.1. O sistema deve permitir que o gestor remova produtos que já não se encontram disponíveis para venda e produção.

2.4.1.5. Autenticação com o Sistema Externo de Compras

Este requisito foi identificado durante uma reunião com o Sr. Odin.

Relevância para a aplicação:

Esta funcionalidade garante a integração com o sistema externo de compras, facilitando a experiência do cliente ao não exigir um novo registo.

Definição dos requisitos do utilizador:

1. O cliente deverá iniciar sessão com as credenciais existentes do sistema externo de compras.

Especificação dos requisitos do sistema:

5.1. O sistema deve permitir que o cliente insira o seu identificador único (ID) e senha definidos no sistema externo de compras da empresa.

5.2. O sistema verifica se os dados inseridos pelo cliente estão corretos.

2.4.1.6. Regras de Senha

Este requisito foi identificado durante uma reunião com o Sr. Odin.

Relevância para a aplicação:

Manter a mesma regra de complexidade de senha que o sistema externo garante consistência, além de assegurar uma camada extra de segurança.

Definição dos requisitos do utilizador:

1. Ao autenticar-se pela primeira vez, o utilizador deve criar uma senha seguindo as regras de complexidade definidas pelo sistema.

Especificação dos requisitos do sistema:

6.1. O sistema deve exigir que a senha do utilizador contenha no mínimo 8 caracteres.

6.2. O sistema deve exigir que a senha contenha pelo menos uma letra maiúscula, uma letra minúscula, um número e um caractere especial.

6.3. O sistema valida a senha, caso esta cumpra com os requisitos definidos.

2.4.1.7. Visualização do Catálogo

Este requisito foi identificado durante uma reunião com o Sr. Odin.

Relevância para a aplicação:

Permitir a visualização do catálogo sem a necessidade de ter sessão iniciada torna a experiência mais acessível e prática para potenciais clientes.

Definição dos requisitos do utilizador:

1. O cliente deve poder ver o catálogo de produtos da empresa sem a necessidade de iniciar sessão.

Especificação dos requisitos do sistema:

7.1. O sistema deve permitir que o catálogo de produtos seja visualizado por qualquer utilizador, independentemente de ter iniciado sessão ou não.

7.2. O sistema apresenta uma lista de produtos com informações relevantes, como nome, preço, materiais, imagens e processo de montagem.

2.4.1.8. Visualização das encomendas

Este requisito foi identificado através de análise de documentação.

Relevância para a aplicação: É importante para o cliente conseguir consultar as suas encomendas, tanto as já concluídas como as que ainda estão a ser realizadas. Assim, estas devem ser apresentadas para que o cliente possa averiguar em que estado as mesmas se encontram. Da mesma forma, a equipa de funcionários deve ser capaz de visualizar todas as encomendas e os seus respetivos estados, possibilitando uma melhor gestão e controlo das atividades de montagem, envio e entrega, o que contribui para um serviço mais eficiente e preciso.

Definição de requisito do utilizador: 8.1. O cliente deve ser capaz de acompanhar a(s) sua(s) encomenda(s). 8.2. Os funcionários devem ser capazes de ver todas as encomendas e os seus estados.

Especificações dos requisitos do sistema: 8.1.1. O sistema deve apresentar uma secção “Encomendas”, onde permite ao cliente visualizar todas as suas encomendas.

8.1.2. O sistema deve disponibilizar uma subsecção “Encomendas”, onde constam todas as encomendas do cliente, permitindo fácil consulta. 8.1.3. Cada encomenda deve apresentar o seu identificador, o produto encomendado, o estado atual, e a data em que foi entregue, quando aplicável. 8.1.4. Cada encomenda listada deve exibir claramente o estado atual da mesma, “Em processamento”, “Em montagem”, “Concluído”. 8.1.5. Para encomendas em fase de montagem, o sistema deve permitir ao cliente visualizar o estado atual da montagem do produto.

2.4.1.9. Encomendas de peças

Este requisito foi identificado durante uma reunião com os fornecedores e através da observação do funcionamento da linha de montagem.

Relevância para a aplicação:

Esta funcionalidade permite ao gestor efetuar encomendas de *stock* diretamente aos fornecedores, garantindo a reposição de peças e evitando rupturas de *stock*.

Definição dos requisitos do utilizador:

9. O gestor deve ser capaz de fazer encomendas de *stock* para reposição diretamente aos fornecedores da empresa.

Especificação dos requisitos do sistema:

- 9.1. O sistema deve permitir que o gestor selecione as peças e quantidades a encomendar.
- 9.2. O sistema deve gerar uma confirmação da encomenda com os detalhes do pedido antes de finalizar o processo.
- 9.3. O sistema deve enviar a encomenda ao fornecedor, registando a data e os itens encomendados para consulta futura.

2.4.1.10. Gestão de Encomendas de Peças

Este requisito foi identificado durante uma reunião com os fornecedores.

Relevância para a aplicação:

Esta funcionalidade facilita a comunicação entre a empresa e os fornecedores, permitindo que estes acompanhem e atualizem o estado das encomendas, o que melhora a eficiência no processo de reposição de *stock* de peças.

Definição dos requisitos do utilizador:

- 10.1. O fornecedor deve poder visualizar as encomendas de peças recebidas da empresa.
- 10.2. O gestor deve poder visualizar todas as encomendas de peças.
- 10.2. O fornecedor e o gestor devem poder atualizar o estado de cada encomenda conforme o progresso do pedido.

Especificação dos requisitos do sistema:

- 10.1.1. O sistema deve permitir que o fornecedor accesse a uma lista de encomendas de peças realizadas pela empresa.
- 10.1.2. O sistema deve exibir detalhes relevantes de cada encomenda, como data de emissão, peça, quantidade e o estado atual.
- 10.2.1 O sistema deve permitir que o fornecedor atualize o estado da encomenda de “Em Processamento” para “Enviado”.
- 10.2.2. O sistema deve permitir que o gestor atualize o estado da encomenda para o estado de “Entregue”.

2.4.1.11. Atualização Manual de Stock

Este requisito foi identificado durante uma reunião com os alguns funcionários da empresa e através da observação do funcionamento da linha de montagem.

Relevância para a aplicação:

Permitir que os funcionários realizem ajustes manuais no *stock* é essencial para manter a precisão dos inventários, corrigindo eventuais discrepâncias e adaptando-se a situações inesperadas.

Definição dos requisitos do utilizador:

11. Os funcionários devem poder ajustar manualmente o *stock* de peças em situações que exijam correções ou ajustes.

Especificação dos requisitos do sistema:

- 11.1. O sistema deve permitir que o funcionário acesse a uma lista de peças.
- 11.2. O sistema deve permitir que o funcionário selecione peças e modifique as suas quantidades em *stock*.

2.4.1.12. Registo e atualização de peças pelo Fornecedor

Este requisito foi identificado durante uma reunião com alguns fornecedores.

Relevância para a aplicação:

Esta funcionalidade permite que os fornecedores mantenham atualizado o catálogo de peças disponíveis para a empresa, garantindo que as informações sobre disponibilidade e especificações de peças estejam sempre corretas.

Definição dos requisitos do utilizador:

12. Os fornecedores devem poder adicionar e descontinuar peças que fornecem à empresa.

Especificação dos requisitos do sistema:

- 12.1. O sistema deve incluir uma funcionalidade para que os fornecedores descontinuem peças, removendo-as do catálogo disponível para compra pela empresa.
- 12.2 O sistema deve permitir que os fornecedores registem novas peças, inserindo o seu código de identificação e produto a que estão associadas.

2.4.1.13. Registo na aplicação dos Novos Fornecedores e Funcionários

Este requisito foi identificado durante uma reunião com o Sr. Odin.

Relevância para a aplicação:

É importante para a aplicação que se conheça quem vai interagir com as encomendas, de forma a garantir que apenas têm acesso os utilizadores autorizados, assim como são limitadas as informações a que podem aceder dependendo do tipo de utilizador. Assim, é importante recolher, confirmar e guardar as informações de quem utiliza a aplicação para que antes de realizarem qualquer ação se possam autenticar.

Definição dos requisitos do utilizador:

13. O gestor deverá registar os fornecedores e os funcionários.

Especificação dos requisitos do sistema:

- 13.1 O sistema pede ao gestor o nome, ID único e palavra-passe do fornecedor ou trabalhador que pretende registar.
- 13.2 O sistema armazena os dados do fornecedor ou trabalhador.

2.4.1.14. Remoção na aplicação dos antigos Fornecedores e Funcionários

Este requisito foi identificado durante uma reunião com o Sr. Odin.

Relevância para a aplicação:

É importante para a aplicação que se elimine dados desatualizados, especialmente utilizadores que já não pertencem mais à equipa. Assim, é importante removê-los da aplicação.

Definição dos requisitos do utilizador:

14. O gestor deverá eliminar os registos de fornecedores e funcionários desatualizados.

Especificação dos requisitos do sistema:

14.1 O sistema pede ao gestor o ID único e o cargo do utilizador que pretendende (fornecedor ou trabalhador) que pretende remover.

14.2 O sistema elimina os dados do ex-fornecedor ou ex-trabalhador.

2.4.1.15. Visualizar produto

Este requisito foi identificado através das informações recolhidas dos inquéritos aos utilizadores do sistema.

Relevância para a aplicação:

É do interesse do gestor, assim como do cliente, fornecedor e trabalhador, poder visualizar um produto, apesar das diferentes razões.

Definição dos requisitos do utilizador:

15. O gestor, o cliente, o fornecedor e o trabalhador devem ser capazes de visualizar as informações mais relevantes de um dado produto.

Especificação dos requisitos do sistema:

15.1 O sistema deve apresentar uma secção “Catálogo” que permita o acesso à lista de produtos.

15.2 Para cada produto o sistema deve apresentar toda a informação relevante à mesma, como o seu nome, descrição, preço, número de vezes encomendado, peças constituintes e as suas etapas de produção.

2.4.1.16. Ordenar catálogo

Este requisito foi identificado através das informações recolhidas dos inquéritos efetuados aos clientes.

Relevância para a aplicação:

Na situação onde há vários produtos disponibilizados no catálogo, é fundamental que o gestor, cliente, fornecedor e trabalhador possam organizar os produtos como mais lhes interessa. Assim, é essencial existir a possibilidade de ordenar o catálogo de acordo com certas preferências.

Definição dos requisitos do utilizador:

16. O gestor, o cliente, o fornecedor e o trabalhador devem ser capazes de ordenar o catálogo pela sua preferência: popularidade, preço ascendente/descente ou alfabeticamente.

Especificação dos requisitos do sistema:

16.1 O sistema deve apresentar o catálogo de acordo com a ordem de preferência selecionada.

2.4.1.17. Iniciar Sessão

Este requisito foi identificado durante uma reunião com o Sr. Odin.

Relevância para a aplicação:

Para aceder à aplicação Valhala, é necessário que um utilizador previamente registado faça a autenticação com as suas credenciais, permitindo assim associar o utilizador atual da aplicação com um dos registos efetuados. Ao permitir identificar o utilizador, a autenticação vai dar-lhe acesso às informações que lhe são relevantes, dependendo do tipo de utilizador: gestor, cliente, fornecedor e trabalhador.

Definição dos requisitos do utilizador:

17. O gestor, cliente, fornecedor e trabalhador têm de iniciar sessão, através do seu ID único e palavra-chave, para usufruir da aplicação.

Especificação dos requisitos do sistema:

- 17.1 O sistema pede ao utilizador o ID único e palavra-passe.

- 17.2 O sistema verifica se os dados inseridos são válidos.

2.4.1.18. Terminar Sessão

Este requisito foi identificado durante uma reunião com o Sr. Odin.

Relevância para a aplicação:

O sistema deve permitir que o gestor, cliente, fornecedor e trabalhador terminem a sua sessão quando desejarem, o que é muito útil quando se acede à aplicação em dispositivos a que outras pessoas têm acesso para que mais ninguém possa usar a aplicação. Isto funciona como medida de segurança para os utilizadores e é de extrema importância já que a aplicação tem várias informações pessoais do utilizador guardadas, como detalhes de encomendas realizadas, devendo-se por isso evitar que outras pessoas a utilizem.

Definição dos requisitos do utilizador:

18. O gestor, cliente, fornecedor e trabalhador devem ser capazes de terminar a sua sessão na aplicação.

Especificação dos requisitos do sistema:

- 18.1 O sistema deve terminar a sessão do utilizador na aplicação.

2.4.2. Requisitos Não Funcionais:

Os requisitos não funcionais tratam das características que definem o comportamento do sistema e influenciam a sua confiabilidade, segurança e desempenho. Estes aspetos são essenciais para que o sistema entregue uma experiência de uso de alta qualidade e para que suporte de forma eficaz as operações da empresa.

- Requisitos de Produto:

- O sistema deverá garantir que as páginas sejam carregadas em no máximo 5 segundos em condições normais de rede.
 - O sistema deve ser intuitivo e de fácil utilização.
 - O sistema deve ser capaz de suportar inúmeros clientes em simultâneo.
 - O sistema deverá ser responsivo, adaptando-se a diferentes dispositivos como smartphones, tablets e desktops.

- Requisitos Organizacionais:

- O sistema precisará de realizar backups automáticos diários dos dados, com a capacidade de restaurar os dados até 7 dias anteriores.
 - O sistema deverá estar preparado para ser atualizado sem necessidade de longos períodos de inatividade.
 - O sistema tem um período definido entre as 3 am e as 5 am da manhã para entrar em estado de manutenção.

- Requisitos Externos:

- O sistema terá de ser compatível, pelo menos, com os navegadores mais utilizados: Google Chrome, Safari, Microsoft Edge e Firefox.
 - O sistema deverá ser compatível com as normas de proteção de dados pessoais (GDPR).

- Requisitos de Desenvolvimento:

- O sistema deverá ser entregue com a documentação básica do código-fonte, de modo a facilitar o processo de manutenção e futuras alterações.

2.5. Organização

Nós, desenvolvedores, organizamos os requisitos em duas categorias principais:

1. **Requisitos Funcionais:** Estes requisitos descrevem o que o sistema deve fazer, ou seja, as interações entre o sistema e o seu ambiente. Eles tratam do comportamento funcional do sistema, como as funcionalidades e os serviços que o mesmo deve oferecer.
2. **Requisitos Não Funcionais:** Estes requisitos dizem respeito a como o sistema deve realizar as suas funções. Eles abordam aspectos que não estão diretamente ligados ao comportamento funcional, mas que são essenciais para o desempenho global do sistema, como performance, portabilidade, entre outros.

Dentro dos requisitos não funcionais, existem três subcategorias principais:

- **Requisitos de Produto:** Focam-se em características específicas do produto, como segurança, dependências, eficiência e usabilidade.
- **Requisitos de Organização:** Relacionam-se com aspectos operacionais e de desenvolvimento, como os requisitos operacionais (condições de uso do sistema) e os **requisitos de desenvolvimento** (fatores ligados ao ambiente de desenvolvimento e ferramentas utilizadas).
- **Requisitos Externos:** Estes requisitos envolvem fatores externos ao sistema que podem influenciar o seu funcionamento. Incluem requisitos legais (como conformidade com normas e regulamentos), padrões de mercado, regulamentações de segurança ou requisitos impostos por terceiros, como entidades governamentais ou regulatórias.

2.6. Validação

Após o levantamento dos requisitos, estes foram apresentados ao CEO da empresa para validação. Durante a reunião, cada requisito foi cuidadosamente analisado e discutido, garantindo que todos os requisitos estivessem alinhados com as necessidades da empresa. O Sr. Odin sugeriu que fosse incluído na documentação de cada requisito a sua origem, especificando de onde ele foi retirado. Com esta alteração incorporada, os requisitos foram ajustados e validados, permitindo avançar para a especificação e modelação do *software*.

3. Especificação e Modelação do *Software*

3.1. Apresentação geral da especificação

A **especificação e modelação do software** pode ser organizada em dois tópicos essenciais: aspetos estruturais, que incluem o modelo de domínio; e aspetos comportamentais, que englobam os diagramas de casos de uso e as suas especificações, bem como o comportamento que cada utilizador pode tomar no sistema. Para a criação e documentação destas especificações, foi utilizada a ferramenta **Visual Paradigm**, suportada pela linguagem UML, o que facilita a modelação detalhada do sistema.

O **modelo de domínio** descreve a estrutura do sistema, identificando as entidades principais e os seus relacionamentos no domínio do problema, criando uma base sólida para o desenvolvimento posterior do software.

Os **diagramas de casos de uso** proporcionam uma visão dos principais cenários de interação entre o sistema e os utilizadores. Já a especificação dos casos de uso descreve como é que os utilizadores interagem com o sistema para alcançarem os seus objetivos, permitindo identificar os atores principais e os fluxos de eventos que representam os casos de uso. Os **comportamentos do utilizador** detalham os fluxos internos de cada utilizador, recorrendo aos casos de uso, permitindo uma compreensão mais detalhada das etapas realizadas pelos utilizadores e do comportamento esperado do sistema em cada situação.

3.2. Aspectos estruturais

Dada a importância da definição dos aspectos estruturais para o desenvolvimento de um sistema de software robusto e eficaz, foi essencial identificar as entidades e os relacionamentos presentes no modelo de domínio. Este modelo foi construído a partir da análise dos requisitos funcionais especificados.

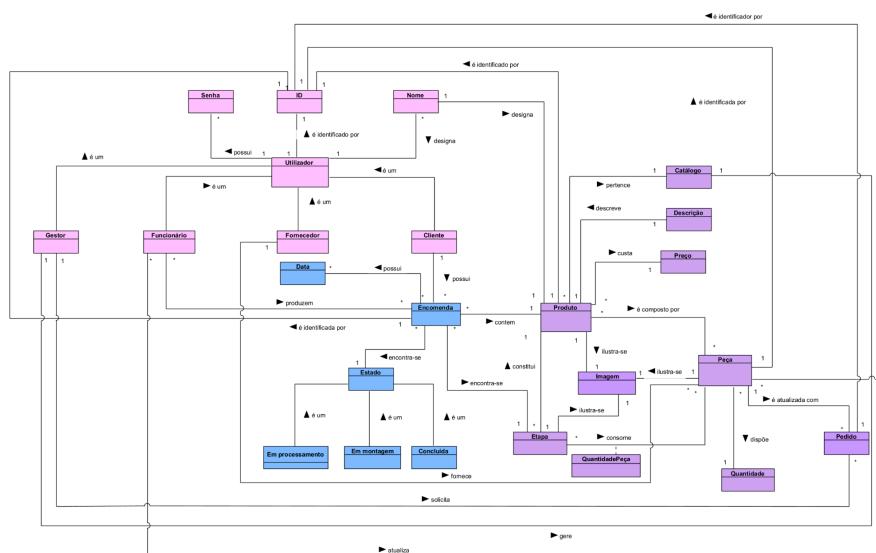


Figura 4: Modelo de Domínio

A entidade central do modelo é a **Encomenda**, esta representa cada pedido realizado pelos clientes, como se verifica no **requisito funcional nº 8 - Visualização das encomendas**. Esta entidade está diretamente ligada a múltiplas componentes fundamentais para a operação do sistema. A Encomenda é identificada por um **ID** único, possui uma **Data** e está associada a um **Estado**, podendo este variar entre “Em processamento”, “Em montagem” e “Concluída”, podendo verificar isso através do **requisito funcional nº8**. Cada encomenda também se encontra numa **Etapa** de montagem, como está previsto no **requisito funcional nº 2 - Registo do processo de montagem** - e suporta o **requisito funcional nº 3 - Visualização do processo de montagem**, que se foca na visualização desse progresso por parte dos clientes e funcionários.

Cada **Encomenda** é composta por apenas um **Produto**, sendo que cada **Produto** inclui um conjunto específico de **Peças** necessárias para sua montagem. Cada **Produto** é caracterizado por um **ID** único, um **Nome**, uma **Descrição**, uma **Peca**, uma **Imagen** e as etapas da sua montagem com **Imagens**. Segundo o **requisito funcional nº4 - Gestão do catálogo de produtos**, os produtos estão também opcionalmente presentes num **Catálogo** geral do sistema que pode ser atualizado por um **Gestor**.

Os **Clientes** são um dos tipos de utilizadores presentes no sistema identificados por um identificador único, nome e uma senha. O mesmo tem uma ligação com uma encomenda. Além disso, a ligação entre a **Encomenda** e o **Cliente** reflete a interação que permite ao cliente acompanhar os detalhes e estado das suas encomendas em tempo real, como está previsto no **requisito funcional nº 8 - Visualização das encomendas**.

Os fornecedores e os gestores são também um tipo de utilizadores que partilham características semelhantes e desempenham um papel fundamental na criação e produção de um produto, como podemos verificar no **requisito funcional nº 9 - Encomenda de peças** - e no **requisito funcional nº 10 - Gestão de Encomendas pelo Fornecedor**. Ambos são responsáveis por atualizar o **stock**, seja através do fornecimento ou da solicitação de peças necessárias. Adicionalmente, cabe aos gestores a gestão do catálogo de produtos, incluindo a adição e remoção de itens, conforme necessário, como se verifica no **requisito funcional nº 7 - Visualização do Catálogo** e no **requisito funcional nº 4 - Gestão do catálogo de produtos**.

O modelo de domínio também tem em conta a relação entre **Peca**, **Fornecedor** e **Gestor**, de modo que o **stock** das peças é pedido pelo Gestor e fornecido pelo Fornecedor, tendo em conta os **requisitos funcionais nº 10 - Gestão de Encomendas pelo Fornecedor** -, **nº 11 - Atualização Manual de Stock** - e **nº 13 - Registo na aplicação dos Novos Fornecedores e Funcionários**. Esta funcionalidade assegura que a empresa possa gerir as suas peças de forma eficiente.

Os funcionários são responsáveis pela construção e produção dos produtos, como se verifica no **requisito funcional nº 2 - Registo do processo de montagem**.

Por fim, a **Encomenda** é processada por **Funcionários** que atualizam o estado do pedido em cada etapa, como está previsto pelo requisito funcional nº 2.

3.3. Aspetos Comportamentais

3.3.1. Casos de Uso

Os casos de uso identificam os principais objetivos dos diferentes perfis de utilizadores – clientes, gestores, funcionários e fornecedores – detalhando as suas interações com o sistema. Esta abordagem facilita a compreensão de como o sistema atende às necessidades específicas de cada utilizador, assegurando uma experiência eficiente e intuitiva.

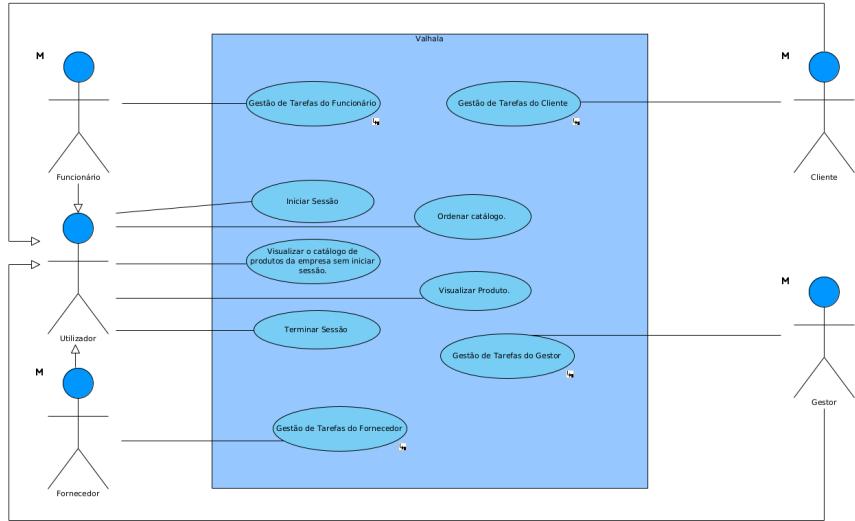


Figura 5: Diagrama de Casos de Uso Global

Neste diagrama de casos de uso, podemos visualizar todos os casos de uso específicos do cliente.

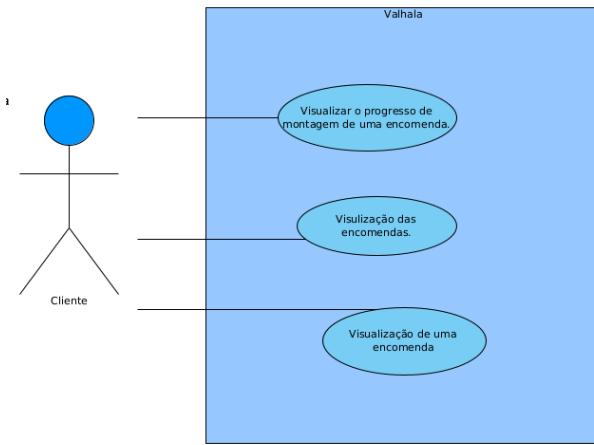


Figura 6: Diagrama de Casos de Uso - Cliente

Neste diagrama de casos de uso, podemos visualizar todos os casos de uso específicos do fornecedor.

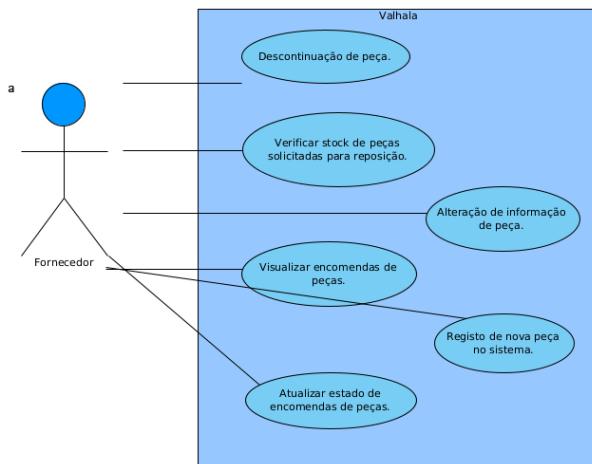


Figura 7: Diagrama de Casos de Uso - Fornecedor

Neste diagrama de casos de uso, podemos visualizar todos os casos de uso específicos do funcionário.

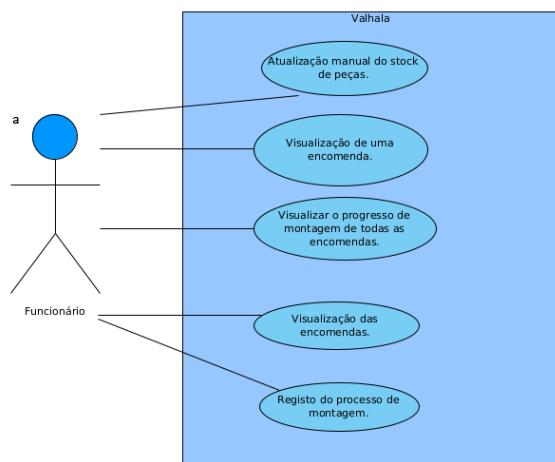


Figura 8: Diagrama de Casos de Uso - Funcionário

Neste diagrama de casos de uso, podemos visualizar todos os casos de uso específicos do gestor.

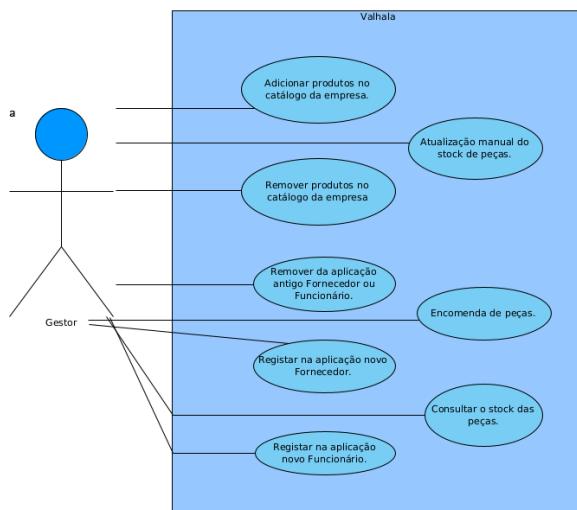


Figura 9: Diagrama de Casos de Uso - Gestor

3.3.1.1. Consultar o stock das peças

Este caso de uso foi descrito com base no **requisito funcional nº 1 - Verificação de stock de peças**.

USE CASE:	Consultar o stock das peças.
REQUISITO:	1.1.
ACTOR:	Gestor
Descrição:	Este use case descreve o processo que um gestor deve realizar para consultar o stock de peças disponíveis.
PRÉ-CONDIÇÃO:	O gestor deve estar autenticado no sistema.
PÓS-CONDIÇÃO:	O gestor tem acesso à visualização detalhada do stock de materiais.
FLUXO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. O gestor encontra-se autenticado na página inicial do website, com todas as suas opções disponíveis. 2. O gestor seleciona a opção "Consultar stock de peças" no menu disponível. 3. O sistema processa a solicitação e acede à base de dados das peças. 4. O sistema exibe uma lista detalhadas das peças, incluindo o seu ID e quantidade disponível.
FLUXO DE EXCEÇÃO	<p>(1) [Ocorreu um erro a aceder à base de dados] (passo 3)</p> <p>O sistema apresenta uma mensagem de erro: "Ocorreu um erro de conexão. Tente novamente mais tarde".</p> <p>3.1. O funcionário é redirecionado para página inicial e pode tentar aceder novamente.</p> <p>3.2. O funcionário é redirecionado para página inicial e pode tentar aceder novamente.</p>

Figura 10: Caso de Uso 1 - Consultar o _stock_ das peças

3.3.1.2. Verificar stock de peças solicitadas para reposição

Este caso de uso foi descrito com base no **requisito funcional nº 1 - Verificação de stock de peças**.

