



Software de Gestão de Assistências Aplicação Web

ANDRÉ MOTA CARVALHO

Outubro de 2019

Software de Gestão de Assistências – Aplicação Web

André Mota Carvalho

**Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia Informática, Área de Especialização em
Engenharia de Software**

Orientador: Prof. Doutor António Abel Vieira de Castro

Este trabalho é dedicado à minha família que sempre me apoiou ao longo da vida e me incentivou para encarar o meu percurso académico.

Resumo

O presente estudo pretende contribuir para uma maior eficácia na gestão integrada dos processos de assistências e de reparações.

A expressão “No poupar é que está o ganho”, é portuguesa e continua atual aplicando-se pelo facto de nos permitir poupar tempo, mas também pelo facto de determinados processos poderem ser mais ágeis, eficientes e rápidos o que naturalmente poderá até tornar o procedimento mais barato e proporcionar uma gestão mais eficientes dos produtos em stock.

Verifica-se, porém, que na maior parte das empresas de assistência nacionais ainda não existe uma solução de gestão de assistências (clientes e produtos) configurável mediante o tipo de empresa dado que os materiais e as próprias fichas de assistência podem variar.

Neste sentido, após termos identificado esta lacuna, e considerando que atualmente não podemos aceitar nem compactuar com desperdícios dado que isso afetará a rentabilidade e a qualidade de serviços prestados.

Considerando que existe a necessidade de recorrer a serviços informáticos de maneira a garantir um processo mais eficiente, planeamos e desenhamos uma solução que pudesse contribuir para a resolução do problema identificado e criou-se a solução CUBE.

Neste trabalho foi realizado um estudo com o objetivo de entender e enumerar os vários processos relacionados com a gestão de assistências, para que os resultados deste possam ser convertidos numa aplicação que consiga satisfazer essas necessidades.

No desenvolvimento da aplicação teve-se um especial cuidado com a facilidade de implementação do sistema e com o design da interface deste.

A solução desenvolvida é parametrizável e personalizável no sentido de se adaptar a diferentes tipologias de empresas de assistência.

A solução CUBE foi testada por inúmeros utilizadores recorrendo a dois grupos distintos (uns a quem foi apresentada a aplicação e outros a quem não foi dada qualquer ajuda prévia) e os resultados foram apresentados.

O documento termina com as conclusões e apresentação do trabalho futuro.

Palavras-chave: Gestão de Assistências, Gestão de Stock, Gestão de clientes, Aplicação Web.

Abstract

The present study aims to contribute to a greater effectiveness in the integrated management of the technical assistance and repair processes.

The expression “the gain is in the savings”, is Portuguese and is still current because it allows us to save time, but also because certain processes can become more agile, efficient and fast which of course can even make the procedure cheaper and provide a more efficient management of products in stock.

However, in most national companies that provide technical assistances there is still no technical assistance management solution (customers and products) which can be configurable by taking into account the different assistance sheets needed.

In this sense, after identifying this gap and considering that currently we cannot accept waste as this will affect the profitability and quality of services provided.

Considering that there is a need to use computer services to ensure a more efficient process, we planned and designed a solution that could contribute to solving the identified problem resulting in the creation of the CUBE solution.

In this work a study was carried out to understand and enumerate the various processes related to technical assistance management, so that the results could be converted into an application that could meet those needs.

In the development of the application, we took special care with the ease of implementation of the system and with its interface design.

The developed solution is parameterizable and customizable in order to adapt to different types of technical assistance companies.

The CUBE solution has been tested by numerous users using two distinct groups (some were presented to the app while others were not given any prior help) and the results were presented.

The paper ends with the conclusions and presentation of future work.

Keywords: Technical assistances management, Stock management, Client Management, Web Application.

Agradecimentos

Em primeiro lugar, agradeço ao Prof. Doutor António Vieira Castro pela sua disponibilidade e pelo apoio prestado durante este projeto.

Ao ISEP pela qualidade de ensino que me proporcionou.

Agradeço aos docentes do MEI por todo o conhecimento que me foi ensinado durante o meu percurso académico no Mestrado de Engenharia Informática.