USE CASE:	Verificar stock de peças solicitadas para reposição.
REQUISITO:	1.2.
ACTOR:	Fornecedor
Descrição:	O fornecedor acede ao sistema para verificar o stock de peças que lhe foi solicitado para reposição.
PRÉ-CONDIÇÃO:	O fornecedor deve-se encontrar autenticado no sistema.
PÓS-CONDIÇÃO:	O fornecedor visualiza apenas o stock solicitado para reposição.
FLUXO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. O fornecedor encontra-se autenticado na página inicial do website, com todas as suas opções disponíveis. 2. O fornecedor seleciona a opção "Verificar pedidos de reposição." 3. O sistema exibe uma lista de peças que foram requisitadas para reposição, incluindo o ID da peça e a quantidade solicitada. 4. Caso não haja nenhuma peça para repor, o sistema exibe a mensagem "Não existem pedidos de reposição no momento."
FLUXO DE EXCEÇÃO	<p>(1) [Ocorreu um erro a aceder à base de dados] (passo 3)</p> <p>O sistema apresenta uma mensagem de erro: "Ocorreu um erro de conexão. Tente novamente mais tarde".</p> <p>3.1. O fornecedor é redirecionado para página inicial e pode tentar aceder novamente.</p> <p>3.2. O fornecedor é redirecionado para página inicial e pode tentar aceder novamente.</p>

Figura 11: Caso de Uso 2 - Verificar _stock_ de peças solicitadas para reposição

3.3.1.3. Visualizar progresso de montagem de uma encomenda (Cliente)

Este caso de uso foi descrito com base no **requisito funcional nº 3 - Visualização do processo de montagem**.

USE CASE:	Visualizar progresso de montagem de uma encomenda.
REQUISITO:	3.1.
ACTOR:	Cliente
Descrição:	O cliente pode verificar o estado de montagem de uma das suas encomendas.
PRÉ-CONDIÇÃO:	O cliente deve estar autenticado e encontrar-se na página da encomenda que pretende visualizar.
PÓS-CONDIÇÃO:	O cliente visualiza os detalhes do progresso de montagem da encomenda.
FLUXO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> O sistema apresenta uma linha temporal do progresso da encomenda. Caso a encomenda se encontre "Em processamento" ou "Concluída", o progresso de montagem da encomenda encontra-se indisponível para ser selecionado. O cliente seleciona a opção "Progresso da montagem". O sistema processa o pedido do cliente. O cliente visualiza a etapa em que o pedido se encontra numa linha temporal. Caso existam, o cliente também poderá visualizar as etapas já concluídas e as etapas seguintes da montagem do produto, através das setas esquerda e direita.
FLUXO DE EXCEÇÃO	<p>(1) [Ocorreu um erro a aceder à base de dados] (passo 3) O sistema apresenta uma mensagem de erro: "Ocorreu um erro de conexão. Tente novamente mais tarde".</p> <p>3.1. O cliente é redirecionado para página inicial e pode tentar aceder novamente.</p>
FLUXO DE EXCEÇÃO	<p>(1) [Ocorreu um erro a aceder à base de dados] (passo 6) O sistema apresenta uma mensagem de erro: "Ocorreu um erro de conexão. Tente novamente mais tarde".</p> <p>6.1. O cliente é redirecionado para página inicial e pode tentar aceder novamente.</p>

Figura 12: Caso de Uso 3 - Visualizar progresso de montagem de uma encomenda

3.3.1.4. Visualizar o progresso de montagem de uma encomenda (Funcionário)

Este caso de uso foi descrito com base no **requisito funcional nº 3 - Visualização do processo de montagem**.

USE CASE:	Visualizar o progresso de montagem de uma encomenda.
REQUISITO:	3.2.
ACTOR:	Funcionário
Descrição:	O funcionário pode aceder e visualizar o progresso de montagem de todas as encomendas da empresa.
PRÉ-CONDIÇÃO:	Funcionário deve estar autenticado e encontrar-se na página da encomenda que pretende visualizar.
PÓS-CONDIÇÃO:	O sistema apresenta o estado no processo de montagem de uma encomenda
FLUXO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> O sistema apresenta uma linha temporal do progresso da encomenda. Caso a encomenda se encontre "Em processamento" ou "Concluída", o progresso de montagem da encomenda encontra-se indisponível para ser selecionado. O funcionário seleciona a opção "Progresso da montagem". O sistema processa o pedido do funcionário. O funcionário visualiza a etapa em que o pedido se encontra numa linha temporal. Caso existam, o funcionário também poderá visualizar as etapas já concluídas e as etapas seguintes da montagem do produto, através das setas esquerda e direita.
FLUXO DE EXCEÇÃO	<p>(1) [Ocorreu um erro a aceder à base de dados] (passo 3) O sistema apresenta uma mensagem de erro: "Ocorreu um erro de conexão. Tente novamente mais tarde".</p> <p>3.2. O funcionário é redirecionado para página inicial e pode tentar aceder novamente.</p>
FLUXO DE EXCEÇÃO	<p>(1) [Ocorreu um erro a aceder à base de dados] (passo 6) O sistema apresenta uma mensagem de erro: "Ocorreu um erro de conexão. Tente novamente mais tarde".</p> <p>6.2. O funcionário é redirecionado para página inicial e pode tentar aceder novamente.</p>

Figura 13: Caso de Uso 4 - Visualizar o progresso de montagem de uma encomenda

3.3.1.5. Adicionar produtos ao catálogo da empresa

Este caso de uso foi descrito com base no **requisito funcional nº 4 - Gestão do catálogo de produtos.**

USE CASE:	Adicionar produtos ao catálogo da empresa.
REQUISITO:	4.1.
ACTOR:	Gestor
DESCRIÇÃO:	O gestor pode adicionar novos produtos ao catálogo da empresa, garantindo que as informações inseridas estão corretas.
PRÉ-CONDIÇÃO:	O gestor deve estar autenticado.
PÓS-CONDIÇÃO:	O produto é adicionado com sucesso ao catálogo da empresa e fica visível para consulta.
FLUXO NORMAL	<p>O gestor encontra-se autenticado na página inicial do website, com todas as suas opções disponíveis.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O gestor clica na opção "Gestão de Catálogo". 2. O sistema carrega a página de gestão do catálogo e exibe as opções para adicionar e remover os produtos. 3. O gestor seleciona "Adicionar Produto". 4. O sistema apresenta um formulário com os seguintes campos: nome, preço, peças constituintes, imagem (opcional) e processo de montagem. 5. O gestor preenche todos os campos e clica em "Confirmar Adição". 6. O sistema valida se os dados obrigatórios encontram-se preenchidos corretamente. Caso algum dado preenchido se encontre incompleto, o sistema apresenta uma mensagem "Por favor, preencha todos os campos obrigatórios e verifique os dados inseridos." 7. O sistema verifica que não existe um produto na base de dados com os mesmos dados. 8. O sistema guarda as informações do produto na base de dados e atribui ao produto um identificador único. 9. O sistema exibe uma mensagem de confirmação: "Produto adicionado com sucesso ao catálogo". 10. O gestor é redirecionado de volta à página inicial do catálogo e pode verificar o novo produto na lista com um ID associado.
FLUXO DE EXCEÇÃO	<p>(1) [O produto já se encontra na base de dados.] (passo 9)</p> <p>O sistema apresenta uma mensagem de erro: "O produto já se encontra no catálogo".</p> <ol style="list-style-type: none"> 9.1. 9.2. O gestor é redirecionado para página inicial e pode tentar aceder novamente.
FLUXO DE EXCEÇÃO	<p>(2) [Ocorreu um erro a guardar a informação do produto na base de dados.] (passo 10)</p> <p>O sistema apresenta uma mensagem de erro: "Ocorreu um erro de conexão. Tente novamente mais tarde".</p> <ol style="list-style-type: none"> 10.1. 10.2. O gestor é redirecionado para página inicial e pode tentar aceder novamente.

Figura 14: Caso de Uso 5 - Adicionar produtos do catálogo da empresa

3.3.1.6. Remover produtos do catálogo da empresa

Este caso de uso foi descrito com base no **requisito funcional nº 4 - Gestão do catálogo de produtos.**

USE CASE:	Remover produtos do catálogo da empresa.
REQUISITO:	4.2.
ACTOR:	Gestor
Descrição:	O gestor pode remover produtos existentes no catálogo da empresa.
PRÉ-CONDIÇÃO:	O gestor deve estar autenticado.
PÓS-CONDIÇÃO:	O produto é adicionado com sucesso ao catálogo da empresa e fica visível para consulta.
FLUXO NORMAL	<p>O gestor encontra-se autenticado na página inicial do website, com todas as suas opções disponíveis.</p> <ol style="list-style-type: none"> O gestor clica na opção "Gestão de Catálogo". O sistema carrega a página de gestão do catálogo e exibe as opções para adicionar e remover os produtos. O gestor seleciona "Remover Produto". O sistema carrega a lista completa dos produtos. O gestor seleciona o produto que pretende remover e clica em "Remover". O sistema pede confirmação antes de prosseguir com a remoção: "Tem a certeza que deseja remover este produto? Esta ação é irreversível". O gestor clica em "Confirmar". O sistema remove o produto da base de dados. O sistema exibe uma mensagem de confirmação: "Produto removido com sucesso do catálogo". O gestor é redirecionado de volta à página inicial do catálogo, onde se encontra a lista atualizada do catálogo.
FLUXO DE EXCEÇÃO	<p>(1) [Ocorreu um erro a remover o produto na base de dados.] (passo 9)</p> <p>O sistema apresenta uma mensagem de erro: "Ocorreu um erro de conexão. Tente novamente mais tarde".</p> <p>9.1. novamente mais tarde".</p> <p>9.2. O gestor é redirecionado para página inicial e pode tentar aceder novamente.</p>

Figura 15: Caso de Uso 6 - Remover produtos do catálogo da empresa

3.3.1.7. Visualizar o catálogo de produtos da empresa sem iniciar sessão

Este caso de uso foi descrito com base no **requisito funcional nº 7 - Visualização do Catálogo.**

USE CASE:	Visualizar o catálogo de produtos da empresa sem iniciar sessão.
REQUISITO:	7.
ACTOR:	Utilizador
Descrição:	O utilizador pode visualizar o catálogo de produtos da empresa sem a necessidade de autenticação.
PRÉ-CONDIÇÃO:	O utilizador deve ter acesso à página inicial do sistema.
PÓS-CONDIÇÃO:	O utilizador pode visualizar o catálogo de produtos da listados no catálogo.
FLUXO NORMAL	<p>O utilizador acede à página inicial sem estar autenticado, tendo esta a opção disponível de "Ver Catálogo de Produtos".</p> <ol style="list-style-type: none"> O utilizador clica na opção "Ver Catálogo de Produtos". O sistema acede à base de dados para obter a lista de produtos disponíveis. O sistema carrega a página do catálogo e mostra todos os produtos. O utilizador visualiza o catálogo dos produtos, podendo ordenar os produtos pela sua preferência (popularidade, preço ascendente/descendente ou alfabeticamente).
FLUXO DE EXCEÇÃO	<p>(1) [Ocorreu um erro a aceder à base de dados] (passo 3)</p> <p>O sistema apresenta uma mensagem de erro: "Ocorreu um erro de conexão. Tente novamente mais tarde".</p> <p>3.1. novamente mais tarde".</p> <p>3.2. O utilizador é redirecionado para página inicial e pode tentar aceder novamente.</p>

Figura 16: Caso de Uso 7 - Visualizar o catálogo de produtos da empresa sem iniciar sessão

3.3.1.8. Visualização das encomendas (Cliente)

Este caso de uso foi descrito com base no **requisito funcional nº 8 - Visualização das encomendas**.

USE CASE:	Visualização das encomendas.
REQUISITO:	8.1.
ACTOR:	Cliente
Descrição:	Os clientes podem visualizar o estado das suas encomendas.
PRÉ-CONDIÇÃO:	O cliente deve estar autenticado.
PÓS-CONDIÇÃO:	O sistema apresenta a listagem das encomendas do cliente.
FLUXO NORMAL	<p>O cliente encontra-se na página inicial do website, com todas as suas opções disponíveis.</p> <ol style="list-style-type: none"> O cliente clica na opção "Encomendas". O sistema processa a solicitação e acede à base de dados das encomendas. O sistema apresenta uma lista das encomendas do cliente.
FLUXO DE EXCEÇÃO	<p>(1) [Ocorreu um erro a aceder à base de dados] (passo 3)</p> <p>O sistema apresenta uma mensagem de erro: "Ocorreu um erro de conexão".</p> <ol style="list-style-type: none"> Tente novamente mais tarde".

Figura 17: Caso de Uso 8 - Visulização das encomendas

3.3.1.9. Visualização das encomendas (Funcionário)

Este caso de uso foi descrito com base no **requisito funcional nº 8 - Visualização das encomendas**.

USE CASE:	Visualização das encomendas.
REQUISITO:	8.2
ACTOR:	Funcionário
Descrição:	O funcionário pode visualizar os estados das encomendas da empresas.
PRÉ-CONDIÇÃO:	Funcionário está autenticado.
PÓS-CONDIÇÃO:	O sistema apresenta a listagem de todas as encomendas
FLUXO NORMAL	<p>O funcionário encontra-se na página inicial do website, com todas as suas opções disponíveis.</p> <ol style="list-style-type: none"> O funcionário seleciona a opção " Encomendas". O sistema acede à base de dados e acede à lista completa de encomendas. O sistema exibe uma lista de todas as encomendas.
FLUXO DE EXCEÇÃO	<p>(1) [Ocorreu um erro a aceder à base de dados] (passo 3)</p> <p>O sistema apresenta uma mensagem de erro: "Ocorreu um erro de conexão. Tente novamente mais tarde".</p>

Figura 18: Caso de Uso 9 - Consultar o _stock_ das peças

3.3.1.10. Registo do processo de montagem

Este caso de uso foi descrito com base no **requisito funcional nº 2 - Registo do processo de montagem**.

USE CASE:	Registo do processo de montagem.
REQUISITO:	2
ACTOR:	Funcionário
DESCRIPÇÃO:	O funcionário regista o progresso de cada etapa do processo de montagem das encomendas, garantindo que o sistema mantém a informação atualizada.
PRÉ-CONDIÇÃO:	O funcionário deve estar autenticado no sistema e ter uma encomenda previamente selecionada.
PÓS-CONDIÇÃO:	O progresso da montagem é registado no sistema e atualizado na linha temporal da encomenda.
FLUXO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. O funcionário acede à página da linha temporal do progresso da encomenda. 2. O funcionário seleciona a opção "Progreso da montagem". 3. O sistema processa o pedido e carrega os dados da encomenda. 4. O sistema verifica o estado atual da encomenda. 5. Se a encomenda ainda não foi iniciada, o sistema apresenta a opção "Começar", para iniciar a produção. 6. Se a montagem já se encontra em andamento, o sistema apresenta a etapa atual e as opções disponíveis. 7. O funcionário seleciona a opção de "Registrar etapa", ou "Começar", caso aplicável. 8. O funcionário introduz a(s) nova(s) etapa(s) e submete os dados. 9. O sistema valida as informações fornecidas e atualiza o progresso da encomenda na linha de montagem.
FLUXO DE EXCEÇÃO	<p>(1) [Ocorreu um erro a aceder à base de dados] (passo 2) O sistema apresenta uma mensagem de erro: 2.1. "Ocorreu um erro de conexão. Tente novamente mais tarde".</p>
FLUXO DE EXCEÇÃO	<p>(2) [Ocorreu um erro na validação ou atualização da etapa](passo 9) Sistema apresenta uma mensagem de erro: 7.1.1. "Ocorreu um erro na seleção da Etapa. Tente novamente".</p>

Figura 19: Caso de Uso 10 - Registo do processo de montagem

3.3.1.11. Iniciar sessão

Este caso de uso foi descrito com base no **requisito funcional nº 17 - Iniciar Sessão**.

USE CASE:	Iniciar sessão
REQUISITO:	nº17
ACTOR:	Utilizadores (Gestor, Cliente, Trabalhador, Fornecedor)
Descrição:	Os utilizadores tem de se autenticar para usufruir a aplicação.
PRÉ-CONDIÇÃO:	Utilizador está registado e não autenticado.
PÓS-CONDIÇÃO:	Utilizador fica autenticado.
FLUXO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. O utilizadores encontra-se na pagina inicial do website sem estar autenticado. 2. O utilizador seleciona opção de iniciar sessão. 3. O utilizador insere o seu nome e palavra-passe. 4. O sistema valida os dados e autentica o utilizador. 5. O sistema redireciona o utilizador para a sua página inicial.
FLUXO DE EXCEÇÃO	<p>(1) [Credenciais Inválidas] (passo 4) Sistema apresenta a mensagem de erro "Credenciais inválidas".</p> <p>4.1.</p>

Figura 20: Caso de Uso 11 - Iniciar sessão

3.3.1.12. Terminar Sessão

Este caso de uso foi descrito com base no **requisito funcional nº 18 - Terminar Sessão**.

USE CASE:	Terminar Sessão
REQUISITO:	nº18
ACTOR:	Utilizadores (Gestor, Cliente, Trabalhador, Fornecedor)
Descrição:	Os utilizadores tem de desautenticar se para sair da aplicação.
PRÉ-CONDIÇÃO:	Utilizador está autenticado.
PÓS-CONDIÇÃO:	Utilizador fica desautenticado.
FLUXO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. O utilizador encontra-se na pagina inicial do website, autenticado. 2. Utilizador seleciona opção de "Terminar Sessão". 3. Sistema desautentica o utilizador.

Figura 21: Caso de Uso 12 - Terminar Sessão

3.3.1.13. Encomenda de peças

Este caso de uso foi descrito com base no **requisito funcional nº 9 - Encomenda de peças**.

USE CASE:	Encomenda de peças.
REQUISITO:	9.
ACTOR:	Gestor
Descrição:	Gestor encomenda peças ao fornecedor consoante o seu stock disponível.
PRÉ-CONDIÇÃO:	O gestor deve estar autenticado.
PÓS-CONDIÇÃO:	A encomenda de peças é colocada com sucesso ao fornecedor.
FLUXO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. O gestor encontra-se autenticado na página inicial do website, com todas as suas opções disponíveis. 2. O gestor clica na opção "Gestão de Peças". 3. O sistema carrega a página de gestão de peças que contém uma listagem paginada dos itens usados no fabrico de produtos da empresa. 4. O gestor seleciona uma peça da listagem. 5. O sistema carrega a página da peça selecionada que contém a sua informação e a opção de a encomendar. 6. O gestor seleciona a opção de encomendar a peça. 7. O sistema apresenta uma janela de confirmação de encomenda, onde o gestor insere a quantidade de peças a encomendar. 8. O gestor confirma a encomenda. 9. A encomenda de peças é colocada com sucesso ao fornecedor.
FLUXO DE EXCEÇÃO	<p>(1) [A peça a ser encomendada foi descontinuada pelo fornecedor.] (passo 6) O sistema apresenta uma mensagem de erro: "Não é possível encomendar esta peça visto que foi descontinuada pelo fornecedor.".</p> <p>6.1. 6.2. O gestor é redirecionado para a página da peça.</p>
FLUXO DE EXCEÇÃO	<p>(2) [Ocorreu um erro a aceder à base de dados] (passo 8) O sistema apresenta uma mensagem de erro: "Ocorreu um erro de conexão."</p> <p>8.1. 8.2. Tente novamente mais tarde". O utilizador é redirecionado para página inicial e pode tentar aceder novamente.</p>

Figura 22: Caso de Uso 13 - Encomenda de peças

3.3.1.14. Visualizar encomendas de peças

Este caso de uso foi descrito com base no **requisito funcional nº 10 - Gestão de Encomendas pelo Fornecedor**.

USE CASE:	Visualizar encomendas de peças.
REQUISITO:	10.
ACTOR:	Fornecedor
Descrição:	Fornecedor visualiza encomendas de peças colocadas pela empresa.
PRÉ-CONDIÇÃO:	O fornecedor deve estar autenticado.
PÓS-CONDIÇÃO:	O sistema apresenta uma lista completa das encomendas de peças colocadas pela empresa.
FLUXO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. O fornecedor encontra-se autenticado na página inicial do website, com todas as suas opções disponíveis. 2. O fornecedor seleciona a opção "Encomendas". 3. O sistema carrega a página de gestão de encomendas que contém uma listagem paginada das encomendas colocada pela empresa ao fornecedor.
FLUXO DE EXCEÇÃO	<p>(1) [Ocorreu um erro a aceder à base de dados] (passo 3) O sistema apresenta uma mensagem de erro: "Ocorreu um erro de conexão."</p> <p>3.1. 3.2. Tente novamente mais tarde". O utilizador é redirecionado para página inicial e pode tentar aceder novamente.</p>

Figura 23: Caso de Uso 14 - Visualizar encomendas de peças

3.3.1.15. Atualizar estado de encomenda de peças

Este caso de uso foi descrito com base no **requisito funcional nº 10 - Gestão de Encomendas pelo Fornecedor.**

USE CASE:	Atualizar estado de encomenda de peças.
REQUISITO:	10.
ACTOR:	Fornecedor
Descrição:	Fornecedor atualiza estado de encomenda de peças colocada pela empresa consoante o seu progresso.
PRÉ-CONDIÇÃO:	O fornecedor deve estar autenticado.
PÓS-CONDIÇÃO:	O estado da encomenda de peças é atualizado.
FLUXO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. O fornecedor encontra-se autenticado na página inicial do website, com todas as suas opções disponíveis. 2. O fornecedor seleciona a opção "Encomendas". 3. O sistema carrega a página de gestão de encomendas que contém uma listagem paginada das encomendas colocada pela empresa ao fornecedor. 4. O fornecedor seleciona uma encomenda. 5. O sistema apresenta uma janela com informação relativa à encomenda (data de emissão, peça, quantidade e estado atual). 6. O fornecedor seleciona o estado da encomenda e seleciona uma das opções disponíveis (Em processamento, despachada, entregue). 7. O fornecedor seleciona a opção "Gravar Alterações".
FLUXO DE EXCEÇÃO	<p>(1) [Ocorreu um erro a aceder à base de dados] (passo 3)</p> <p>O sistema apresenta uma mensagem de erro: "Ocorreu um erro de conexão. Tente novamente mais tarde".</p> <p>3.1. O utilizador é redirecionado para página inicial e pode tentar aceder novamente.</p>
FLUXO DE EXCEÇÃO	<p>(2) [Ocorreu um erro a aceder à base de dados] (passo 7)</p> <p>O sistema apresenta uma mensagem de erro: "Não foi possível gravar alterações".</p> <p>7.1. Ocorreu um erro de conexão. Tente novamente mais tarde".</p> <p>7.2. O utilizador é redirecionado para a página da encomenda e pode tentar alterar o seu estado novamente.</p>

Figura 24: Caso de Uso 15 - Atualizar estado de encomenda de peças

3.3.1.16. Atualização manual do stock de peças

Este caso de uso foi descrito com base no **requisito funcional nº 11 - Atualização Manual de Stock**.

USE CASE:	Atualização manual do stock de peças.
REQUISITO:	11.
ACTOR:	Funcionário / Gestor
Descrição:	Funcionários da empresa realizam alterações manuais no stock de uma peça.
PRÉ-CONDIÇÃO:	Actor autenticado.
PÓS-CONDIÇÃO:	Stock da peça alterado.
FLUXO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. O actor encontra-se autenticado na página inicial do website, com todas as suas opções disponíveis. 2. O actor clica na opção "Gestão de Peças". 3. O sistema carrega a página de gestão de peças que contém uma listagem paginada dos itens usados no fabrico de produtos da empresa. 4. O actor seleciona uma peça da listagem. 5. O sistema carrega a página da peça selecionada que contém a sua informação e a opção de a encomendar. 6. O actor insere o novo stock da peça, inserindo o número no campo editável "quantidade". 7. O actor seleciona a opção "Gravar Alterações". 8. O sistema apresenta uma mensagem de sucesso com a informação que foi alterada.
FLUXO DE EXCEÇÃO	<p>(1) [Ocorreu um erro a aceder à base de dados] (passo 3)</p> <p>O sistema apresenta uma mensagem de erro: "Ocorreu um erro de conexão".</p> <p>3.1. Tente novamente mais tarde.</p> <p>3.2. O utilizador é redirecionado para página inicial e pode tentar aceder novamente.</p>
FLUXO DE EXCEÇÃO	<p>(2) [Ocorreu um erro a aceder à base de dados] (passo 7)</p> <p>O sistema apresenta uma mensagem de erro: "Não foi possível gravar alterações. Ocorreu um erro de conexão. Tente novamente mais tarde".</p> <p>7.1. O utilizador é redirecionado para a página da peça e pode tentar alterar o seu stock novamente.</p>

Figura 25: Caso de Uso 16 - Atualização manual do stock de peças

3.3.1.17. Descontinuação de peça

Este caso de uso foi descrito com base no **requisito funcional nº 12 - Registo e atualização de peças pelo Fornecedor.**

USE CASE:	Descontinuação de peça.
REQUISITO:	12.
ACTOR:	Fornecedor
Descrição:	
PRÉ-CONDIÇÃO:	Fornecedor autenticado.
PÓS-CONDIÇÃO:	Sistema deixa de permitir que gestores façam encomendas da peça em questão ao fornecedor.
FLUXO NORMAL	<p>O fornecedor encontra-se autenticado na página inicial do website, com todas as suas opções disponíveis.</p> <ol style="list-style-type: none"> O fornecedor clica na opção "Gestão de Peças". O sistema carrega a página de gestão de peças que contém uma listagem paginada dos itens do fornecedor usados no fabrico de produtos da empresa. O fornecedor seleciona uma peça da listagem. O sistema carrega a página da peça selecionada que contém a sua informação e a opção de descontinuar. O fornecedor seleciona a opção de descontinuar a peça. O sistema apresenta uma janela de confirmação de descontinuação da peça. O fornecedor confirma a descontinuação da peça. Gestores deixam de poder fazer encomendas da peça em questão.
FLUXO DE EXCEÇÃO	<p>(1) [Ocorreu um erro a aceder à base de dados] (passo 3)</p> <p>O sistema apresenta uma mensagem de erro: "Ocorreu um erro de conexão. Tente novamente mais tarde".</p> <ol style="list-style-type: none"> O utilizador é redirecionado para página inicial e pode tentar aceder novamente.
FLUXO DE EXCEÇÃO	<p>(2) [Ocorreu um erro a aceder à base de dados] (passo 8)</p> <p>O sistema apresenta uma mensagem de erro: "Não foi possível marcar peça como descontinuada. Ocorreu um erro de conexão. Tente novamente mais tarde".</p> <ol style="list-style-type: none"> O fornecedor é redirecionado para a página da peça e pode tentar novamente.

Figura 26: Caso de Uso 17 - Descontinuação de peça

3.3.1.18. Alteração de informação de peça

Este caso de uso foi descrito com base no **requisito funcional nº 12 - Registo e atualização de peças pelo Fornecedor.**

USE CASE:	Alteração de informação de peça.
REQUISITO:	12.
ACTOR:	Fornecedor
DESCRIÇÃO:	
PRÉ-CONDIÇÃO:	Fornecedor autenticado.
PÓS-CONDIÇÃO:	Informação da peça modificada.
FLUXO NORMAL	<p>O fornecedor encontra-se autenticado na página inicial do website, com todas as suas opções disponíveis.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O fornecedor clica na opção "Gestão de Peças". 2. O sistema carrega a página de gestão de peças que contém uma listagem paginada dos itens do fornecedor usados no fabrico de produtos da empresa. 3. O fornecedor seleciona uma peça da listagem. 4. O sistema carrega a página da peça selecionada que contém a sua informação (identificador, imagem) em campos editáveis. 5. O fornecedor altera os dados da peça num ou mais campos. 6. O fornecedor seleciona a opção "Gravar Alterações". 7. O sistema exige uma janela com uma mensagem de sucesso.
FLUXO DE EXCEÇÃO	<p>(1) [Ocorreu um erro a aceder à base de dados] (passo 3)</p> <p>O sistema apresenta uma mensagem de erro: "Ocorreu um erro de conexão. Tente novamente mais tarde".</p> <p>3.1. O utilizador é redirecionado para página inicial e pode tentar aceder novamente.</p>
FLUXO DE EXCEÇÃO	<p>(2) [Ocorreu um erro a aceder à base de dados] (passo 7)</p> <p>O sistema apresenta uma mensagem de erro: "Não foi possível alterar informação da peça.</p> <p>7.1.1. Ocorreu um erro de conexão. Tente novamente mais tarde".</p> <p>7.1.2. O fornecedor é redirecionado para a página da peça e pode tentar novamente.</p>
FLUXO DE EXCEÇÃO	<p>(3) [Fornecedor trocou o identificador da peça para um já utilizado.] (passo 7)</p> <p>O sistema apresenta uma mensagem de erro: "O novo identificador atribuído à peça já está em uso. Tente novamente utilizando um identificador único.".</p> <p>7.2.1 O fornecedor é redirecionado para a página da peça e pode tentar novamente.</p>

Figura 27: Caso de Uso 18 - Alteração de informação de peça.

3.3.1.19. Registo de nova peça no sistema

Este caso de uso foi descrito com base no **requisito funcional nº 12 - Registo e atualização de peças pelo Fornecedor.**

USE CASE:	Registo de nova peça no sistema.
REQUISITO:	12.
ACTOR:	Fornecedor
Descrição:	
PRÉ-CONDIÇÃO:	Fornecedor autenticado.
PÓS-CONDIÇÃO:	Nova peça adicionada ao sistema.
FLUXO NORMAL	<p>O fornecedor encontra-se autenticado na página inicial do website, com todas as suas opções disponíveis.</p> <ol style="list-style-type: none"> O fornecedor clica na opção "Gestão de Peças". O sistema carrega a página de gestão de peças que contém uma listagem paginada dos itens do fornecedor usados no fabrico de produtos da empresa e uma opção de "Nova Peça". O fornecedor seleciona a opção "Nova Peça". O sistema carrega a página de criação de peça que contém os campos editáveis identificador e imagem. O fornecedor inser os dados da peça. O fornecedor seleciona a opção "Gravar Peça". O sistema exibe uma janela com uma mensagem de sucesso.
FLUXO DE EXCEÇÃO	<p>(1) [Ocorreu um erro a aceder à base de dados] (passo 3)</p> <p>O sistema apresenta uma mensagem de erro: "Ocorreu um erro de conexão. Tente novamente mais tarde".</p> <p>3.1. O utilizador é redirecionado para página inicial e pode tentar aceder novamente.</p>
FLUXO DE EXCEÇÃO	<p>(2) [Ocorreu um erro a aceder à base de dados] (passo 7)</p> <p>O sistema apresenta uma mensagem de erro: "Não foi possível inserir nova peça. Ocorreu um erro de conexão. Tente novamente mais tarde".</p> <p>7.1.1. O fornecedor é redirecionado para a página de criação de peça e pode tentar novamente.</p>
FLUXO DE EXCEÇÃO	<p>(3) [Fornecedor não preencheu os campos todos.] (passo 7)</p> <p>O sistema apresenta uma mensagem de erro: "Todos os campos de informação da peça devem ser preenchidos."</p> <p>7.2.1. O fornecedor é redirecionado para a página de criação de peça e pode tentar novamente.</p>

Figura 28: Caso de Uso 19 - Registo de nova peça no sistema

3.3.1.20. Registar na aplicação novo Funcionário

Este caso de uso foi descrito com base no **requisito funcional nº 13 - Registo na aplicação dos Novos Fornecedores e Funcionários**.

USE CASE:	Registrar na aplicação novo Funcionário.
REQUISITO:	13
ACTOR:	Gestor
DESCRIPÇÃO:	O gestor regista na aplicação o novo funcionário.
PRÉ-CONDIÇÃO:	O Gestor está autenticado e tem a informação do novo funcionário.
PÓS-CONDIÇÃO:	O novo funcionário fica registado.
FLUXO NORMAL	<p>O Gestor encontra-se autenticado na página inicial do website, com todas as suas opções disponíveis.</p> <p>1. O Gestor seleciona a opção "Registrar novo utilizador".</p> <p>2. O Sistema carrega a página de registo de um novo Utilizador, que contém os parâmetros a preencher: ID único e Password; bem como a opção de tipo de utilizador a selecionar: Fornecedor ou Funcionário.</p> <p>3. O Gestor preenche com os dados previamente fornecidos e seleciona a opção "Funcionário".</p> <p>4. O Gestor clica na opção "Guardar".</p> <p>5. O sistema exibe uma mensagem de sucesso.</p>
FLUXO DE EXCEÇÃO	<p>(1) [Ocorreu um erro a aceder à base de dados] (passo 3)</p> <p>O sistema apresenta uma mensagem de erro: "Ocorreu um erro de conexão".</p> <p>3.1. Tente novamente mais tarde.</p> <p>3.2. O Gestor é redirecionado para página inicial e pode tentar aceder novamente.</p>
FLUXO DE EXCEÇÃO	<p>(2) [Ocorreu um erro a aceder à base de dados] (passo 5)</p> <p>O sistema apresenta uma mensagem de erro: "Não foi possível registrar novo utilizador. Ocorreu um erro de conexão. Tente novamente mais tarde".</p> <p>5.1 O Gestor é redirecionado para a página de registo de novo utilizador e pode tentar novamente.</p>
FLUXO DE EXCEÇÃO	<p>(3) [Gestor não preencheu os campos todos] (passo 5)</p> <p>O sistema apresenta uma mensagem de erro: "Todos os campos de informação do novo utilizador devem ser preenchidos.".</p> <p>5.a O Gestor é redirecionado para a página de registo de novo utilizador e pode tentar novamente.</p>

Figura 29: Caso de Uso 20 - Registar na aplicação novo Funcionário

3.3.1.21. Registar na aplicação novo Fornecedor

Este caso de uso foi descrito com base no **requisito funcional nº 13 - Registo na aplicação dos Novos Fornecedores e Funcionários**.

USE CASE:	Registrar na aplicação novo Fornecedor.
REQUISITO:	13
ACTOR:	Gestor
DESCRIÇÃO:	O gestor regista o novo fornecedor na aplicação.
PRÉ-CONDIÇÃO:	O Gestor está autenticado e tem a informação do novo Fornecedor.
PÓS-CONDIÇÃO:	O novo Fornecedor fica registado.
FLUXO NORMAL	<p>O Gestor encontra-se autenticado na página inicial do website, com todas as suas opções disponíveis.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O Gestor seleciona a opção "Registrar novo utilizador". 2. O Sistema carrega a página de registo de um novo Utilizador, que contém os parâmetros a preencher: ID único e Password; bem como a opção de tipo de utilizador a selecionar: Fornecedor ou Funcionário. 3. O Gestor preenche com os dados previamente fornecidos e seleciona a opção "Fornecedor". 4. O Gestor clica na opção "Guardar". 5. O sistema exibe uma mensagem de sucesso.
FLUXO DE EXCEÇÃO	<p>(1) [Ocorreu um erro a aceder à base de dados] (passo 3)</p> <p>O sistema apresenta uma mensagem de erro: "Ocorreu um erro de conexão".</p> <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Tente novamente mais tarde. 3.2. O Gestor é redirecionado para página inicial e pode tentar aceder novamente.
FLUXO DE EXCEÇÃO	<p>(2) [Ocorreu um erro a aceder à base de dados] (passo 5)</p> <p>O sistema apresenta uma mensagem de erro: "Não foi possível registrar novo utilizador. Ocorreu um erro de conexão. Tente novamente mais tarde".</p> <ol style="list-style-type: none"> 5.1. O Gestor é redirecionado para a página de registo de novo utilizador e pode tentar novamente.
FLUXO DE EXCEÇÃO	<p>(3) [Gestor não preencheu os campos todos] (passo 5)</p> <p>O sistema apresenta uma mensagem de erro: "Todos os campos de informação do novo utilizador devem ser preenchidos.".</p> <ol style="list-style-type: none"> 5.a. O Gestor é redirecionado para a página de registo de novo utilizador e pode tentar novamente.

Figura 30: Caso de Uso 21 - Registar na aplicação novo Fornecedor

3.3.1.22. Remover da aplicação antigo Fornecedor ou Funcionário

Este caso de uso foi descrito com base no **requisito funcional nº 14 - Remoção na aplicação dos antigos Fornecedores e Funcionários.**

USE CASE:	Remover da aplicação antigo Fornecedor ou Funcionário.
REQUISITO:	14
ACTOR:	Gestor
DESCRÍÇÃO:	O gestor remove um antigo fornecedor ou funcionário.
PRÉ-CONDIÇÃO:	O Gestor está autenticado e tem a informação do Fornecedor ou Funcionário a remover.
PÓS-CONDIÇÃO:	O antigo Fornecedor ou Funcionário é removido.
FLUXO NORMAL	<p>O Gestor encontra-se autenticado na página inicial do website, com todas as suas opções disponíveis.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O Gestor seleciona a opção "Remover utilizador". 2. O Sistema carrega a página de remoção de um Utilizador. 3. O Gestor preenche com o ID do utilizador que pretende remover. 4. O Gestor clica na opção "Remover". 5. O sistema exibe uma mensagem de sucesso.
FLUXO DE EXCEÇÃO	<p>(1) [Ocorreu um erro a aceder à base de dados] (passo 3)</p> <p>O sistema apresenta uma mensagem de erro: "Ocorreu um erro de conexão".</p> <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Tente novamente mais tarde". 3.2. O Gestor é redirecionado para página inicial e pode tentar aceder novamente.
FLUXO DE EXCEÇÃO	<p>(2) [Ocorreu um erro a aceder à base de dados] (passo 5)</p> <p>O sistema apresenta uma mensagem de erro: "Não foi possível remover utilizador. Ocorreu um erro de conexão. Tente novamente mais tarde".</p> <p>O Gestor é redirecionado para a página de remoção de utilizador e pode tentar novamente.</p>
FLUXO DE EXCEÇÃO	<p>(3) [Gestor não preencheu os campos todos] (passo 5)</p> <p>O sistema apresenta uma mensagem de erro: "Todos os campos de informação do utilizador a remover devem ser preenchidos.".</p> <p>O Gestor é redirecionado para a página de remoção de utilizador e pode tentar novamente.</p>

Figura 31: Caso de Uso 22 - Remover da aplicação antigo Fornecedor ou Funcionário

3.3.1.23. Visualizar produto (Gestor, Fornecedor, Funcionário)

Este caso de uso foi descrito com base no **requisito funcional nº 15 - Visualizar produto**.

USE CASE:	Visualizar produto
REQUISITO:	15
ACTOR:	Gestor, Fornecedor e Funcionário
Descrição:	O actor pretende visualizar um produto.
PRÉ-CONDIÇÃO:	O Gestor, Fornecedor ou Funcionário encontra-se autenticado.
POS-CONDIÇÃO:	O Gestor, Fornecedor ou Funcionário visualiza o produto e as suas informações.
FLUXO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. O actor encontra-se autenticado na página inicial do website, com todas as suas opções disponíveis. 2. O actor seleciona a opção "Visualizar Catálogo". 3. O Sistema carrega a página de visualização do catálogo. 4. O actor seleciona o produto que tenciona visualizar. 5. O Sistema carrega a página de visualização do produto selecionado, onde se encontra o nome, descrição, preço, imagem, número de vezes encomendado e as suas etapas de produção.
FLUXO DE EXCEÇÃO	(1) [Ocorreu um erro a aceder à base de dados] (passo 3) <ol style="list-style-type: none"> 3.1. O sistema apresenta uma mensagem de erro: "Ocorreu um erro de conexão. Tente novamente mais tarde". 3.2. O actor é redirecionado para página inicial e pode tentar aceder novamente.
FLUXO DE EXCEÇÃO	(2) [Ocorreu um erro a aceder à base de dados] (passo 5) <ol style="list-style-type: none"> 5.1. O sistema apresenta uma mensagem de erro: "Não foi possível visualizar este produto. Ocorreu um erro de conexão. Tente novamente mais tarde". 5.1. O actor é redirecionado para a página de visualização do catálogo e pode tentar novamente.

Figura 32: Caso de Uso 23 - Visualizar produto

3.3.1.24. Visualizar produto (Cliente)

Este caso de uso foi descrito com base no **requisito funcional nº 15 - Visualizar produto**.

USE CASE:	Visualizar produto
REQUISITO:	15
ACTOR:	Cliente
Descrição:	O cliente pretende visualizar um produto.
PRÉ-CONDIÇÃO:	O Cliente encontra-se na aplicação.
PÓS-CONDIÇÃO:	O Cliente visualiza o produto e as suas informações.
FLUXO NORMAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Cliente encontra-se na página inicial do website, com todas as suas opções disponíveis. 2. O Cliente seleciona a opção "Visualizar Catálogo". 3. O Sistema carrega a página de visualização do catálogo. 4. O Cliente seleciona o produto que tenciona visualizar. 5. O Sistema carrega a página de visualização do produto selecionado, onde se encontra o nome, descrição, preço, imagem e as suas etapas de produção.
FLUXO DE EXCEÇÃO	(1) [Ocorreu um erro a aceder à base de dados] (passo 3) <ol style="list-style-type: none"> 3.1. O sistema apresenta uma mensagem de erro: "Ocorreu um erro de conexão. Tente novamente mais tarde". 3.2. O Cliente é redirecionado para página inicial e pode tentar aceder novamente.
FLUXO DE EXCEÇÃO	(2) [Ocorreu um erro a aceder à base de dados] (passo 5) <ol style="list-style-type: none"> 5.1. O sistema apresenta uma mensagem de erro: "Não foi possível visualizar este produto. Ocorreu um erro de conexão. Tente novamente mais tarde". 5.1. O Cliente é redirecionado para a página de visualização do catálogo e pode tentar novamente.

Figura 33: Caso de Uso 24 - Visualizar produto

3.3.1.25. Ordenar Catálogo

Este caso de uso foi descrito com base no **requisito funcional nº 16 - Ordenar catálogo**.

USE CASE:	Ordenar Catálogo
REQUISITO:	16
ACTOR:	Utilizador
Descrição:	O utilizador pode organizar o catálogo.
PRÉ-CONDIÇÃO:	O Utilizador encontra-se autenticado.
PÓS-CONDIÇÃO:	O Catálogo é ordenado de acordo com a preferência escolhida (preço ascendente/descendente, popularidade e ordem alfabética).
FLUXO NORMAL	<p>O Utilizador encontra-se autenticado na página inicial do website, com todas as suas opções disponíveis.</p> <ol style="list-style-type: none"> O Utilizador seleciona a opção "Ver catálogo". O Sistema carrega a página de visualização do catálogo. O Utilizador seleciona a opção "Ordenar catálogo". O Sistema carrega um pequeno menu de seleção da preferência para ordenação do catálogo, revelando 4 opções: preço ascendente, preço descendente, popularidade, e ordem alfabética. O Utilizador seleciona uma das opções disponíveis de acordo com a sua preferência e clica em "Guardar". O Sistema apresenta o catálogo ordenado de acordo com a preferência selecionada.
FLUXO DE EXCEÇÃO	<p>(1) [Ocorreu um erro a aceder à base de dados] (passo 3)</p> <p>O sistema apresenta uma mensagem de erro: "Ocorreu um erro de conexão. Tente novamente mais tarde".</p> <p>3.1. O Utilizador é redirecionado para a página inicial e pode tentar aceder novamente.</p>
FLUXO DE EXCEÇÃO	<p>(2) [Ocorreu um erro a aceder à base de dados] (passo 6)</p> <p>6.1 O sistema apresenta uma mensagem de erro: "Não foi possível ordenar catálogo. Ocorreu um erro de conexão. Tente novamente mais tarde".</p> <p>6.1 O Utilizador é redirecionado para a página de visualização do catálogo e pode tentar novamente.</p>

Figura 34: Caso de Uso 25 - Ordenar Catálogo

3.3.1.26. Visualização de uma encomenda

Este caso de uso foi descrito com base no **requisito funcional nº 8 - Visualização das encomendas**.

USE CASE:	Visualização de uma encomenda
REQUISITO:	8
ACTOR:	Cliente e Funcionário
Descrição:	Os funcionários e os clientes podem visualizar uma encomenda com mais detalhes
PRÉ-CONDIÇÃO:	O utilizador deve estar autenticado e na página das encomendas
PÓS-CONDIÇÃO:	O sistema apresenta o estado de uma encomenda .
FLUXO NORMAL	<p>1. O utilizador clica na encomenda que pretende visualizar.</p> <p>O sistema processa o pedido e acede às informações da encomenda na base de dados.</p> <p>2. O sistema apresenta o estado da encomenda.</p> <p>Caso a encomenda se encontre no processo de montagem, o utilizador pode ver em que etapa é que esta se encontra, bem como ver os passos anteriores e os que faltam.</p> <p>4.</p>
FLUXO DE EXCEÇÃO	<p>(1) [Ocorreu um erro a aceder à base de dados] (passo 2)</p> <p>O sistema apresenta uma mensagem de erro: "Ocorreu um erro de conexão. Tente novamente mais tarde".</p> <p>2.1.</p>

Figura 35: Caso de Uso 26 - Visualização de uma encomenda

3.3.2. Comportamento do utilizador

Complementando os casos de uso, os diagramas de atividades foram elaborados para detalhar os **comportamentos do utilizador**. Estes diagramas descrevem as ações realizadas pelos utilizadores ao interagir com o sistema, ilustrando as etapas necessárias para atingir os seus objetivos. Cada diagrama mostra o percurso lógico seguido pelo utilizador, onde cada ação está associada a um caso de uso.

3.3.2.1. Comportamento do Cliente

Este diagrama ilustra o percurso do cliente ao acompanhar o estado da montagem do mobiliário. O fluxo começa com o cliente a iniciar sessão e selecionar uma encomenda específica. Em seguida, é apresentada uma visualização detalhada do progresso da montagem, com informações sobre as etapas já concluídas e as pendentes. Para descrevermos este comportamento do Cliente, usámos como base os seguintes casos de uso: **caso de uso 3, caso de uso 7, caso de uso 8, caso de uso 11, caso de uso 12, caso de uso 24, caso de uso 25, caso de uso 26**, de modo que este diagrama também tem por base os requisitos funcionais de cada caso de uso referido.

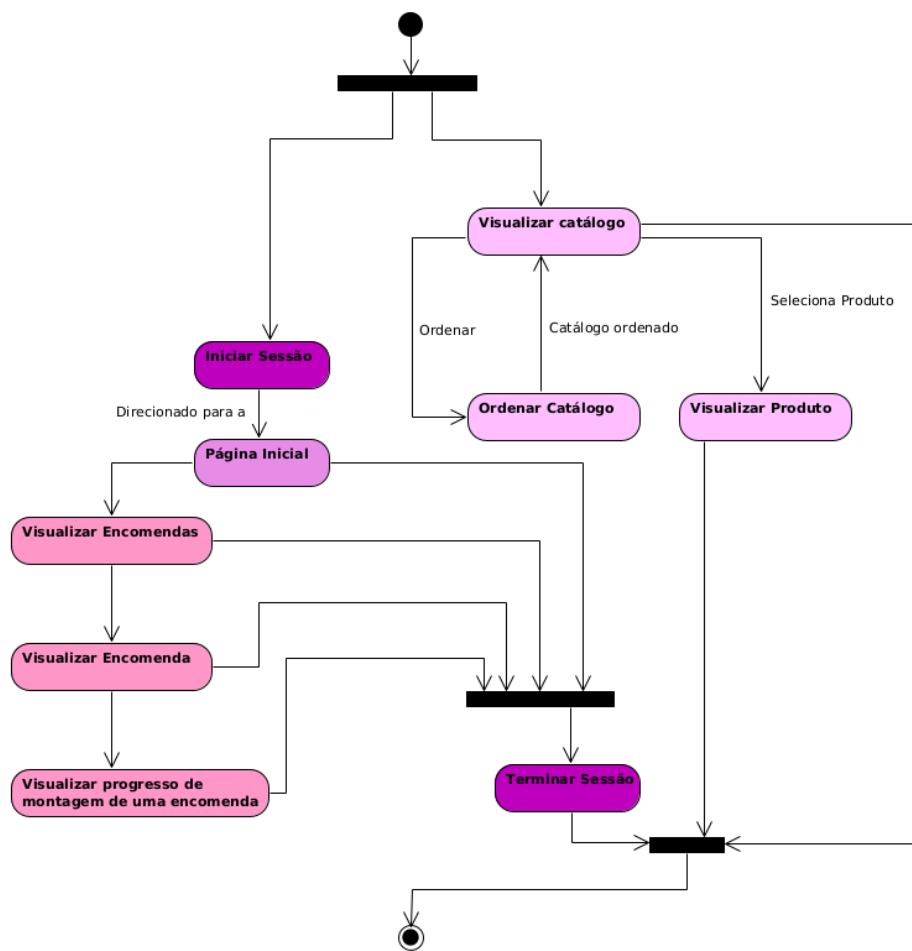


Figura 36: Comportamento do Cliente

3.3.2.2. Comportamento do Fornecedor

Este diagrama mostra o fluxo de trabalho do fornecedor, que envolve o acesso aos pedidos de reposição de peças enviados pelo sistema. O fornecedor pode verificar o estado dos pedidos, atualizar informações sobre a disponibilidade de itens e confirmar o envio de peças. Para descrevermos este comportamento do Fornecedor, usámos como base os seguintes casos de uso: **caso de uso 2, caso de uso 7, caso de uso 11, caso de uso 12, caso de uso 14, caso de uso 15, caso de uso 17, caso de uso 18, caso de uso 19 caso de uso 23, caso de uso 25**, de modo que este diagrama também tem por base os requisitos funcionais de cada caso de uso referido.

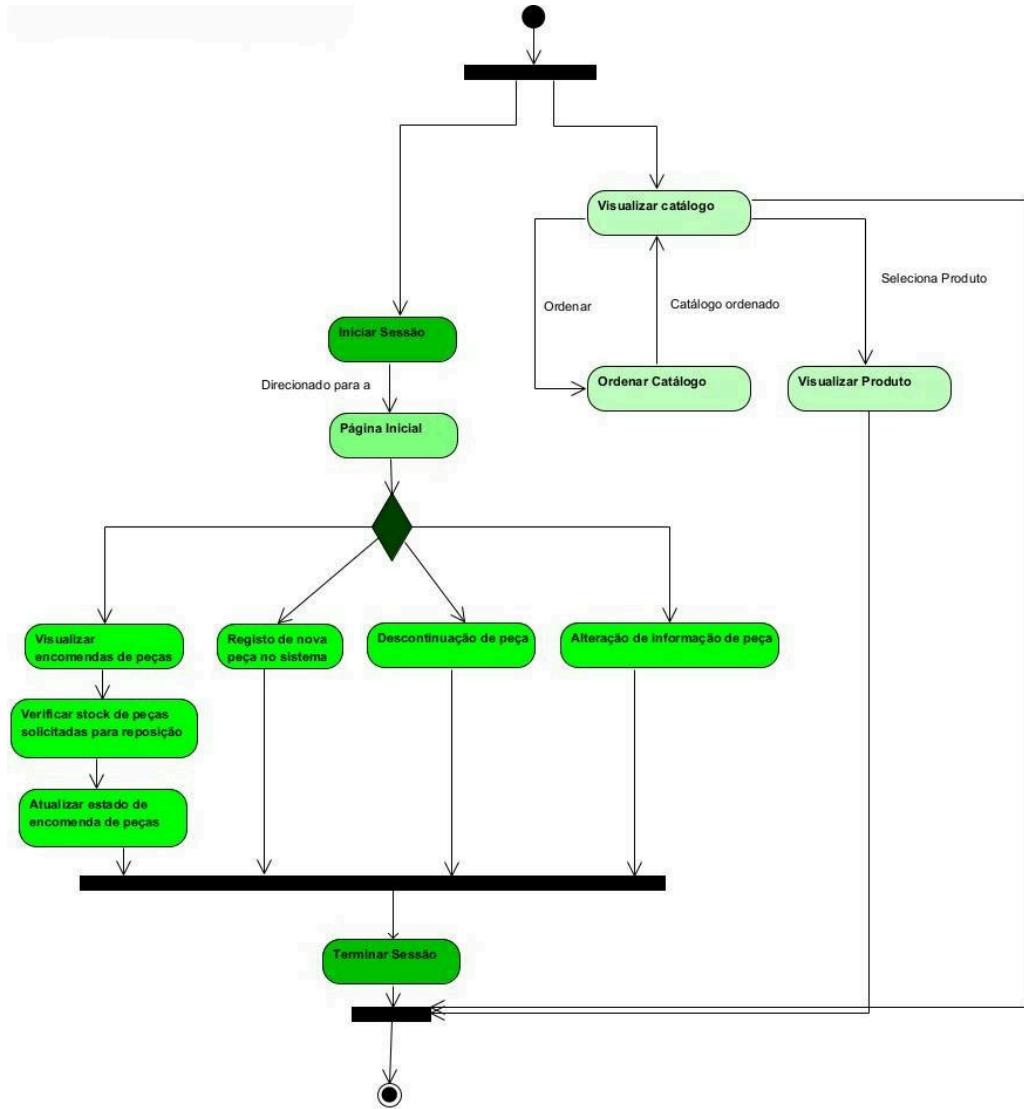


Figura 37: Comportamento do Fornecedor

3.3.2.3. Comportamento do Funcionário

Este diagrama descreve como os funcionários utilizam o sistema para monitorizar o progresso das tarefas atribuídas. O fluxo cobre desde o início da sessão até a consulta e atualização do estado de montagem. Para descrevermos este comportamento do Funcionário, usámos como base os seguintes casos de uso: **caso de uso 4, caso de uso 7, caso de uso 9, caso de uso 11, caso de uso 12, caso de uso 16 caso de uso 23, caso de uso 25, caso de uso 26**, de modo que este diagrama também tem por base os requisitos funcionais de cada caso de uso referido.

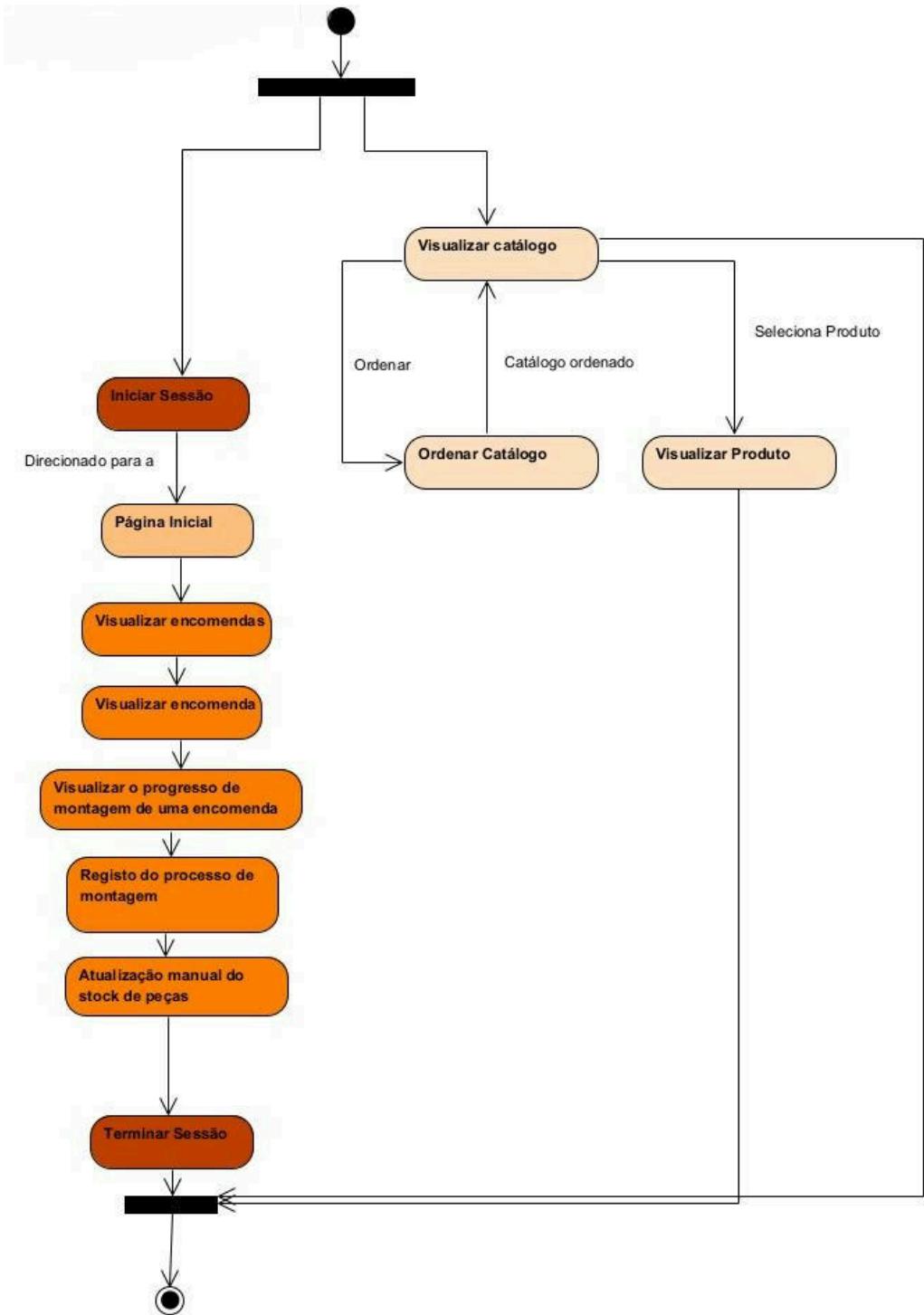


Figura 38: Comportamento do Funcionário

3.3.2.4. Comportamento do Gestor

Este diagrama detalha as ações do gestor na administração de peças e recursos. O fluxo começa com o gestor a aceder à interface de gestão, onde pode consultar o estado do stock, adicionar novas peças, modificar informações ou remover itens descontinuados. O objetivo é assegurar que os recursos necessários para as montagens estão sempre disponíveis. Para descrevermos este comportamento do Gestor, usámos como base os seguintes casos de uso: **caso de uso 1, caso de uso 5, caso de uso 6, caso de uso 7, caso de uso 11, caso de uso 12, caso de uso 13, caso de uso 14, caso de uso 20, caso de uso 21, caso de uso 22, caso de uso 23, caso de uso 25, caso de uso 26**, de modo que este diagrama também tem por base os requisitos funcionais de cada caso de uso referido.