Por fim, agradeço especialmente à minha família que me deu a possibilidade de continuar o meu percurso académico com as melhores condições para o sucesso.

Índice

1	Introdução	1
1.1	Contexto	1
1.2	Problema	2
1.3	Objetivos e resultados esperados	2
1.4	Síntese da Análise de Valor	2
1.5	Motivação	3
1.6	Estrutura do Documento	3
2	Contexto e Estado da Arte	5
2.1	Detalhes sobre o Contexto e Problema	5
2.2	Análise de Valor	5
2.2.1	Modelo New Concept Development	6
2.2.2	Valor	7
2.2.3	Proposta de Valor	9
2.2.4	Canvas	9
2.2.5	Cadeia de Valor de Porter	10
2.3	Estado da Arte em Soluções Existentes	12
2.3.1	Comparando de acordo com as funcionalidades	12
2.3.2	Comparando de acordo com condições do projeto	16
3	Design	19
3.1	<i>Design</i> da Solução	19
3.2	Arquitetural	26
3.2.1	Microserviços	26
3.2.2	API Gateway	27
3.2.3	Token de acesso	28
3.3	Base de dados	29
3.3.1	Database per service	29
3.4	Comparação de Alternativas	30
3.4.1	Microserviços vs Monolítico	30
3.4.2	API Gateway vs Backend for frontend	31
3.4.3	Database per service vs Shared database	32
4	Construção	34
4.1	Metodologia	34
4.2	Casos de Uso	35
4.3	Modelo de Domínio	36
4.4	Diagrama de componentes	39

4.5	Diagrama de implantação	39
4.6	Microserviços	40
4.6.1	MS Utilizadores	40
4.6.2	MS Empresas	41
4.6.3	MS Clientes	42
4.6.4	MS Produtos	43
4.6.5	MS Assistências	43
4.7	API Gateway	44
4.8	Casos de uso principais	45
4.8.6	UC7: Configurar Ficha de Assistência.....	47
4.8.2	UC8: Criar Ficha de Assistências	50
4.8.3	UC9: Visualizar Ficha de Assistência.....	53
4.8.4	UC10: Apagar Ficha de Assistência	56
4.8.5	UC11: Atualizar Estado da Assistência	59
4.8.6	UC12: Adicionar Produtos Usados à Assistência.....	62
5	Avaliação.....	65
5.1	Avaliação da Solução	65
5.2	Descrição das Experiências	65
5.3	Resultados.....	66
5.3.1	Dados sobre as populações.....	67
5.3.2	Testes sobre os casos de uso	71
5.3.3	Resumo	83
5.3.4	Observações.....	84
6	Conclusões e trabalho futuro	85
6.1	Principais Conclusões	85
6.2	Trabalho Futuro	85
7	Anexos.....	91
7.1	Anexo 1: Questionário sem ajuda.....	93
7.2	Anexo 2: Questionário com ajuda.....	99
7.3	Anexo 3: Ecrãs do protótipo Cube	105