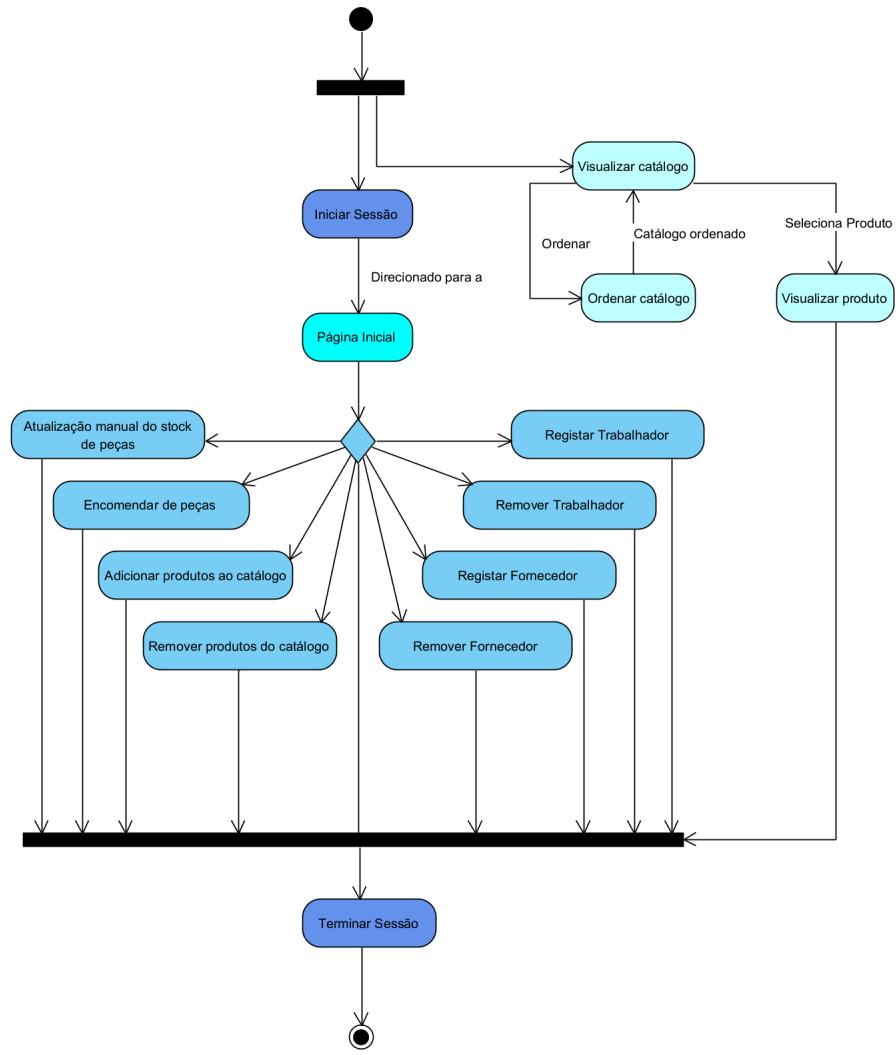


Figura 39: Comportamento do Gestor

4. Conceção do Sistema de Dados

4.1. Apresentação geral da estrutura (esquema) do sistema de dados

Com base numa análise detalhada dos requisitos funcionais, foi desenvolvido o modelo lógico da base de dados para a empresa Valhala, onde é garantido um suporte às operações e funcionalidades necessárias. Este modelo foi construído com o auxílio do modelo de domínio - especificado no capítulo 3 - este serviu como principal referência para assegurar que o modelo lógico mantivesse a coerência com as necessidades reais do sistema e as suas interações.

Durante o processo de desenvolvimento deste modelo, seguimos uma abordagem meticulosa e estruturada, garantindo que cada entidade identificada no modelo de domínio fosse corretamente representada no modelo lógico, podendo esta ser uma tabela ou um atributo. Além disso, os relacionamentos entre as entidades (que geraram tabelas) foram traduzidos em chaves estrangeiras ou novas tabelas dependendo da sua cardinalidade.

O processo iniciou-se com as entidades de menor dependência, como o “Cliente”, “Fornecedor”, “Funcionário” e “Gestor”, que representam os diferentes utilizadores. De seguida, fomos gradualmente para as outras entidades e relacionamentos, finalizando o processo de construção de tabelas com a “Encomenda” e os seus relacionamentos, visto que esta é a tabela que possui mais dependências.

Durante este processo, a ferramenta *MySQL Workbench* foi utilizada para modelar e validar o esquema, o que permitiu verificar a consistência do modelo. Assim, o modelo lógico desenvolvido está apto para suportar a base de dados da Valhala, promovendo uma estrutura que permite operações eficientes e uma fácil manutenção dos dados.

4.2. Descrição detalhada dos vários elementos de dados

A explicação minuciosa dos dados ajuda a entender como cada tabela foi elaborada no sistema Valhala. Este processo é crucial para garantir que a modelagem lógica do banco de dados reflita com precisão as necessidades do negócio e garanta eficiência na gestão das operações.

Cada tabela foi elaborada seguindo o modelo de domínio e os requisitos funcionais do sistema, mostrando uma organização clara com campos, chaves primárias e estrangeiras bem definidos, necessários para suportar as operações do sistema. A análise de cada tabela revela as funcionalidades específicas que ela permite, como a administração de pedidos, clientes, mercadorias e outros aspectos importantes do sistema.

Nesta parte são mostradas as tabelas criadas, com explicações mostrando como cada uma influencia no funcionamento completo da aplicação.

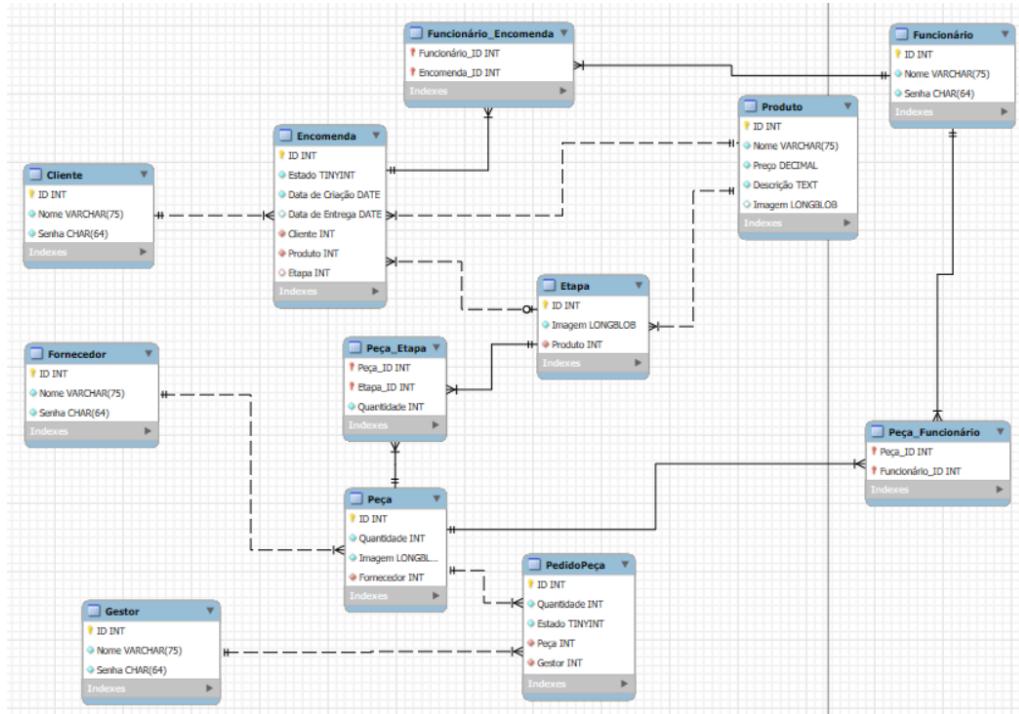


Figura 40: Modelo lógico

4.2.1. Encomenda

Segundo o **requisito funcional nº 8 - Visualização das encomendas**, temos a necessidade de ter uma tabela que represente uma Encomenda. Assim, a tabela **Encomenda** foi criada a partir da entidade Encomenda como parte do processo de modelação lógica da base de dados, com o objetivo de registrar e gerir as encomendas realizadas pelos clientes da empresa Valhala.

O **ID** é a chave primária, garantindo a identificação única de cada encomenda, sendo do tipo **INT**. Enquanto as chaves estrangeiras **Cliente**, **Produto** e **Etapa** associam a encomenda aos dados correspondentes. O campo **Estado** é importante para indicar a fase da encomenda, auxiliando o acompanhamento do seu progresso.

Além disso, a Encomenda permite seguir a encomenda desde a sua criação até à entrega, com o auxílio dos campos **Data de Criação** e **Data de Entrega**.

Esta estrutura permite uma gestão eficiente das encomendas.

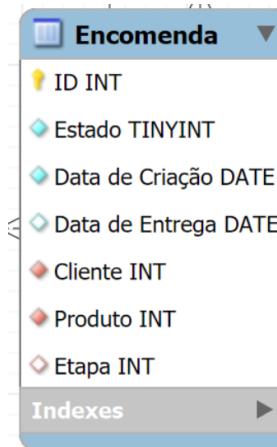


Figura 41: Modelo lógico da tabela Encomenda

Atributo	Descrição	Domínio	Máximo espaço ocupado (bytes)	Nulo	Exemplo
ID	Identificador único da encomenda.	INT	4	N	123
Estado	Estado atual da encomenda.	TINYINT	1	N	2 (2 = em processamento)
Data de Criação	Data em que a encomenda foi criada.	DATE	3	N	01/11/2024
Data de Entrega	Data em que a encomenda será entregue.	DATE	3	S	12/11/2024
Cliente	Identificador do cliente (chave estrangeira para a tabela de Cliente).	INT	4	N	345
Produto	Identificador do produto comprado (chave estrangeira para a tabela de Produto).	INT	4	N	5642
Etapa	Identificador da etapa atual (caso já esteja em processo de montagem) (chave estrangeira para a tabela de Etapa).	INT	4	S	5

Figura 42: Caracterização da Entidade Encomenda

4.2.2. Produto

Tendo em conta o **requisito funcional nº 4 - Gestão do catálogo de produtos** -, temos a necessidade de ter uma tabela que represente um Produto. A tabela **Produto** é responsável por registar informações detalhadas sobre os produtos disponíveis na empresa. O **ID** é a chave primária, assegurando a identificação única de cada produto. Para além disso, também contém informação essencial, como **Nome**, **Preço** e **Descrição**, o que ajuda a esclarecer o que é o produto.

Além disso, a tabela permite a adição de uma imagem do produto, facilitando a experiência do utilizador.



Figura 43: Modelo lógico da tabela Produto

Atributo	Descrição	Domínio	Máximo espaço ocupado (bytes)	Nulo	Exemplo
ID	Identificador único do produto.	INT	4	N	5642
Nome	Nome do produto.	VARCHAR(75)	75	N	"Cadeira de Escritório"
Preço	Preço do produto.	DECIMAL	4	N	100.00
Descrição	Descrição detalhada do produto.	TEXT	variável	N	"Cadeira de Escritório com ..."
Imagen	Imagen do produto.	LONGBLOB	variável	S	(imagem em formato binário)

Figura 44: Caracterização da Entidade Produto

4.2.3. Gestor

Tendo em conta o **requisito funcional nº 1 - Verificação de stock de peças** -, temos a necessidade de ter uma tabela que represente um Gestor. A tabela **Gestor** é fundamental para o controlo e segurança do sistema, armazenando as informações essenciais sobre os gestores da Valhala. Cada gestor é identificado de forma única, o que facilita a atribuição de permissões específicas e o controlo de acessos ao sistema.

Esta tabela também possibilita o controlo das ações e alterações feitas por cada gestor, permitindo realizar um rastreamento das suas atividades. Isto é especialmente útil para manter a responsabilidade e segurança dentro da empresa.

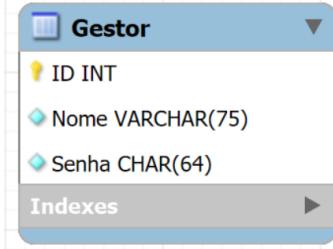


Figura 45: Modelo lógico da tabela Gestor

Atributo	Descrição	Domínio	Máximo espaço ocupado (bytes)	Nulo	Exemplo
ID	Identificador único do gestor.	INT	4	N	2
Nome	Nome do gestor.	VARCHAR(75)	75	N	"Olivia Santos"
Senha	Senha do gestor.	CHAR(64)	64	N	"OlivSantos2!"

Figura 46: Caracterização da Entidade Gestor

4.2.4. Cliente

Segundo o **requisito funcional nº 8 - Visualização das encomendas** -, temos a necessidade de ter uma tabela que represente um Cliente. A tabela **Cliente** é essencial para o registo e gestão dos indivíduos que efetuaram encomendas de produtos, armazenando informações importantes sobre cada cliente. Cada cliente é identificado de forma única, facilitando o acompanhamento das encomendas e oferece uma visão completa do histórico de encomendas assim possibilitando uma melhor gestão dos pedidos e necessidades dos clientes.

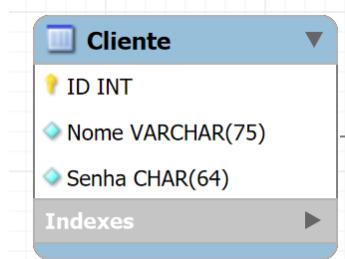


Figura 47: Modelo lógico da tabela Cliente

Atributo	Descrição	Domínio	Máximo espaço ocupado (bytes)	Nulo	Exemplo
ID	Identificador único do funcionário.	INT	4	N	4
Nome	Nome do funcionário.	VARCHAR(75)	75	N	"Loki Vanguard"
Senha	Senha do funcionário.	CHAR(64)	75	N	"Vanguard"

Figura 48: Caracterização da Entidade Cliente

4.2.5. Funcionário

Tendo em conta o **requisito funcional nº 2 - Registo do processo de montagem** -, temos a necessidade de ter uma tabela que represente um Funcionário. A tabela **Funcionário** é fundamental para a produção e gestão das encomendas, armazenando informações essenciais sobre os indivíduos responsáveis pela construção dos produtos e pela atualização dos estados das encomendas e das etapas de produção. Cada funcionário é identificado de forma única, permitindo uma supervisão eficaz das suas atividades e das etapas em que atuam.



Figura 49: Modelo lógico da tabela Funcionário

Atributo	Descrição	Domínio	Máximo espaço ocupado (bytes)	Nulo	Exemplo
ID	Identificador único do funcionário.	INT	4	N	3
Nome	Nome do funcionário.	VARCHAR(75)	75	N	"Júlio Pinto"
Senha	Senha do funcionário.	CHAR(64)	75	N	"password1234"

Figura 50: Caracterização da Entidade Funcionário

4.2.6. Peça

Tendo em conta o **requisito funcional nº 9 - Encomenda de peças** -, temos a necessidade de ter uma tabela que represente uma Peça. A tabela **Peça** representa as peças que são utilizadas na montagem dos produtos da empresa. O **ID** da peça é a sua chave primária, garantindo que cada item tem uma identificação única. Esta entidade regista informações essenciais sobre cada peça, tais como a quantidade disponível em *stock* e uma imagem associada, o que facilita a visualização e identificação de cada peça por parte dos utilizadores.

Além disso, cada peça está associada a um **fornecedor**, facilitando os pedidos de reposição de *stock*.

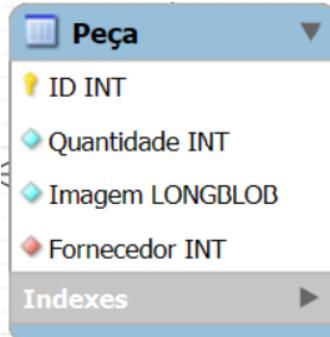


Figura 51: Modelo lógico da tabela Peça

Atributo	Descrição	Domínio	Máximo espaço ocupado (bytes)	Nulo	Exemplo
ID	Identificador único da peça.	INT	4	N	159
Quantidade	Quantidade disponível da peça.	INT	4	N	100
Imagen	Imagen da peça.	LONGBLOB	variável	N	(imagem em formato binário)
Fornecedor	Identificador do fornecedor da peça.	INT	4	N	301

Figura 52: Caracterização da Entidade Peça

4.2.7. Etapa

Segundo o **requisito funcional nº 2 - Registo do processo de montagem** -, temos a necessidade de ter uma tabela que represente uma Etapa. A tabela **Etapa** representa os diferentes passos do processo de montagem de um determinado produto. O seu **ID** é a chave primária, garantindo a identificação única de cada fase no sistema. Cada etapa contém uma imagem que ilustra o que é necessário fazer naquele passo, facilitando o acompanhamento do progresso por parte dos utilizadores.

Cada etapa está associada a um **produto** em específico.

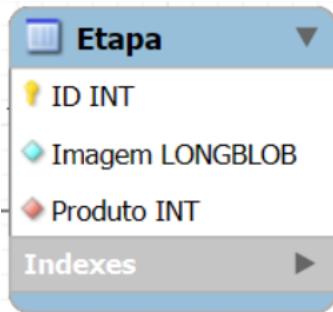


Figura 53: Modelo lógico da tabela Etapa

Atributo	Descrição	Domínio	Máximo espaço ocupado (bytes)	Nulo	Exemplo
ID	Identificador único da etapa.	INT	4	N	5
Imagen	Imagen associada à etapa.	LONGBLOB	variável	N	(imagem em formato binário)
Produto	Identificador do produto associado à peça.	INT	4	N	5642

Figura 54: Caracterização da Entidade Etapa

4.2.8. Fornecedor

Tendo em conta o **requisito funcional nº 10 - Gestão de Encomendas pelo Fornecedor** -, temos a necessidade de ter uma tabela que represente um Fornecedor. A tabela **Fornecedor** resulta da entidade Fornecedor como parte do processo de modelação lógica da base de dados.

O **ID** é a chave primária, garantindo a identificação única de cada fornecedor, sendo do tipo **INT**. Para além disso, também contém o **Nome** e a **Senha** a ser utilizada no processo de autenticação no sistema.



Figura 55: Modelo lógico da tabela Fornecedor

Atributo	Descrição	Domínio	Máximo espaço ocupado	Nulo	Exemplo
ID	Identificador único do fornecedor.	INT	4	N	4
Nome	Nome do fornecedor.	VARCHAR(75)	75	N	"Pregos Fixes Lda."
Senha	Senha do funcionário.	CHAR(64)	75	N	"123!@"

Figura 56: Caracterização da Entidade Fornecedor

4.2.9. PedidoPeça

Segundo o **requisito funcional nº 9 - Encomenda de peças** -, temos a necessidade de ter uma tabela que represente um Pedido de Peça. A tabela **PedidoPeça**, representa as encomendas de peças (utilizadas para o fabrico de produtos) colocadas por gestores da empresa aos fornecedores para repor o **stock** das mesmas.

O **ID** é a chave primária, garantindo a identificação única de cada encomenda, a **Quantidade** especifica quantas peças foram encomendadas, e o **Estado** indica a fase da encomenda, auxiliando o acompanhamento do seu progresso.

A chave estrangeira **Peça** identifica a peça encomendada e a chave estrangeira **Gestor** o gestor da empresa responsável pela encomenda em questão.

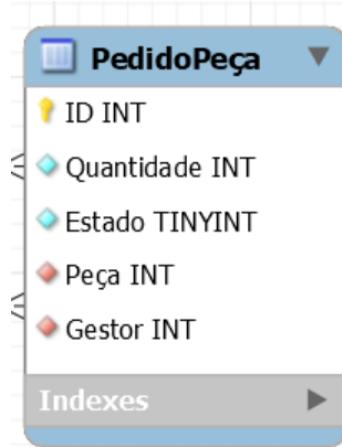


Figura 57: Modelo lógico da tabela PedidoPeça

Atributo	Descrição	Domínio	Máximo espaço ocupado	Nulo	Exemplo
ID	Identificador único da encomenda.	INT	4	N	123
Quantidade	Quantidade encomendada da peça.	INT	4	N	100
Estado	Estado atual da encomenda.	TINYINT	1	N	2 (2 = em processamento)
Peça	Identificador da peça encomendada.	INT	4	N	301
Gestor	Identificador do gestor responsável pela encomenda.	INT	4	N	21

Figura 58: Caracterização da Entidade PedidoPeça

4.3. Descrição detalhada dos vários elementos de relacionamentos

4.3.1. Peça_Etapa

Segundo o **requisito funcional nº 2 - Registo do processo de montagem** -, é essencial ter um relacionamento entre Peça e Etapa. O relacionamento entre as entidades Peça e Etapa é uma relação muitos para muitos. Cada peça pode estar presente em várias etapas durante o processo de montagem, e cada etapa pode incluir várias peças. De forma a representar corretamente esta relação no modelo lógico, foi criada uma tabela intermediária, designada por **Peça_Etapa**, que guarda a ligação entre as peças e a sua quantidade usada na etapa.

A chave primária desta tabela é composta pelas duas chaves estrangeiras: **Peça_ID** (referência à tabela “Peça”) e **Etapa_ID** (referência à tabela “Etapa”).

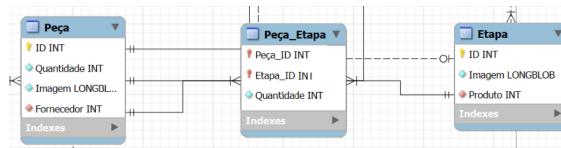


Figura 59: Modelo lógico da tabela Peça_Etapa

4.3.2. Funcionário_Encomenda

Segundo o **requisito funcional nº 2 - Registo do processo de montagem** -, é essencial ter um relacionamento entre Funcionário e Encomenda. O relacionamento entre as entidades **Funcionário** e **Encomenda** é uma relação muitos para muitos. Cada Encomenda pode estar associada a vários funcionários que serão responsáveis pelo seu processo de montagem e realização. Para representar corretamente essa relação no modelo lógico, foi criada a tabela **Peça_Funcionário** que regista as ligações entre Encomendas e Peças.

A chave primária desta tabela é composta pelas duas chaves estrangeiras: **Funcionário_ID** (referência à tabela “Funcionário”) e **Encomenda_ID** (referência à tabela “Encomenda”).

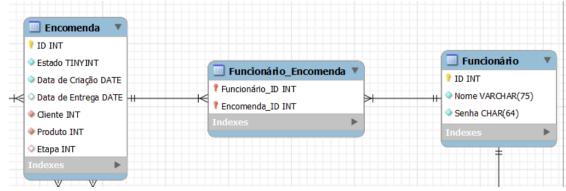


Figura 60: Modelo lógico da tabela Funcionário_Ecomenda

4.3.3. Peça_Funcionário

Tendo em conta o **requisito funcional nº 11 - Atualização Manual de Stock**, é importante ter um relacionamento entre Funcionário e Peça. O relacionamento entre **Peças** e **Funcionários** é de muitos-para-muitos; ou seja, cada peça pode estar associada a vários funcionários durante o processo de montagem, e cada funcionário pode utilizar várias peças. Para representar corretamente essa relação no modelo lógico, foi criada uma nova tabela, **Peça_Funcionário**, que armazena as associações entre as duas entidades.

A chave primária desta tabela é composta pelas duas chaves estrangeiras, **Peça_Id** e **Funcionário_Id**, que referem, respetivamente, as tabelas **Peça** e **Funcionário**.

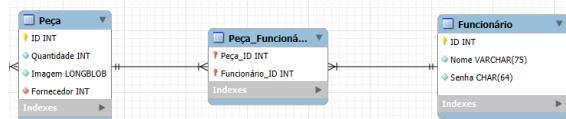


Figura 61: Modelo lógico da tabela Peça_Funcionário

4.3.4. Peça_Fornecedor : Peça(0,n) para (1,1) Fornecedor

Tendo em conta o **requisito funcional nº 12 - Registo e atualização de peças pelo Fornecedor**, é importante ter um relacionamento entre Fornecedor e Peça. O relacionamento entre **Peça** e **Fornecedor** é de um para muitos, ou seja, várias peças estão associadas a um fornecedor. Este relacionamento é representado pela entidade **Peça_fornecedor**, onde a tabela **Peça** contém uma chave estrangeira que aponta para a tabela **Fornecedor**.

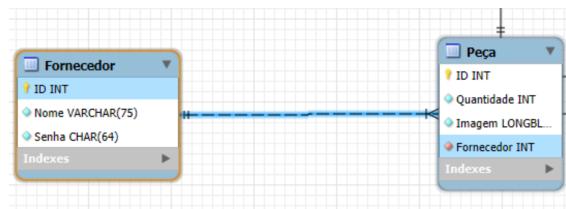


Figura 62: Modelo lógico do relacionamento Peça_Fornecedor

4.3.5. Encomenda_Cliente: Encomenda (0,n) para (1,1) Cliente

Tendo em conta o **requisito funcional nº 8 - Visualização das encomendas**, é importante ter um relacionamento entre Encomenda e Cliente. Um Cliente pode efetuar várias encomendas, mas uma encomenda pode ser pedida apenas por um único cliente.

Dado que cada encomenda está associada a um cliente específico, a chave estrangeira **Cliente_ID** foi incluída diretamente na tabela **Encomenda**. Isso possibilita identificar facilmente o cliente associado a cada encomenda.

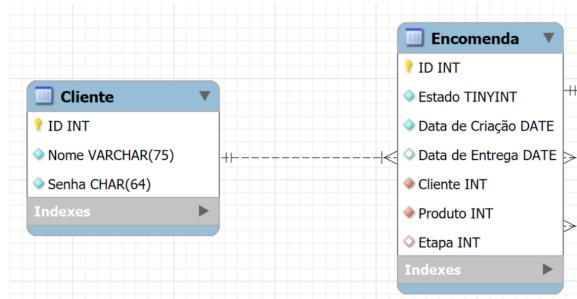


Figura 63: Modelo lógico do relacionamento Encomenda_Cliente

4.3.6. Encomenda_Produto: Encomenda (0,n) para (1,1) Produto

Segundo o **requisito funcional nº 8 - Visualização das encomendas** -, é importante ter um relacionamento entre Encomenda e Produto. Uma encomenda contém sempre um produto específico, mas cada produto pode estar associado a várias encomendas.

O identificador do produto (**Produto_ID**) foi adicionado à tabela **Encomenda** como chave estrangeira.

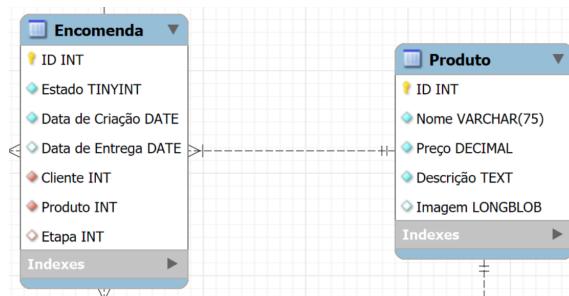


Figura 64: Modelo lógico do relacionamento Encomenda_Produto

4.3.7. Encomenda_Etapa: Encomenda (0,n) para (0,1) Etapa

Segundo o **requisito funcional nº 2 - Registo do processo de montagem** -, é importante ter um relacionamento entre Encomenda e Etapa. Uma encomenda pode ou não estar associada a uma etapa específica do processo de produção. A associação ocorre somente quando o produto da encomenda está na fase de montagem. Além disso, uma etapa pode englobar várias encomendas ao mesmo tempo.

O identificador da etapa (**Etapa_ID**) foi adicionado à tabela **Encomenda** como chave estrangeira.

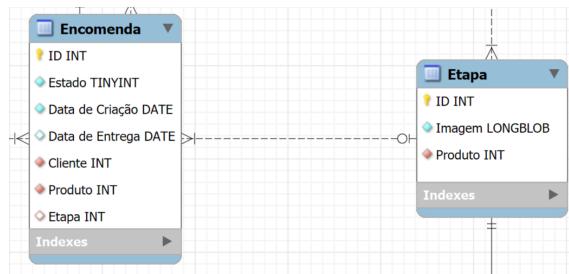


Figura 65: Modelo lógico do relacionamento Encomenda_Peça

4.3.8. Gestor_PedidoPeça: PedidoPeça (0,n) para (1,1) Gestor

Tendo em conta o **requisito funcional nº 9 - Encomenda de Peças** -, é necessário ter um relacionamento entre Gestor e PedidoPeça. Cada **Pedido de Peça** está associado a um **Gestor** específico.

Tendo em conta esta relação, o atributo **Gestor** (referência ao ID na tabela “Gestor”) foi adicionado à tabela PedidoPeça como chave estrangeira.

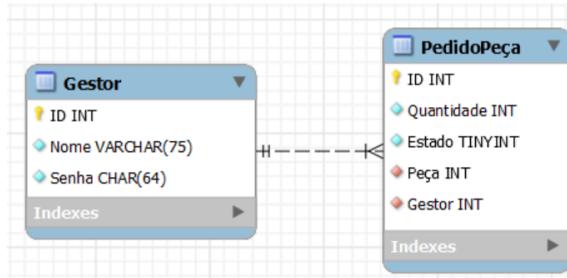


Figura 66: Modelo lógico do relacionamento Gestor_PedidoPeça

4.3.9. Etapa_Produto: Etapa (0,n) para (0,1) Produto

Segundo o **requisito funcional nº 3 - Visualização do processo de montagem** -, é importante ter um relacionamento entre Etapa e Produto. Cada **Etapa** do processo de montagem está associada a um **Produto** específico. Assim, cada etapa corresponde a uma fase do processo de montagem.

Tendo em conta esta relação, o atributo **Produto** foi adicionado à tabela **Etapa** como chave estrangeira.

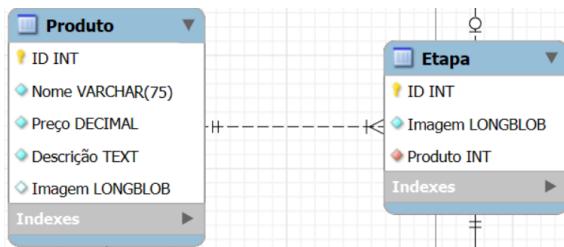


Figura 67: Modelo lógico do relacionamento Etapa_Produto

4.3.10. PedidoPeça_Peça: PedidoPeça (0,n) para (0,1) Peça

Tendo em conta o **requisito funcional nº 9 - Encomenda de Peças** -, é necessário ter um relacionamento entre Peça e PedidoPeça. O relacionamento entre **PedidoPeça** e **Peça** define que cada pedido de peça se refere a uma peça específica.

De modo que o atributo **Peça_ID** foi adicionado à tabela **PedidoPeça** como chave estrangeira.

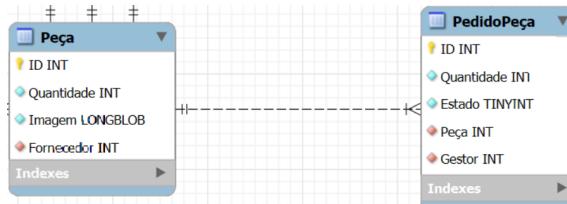


Figura 68: Modelo lógico do relacionamento PedidoPeça_Peça

4.4. Validação

Após finalizar o desenvolvimento do modelo lógico da base de dados, foi realizada uma validação completa para garantir que este cumpre todos os requisitos identificados anteriormente e está de acordo com o modelo de domínio.

Durante a validação, analisámos as tabelas e os relacionamentos para assegurar que as dependências funcionais se encontravam corretas, de modo a evitar redundâncias. Com isto, reparámos que o relacionamento **Produto_Peça** era redundante, pois temos os relacionamentos **Etapa_Produto** e **Peça_Etapa**, de modo que como não é necessário aceder às peças constituintes do Produto, removemos esse relacionamento. Tendo o Sr.Odin aprovado o modelo lógico da base de dados para o sistema Valhala. O modelo foi normalizado até à terceira forma normal (3FN), garantindo que:

1. Todas as tabelas do modelo possuem uma chave primária única.
2. Cada tabela possui atributos que dependem completamente da chave primária.
3. O modelo lógico não apresenta qualquer dependência transitiva nas tabelas.

Concluímos assim que o modelo lógico está bem estruturado, encontrando-se em condições para corresponder às operações da empresa de forma eficiente e confiável.

5. Esboço das Interfaces do Sistema

5.1. Estrutura geral das interfaces do sistema

Após a definição do sistema, desde o levantamento de requisitos até à sua conceção do sistema de dados, iniciou-se o desenvolvimento das interfaces do sistema, sendo possível estruturar graficamente a aplicação. Criámos **mockups** - representações visuais da interface final - contendo diversos elementos relevantes para a interface, tais como cores, ícones e tipografia. Para a elaboração destes mockups, utilizámos a ferramenta **Figma**, porque possibilita a criação de protótipos de alta qualidade em conjunto, otimizando o fluxo de trabalho.

Assim, foram criados mockups para os cenários de:

- Página inicial genérica
- Catálogo
- Linha de montagem
- Lista de encomendas
- Ver encomenda
- Ver produto
- Adicionar Produto
- Lista de peças
- Edição de peças
- Gestão de utilizadores
- Registo e remoção de fornecedores e funcionários
- Autenticação

Estes mockups são cruciais para garantir que a experiência de utilizador seja intuitiva e vá de encontro com os objetivos idealizados. De forma a que estes mockups se enquadrasssem nas expectativas do CEO, Sr. Odin, foram realizadas diversas reuniões com o mesmo para que a criação das interfaces fosse bem sucedida e do seu agrado, apelando à natureza de Valhala, característica do próprio país, Suécia.

5.2. Caracterização das interfaces

5.2.1. Listar Peças

Este mockup de listagem de peças é voltado para a gestão do inventário de itens utilizados no fabrico de produtos e corresponde ao **caso de uso 1 - Consultar stock de peças**, associado ao **requisito funcional nº1 - Verificação de stock de peças**.

A página é composta por uma tabela paginada que lista todas as peças que fazem parte do processo de montagem dos produtos. As colunas da tabela, apresentam informação das peças como, identificador, stock e fornecedor.

	Identificador	Stock	Fornecedor
	123595	5672	Bons Parafusos Lda.
	100212	8421	Bons Parafusos Lda.
	10087753	10289	Bons Parafusos Lda.
	004572350	58	José Carpintaria Lda.
	004572351	58	José Carpintaria Lda.
	004572352	58	José Carpintaria Lda.
	004572353	58	José Carpintaria Lda.

1 - 6 de 87 | < > |

Figura 69: Mockup de Listar Peças

5.2.2. Encomenda de peças

Este mockup apresenta a interface de encomenda de peças por parte de um Gestor. Está associado ao **caso de uso 13 - Encomenda de peças** que atende ao **requisito nº 9 - Encomenda de peças**.

O gestor, selecionando uma peça da página de gestão de peças, é apresentado com um pop-up com informação relativa à peça selecionada. Nesse pop-up, carregando no botão de encomendar peça, outro pop-up de confirmação de encomenda é apresentado. Neste pop-up, o gestor insere o stock pretendido e confirma a encomenda.

	Identificador	Stock	Fornecedor
	Peça 123595	5672	Bons Parafusos Lda.
	Identificador 123595	Stock 5672	Bons Parafusos Lda.
	Fornecedor Bons Parafusos Lda.		José Carpintaria Lda.
			José Carpintaria Lda.

1 - 6 de 87 | < > |

Figura 70: Mockup de Encomenda de Peças - Parte 1

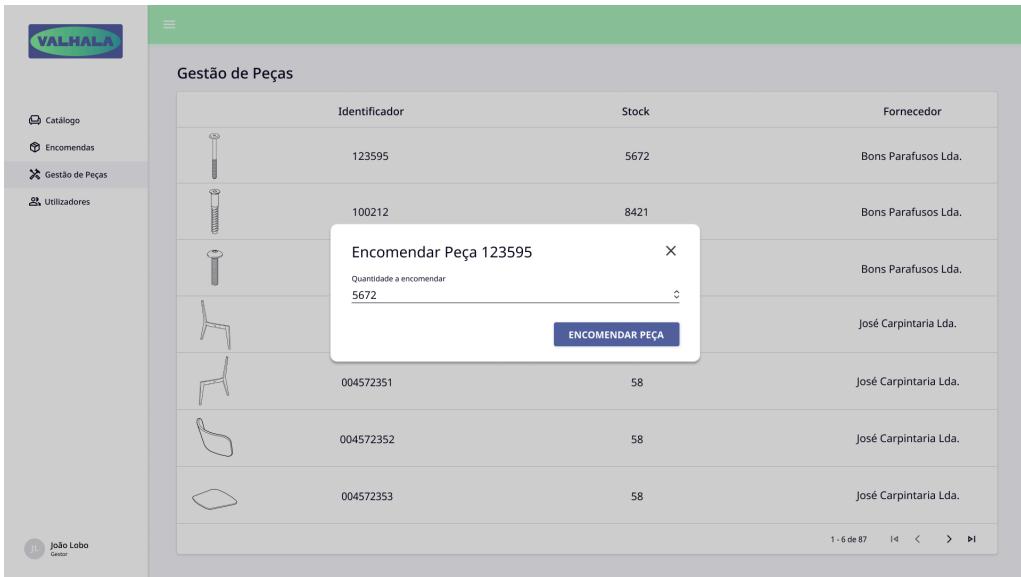


Figura 71: Mockup de Encomenda de Peças - Parte 2

5.2.3. Edição de peças

Este mockup apresenta a interface de edição de peças por parte de um Fornecedor. Está associado ao **caso de uso 18 - Alteração de informação de peça** que atende ao **requisito funcional nº12 - Registo e atualização de peças pelo Fornecedor**.

O fornecedor, selecionando uma peça da página de gestão de peças, é apresentado com um pop-up com informação editável relativa à peça selecionada.

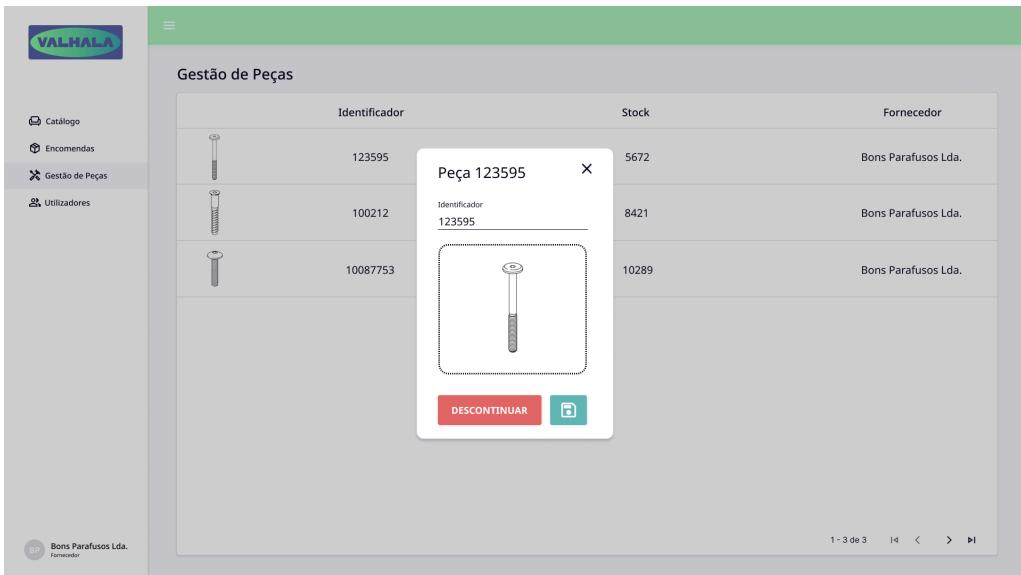


Figura 72: Mockup de Edição de Peças

5.2.4. Registo de novo utilizador

Este mockup apresenta a interface de inserção de um novo utilizador na plataforma. Está associado ao **caso de uso 20 - Registar na aplicação novo trabalhador** e **caso de uso 21 - Registar na aplicação novo funcionário** associados ao **requisito nº13**.

O gestor solicitando a opção de registo de utilizadores na sidebar geral da aplicação, abre um pop-up, onde, inserindo dados (identificador e senha) e selecionado o tipo de utilizador a criar, é inserida uma nova conta no sistema.

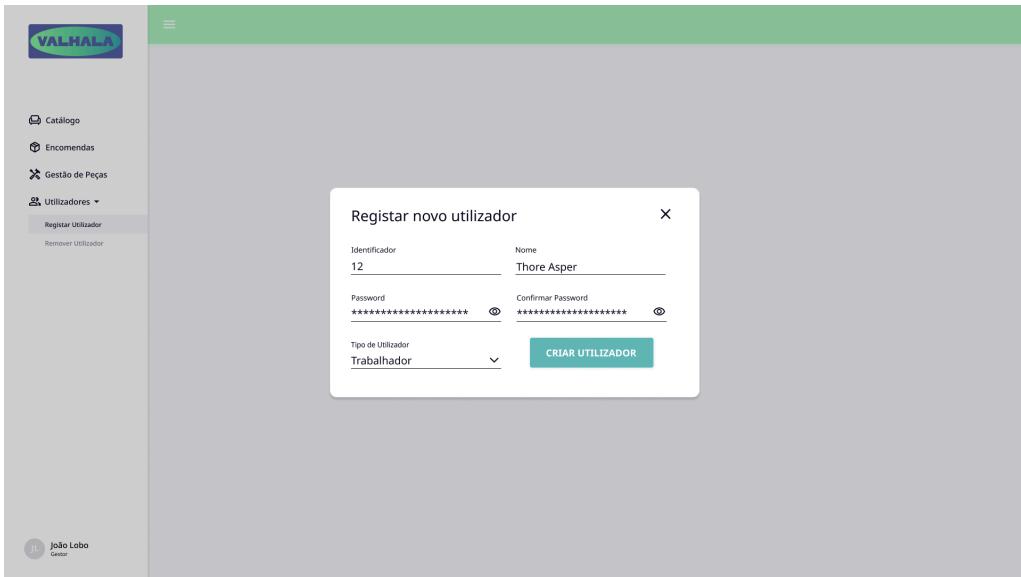


Figura 73: Mockup de Registo de novo utilizador

5.2.5. Eliminar utilizador

Este mockup apresenta a interface de remoção de um utilizador da plataforma. Está associado ao **caso de uso 22 - Remover da aplicação antigo Fornecedor ou Trabalhador** que atende ao **requisito funcional nº14 - Remoção na aplicação dos antigos Fornecedores e funcionários.**

O gestor solicitando a opção de remoção de utilizadores na sidebar geral da aplicação, abre um pop-up, onde, inserindo o identificador do utilizador a remover e confirmando a ação, é removida a conta do sistema.

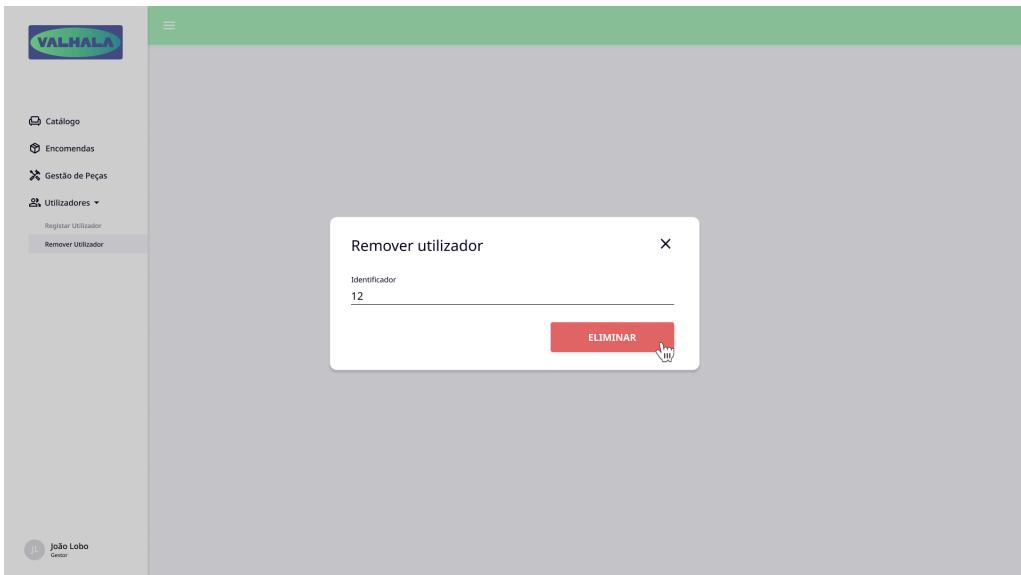


Figura 74: Mockup de Eliminar utilizador - Parte 1

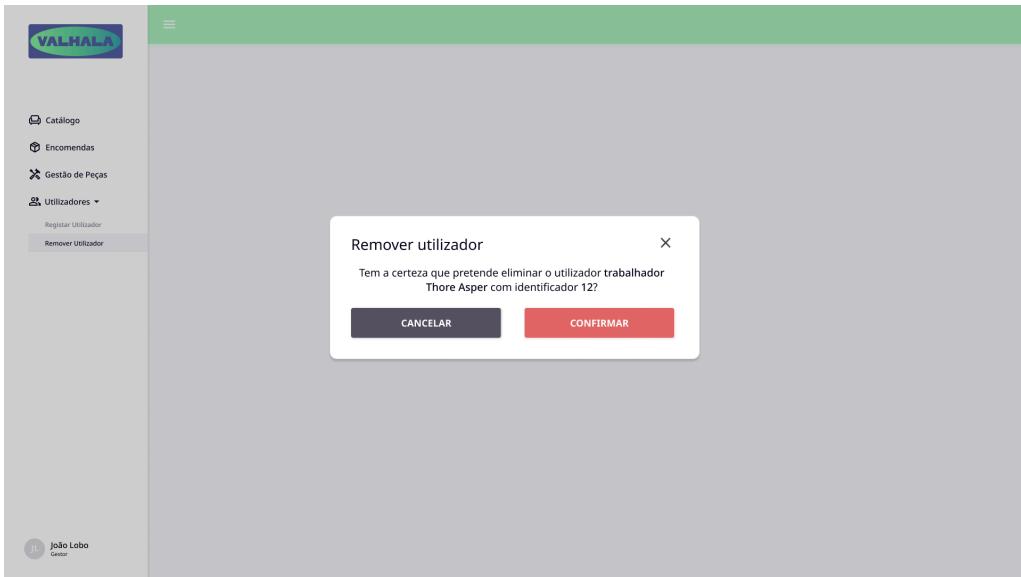


Figura 75: Mockup de Eliminar utilizador - Parte 2

5.2.6. Página Inicial e Catálogo sem Login

Este mockup apresenta a interface de apresentação inicial da aplicação Valhala e, consequentemente, a primeira experiência com o catálogo, disponível sem efetuar login. Está associado ao **caso de uso 7 - Visualizar Catálogo** que atende ao **requisito funcional nº7 - Visualizar Catálogo**.

O utilizador acede à aplicação, sendo envolvido desde a sua entrada por esta visualização, podendo optar posteriormente por escolher a opção catálogo, onde visualizará o mesmo, ou apenas deslizando para baixo.



Figura 76: Mockup de Página Inicial

5.2.7. Catálogo com Login

Este mockup apresenta a interface do catálogo disponível, após efetuar login. Está associado ao **caso de uso 7 - Visualizar Catálogo** que atende ao **requisito funcional nº7 - Visualizar Catálogo**.

O utilizador é direcionado aps realizar login para a página do catálogo.

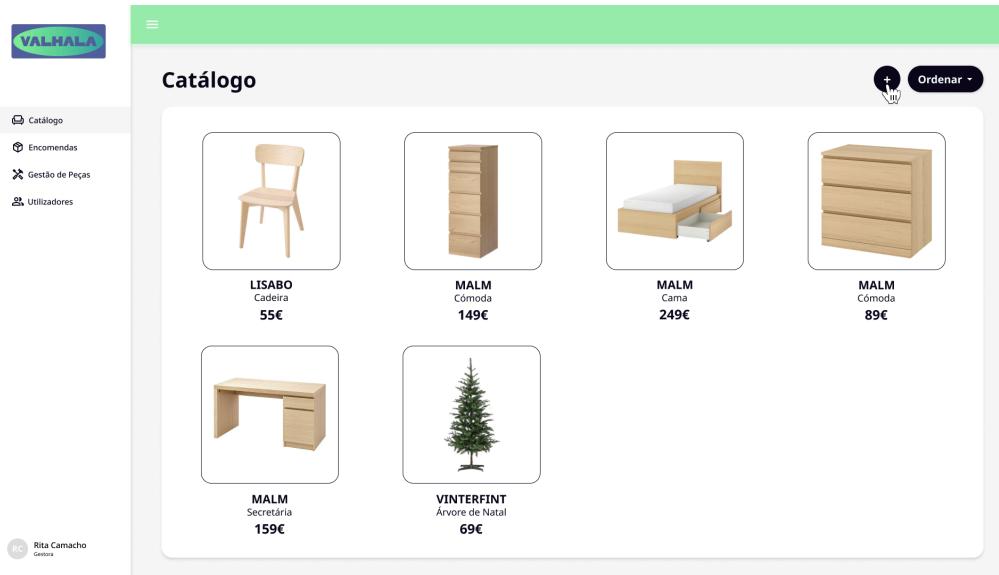


Figura 77: Mockup de Catálogo

5.2.8. Adicionar Produto

Este mockup apresenta a interface que permite adicionar novos produtos ao catálogo enquanto gestor, após efetuar login. Está associado ao **caso de uso 5 - Adicionar produtos ao catálogo da empresa** que atende ao **requisito funcional nº 4 - Gestão do catálogo da empresa**.

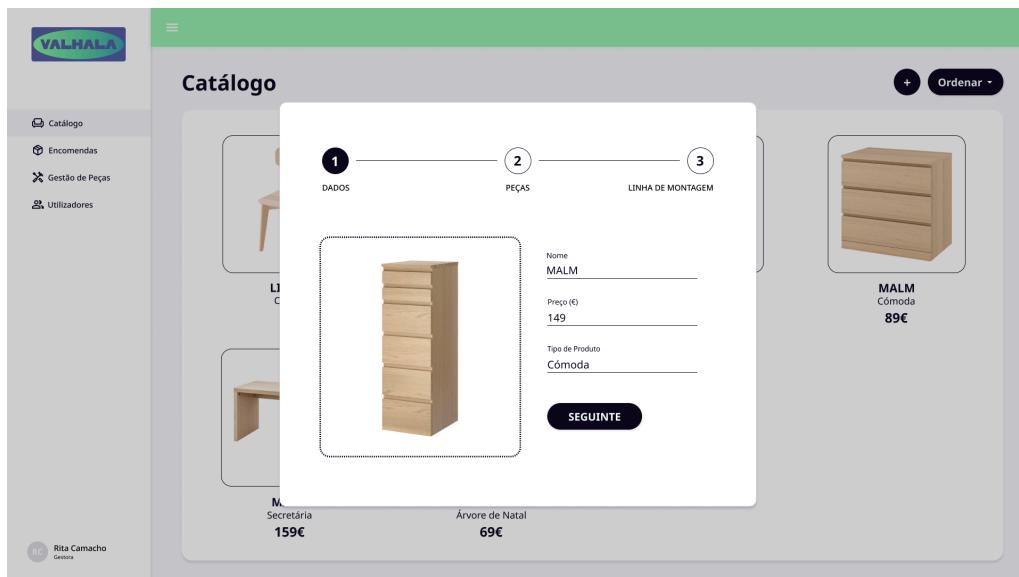


Figura 78: Mockup de Adicionar Produto

5.2.9. Ordenar Catálogo

Este mockup demonstra a interface disponível para escolha de método de ordenação do catálogo da aplicação. Está associado ao **caso de uso 25 - Ordenar Catálogo** que atende ao **requisito funcional nº16 - Ordenar Catálogo**.

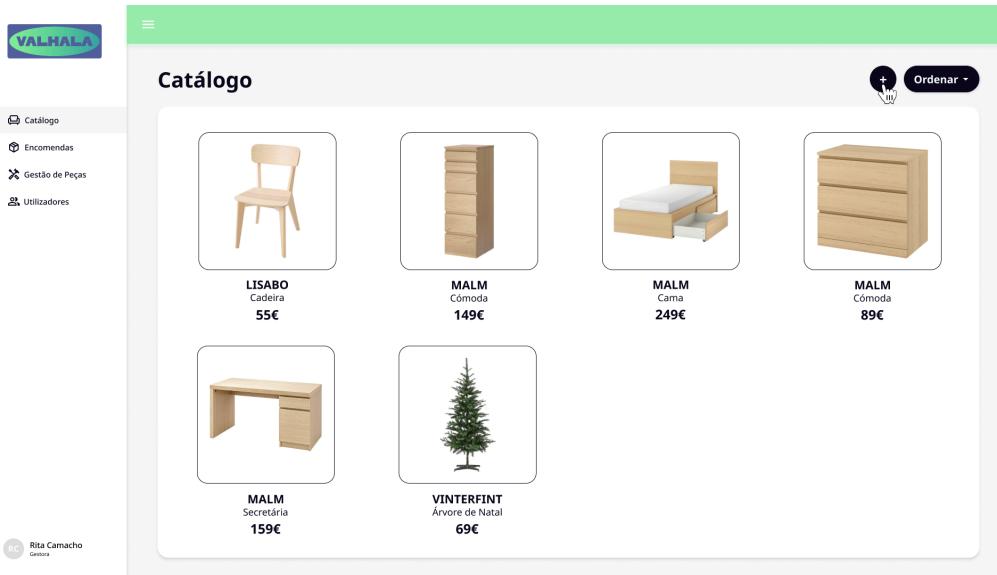


Figura 79: Mockup de Ordenar Catálogo

5.2.10. Linha de Montagem

Este mockup exemplifica a interface de linha de montagem de um produto, o foco da aplicação Valhala. Está associado ao **caso de uso 3 - Visualizar progresso de montagem de uma encomenda** que atende ao **requisito funcional nº3 - Visualizar progresso de montagem de uma encomenda**.

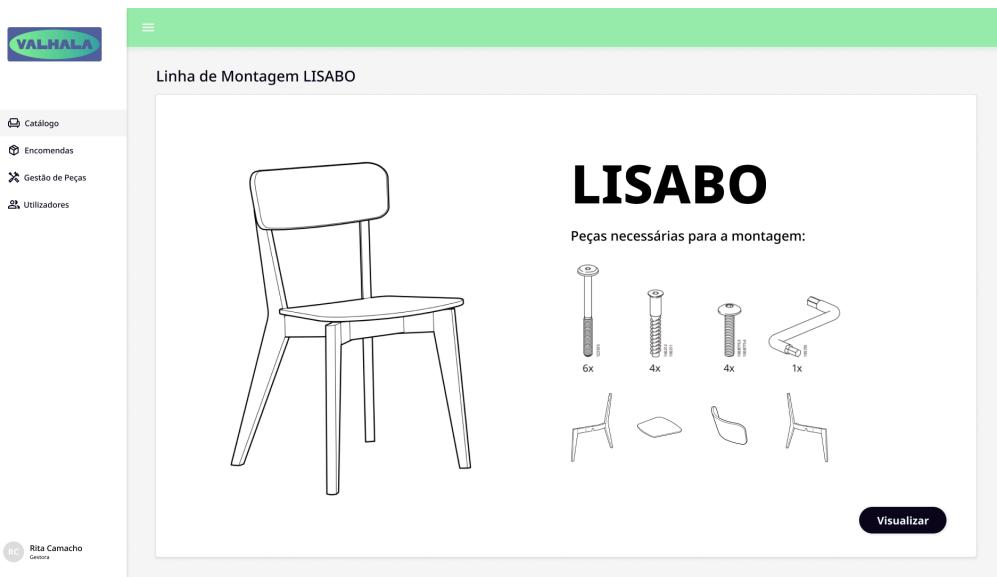


Figura 80: Mockup de Linha de Montagem Para Visualização - Parte 1

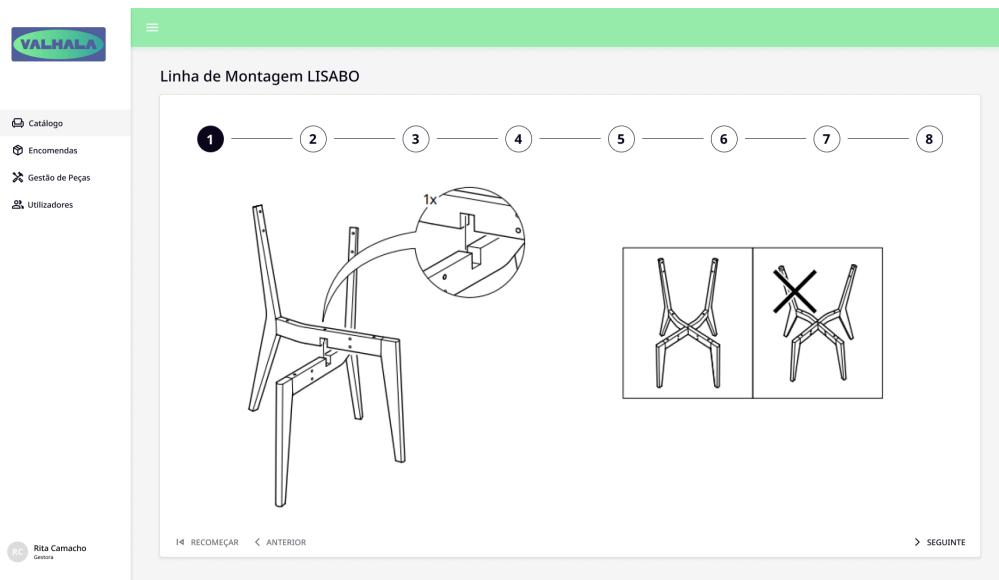


Figura 81: Mockup de Linha de Montagem Para Visualização - Parte 2

Este mockup exemplifica a interface de registo de processo da linha de montagem de um produto, o foco da aplicação Valhala. Está associado ao **caso de uso 10 - Registo do processo de montagem** que atende ao **requisito funcional nº2 - Registo do processo de montagem**.