Lista de Figuras

Figura 1 - Modelo NCD [2].....	6
Figura 2 - Análise SWOT [3].....	7
Figura 3 - Modelo de Negócio de Canvas.....	10
Figura 4 - Cadeia de Valor de Porter [4].....	11
Figura 5 - GoGest: Assistências	13
Figura 6 - GoGest: Ficha de Assistência	14
Figura 7 - Software Empresa: Assistências.....	15
Figura 8 - Software Empresa: Ficha de Assistência	15
Figura 9 - Antigo ciclo de vida do Java [24]	24
Figura 10 - Novo ciclo de vida do Java [24]	24
Figura 11 - Fornecedores de JDK mais usados [26].....	25
Figura 12 - Arquitetura de microsserviços – solução	27
Figura 13 - API Gateway – problema.....	28
Figura 14 - API Gateway - solução.....	28
Figura 15 - Token de acesso – solução.....	29
Figura 16 - Database per servisse – solução	30
Figura 17 - Monolítico - Descrição	31
Figura 18 - Backend for frontend - Descrição	32
Figura 19 - Shared database - Descrição	32
Figura 20 – Metodologia	35
Figura 21 - Casos de uso - Iteração 1	36
Figura 22 - Modelo de domínio.....	36
Figura 23 - Domínio de utilizadores	37
Figura 24 - Domínio de assistências.....	37
Figura 25 - Domínio de clientes	37
Figura 26 - Domínio de produtos	38
Figura 27 - Domínio de assistências.....	38
Figura 28 – Diagrama de componentes (Simples)	39
Figura 29 - Diagrama de implantação	40
Figura 30 - UC7: Interface	47
Figura 31 - UC7: Diagrama de sequência (Simplificado)	48
Figura 32 - UC7: Diagrama de classes	49
Figura 33 - UC8: Interface	50
Figura 34 – UC8: Diagrama de sequência (Simplificado)	51
Figura 35 - UC8: Diagrama de classes	52
Figura 36 - UC9: Interface	53
Figura 37 – UC9: Diagrama de Sequência (Simplificado)	54
Figura 38 - UC9: Diagrama de classes	55
Figura 39 - UC10: Interface	56
Figura 40 – UC10 Diagrama de Sequência (Simplificado)	57

Figura 41 - UC10: Diagrama de classes	58
Figura 42 - UC11: Interface	59
Figura 43 – UC11 Diagrama de Sequência (Simplificado)	60
Figura 44 - UC11: Diagrama de classes	61
Figura 45 - UC12: Interface	62
Figura 46 - UC7 Diagrama de Sequência (Simplificado).....	63
Figura 47 - UC12: Diagrama de classes	64
Figura 48 – Distribuição da população do grupo base relativamente ao sexo	67
Figura 49 - Distribuição da população do grupo base relativamente à idade	67
Figura 50 - Distribuição da população do grupo base relativamente às habilitações literárias	68
Figura 51 – Autoavaliação da população do grupo base referente à sua fluência no uso de ferramentas informáticas	68
Figura 52 - Distribuição da população do grupo base relativamente à utilização de <i>software</i> de gestão de assistências, stock ou clientes	69
Figura 53 Distribuição da população do grupo teste relativamente ao sexo	69
Figura 54 - Distribuição da população do grupo teste relativamente à idade.....	69
Figura 55 - Distribuição da população do grupo teste relativamente às habilitações literárias	70
Figura 56 – Autoavaliação da população do grupo teste referente à sua fluência no uso de ferramentas informáticas	70
Figura 57 - Distribuição da população do grupo teste relativamente à utilização de <i>software</i> de gestão de assistências, stock ou clientes	71
Figura 58 – Resultados referentes à funcionalidade de criação de nova ficha de cliente	71
Figura 59 – Realização do teste T para a funcionalidade de criação de nova ficha de assistência	72
Figura 60- Resultados referentes à funcionalidade de visualização de ficha de cliente.....	72
Figura 61 - Realização do teste T para a funcionalidade de visualização de ficha de assistência	73
Figura 62 - Resultados referentes à funcionalidade de apagar de ficha de cliente	73
Figura 63 - Realização do teste T para a funcionalidade de apagar ficha de assistência.....	74
Figura 64 - Resultados referentes à funcionalidade de adicionar ficha de produto.....	74
Figura 65 - Realização do teste T para a funcionalidade de adicionar ficha de produto	75
Figura 66 - Resultados referentes à funcionalidade de visualização de ficha de produto	75
Figura 67 - Realização do teste T para a funcionalidade de visualização de ficha de produto..	76
Figura 68 - Resultados referentes à funcionalidade de apagar ficha de produto.....	76
Figura 69 - Realização do teste T para a funcionalidade de apagar ficha de produto	77
Figura 70 - Resultados referentes à funcionalidade de configurar ficha de produto	77
Figura 71 - Realização do teste T para a funcionalidade de configurar ficha de produto	78
Figura 72 - Resultados referentes à funcionalidade de criação de uma nova ficha de assistência	78
Figura 73 - Realização do teste T para a funcionalidade de criação de uma nova ficha de assistência	79
Figura 74 - Resultados referentes à funcionalidade de visualização de uma ficha de assistência	79