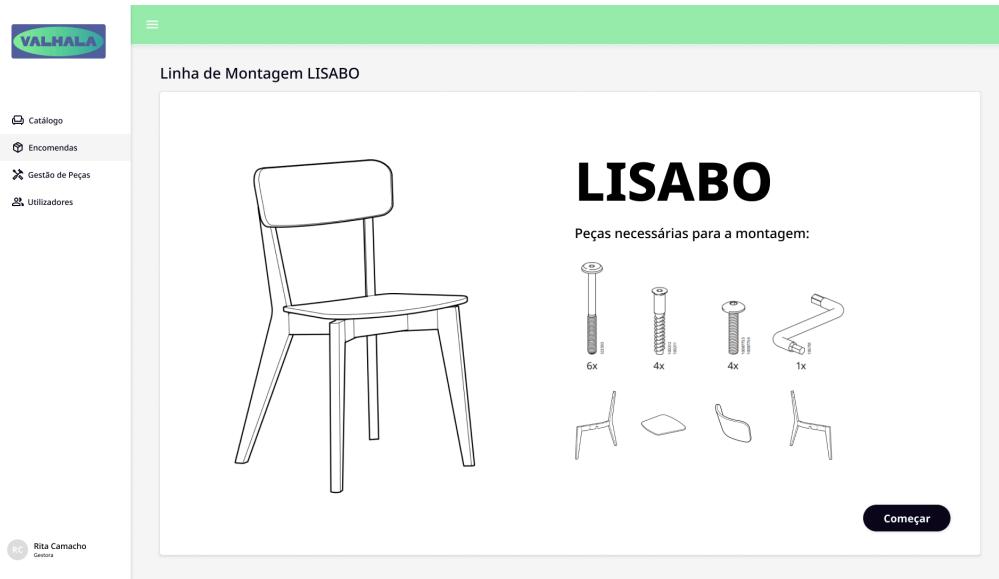


Figura 82: Mockup de Linha de Montagem Para Produção - Parte 1

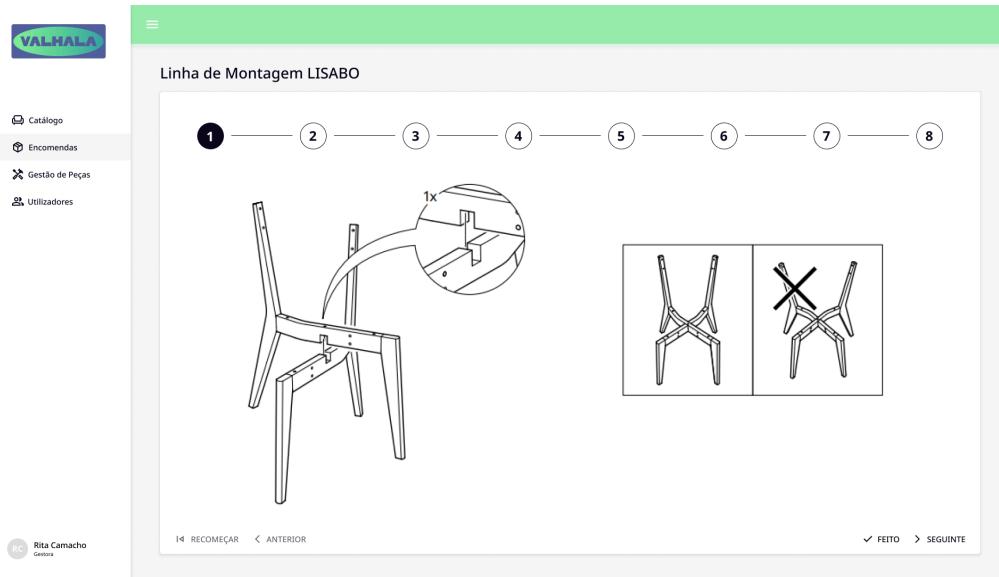


Figura 83: Mockup de Linha de Montagem Para Produção - Parte 2

5.2.11. Lista de Encomendas

Os mockups da lista de encomendas são justificados com base em diferentes casos de uso, atendendo aos requisitos nº 8.1 e 8.2 e aos **casos de usos 8 e 9**, que abrangem funcionalidades para perfis de utilizadores específicos. Um dos mockups representa a **vista do cliente**, permitindo que ele acompanhe suas encomendas de forma simples e objetiva, verificando o estado atual (e.g., “Entregue”, “Construção”, “Processamento”), informações básicas como identificador, datas de criação e entrega, além de visualizar uma miniatura do produto. Ao clicar na imagem do produto, são reveladas mais informações caso necessário, atendendo ao **caso de uso de consulta de encomendas**, promovendo transparência e simplicidade. Já a **vista do funcionário** é uma versão mais detalhada, incluindo dados adicionais como o nome do cliente associado à encomenda.

Por fim, o progresso de uma encomenda, referente ao **caso de uso 26**, é apresentado na interface ao clicar na imagem do produto, revelando os detalhes e o estado da encomenda. Tanto clientes como funcionários podem visualizar informações detalhadas, como o identificador, as datas e uma imagem ampliada do produto. O progresso é exibido de forma visual, através de um gráfico ou barra que indica o estado atual (e.g., Processamento, Construção, Entregue). Um botão adicional (“Processo de Montagem”) permite acesso a detalhes técnicos ou logísticos.

	Identificador	Data de Criação	Data de Entrega	Cliente	Estado
	123595	10/11/2024	Por entregar	Erik J.	PROCESSAMENTO
	100212	10/11/2024	Por entregar	Anna L.	PROCESSAMENTO
	10087753	10/11/2024	Por entregar	Lars A.	MONTAGEM
	004572350	10/11/2024	Por entregar	Astrid H.	MONTAGEM
	004572351	09/11/2024	15/11/2024	Gustav O.	ENTREGUE
	004572352	09/11/2024	15/11/2024	Elsa B.	ENTREGUE
	004572353	08/11/2024	15/11/2024	Sven K.	ENTREGUE

1 - 6 de 75 | < > |

Figura 84: Mockup de Listagem de Encomendas

	Entrega	Estado
Por entregar	PROCESSAMENTO	
Por entregar	PROCESSAMENTO	
Por entregar	MONTAGEM	
Por entregar	MONTAGEM	
2024	ENTREGUE	
2024	ENTREGUE	
2024	ENTREGUE	

Figura 85: Mockup de Listagem de Encomendas - Detalhes Adicionais

The mockup shows a list of client orders. Each row contains an icon representing the item, the order identifier, the creation date, the delivery date, and the current status.

	Identificador	Data de Criação	Data de Entrega	Estado
	123595	10/11/2024	Por entregar	PROCESSAMENTO
	100212	10/11/2024	Por entregar	PROCESSAMENTO
	10087753	10/11/2024	Por entregar	MONTAGEM
	004572350	10/11/2024	Por entregar	MONTAGEM
	004572351	09/11/2024	15/11/2024	ENTREGUE
	004572352	09/11/2024	15/11/2024	ENTREGUE
	004572353	08/11/2024	15/11/2024	ENTREGUE

1 - 6 de 10 | < > >>

Figura 86: Mockup de Listagem das Encomendas do Cliente

5.2.12. Visualização do Produto - Gestor, Fornecedor e Funcionário

Este mockup representa a interface associada ao **caso de uso 23 - Visualizar Produto**, que corresponde ao requisito nº 15 - Visualizar Produto, destinada aos **Gestores, Funcionários e Fornecedores**. A interface fornece uma visão detalhada e abrangente dos produtos.

Os utilizadores encontram-se autenticados, de modo que podem visualizar o **nome, imagem, preço e descrição** do produto, bem como ver o **número de vezes** que o produto foi **encomendado**. Uma funcionalidade crucial disponível é a **visualização do processo de montagem do produto**, permitindo visualizar como é que o produto é construído em cada etapa, essa interface pode ser vista no mockup de

Estas informações são importantes para apoiar decisões operacionais e estratégicas relacionadas com a produção e logística da empresa.

Temos acesso a esta interface através da seleção de um produto no catálogo. Esta disposição foi pensada para ser funcional, permitindo uma rápida navegação.

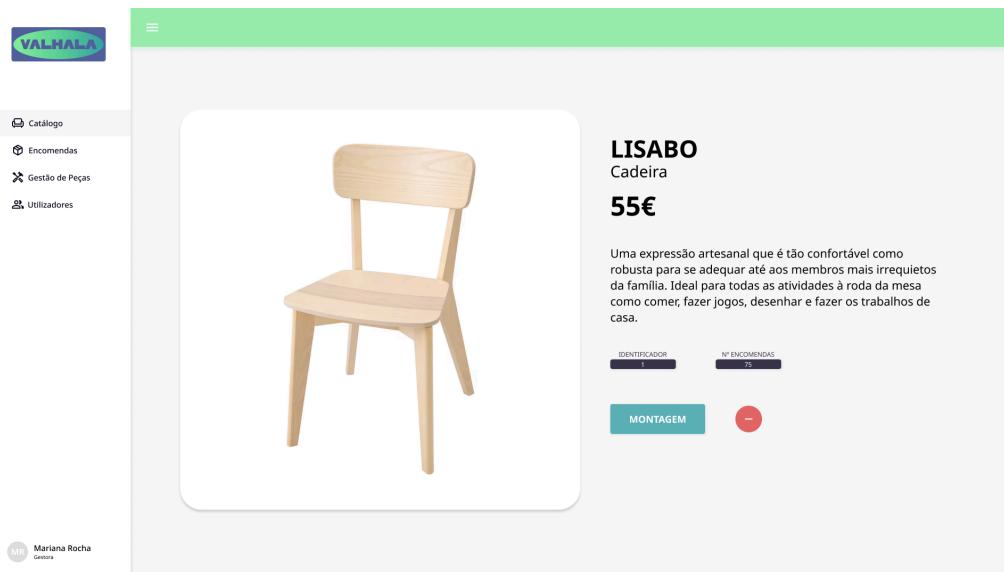


Figura 87: Mockup de Visualização do Produto - Gestor

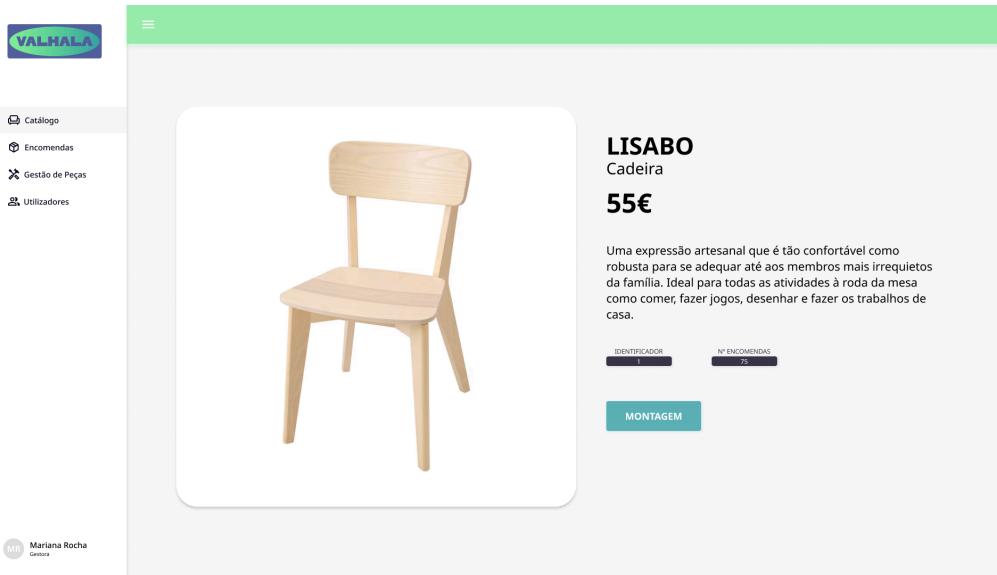


Figura 88: Mockup de Visualização do Produto - Fornecedor e Trabalhador

5.2.13. Visualização do Produto - Cliente

Cliente sem sessão iniciada:

Este mockup apresenta a interface para o **caso de uso 24 - Visualizar Produto**, que corresponde ao requisito nº 15 - Visualizar Produto, destinado a clientes sem sessão iniciada. Nesta interface, o cliente tem acesso a uma apresentação básica e acessível aos produtos disponíveis no catálogo.

O cliente pode visualizar o **nome, imagem, preço e descrição** do produto. Embora o cliente tenha acesso limitado, pois não tem a sessão iniciada, este também pode visualizar o **processo de montagem do produto**.

Esta funcionalidade destaca a qualidade do produto, incentivando o cliente a explorar mais a plataforma e eventualmente comprar algum produto.

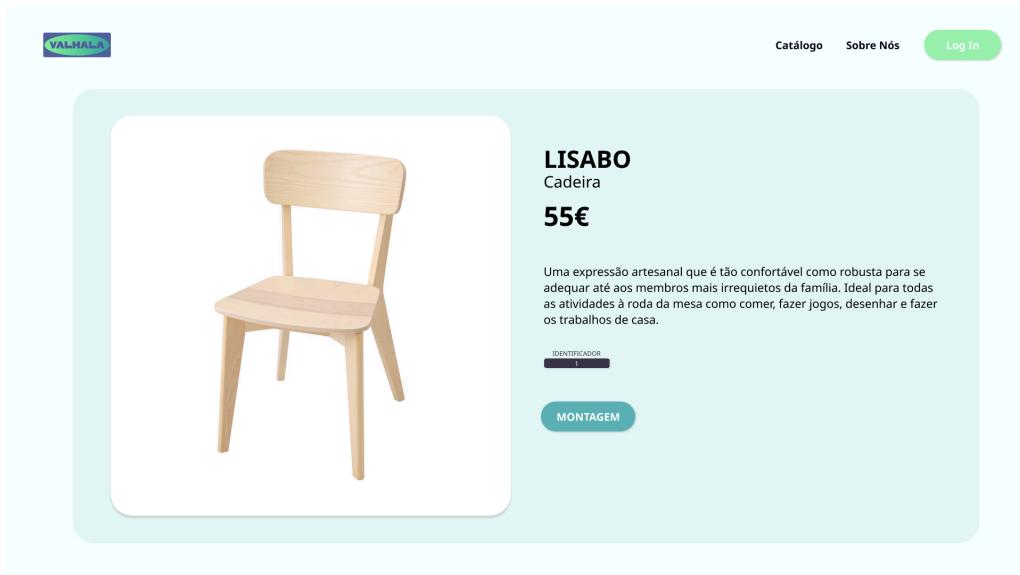


Figura 89: Mockup de Visualização do Produto (Cliente sem Login)

Cliente com sessão iniciada:

Tal como na versão não autenticada, o cliente consegue ver as informações relacionadas com o produto, bem como pode visualizar o processo de montagem do produto. Além disso, o cliente pode consultar as suas **encomendas**.

A inclusão do processo de montagem fornece uma experiência interativa, aumentando o envolvimento do cliente com a plataforma e promove transparência em relação à produção dos itens.

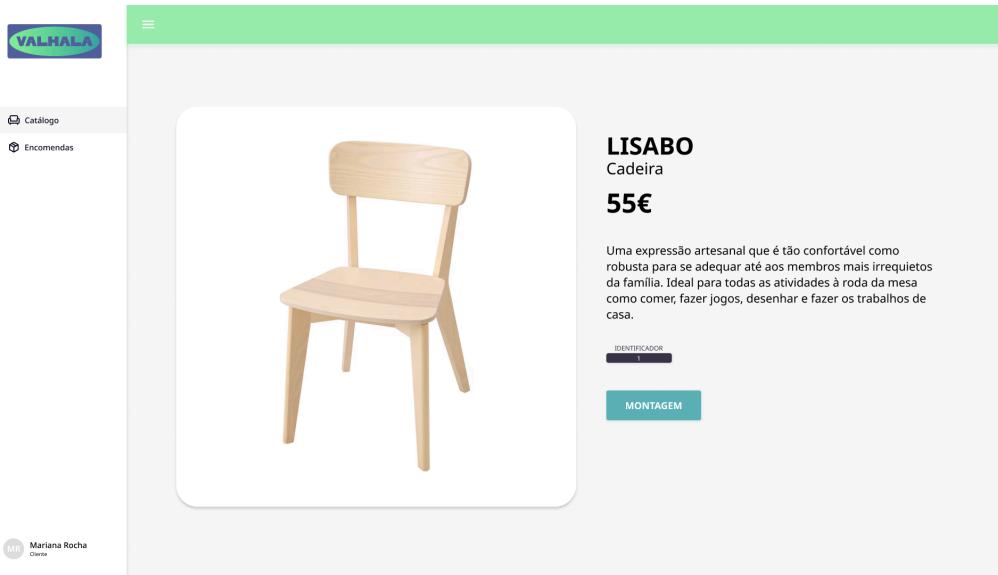


Figura 90: Mockup de Visualização do Produto (Cliente com Login)

5.2.14. Iniciar sessão

Este mockup representa a interface correspondente ao **caso de uso 11 - Iniciar Sessão**, associado ao requisito funcional nº 17 - Iniciar sessão.

Este mockup foi pensado para permitir que os utilizadores - Cliente, Gestor, Funcionário e Fornecedor - accedam ao sistema de forma segura e intuitiva.

De modo que, a interface apresente um layout simples, onde o utilizador insere as suas credenciais (nome e palavra-passe) de forma clara. Após o utilizador inserir as suas informações, clica no botão “Log-in” e o sistema valida as suas credenciais.

A página inicial apresenta um design moderno, simples e funcional, o que reflete a importância de ser uma autenticação direta e sem distrações.

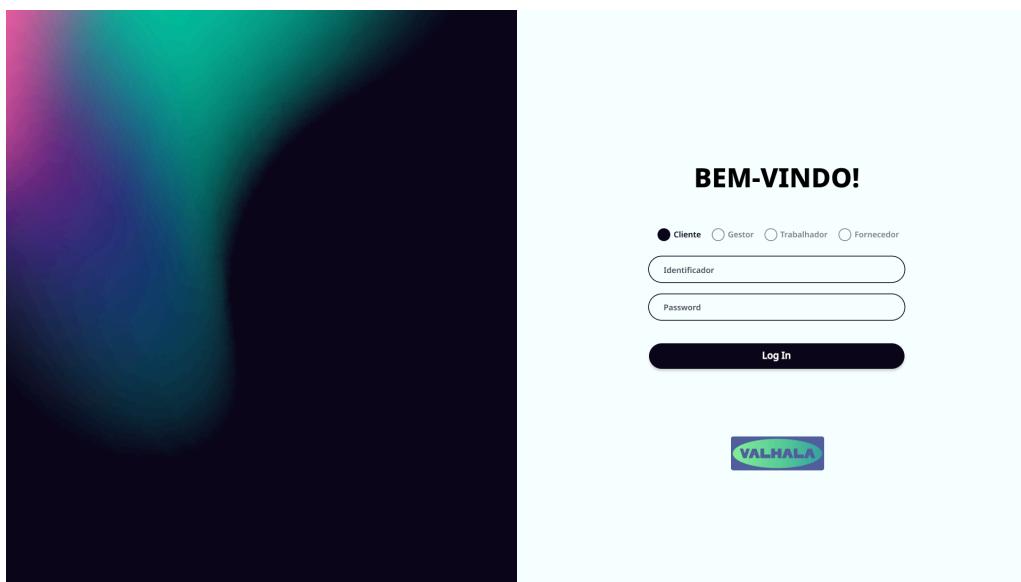


Figura 91: Mockup de Iniciar Sessão

6. Implementação da Aplicação

6.1. Apresentação e descrição do processo de implementação realizado

A implementação da aplicação seguiu um processo estruturado e metódico, baseado numa abordagem iterativa e incremental, conhecida como “*divide and conquer*”. A estratégia consistiu em dividir o desenvolvimento em fases bem definidas pela equipa de desenvolvedores de *software*, o que permitiu o avanço progressivo, a validação contínua e a integração das funcionalidades de forma coordenada e cooperativa.

O trabalho inicial focou-se na configuração da base do projeto utilizando .NET para o *frontend* e o *backend*. A base de dados foi criada em SQL Server, uma escolha que garantiu a integridade e a escalabilidade dos dados, além de facilitar a implementação das funcionalidades necessárias para o sistema. Nesta fase, partimos do modelo lógico definido na fase 4 - Conceção do Sistema de Dados. A partir disso, as tabelas e as relações entre elas foram configuradas, de acordo com os requisitos levantados. Por exemplo, criámos tabelas como Cliente, Produto, Peça, Fornecedor, entre outras, para suportar os dados fundamentais da empresa Valhala. Além disso, utilizámos o ficheiro Povoamento.sql para povoar a base de dados com dados de teste que permitiram validar as funcionalidades do sistema à medida que o desenvolvimento avançava.

A arquitetura da aplicação foi desenhada com uma clara separação de responsabilidades, dividindo-a nas seguintes camadas:

- *Authentication*: Implementação dos processos de autenticação de gestão de sessões.
- *Controller*: Lógica de negócio e gestão de dados.
- *Components*: Gestão de componentes de interface e estrutura do *frontend*.
- *Resources*: Armazenamento da informação da base de dados.

Após a criação da estrutura da aplicação, procedeu-se a implementação dos requisitos. Cada requisito foi tratado como uma unidade de trabalho independente, seguindo o seguinte ciclo:

1. Desenvolvimento da lógica para suporte da funcionalidade.
2. Criação da interface correspondente, garantindo a integração com o *backend*.
3. Testes individuais para cada requisito.

6.2. Apresentação da aplicação e explicação dos serviços implementados

A aplicação desenvolvida é uma solução integrada para gestão de processos de montagem, encomendas e stock, com funcionalidades personalizadas para diferentes tipos de utilizadores: gestores, funcionários, clientes e fornecedores. Apresenta uma interface intuitiva, acessível a partir de diferentes dispositivos, e uma arquitetura robusta, que suporta tanto operações internas quanto integração com sistemas externos.

6.2.1. Verificação de stock de peças

A **verificação de stock de peças** é uma funcionalidade essencial para assegurar o controlo e a disponibilidade dos itens na plataforma. Esta tarefa é realizada pelo gestor através da página de gestão de peças, onde todas as peças registadas no sistema são apresentadas de forma organizada numa tabela paginada.

A tabela contém diversas colunas relevantes, sendo que uma delas exibe o stock atual de cada peça. Esta disposição facilita a visualização rápida e clara do inventário, permitindo ao gestor identificar facilmente itens com baixo stock ou excesso de unidades, respeitando o **requisito funcional nº 1 -Verificação de stock de peças**.

Identificador	Stock	Fornecedor
111	120	Ferramentas e Companhia
112	120	Ferramentas e Companhia
113	120	Ferramentas e Companhia
114	120	Ferramentas e Companhia
115	120	Ferramentas e Companhia

Figura 92: Tabela de Peças

6.2.2. Registo do processo de montagem

O **registo do processo de montagem** é uma funcionalidade imprescindível para garantir o avanço da montagem dos produtos pertencentes a encomendas, sendo a função principal da plataforma. Esta tarefa é realizada pelo funcionário e/ou gestor através da página de encomendas inicialmente, selecionando na listagem uma encomenda em montagem. A partir daí, surge uma pequena janela que revela mais detalhes sobre a mesma, encontrando-se também um botão que encaminhará o fornecedor ou gestor para o registo real da montagem da encomenda selecionada. Este registo é realizado com o avanço nos passos de montagem, logo apenas se avançará quando o passo anterior se encontrar concluído.

A linha de montagem possui uma página inicial, onde é visualizado o produto a montar e as peças necessárias para tal. A partir daí, é possível iniciar a montagem (se todas as peças se encontrarem disponíveis) e/ou visualizar os passos já realizados, em qual nos encontramos atualmente, e por quantos passos é composta a montagem. Todos os passos são ilustrados por uma imagem explicativa, onde visualmente é perceptível a ação necessária para concluir o mesmo. Assim, é respeitado o **requisito funcional nº2 - Registo do processo de montagem**.

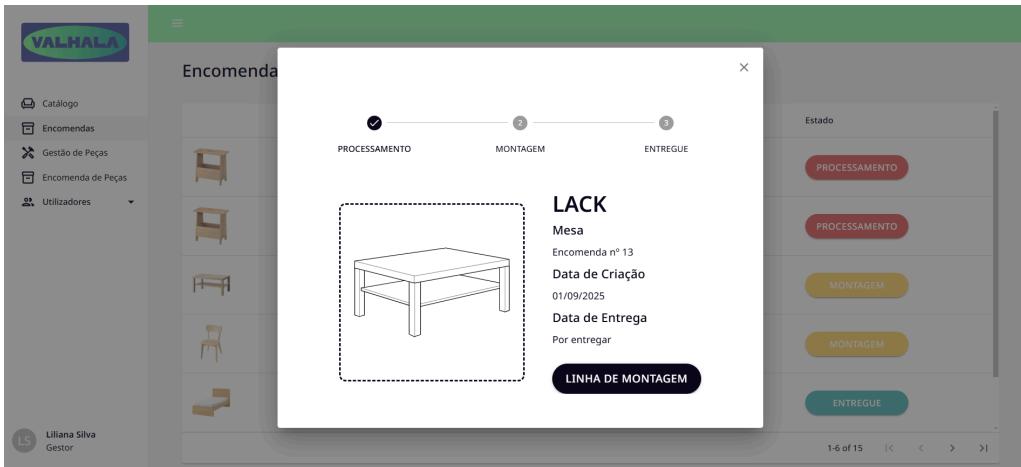


Figura 93: Registo do Processo de Montagem - Detalhes da Encomenda

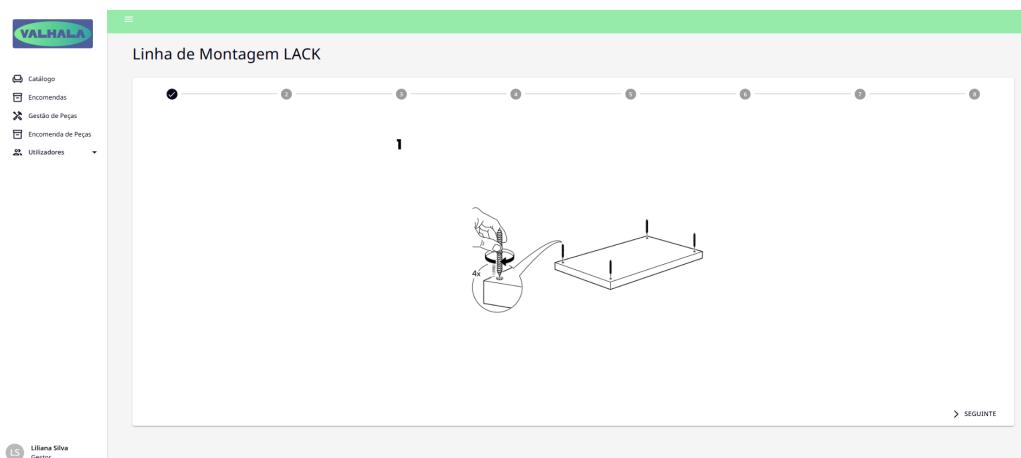


Figura 94: Registo do Processo de Montagem - Passos da Linha de Montagem

6.2.3. Visualização do processo de montagem

A **visualização do processo de montagem** é uma função importante para garantir a eficiência e transparéncia da montagem dos produtos, permitindo que os clientes a visualizem para conhecer melhor os produtos encomendados, podendo perceber quais etapas serão realizadas pelos funcionários até receber o produto final. Também os funcionários e gestores poderão usufruir desta funcionalidade, permitindo ver todos os passos delicadamente antes de iniciar uma montagem relativa ao mesmo. Esta tarefa é realizada pelo cliente, funcionário e gestor, através da página de catálogo inicialmente, selecionando especificamente um produto. A partir daí, nos detalhes do produto, encontra-se também um botão que encaminhará o mesmo para a visualização do processo de montagem, onde poderá visitar todas as etapas da mesma com atenção. A visualização do progresso de montagem também acontece no serviço exatamente antes mencionado, durante a montagem de uma encomenda real.

A visualização da linha de montagem possui uma página inicial, onde é revelado o produto a montar e as peças necessárias para tal. A partir daí, é possível visualizar os passos constituintes da linha de montagem, sendo permitido o avanço e recuo dos mesmos, já que não altera uma linha de montagem real. Todos os passos são ilustrados por uma imagem explicativa, onde visualmente é perceptível a ação necessária para concluir o mesmo. Então, é respeitado o **requisito funcional nº3 - Visualizar progresso de montagem de uma encomenda**.

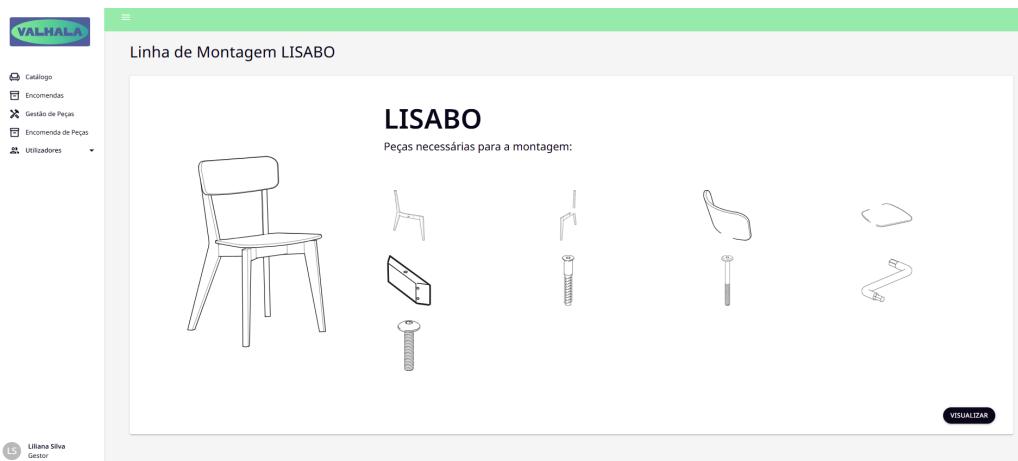


Figura 95: Visualização do Processo de Montagem - Página Inicial

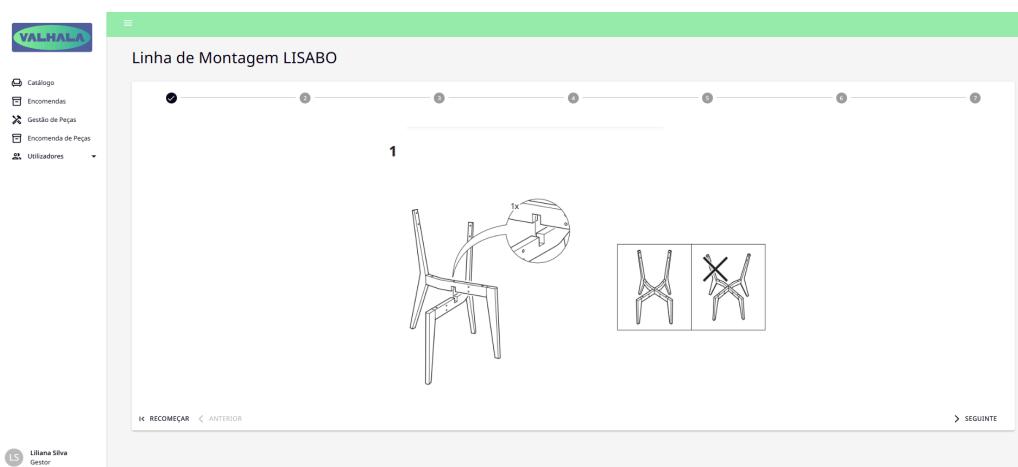


Figura 96: Visualização do Processo de Montagem - Passos da Linha de Montagem

6.2.4. Gestão do catálogo de produtos

A gestão eficiente do catálogo de produtos é uma função essencial para garantir a organização e atualização contínua dos itens disponíveis na empresa. No contexto da plataforma, o gestor tem um papel fundamental, sendo este responsável por manter o catálogo atualizado, bem como gerir os produtos disponíveis para os utilizadores.

De seguida, é detalhado como o gestor pode realizar essas tarefas de forma intuitiva e eficaz, garantindo a manutenção do catálogo sempre em conformidade com as necessidades do negócio, conforme estabelecido no **requisito funcional nº 4 - Gestão do catálogo de produtos**.

6.2.4.1. Adicionar Produto

O requisito **Adicionar Produto** desempenha um papel fundamental no sistema ao permitir que gestores adicionem novos produtos à base de dados. Esta funcionalidade foi projetada para ser intuitiva e eficiente, proporcionando um processo passo a passo que organiza a tarefa de forma clara e lógica.

O processo divide-se em três passos principais, que estão diretamente relacionados com a usabilidade e as operações realizadas no sistema:

1. Definição dos Dados do Produto

No primeiro passo, o gestor fornece as informações básicas sobre o produto, como nome, preço, descrição e imagem. A pré-visualização da imagem foi incluída para melhorar a experiência do utilizador, pois oferece uma validação visual antes da submissão.

Figura 97: Definição dos Dados do Produto

2. Associação de Peças ao Produto

No segundo passo, o gestor pode selecionar as peças existentes no sistema e associá-las ao produto em criação. Este processo permite a definição precisa dos materiais necessários para a montagem do produto, de forma a garantir que todas as dependências são registadas.

Figura 98: Associação de Peças ao Produto

3. Configuração da Linha de Montagem

O terceiro passo envolve a configuração das etapas da linha de montagem, incluindo as peças necessárias para cada etapa e as suas quantidades. Esta funcionalidade assegura que o processo de montagem é documentado de forma organizada, permitindo a sua rastreabilidade e otimização.

Figura 99: Configuração da Linha de Montagem

Figura 100: Configuração da Linha de Montagem

4. Finalização

Figura 101: Adição do Produto concluída

6.2.4.2. Remover Produto

A funcionalidade de remover um produto permite aos gestores eliminarem um produto da plataforma. O objetivo é garantir que os produtos sejam removidos, com o propósito de manter o catálogo atualizado e em conformidade com os processos da empresa Valhala.

A remoção de um produto envolve a interação clara com o utilizador:

1. Acesso à Página de Detalhes do Produto

Caso o utilizador seja “Gestor” da empresa, é apresentada a opção de eliminar o produto.

2. Confirmação de Eliminação

Após o botão de eliminar produto ser pressionado, aparece uma janela de confirmação, isto permite que o utilizador possa desistir da operação.

3. Execução da Remoção

Caso o utilizador confirme a eliminação do produto, este é removido da base de dados, juntamente com informações que lhe pertencem, ou seja, as etapas de montagem e peças associadas a cada etapa de montagem.

4. Reedirecionamento

Após a remoção do produto, o utilizador é redirecionado para o catálogo.

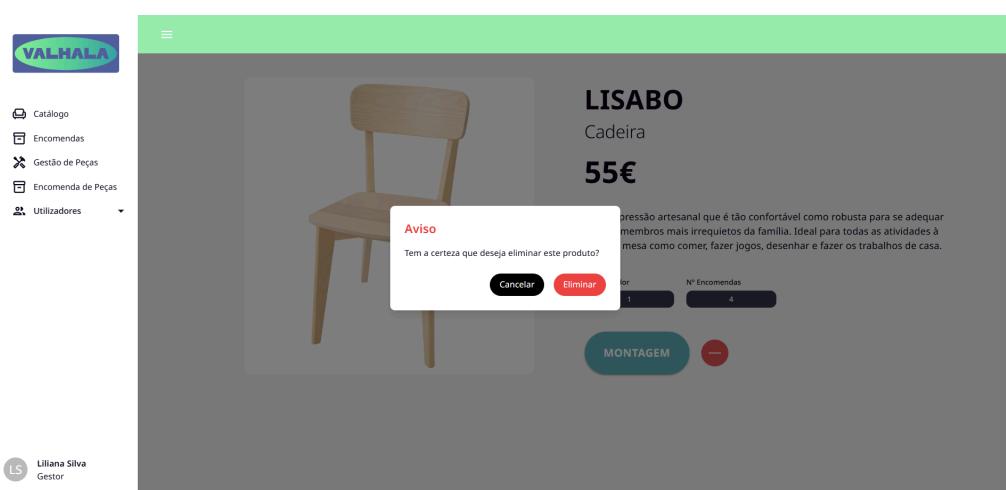


Figura 102: Remover Produto

6.2.5. Autenticação com o Sistema Externo de Compras

A autenticação dos clientes é realizada da mesma forma que a dos restantes utilizadores, ou seja, com as credenciais habituais de início de sessão (nome de utilizador e palavra-passe). A diferença é que os clientes que já possuem contas no sistema externo de compras e as suas credenciais são as mesmas utilizadas nesse sistema.

O sistema externo de compras envia a informação necessária para autenticar o cliente na nossa plataforma. Desta forma, o cliente não precisa de criar novas credenciais ou realizar um processo de *login* separado. Apenas insere as credenciais, como faria normalmente, mas com a garantia de que estas são validamente transmitidas e verificadas com base nas credenciais que já existiam no sistema externo.

Este processo de integração garante uma transição suave para o cliente, mantendo a consistência e segurança dos dados sem a necessidade de um sistema de autenticação duplicado, cumprindo com o **requisito funcional nº 5 - Autenticação com o Sistema Externo de Compras**.

6.2.6. Regras de Senha

O requisito Regras de Senha é uma parte fundamental do sistema, tem como objetivo garantir que as senhas dos utilizadores correspondem a requisitos de complexidade e fortalecem a segurança da plataforma. A funcionalidade exige que a senha tenha, no mínimo, 8 caracteres e contenha uma combinação de pelo menos uma letra maiúscula, uma letra minúscula, um número e um caractere especial.

A validação dessas regras ocorre automaticamente durante o processo de criação do utilizador. Caso a senha não corresponda a algum dos critérios estabelecidos, o sistema informa o utilizador sobre o erro e não permite a conclusão da ação até que a senha esteja em conformidade. Isto cumpre com o **requisito funcional nº 6 - Regras de Senha**.

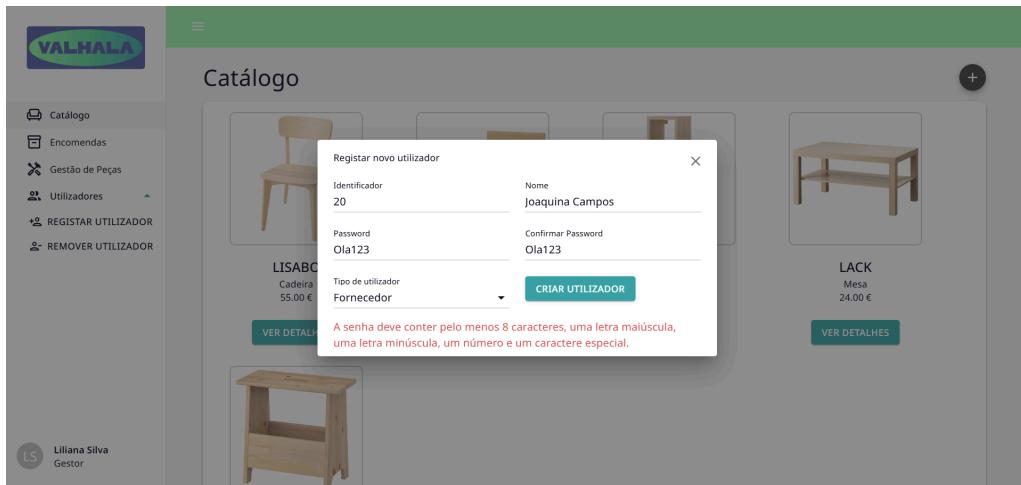


Figura 103: Regras de Senha

6.2.7. Visualização do Catálogo

A funcionalidade de **Visualização do Catálogo** foi concebida para proporcionar aos utilizadores, sejam eles gestores, clientes ou outros, uma interface clara, interativa e informativa para explorar os produtos disponíveis. Esta funcionalidade não diferencia as experiências de navegação entre utilizadores autenticados e não autenticados, com o objetivo de garantir uma navegação eficiente e detalhada. Conforme descrito no **requisito funcional n.º 7 - Visualizar Catálogo**, “o sistema deve permitir que o catálogo de produtos seja acessível a qualquer utilizador, mesmo que este não esteja autenticado no sistema”.

Nesta etapa, os produtos são apresentados em uma listagem geral com as seguintes funcionalidades principais:

Filtros Avançados: Os utilizadores podem filtrar os produtos por categorias, preços, disponibilidade, peças associadas ou outros critérios relevantes.

Visualização Resumida: Cada produto é apresentado com uma miniatura da imagem, nome, preço e um botão para mais detalhes. **Paginação ou Rolagem Infinita:** Para melhorar a performance e experiência de navegação, os produtos são carregados em lotes.

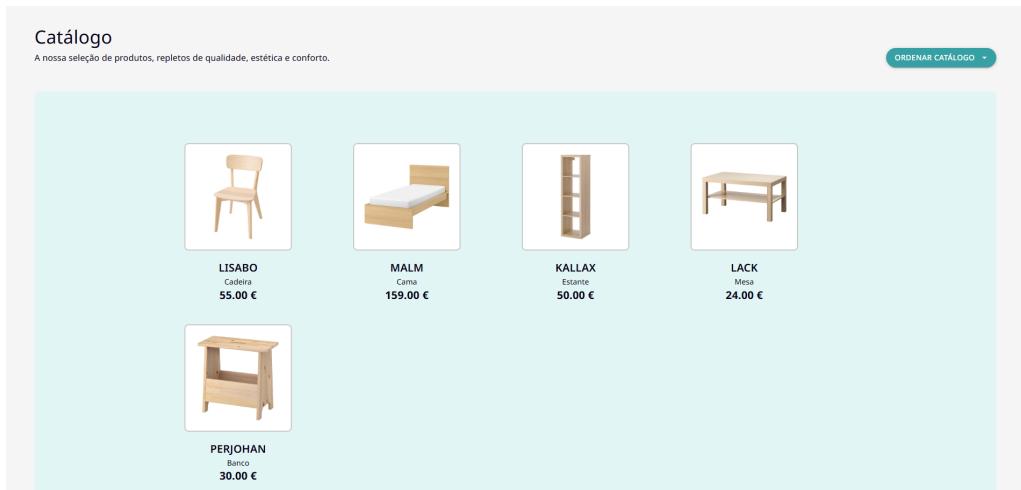


Figura 104: Visualização do Catálogo sem login

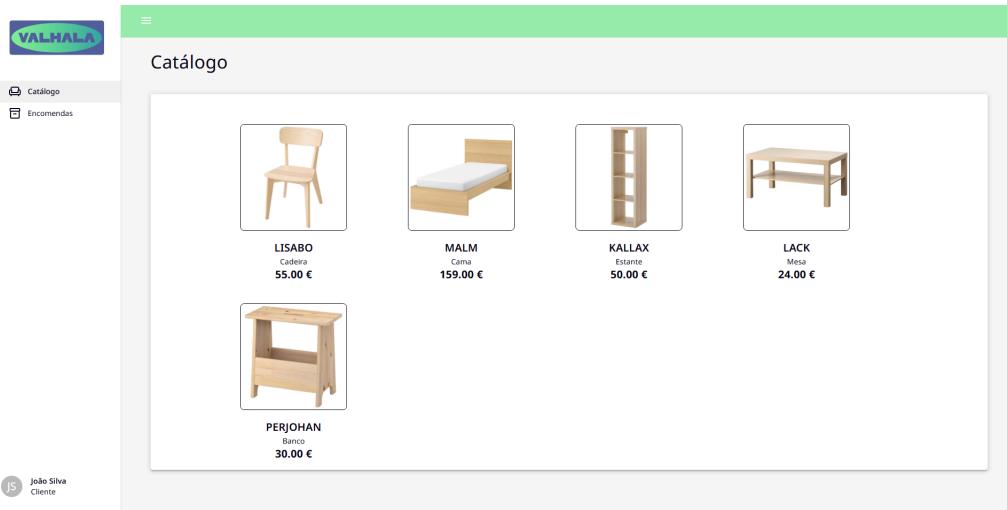


Figura 105: Visualização do Catálogo com login

6.2.8. Visualização das encomendas

A **visualização das encomendas** foi desenvolvida para facilitar o acesso a todas as encomendas realizadas, permitindo assim garantir que o seu desenvolvimento é assegurado, procedendo ao processamento e à montagem dos produtos encomendados, bem como arquivar todas as encomendas entregues. Esta tarefa é pelo funcionário e/ou gestor, através da página de encomendas, onde todas as encomendas registadas no sistema são apresentadas de forma organizada numa tabela paginada. A listagem pode também ser acedida pelo cliente, embora apenas tenha acesso às suas próprias encomendas.

A tabela contém diversas colunas relevantes, sendo que uma delas exibe o estado atual de cada encomenda. Esta disposição facilita a visualização rápida e clara das encomendas, permitindo ao funcionário e ao gestor identificar rapidamente as encomendas com mais urgência (em montagem ou em processamento, encomendadas há mais tempo), respeitando o **requisito funcional nº 8 -Visualização das encomendas**.

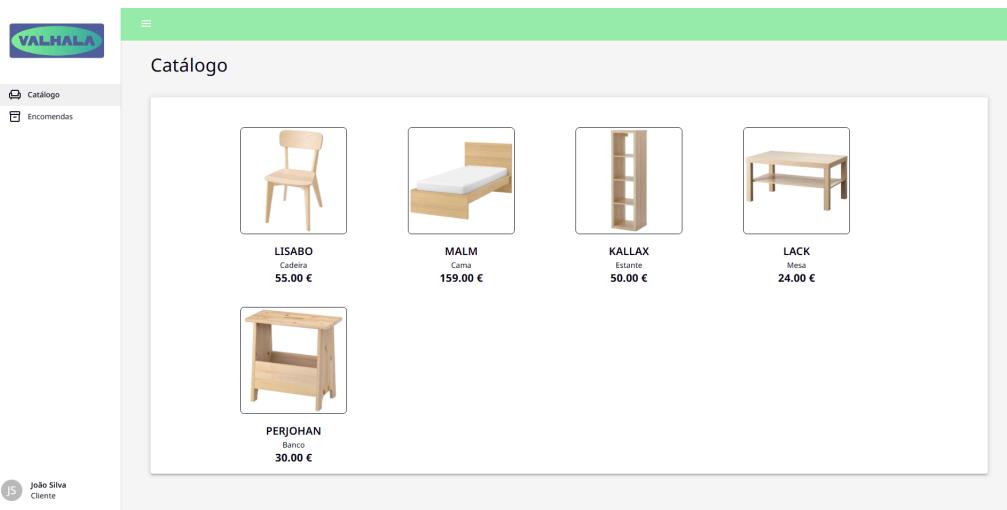


Figura 106: Visualização das Encomendas

6.2.9. Encomendas de peças

A funcionalidade de **Encomenda de peças**, associada ao **requisito funcional nº 9 - Encomendas de peças**, permite ao gestor realizar pedidos de reposição de forma prática e eficiente, diretamente a partir da tabela de peças na página de gestão.

1. Ao selecionar uma peça na tabela, uma janela é exibida contendo informações detalhadas sobre a peça, como identificador, stock atual e fornecedor. Nesta janela, o gestor tem acesso ao botão Encomendar, representado por um ícone de uma carrinha.

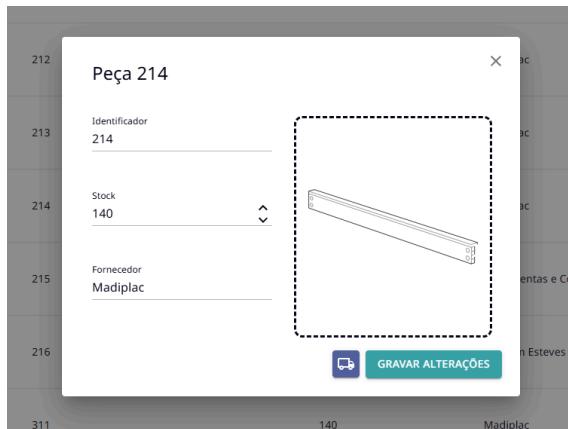


Figura 107: Janela de peça

2. Ao pressionar o botão de encomenda, é aberta uma nova janela para o gestor definir a quantidade de peças a serem encomendadas e confirmar a ação.

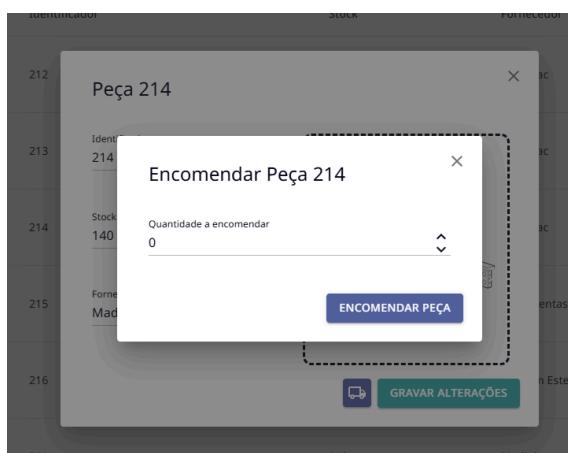


Figura 108: Encomendar Peça

Esta abordagem step-by-step torna o processo intuitivo, minimizando erros e agilizando o fluxo de trabalho. Além disso, a funcionalidade foi projetada para oferecer uma experiência clara e eficiente, contribuindo para a reposição de stock de forma alinhada às necessidades operacionais da empresa.

6.2.10. Atualização Manual de Stock

A funcionalidade de **Atualização Manual de Stock** é essencial para garantir a precisão e a integridade dos dados de stock na plataforma. Esta funcionalidade permite que os gestores atualizem manualmente a quantidade disponível de peças, refletindo alterações reais no inventário, atendendo ao **requisito funcional nº 11 - Atualização Manual de Stock**.

1. Um gestor pode aceder à página de gestão de peças e selecionar uma peça específica para visualizar as informações detalhadas. Nesta janela, o gestor tem a opção de atualizar o stock manualmente, inserindo a quantidade correta disponível e gravando a sua alteração através de um botão dedicado.

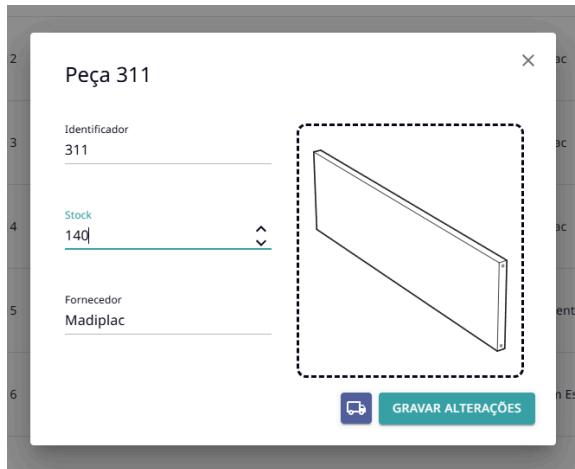


Figura 109: Atualizar stock de Peça

6.2.11. Gestão de Encomendas de Peças

A funcionalidade de **Gestão de Encomendas de Peças** foi desenvolvida com o objetivo de otimizar o controlo e monitorização dos pedidos de peças dentro do sistema. O processo do pedido é composto por vários estados, permitindo que os utilizadores interajam com os pedidos de forma eficiente e com visibilidade em tempo real sobre o seu progresso. O fluxo é intuitivo, facilitando tanto para os fornecedores quanto para os gestores, isto garante uma gestão eficaz dos pedidos de peças.

De seguida, é detalhado como este processo procede, conforme estabelecido no **requisito funcional nº 10 - Gestão de Encomendas de Peças**.

1. Visualização de Pedidos de Peças

No primeiro passo, o utilizador (fornecedor ou gestor) pode visualizar a tabela com todos os pedidos de peças. Cada linha da tabela contém informações essenciais sobre os pedidos, como **identificador do pedido**, **identificador da peça**, **quantidade solicitada** e o **estado do pedido**. Esta visualização permite uma rápida consulta e acompanhamento dos pedidos ativos no sistema.

2. Ações Disponíveis conforme o Estado do Pedido

No segundo passo, dependendo do **estado do pedido** e do **tipo de utilizador**, ações específicas são disponibilizadas. Estas ações estão integradas diretamente na tabela, permitindo ao utilizador realizar operações como **marcar um pedido como enviado** ou **marcar um pedido como entregue**, diretamente da interface.

- O **Fornecedor** pode marcar o pedido como **Enviado** assim que o pedido for enviado.
- O **Gestor** tem a possibilidade de **marcar os pedidos como entregues** e **remover pedidos** quando estes forem finalizados. Essas funcionalidades são geridas de forma dinâmica, mostrando apenas as opções apropriadas de acordo com o estado do pedido e o papel do utilizador (fornecedor ou gestor).

3. Atualização de Estado de Pedido

Quando o utilizador executa qualquer uma das ações (como marcar o pedido como enviado ou entregue), o estado do pedido é atualizado automaticamente no sistema. Essa atualização é refletida de imediato na tabela, proporcionando uma resposta instantânea para o utilizador.

A interação com a base de dados é feita de forma eficiente, garantindo que os pedidos são geridos e atualizados conforme as ações realizadas pelos utilizadores. O sistema permite também a gestão de pedidos de forma dinâmica, podendo adicionar novos pedidos à base de dados ou excluir aqueles que já foram concluídos.

Identificador	Peça	Quantidade	Estado	Ações
1	123595	50	Entregue	<button>ELIMINAR PEDIDO</button>
3	100092	40	Enviado	<button>MARCAR COMO ENTREGUE</button>
4	311	60	Em Processamento	
5	101350	30	Enviado	<button>MARCAR COMO ENTREGUE</button>
6	118331	20	Em Processamento	
7	115753	10	Enviado	<button>MARCAR COMO ENTREGUE</button>
8	195701	90	Em Processamento	

Figura 110: Visualização de Pedidos de Peças - Gestor

Identificador	Peça	Quantidade	Estado	Ações
1	123595	50	Enviado	
8	195701	90	Em Processamento	<button>MARCAR COMO ENVIADO</button>

Figura 111: Visualização de Pedidos de Peças - Fornecedor

6.2.12. Registo e atualização de peças pelo Fornecedor

A funcionalidade de **Registo e atualização de peças pelo Fornecedor** é essencial para garantir a integridade e a atualização das peças na plataforma. Esta funcionalidade permite que os fornecedores registem novas peças, e atualizem a informação de peças existentes, contribuindo para a gestão eficiente do inventário.

O processo de registo e atualização de peças é realizado através de um formulário intuitivo, que inclui os seguintes campos:

- Identificador da Peça: Um código único atribuído a cada peça, utilizado para identificação e rastreabilidade.
- Stock Atual: Quantidade disponível da peça no *stock*, permitindo ao fornecedor inicializar o *stock* da nova peça.
- Fornecedor: Pré-definido com o nome do fornecedor, garantindo a associação correta da peça ao fornecedor responsável.
- Imagem: Uma representação visual da peça, facilitando a identificação e a gestão visual do *stock*.

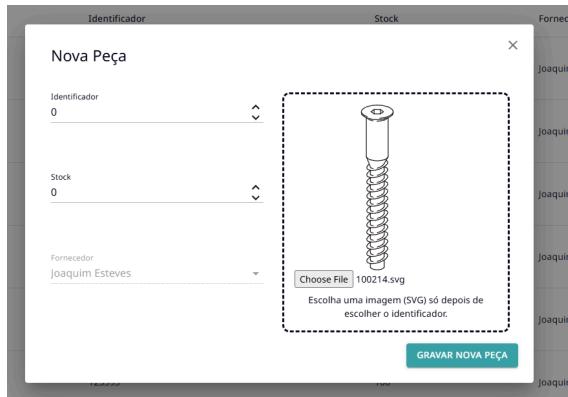


Figura 112: Janela de nova Peça

6.2.13. Registo na aplicação dos Novos Fornecedores e Funcionários

A funcionalidade de **Registo na Aplicação de Novos Fornecedores e Funcionários** é essencial para a gestão eficiente de utilizadores no sistema. Esta funcionalidade foi projetada para ser simples e intuitiva, garantindo que as informações necessárias sejam recolhidas de forma clara, ao mesmo tempo que assegura a segurança e a consistência dos dados inseridos. Tal como é definido no **requisito funcional nº 13 - Registo na Aplicação de Novos Fornecedores e Funcionários**.

O processo de registo é realizado preenchendo um formulário que inclui os seguintes campos obrigatórios:

- Nome: Identificação completa do utilizador, garantindo que o sistema armazena corretamente os dados pessoais.
- Palavra-passe e Confirmação de Palavra-passe: Para assegurar a autenticidade e segurança, o utilizador deve definir uma palavra-passe e confirmá-la, reduzindo a possibilidade de erros durante o registo.
- Cargo: Definição da função ou posição do utilizador no sistema, como fornecedor, funcionário, gestor, entre outros. Este campo é crucial para configurar permissões e acessos personalizados.
- ID do Utilizador: Um identificador único atribuído ao utilizador, utilizado para fins de organização, rastreabilidade e integração com outros módulos do sistema.

Figura 113: Registo de Novo Utilizador

Esta funcionalidade garante que os novos utilizadores, sejam fornecedores ou funcionários, sejam registrados de forma padronizada e segura, permitindo a gestão eficiente de acessos e operações. Além disso, a validação automática dos dados durante o preenchimento do formulário reduz erros, promovendo uma experiência de registo ágil e confiável.

6.2.14. Remoção na aplicação dos antigos Fornecedores e Funcionários

A funcionalidade de **Remoção na Aplicação dos Antigos Fornecedores e Funcionários** foi desenvolvida para facilitar a gestão do sistema, permitindo que utilizadores desatualizados ou que já não fazem parte da organização sejam removidos de forma rápida e segura. Tal como é definido no **requisito funcional nº 14 - Remoção na Aplicação dos Antigos Fornecedores e Funcionários**.