Figura 75 - Realização do teste T para a funcionalidade de visualização de uma ficha de assistência	80
Figura 76 - Resultados referentes à funcionalidade de apagar ficha de assistência	80
Figura 77 - Realização do teste T para a funcionalidade de apagar ficha de assistência.....	81
Figura 78 - Resultados referentes à funcionalidade de atualização do estado da ficha de assistência	81
Figura 79 - Realização do teste T para a funcionalidade de atualização do estado da ficha de assistência	82
Figura 80 - Resultados referentes à funcionalidade de adição de produtos usados à ficha de assistência	82
Figura 81 - Realização do teste T para a funcionalidade de apagar ficha de assistência.....	83

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Valor - Benefícios e Sacrifícios.....	8
Tabela 2 - Estado da Arte - Comparação.....	16
Tabela 3 - Soluções Existentes - Comparação.....	17
Tabela 4 - Casos de Uso.....	21
Tabela 5 - Licença MIT.....	22
Tabela 6 - Licença Apache 2.0.....	23
Tabela 7 - Licença LGPL 2.1.....	25
Tabela 8 - Licença PostgreSQL.....	26
Tabela 9 - Licenças - Resumo.....	26
Tabela 10 - Casos de uso - Iteração 1.....	35
Tabela 11 - MS Utilizadores - EndPoints.....	40
Tabela 12 - MS Empresas - Endpoints.....	41
Tabela 13 - MS Clientes - Endpoints.....	42
Tabela 14 - MS Produtos - Endpoints.....	43
Tabela 15 - MS Assistências - Endpoints.....	44
Tabela 16 - API Gateway - Redireccionamentos.....	45
Tabela 17 - Casos de uso a analisar.....	45
Tabela 18 - Inquérito de utilização do software.....	66
Tabela 19 - Resumo - Testes.....	83
Tabela 20 - Possíveis requisitos a ser implementados na iteração 2.....	86

Notação e Glossário

Backend	Sistema responsável pela lógica de negócio
Base de dados	Conjunto de arquivos relacionados entre si.
Body	Corpo de um pedido HTTP
Endpoint	Ponto de comunicação com um serviço
Framework	Base de trabalho
Frontend	Interface de interação com o usuário
Gateway	Porta de entrada no sistema
Header	Cabeçalho de um pedido HTTP
HTTP	Protocolo de comunicação web
Java	Linguagem de programação
JDK	Kit de desenvolvimento Java
LTS	Versão com suporte de longo termo
NCD	New Concept Development – Modelo de desenvolvimento de novos conceitos
Open Source	Código aberto – pode ser visualizado
Password	Palavra-chave
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats Model ou Modelo Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças – modelo de análise usado para planeamento de projetos
Token	Código
Username	Nome de utilizador

1 Introdução

Neste capítulo é oferecido um breve contexto sobre o projeto com o objetivo de apresentar ao leitor o cenário que deu origem a este trabalho. Será também apresentado o problema que se pretende resolver definindo concretamente os pontos que serão focados neste relatório. Seguidamente, com o intuito de indicar o que se pretende alcançar com este projeto, serão enumerados os objetivos do trabalho e que resultados se espera obter. Para finalizar, será apresentada a estrutura do relatório, oferecendo uma breve introdução aos capítulos que se seguem.

1.1 Contexto

No mundo empresarial, de maneira a manter a organização numa empresa, sempre existiu a necessidade de registar as atividades que esta realiza. Como tal, de maneira a satisfazer esta necessidade, tendo em conta custos e facilidade de utilização, registos em papel tornaram-se comuns. O passar do tempo e a introdução de novas tecnologias, levaram as empresas a procurar alternativas melhores que oferecessem um melhor aproveitamento do tempo dos funcionários e uma melhor gestão de informação. Este desejo provocou uma mudança gradual onde a utilização de papel começaria a ser substituída por sistemas informáticos.

Este trabalho focar-se-á na gestão de informação na área de negócio de prestação de assistências técnicas, e irá também, procurar oferecer uma solução que diminuía o tempo necessário para uma empresa nesta área adotar um sistema informático que substitua os seus registos em papel.

Dito isto, diferentes empresas, em diferentes áreas de negócio, têm a necessidade de prestar assistências, quer sobre os seus produtos, quer sobre os produtos de outros. Em algumas áreas este fenómeno é particularmente comum, como por exemplo nas áreas relacionadas com eletrónica ou mecânica. Nestas áreas é frequente as assistências serem

realizadas em produtos danificados que requerem o uso de materiais para o seu reparo, e sendo estas atividades frequentes, caso não sejam geridas, podem se tornar ineficientes e dar azo ao desperdício quer de tempo quer de produtos.

1.2 Problema

A gestão de assistências realizadas, para qualquer empresa que ofereça serviços de reparações/apoio ao cliente, é fundamental, mas apesar dos processos necessários para esta gestão serem idênticos em várias áreas de negócio, dependendo da área em que a empresa se encontre, os produtos com que interagem serão diferentes. Adicionalmente, como uma grande parte das assistências requer a utilização de produtos em *stock*, estes usos têm de ser contabilizados. Posto isto, tendo em conta as necessidades mencionadas anteriormente, é necessário que a empresa e clientes consigam:

- Gerir as suas assistências realizadas.
- Configurar os produtos com que interagem.
- Garantir a fiabilidade da quantidade dos produtos em *stocks*.

1.3 Objetivos e resultados esperados

O objetivo deste projeto é verificar se é possível facilitar a gestão de assistências realizadas numa empresa e os respetivos gastos. Para tal, é necessário:

- Estudar todos os processos relacionados com a gestão de assistências.
- Desenvolver um protótipo capaz de executar o processo estudado anteriormente.
- Testar o protótipo tendo em conta a sua usabilidade e a sua capacidade de satisfazer as necessidades relacionadas com a gestão de assistências.

Aquando a finalização deste projeto, espera-se ter alcançado uma solução que satisfaça os requisitos descritos na secção anterior. Para além da satisfação dos requisitos funcionais, espera-se que o produto final seja capaz de oferecer um *design* simples e intuitivo, quer na configuração do software, quer na sua utilização diária, de forma que a curva de aprendizagem seja a menor possível.

1.4 Síntese da Análise de Valor

Uma das etapas importantes da análise de valor, e que por sua vez oferece um resumo desta, é a elaboração da proposta de valor. O que torna esta etapa crucial é o facto de ser necessário entender claramente qual o produto que se está a oferecer, o que o torna único e

quem é o seu cliente alvo. Após se ter conseguido chegar a uma resposta para estas perguntas, obteve-se a seguinte proposta de valor:

“O produto final deste projeto é uma aplicação extremamente personalizável e intuitiva que promove uma gestão simples de clientes, assistências e *stock*, tendo assim como cliente alvo qualquer negócio de pequenas ou médias dimensões com necessidade de gerir assistências técnicas.”

1.5 Motivação

O que me levou à realização deste projeto, procurando uma solução para este problema específico foi, não só ter experienciado em primeira mão os problemas de fiabilidade de *stock* que surgem da gestão de assistências, como também saber que o meu pai que trabalha na área de assistências a fotocopiadoras sofria do mesmo problema.

Assisti a vários casos onde se pensava que existiam determinados produtos ou peças em *stock* que acabaram por ter de ser encomendados com urgência. Para além do *stress* que causa procurar por uma peça que pode ou não existir em *stock*, atrasos no prazo de finalização de uma assistência, não é algo que se queira dizer ao cliente, tendo em conta que na maioria destes casos, são máquinas que eles precisam para o dia-a-dia. Dito isto, quando na empresa que o meu pai trabalha, procuraram adotar um software de gestão de assistências, tiveram de esperar três meses para a adaptação do software base sendo que esta tem de ser feita por programadores. Foi este período de espera que me fez pensar se não haveria uma solução melhor, que a de ter de alterar o código fonte, sendo que foi esta a parte que atrasou a adoção do novo sistema informático.