O processo de remoção requer apenas a introdução de dois campos essenciais:

- ID do Utilizador: Identificador único que garante a seleção exata do utilizador a ser removido. Este campo elimina quaisquer ambiguidades no processo de exclusão.
- Cargo: Definição da função do utilizador no sistema (como fornecedor, funcionário, gestor, etc.), assegurando que as permissões e funções associadas ao cargo são também devidamente atualizadas ou removidas.

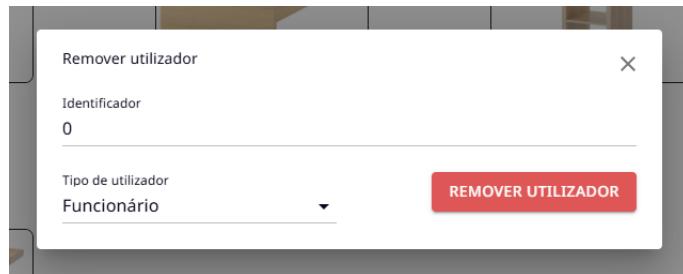


Figura 114: Remoção de Utilizador

Com base nesses dados, o sistema executa a remoção do utilizador, garantindo a integridade da base de dados e a manutenção de um ambiente organizado. Esta funcionalidade é simples, eficiente e segura, contribuindo para uma gestão eficaz dos recursos humanos e fornecedores no sistema.

6.2.15. Visualizar Produto

A gestão eficaz do catálogo de produtos é uma componente essencial para a operação eficiente da empresa, garantindo a disponibilidade, organização e atualização contínua dos produtos para os utilizadores.

De seguida, é detalhado como este processo procede, conforme estabelecido no **requisito funcional nº 15 - Visualizar Produto**.

1. Exibição das Informações Básicas do Produto

São exibidos dados essenciais do produto, como nome, descrição, preço e imagem. Estas informações são apresentadas de forma clara, com destaque para o nome e imagem do produto. Além disso, também é exibido um botão de “Montagem”, para que os utilizadores possam aceder de forma intuitiva e rápida ao processo de montagem do produto em questão.



Figura 115: Visualizar Produto

2. Identificador do Produto

Em seguida, o sistema exibe o identificador único do produto. Este identificador é apresentado de forma destacada, com um fundo escuro e texto branco, de modo a facilitar a sua visualização e distingue claramente este dado das outras informações da *interface*.



Figura 116: Visualizar Produto com sessão iniciada

3. Informações Adicionais

Para os gestores e funcionários, o sistema permite visualizar o número de encomendas associadas ao produto, fornecendo uma visão mais detalhada sobre o item. Além disso, se o utilizador for um gestor, ele pode aceder a funcionalidade de remoção do produto.

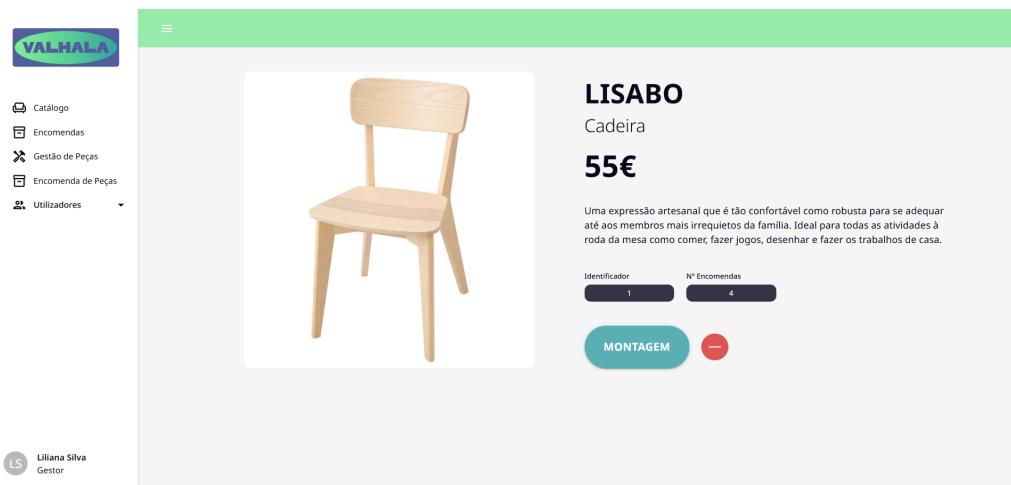


Figura 117: Visualizar Produto para o Gestor

6.2.16. Ordenar catálogo

A funcionalidade de **Ordenar Catálogo** foi desenvolvida para permitir que os utilizadores organizem os produtos disponíveis de acordo com critérios específicos, como preço, popularidade, nome, entre outros. Esta funcionalidade é essencial para melhorar a experiência do utilizador, permitindo uma navegação mais eficiente e personalizada. Foi especificada no **requisito funcional nº 16 - Ordenar Catálogo**.

1. Botão de Ordenação

O sistema apresenta um botão de ordenação no catálogo, que permite ao utilizador selecionar a opção desejada. O botão é destacado e de fácil acesso, garantindo que o utilizador possa ordenar os produtos de forma rápida e intuitiva.



Figura 118: Catálogo de produtos

2. Opções de Ordenação

O sistema oferece várias opções de ordenação, como preço, popularidade, nome, entre outros. O utilizador pode selecionar a opção desejada a partir de um menu suspenso, que exibe as alternativas disponíveis de forma clara e organizada.

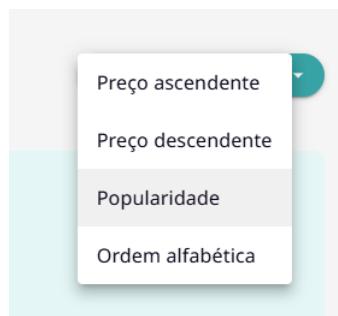


Figura 119: Opções de ordenação de produtos

Esta abordagem step-by-step torna o processo intuitivo, minimizando erros e agilizando o fluxo de trabalho. Além disso, a funcionalidade foi projetada para oferecer uma experiência clara e eficiente, contribuindo para a reposição de stock de forma alinhada às necessidades operacionais da empresa.

6.2.17. Iniciar Sessão

O requisito **Iniciar Sessão** implementa a funcionalidade que permite aos utilizadores se autenticarem no sistema de forma segura e eficiente. Este processo é essencial para identificar o tipo de utilizador e conceder acesso às funcionalidades e permissões adequadas do perfil.

De seguida, é detalhado como este processo procede, conforme estabelecido no **requisito funcional nº 17 - Iniciar Sessão**.

1. Interação Inicial

É apresentado ao utilizador uma página simples e clara, com destaque no formulário de iniciar sessão. Existe a opção para escolher o tipo de utilizador antes de introduzir as credenciais. Isto garante que o sistema diferencia corretamente os utilizadores.

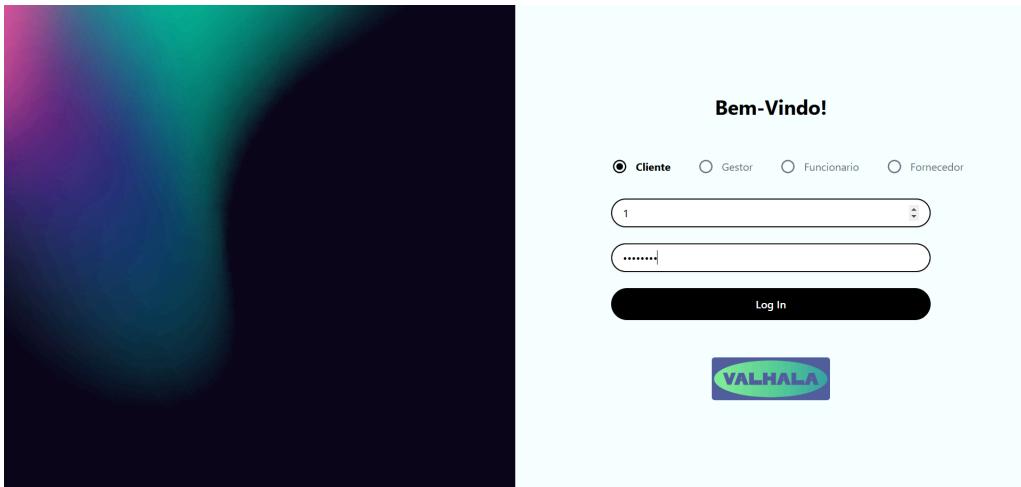


Figura 120: Iniciar Sessão - Interação Inicial

2. Validação e Autenticação

Antes de validar as credenciais, o sistema verifica se todos os campos foram preenchidos. Caso contrário, é exibida uma mensagem de erro. De seguida, o sistema valida as credenciais e caso estas sejam válidas, o utilizador é autenticado.

3. Gestão de Erros

Caso o utilizador introduza credenciais incorretas ou caso falte alguma informação, é exibida uma mensagem de erro informado do sucedido.

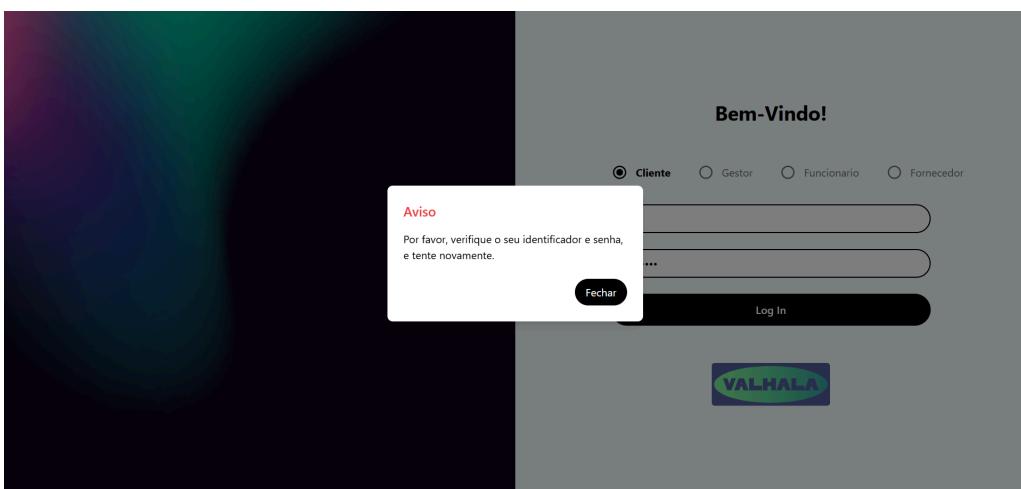


Figura 121: Iniciar Sessão - Gestão de Erros

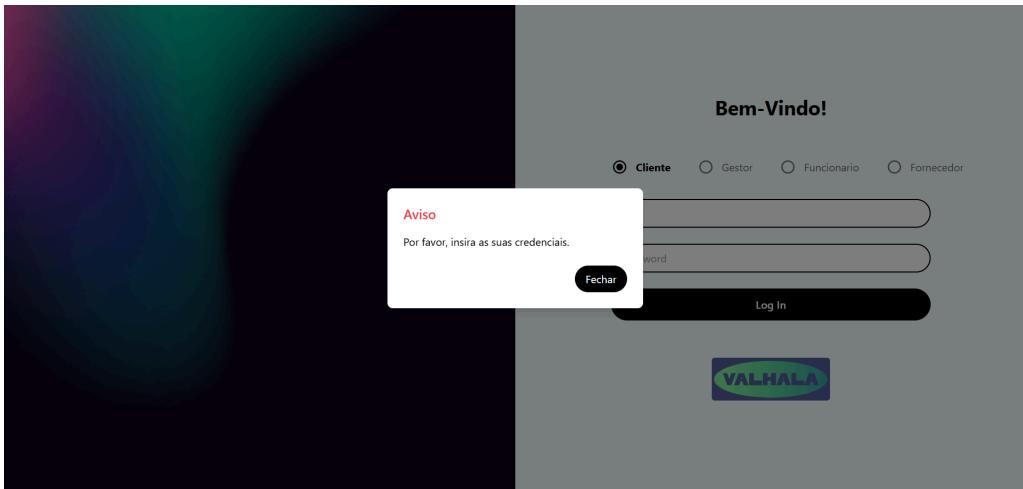


Figura 122: Iniciar Sessão - Gestão de Erros (Falta de alguma informação)

4. Redirecionamento

Após a autenticação ser realizada corretamente, o utilizador é redirecionado para a página principal do sistema, onde tem acesso às funcionalidades relacionadas com o seu perfil.

6.2.18. Terminar Sessão

O requisito **Terminar Sessão** permite que o utilizador encerre a sua sessão de forma segura e ordenada, de modo a garantir que o acesso ao sistema é encerrado corretamente. Esta operação está disponível no menu de navegação personalizado a cada tipo de utilizador autenticado.

Conforme estabelecido no **requisito funcional nº 18 - Terminar Sessão**, o utilizador pode sair do sistema e termina o acesso às informações associadas à sua sessão atual.

Como é que o processo se procede:

1. Localização da funcionalidade

A opção de terminar sessão encontra-se na parte inferior do menu de navegação, de modo a proporcionar um fácil acesso ao utilizador.

2. Interação com o utilizador

A opção de “Terminar Sessão” aparece no menu suspenso associado ao utilizador.

3. Encerramento da sessão

Quando o utilizador clica na opção “Terminar Sessão”, a aplicação remove as informações de armazenamento de forma segura, atualiza o estado de autenticação da aplicação e redireciona o utilizador para a página inicial.

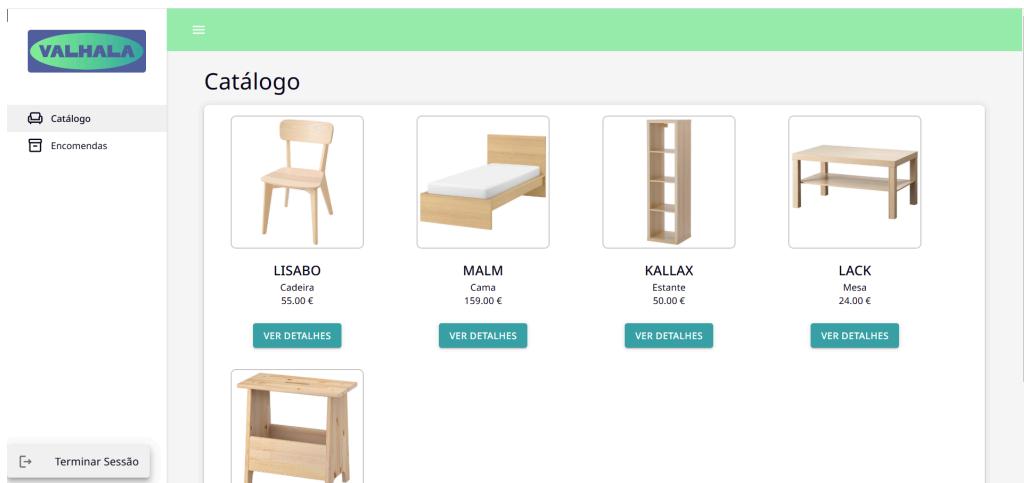


Figura 123: Terminar sessão

6.3. Análise e avaliação da aplicação desenvolvida

Todos os requisitos funcionais foram implementados com base nos seguintes critérios:

1. Simplicidade e Clareza na Interface: A *interface* foi estruturada em etapas bem definidas, apresenta apenas as informações relevantes em cada momento. O que evita sobrecarga cognitiva e reduz a probabilidade de erros durante o preenchimento.
2. Validação e Prevenção de Erros: Foram implementados mecanismos de validação para assegurar que apenas dados válidos e completos sejam submetidos.
3. Escalabilidade: A abordagem modular adotada permite a expansão futura do sistema, como a adição de novos campos ou validações específicas, sem comprometer a integridade das funcionalidades já existentes.
4. Conectividade entre Camadas: A lógica de *backend* garante a integração perfeita entre os dados inseridos na *interface* e as operações da base de dados. Isso assegura que todos os componentes trabalhem em harmonia para atingir os objetivos.

6.3.1. Verificação de stock de peças

A funcionalidade de verificação de stock de peças foi projetada para assegurar uma gestão precisa e ágil do inventário, atendendo às necessidades do processo produtivo e da gestão logística. Com uma interface intuitiva e acessível, esta funcionalidade permite aos gestores verificar rapidamente a disponibilidade de peças críticas, reduzindo o risco de interrupções no fluxo de trabalho.

6.3.2. Registo do processo de montagem

A funcionalidade de registo do processo de montagem é realçada pela sua importância na aplicação, sendo um ponto fulcral na mesma. Esta foi projetada para assegurar uma montagem sequencial, sem falhas e conflitos, permitindo a gestão eficiente de encomendas e respetivas montagens, atendendo assim à necessidade da linha de montagem ser produtiva e eficaz. A interface, intuitiva e simples, oferece eficiência e acessibilidade aos funcionários e gestores de acompanhar e atualizar a montagem rapidamente, beneficiando assim o fluxo de trabalho e conquistando o maior objetivo da empresa Valhala.

6.3.3. Visualização do processo de montagem

Esta funcionalidade é fortemente caracterizada pela sua relevância na área de trabalho da empresa, pois permite que todos visualizem os passos constituintes da montagem de qualquer produto em detalhe, a

qualquer momento, podendo avançar e recuar nos passos. Esta funcionalidade revela a transparência de Valhala no seu trabalho, já que qualquer um, desde que suficientemente curioso, poderá encontrar os passos que permitem entregar um certo produto final aos clientes. A interface, semelhante à das linhas de montagem reais, é bastante intuitiva e apelativa, permitindo assim demonstrar o trabalho realizado e perceber o que é feito até obter um dado produto final.

6.3.4. Gestão do catálogo de produtos

6.3.4.1. Adicionar Produto

Esta funcionalidade destaca-se pela sua robustez e flexibilidade, pois permite a gestão eficiente do catálogo de produtos, o que reduz o esforço manual e aumenta a precisão na inserção dos dados.

Adicionalmente, a configuração detalhada das etapas da linha de montagem contribui para a organização do processo produtivo. O fluxo sequencial proporciona uma experiência positiva.

6.3.4.2. Remover Produto

A funcionalidade de remover produtos oferece benefícios significativos na gestão do catálogo de produtos, pois permite que os gestores mantenham a plataforma constantemente atualizada e organizada. A capacidade de eliminar produtos desatualizados facilita a manutenção de um ambiente dinâmico, onde apenas os itens relevantes estão disponíveis para os utilizadores.

Além disso, a funcionalidade é projetada com segurança e usabilidade em mente. A confirmação antes da sua exclusão evita que os produtos sejam removidos acidentalmente, garantindo que a decisão de remoção seja realizada com cuidado. Apenas os gestores têm permissão para realizar esta ação, o que garante o controlo adequado do processo e reduz o risco de erros. A interface intuitiva e a resposta visual clara tornam o processo simples e seguro, proporcionando uma experiência de gestão tranquila e sem complicações.

6.3.5. Autenticação com o Sistema Externo de Compras

A autenticação com o sistema externo de compras foi implementada de forma transparente e eficiente, permitindo que os clientes utilizem as credenciais já existentes no sistema externo para aceder à plataforma. O processo de início de sessão é rápido, sem exigir a criação de novas credenciais, o que simplifica a experiência do utilizador. A integração foi otimizada para garantir baixa latência na validação das credenciais, mantendo a segurança dos dados e proporcionando uma navegação natural e sem interrupções.

6.3.6. Regras de Senha

A aplicação garante uma validação eficiente das senhas e assegura que os utilizadores cumprem com os requisitos de complexidade durante o processo de registo. A verificação ocorre em tempo real, imediatamente após o utilizador inserir a senha, sem causar atrasos perceptíveis na interface. O sistema valida se a senha contém pelo menos 8 caracteres, além de exigir uma combinação de letras maiúsculas, minúsculas, números e caracteres especiais. Com isso, a aplicação assegura que os requisitos de segurança são cumpridos, proporcionando uma experiência fluida e sem comprometer o desempenho do sistema.

6.3.7. Visualização do Catálogo

Esta funcionalidade destaca-se pela sua robustez e flexibilidade, oferecendo uma interface intuitiva e informativa que possibilita aos utilizadores explorarem o catálogo de produtos de forma eficiente. Ao diferenciar as experiências entre utilizadores autenticados e não autenticados, o sistema garante que cada perfil acede apenas às informações e funcionalidades mais relevantes para as suas necessidades.

O design sequencial desta funcionalidade não só melhora a navegação no catálogo, como também assegura que os dados são apresentados de forma otimizada, sem comprometer o desempenho do sistema.

Esta combinação de organização, usabilidade e monitorização demonstra um claro compromisso com a excelência operacional e com a oferta de uma experiência do utilizador superior.

6.3.8. Visualização das encomendas

A funcionalidade de visualização das encomendas destaca-se pela sua utilidade e relevância para os funcionários e gestores, visto que permite obter informações detalhadas sobre as encomendas registadas no sistema, o que é essencial para o seu processamento e montagem, realizados por estes. A interface é bastante simples e organizada, possibilitando a obtenção rápida de informação relativa a encomendas, facilitando o trabalho principal de Valhala e o seu acompanhamento. É possível, assim, acompanhar eficazmente todas as encomendas, atribuir prioridades e entregar mais rapidamente produtos finais aos clientes.

6.3.9. Encomendas de peças

A funcionalidade de encomendas de peças destaca-se pela sua eficiência e integração com os processos de gestão de inventário, garantindo um fluxo contínuo de reposição e reduzindo a possibilidade de atrasos no abastecimento. Com uma interface intuitiva e simplificada, os gestores podem criar, acompanhar e gerir encomendas de forma ágil, economizando tempo e aumentando a produtividade.

6.3.10. Atualização Manual de Stock

A funcionalidade de atualização manual de stock oferece aos gestores um controlo direto e preciso sobre os níveis de inventário, permitindo intervenções rápidas sempre que necessário. Esta funcionalidade é particularmente útil para ajustes pontuais, correções ou atualizações que não dependem de processos automáticos, assegurando que os dados refletem a realidade do armazém em tempo real.

6.3.11. Gestão de Encomendas de Peças

A funcionalidade de **Gestão de Encomendas de Peças** foi bem implementada e oferece uma experiência fluida e eficiente. A tabela exibe os pedidos de forma clara e responsiva. O processo de atualização do estado, como marcar pedidos como enviados ou entregues, é simples e reflete as mudanças em tempo real, garantindo que os utilizadores tenham visibilidade imediata. Além disso, a aplicação adapta as ações disponíveis conforme o papel do utilizador, com funcionalidades específicas para gestores e fornecedores, o que facilita a gestão e aumenta a segurança.

Em termos de desempenho, a aplicação é estável e rápida, sem falhas notáveis. As operações de atualização são realizadas sem interrupções, proporcionando uma experiência de utilizador agradável e sem complexidade. A interface é intuitiva e fácil de navegar, tornando a gestão dos pedidos eficiente e simples.

6.3.12. Registo e atualização de peças pelo Fornecedor

A funcionalidade de registo e atualização de peças pelo fornecedor foi concebida para simplificar e agilizar a comunicação e o alinhamento entre os fornecedores e a gestão de inventário. Este recurso permite que os fornecedores registem novas peças e atualizem a sua informação diretamente no sistema, mantendo os dados sempre precisos e atualizados.

6.3.13. Registo na aplicação dos Novos Fornecedores e Funcionários

Esta funcionalidade é essencial para o registo eficiente e seguro de novos fornecedores e funcionários, simplificando o processo de inserção de dados e garantindo a precisão no sistema. A estrutura clara e a validação dos campos asseguram que as informações sejam corretamente registradas, proporcionando uma experiência intuitiva e sem erros.

O sistema foi desenvolvido para ser escalável, permitindo futuras expansões sem afetar a integridade das funcionalidades existentes. A integração entre a interface e o backend garante que as operações sejam realizadas de forma fluida e eficiente, refletindo diretamente nas bases de dados.

6.3.14. Remoção na aplicação dos antigos Fornecedores e Funcionários

A funcionalidade de remoção de antigos fornecedores e funcionários é projetada para ser simples e eficiente, permitindo a exclusão rápida de utilizadores desnecessários no sistema. A interface clara e a solicitação dos dados essenciais, como ID e cargo, garantem que o processo seja preciso e sem erros. O sistema é altamente escalável, permitindo ajustes ou adições futuras sem comprometer a integridade da aplicação. A integração entre a interface e o backend assegura que todas as remoções sejam refletidas de forma consistente e precisa na base de dados, mantendo o desempenho da aplicação.

6.3.15. Visualizar produto

A funcionalidade de visualização de produtos oferece uma interface intuitiva, apresentando informações de forma clara e eficiente. A distinção entre utilizadores autenticados e não autenticados melhora a experiência, proporcionando um acesso personalizado às funcionalidades relevantes. A navegação é fluida e otimizada, sem comprometer o desempenho do sistema.

Do ponto de vista técnico, a aplicação garante um carregamento rápido e eficiente, com imagens otimizadas para uma navegação ágil. Funcionalidades como a visualização do número de encomendas e a possibilidade de eliminar produtos contribuem para uma gestão eficaz do catálogo, refletindo um compromisso com a qualidade e a experiência do utilizador.

6.3.16. Ordenar catálogo

A funcionalidade de ordenação do catálogo foi projetada para oferecer aos utilizadores uma experiência de navegação otimizada e personalizada, permitindo que os produtos sejam visualizados de forma organizada e relevante para diferentes contextos. Com esta ferramenta, é possível ordenar os itens do catálogo com base em diversos critérios, como nome, preço, popularidade, data de adição ou outros atributos configuráveis.

6.3.17. Iniciar Sessão

Este início de sessão evidencia-se pela sua eficácia e adaptabilidade, proporciona uma experiência segura e personalizada para os seus utilizadores. Com uma interface simplificada e mensagens claras, o sistema facilita o processo de autenticação e assegura que cada utilizador acede apenas às funcionalidades e dados relevantes.

A implementação dá prioridade a eficiência e segurança, pois verifica as credenciais de forma rápida e garante a proteção dos dados. O *design* do fluxo de *login* é otimizado para minimizar erros, destaca-se o equilíbrio entre desempenho técnico e experiência do utilizador.

6.3.18. Terminar Sessão

A funcionalidade de “Terminar Sessão” é eficiente e direta, permite aos utilizadores encerrar as suas sessões de forma rápida e segura. A opção encontra-se integrada de forma intuitiva no menu de navegação, ajustando-se a diferentes tipos de utilizador e garante que todos os dados da sessão são removidos de forma adequada, mantendo a proteção das informações do utilizador.

Esta função demonstra um equilíbrio eficaz entre a simplicidade e o desempenho, fornece uma experiência confiável sem comprometer os recursos do sistema. A implementação reflete uma atenção à segurança e à usabilidade, de modo a consolidar esta funcionalidade como um elemento essencial na experiência global da aplicação.

7. Conclusões e Trabalho Futuro

Concluímos a primeira fase do desenvolvimento do sistema, que abrangeu o levantamento de requisitos, modelação lógica e criação de *mockups*, sendo estas etapas essenciais para garantir que o projeto atendesse às necessidades da empresa. Durante este processo, a normalização dos dados e a estruturação de um modelo lógico robusto foram pontos chave, enquanto a criação de interfaces intuitivas visou assegurar uma experiência de utilizador eficiente. Esta fase estabeleceu as bases para a implementação do sistema, proporcionando uma visão clara do produto final.

A fase seguinte focou-se na implementação e avaliação dos serviços desenvolvidos, como a linha de montagem de um produto. A aplicação revelou-se estável e com bom desempenho, permitindo uma gestão eficaz e simplificada. No entanto, existem áreas de melhoria que devem ser exploradas, nomeadamente na realização de testes mais aprofundados e na expansão das funcionalidades de forma a garantir que o sistema continue a responder de forma eficiente às necessidades dos utilizadores. O trabalho futuro passará por implementar melhorias no desempenho e na usabilidade, além de explorar integrações com outros sistemas para uma experiência ainda mais fluida.

Referências

1. Kessler, J. (2022, setembro). Relax. Obtido de <https://dbis-uibk.github.io/relax/landing>
2. MySQL (s.d.). Documentação SQL. Obtido de <https://dev.mysql.com/doc/>
3. MySQL. (s.d.). MySQL Workbench. Obtido de <https://www.mysql.com/products/workbench/>
4. Sommerville, I. (2006). Software Engineering, 9th Edition, Pearson Education, 2010.Jay Hilyard, Stephen Teilhet, C# Cookbook, 2nd Edition (Cookbooks (O'Reilly)), O'Reilly Media, Inc., 2nd edition, 2006. Obtido de <https://engineering.futureuniversity.com/BOOKS%20FOR%20IT/Software-Engineering-9th-Edition-by-lan-Sommerville.pdf>
5. Visual Paradigm. (s.d.). Visual Paradigm. Obtido de <https://www.visual-paradigm.com/>
6. IKEA. (s.d.). IKEA. Obtido de <https://www.ikea.com/pt/pt/>

Lista de Siglas e Acrónimos

BD Base de Dados

VHL Valhala

Anexos