O facto de ser engenheiro informático e de prosseguir com a obtenção de um novo grau na minha carreira académica foram também fatores importantes para o desenvolvimento do presente estudo.

1.6 Estrutura do Documento

Este documento encontra-se dividido em 6 capítulos.

No capítulo 1, “Introdução”, apresenta-se um contexto geral do tema seguido pela identificação do problema que o suporta como sendo o deficiente processo de abordagem às assistências em grande parte das empresas. Apresentam-se os objetivos e contributos esperados e uma síntese da análise de valor do presente trabalho. Abordam-se os principais aspetos que motivaram o autor a realizar este trabalho e termina-se o capítulo com a estrutura do presente documento.

Seguidamente, no segundo capítulo, o capítulo “Contexto e Estado da Arte”, apresentar-se-á alguns detalhes do contexto e do problema e a análise de valor do projeto

com mais detalhe terminando-se com uma análise do estado da arte relacionado com soluções atualmente existentes e apresentando alguns exemplos.

No terceiro capítulo, o capítulo “Design”, descrever-se-á o processo de *design* da solução, enumerar-se-á os padrões a serem usadas na arquitetura da aplicação e na arquitetura da base de dados e por fim, comparar-se-á estes padrões às suas respectivas alternativas.

No quarto capítulo, o capítulo “Construção”, será descrita a metodologia usada no desenvolvimento da aplicação e serão exibidos o diagrama de casos de uso, o modelo de domínio, o diagrama de componentes e o diagrama de implantação. Adicionalmente, será apresentada cada funcionalidade dos microsserviços e API gateway. Para finalizar, apresentar-se-á detalhadamente os casos de uso de destaque onde para cada um será mostrada a sua interface gráfica, o seu diagrama de sequência simplificado e o seu diagrama de classes.

No quinto capítulo, o capítulo “Avaliação”, será descrito como se avaliará a solução e respectivas experiências a realizar, apresentar-se-á os resultados obtidos após o tratamento da informação extraída das experiências e para finalizar serão feitas algumas observações.

Para finalizar, no sexto capítulo, o capítulo “Conclusão”, será considerado os dados que se obtiveram das experiências realizadas no capítulo anterior gerar conclusões e para determinar o que será necessário fazer no futuro.

2 Contexto e Estado da Arte

Neste capítulo serão identificados alguns detalhes do contexto e do problema, será realizada uma análise de valor do projeto e por fim, será abordado o estado da arte apresentando-se alguns exemplos.

2.1 Detalhes sobre o Contexto e Problema

Conforme mencionado no capítulo anterior, de maneira a satisfazer utilizadores em áreas diferentes de negócio, será necessário a habilidade de configurar o *software*. Dito isto, esta configuração, tem de levar em conta quem é o cliente alvo, como tal, terá de ser o mais simples possível de maneira a não “assustar” o utilizador que pode, ou não, estar familiarizado com este tipo de *software*.

Aprofundado o requisito de gestão de *stock*, será de mencionar que objetivo não é criar uma gestão completa pois essa devido à sua complexidade necessitaria de muito tempo para criar um produto final. Em vez de isso, pretende-se apenas controlar o *stock* tendo em conta as matérias utilizadores na realização de assistências.

2.2 Análise de Valor

Nesta secção será feita a análise de valor do projeto relacionando-o com o modelo NCD de Peter Koen, enunciando a sua proposição de valor, ilustrando a ideia através de um modelo de negócio de canvas e por fim, utilizando o modelo de Verna Allee será feita uma análise de o negócio.

2.2.1 Modelo New Concept Development

De acordo com o modelo de Peter Koen, no modelo New Concept Development podemos identificar três secções:

- O “motor” (secção central) que engloba a visão, a estratégia e cultura e orienta o processo de inovação.
- A “roda” que engloba as atividades necessárias ao processo de inovação.
- A “borda” que representa os fatores externos não controláveis.

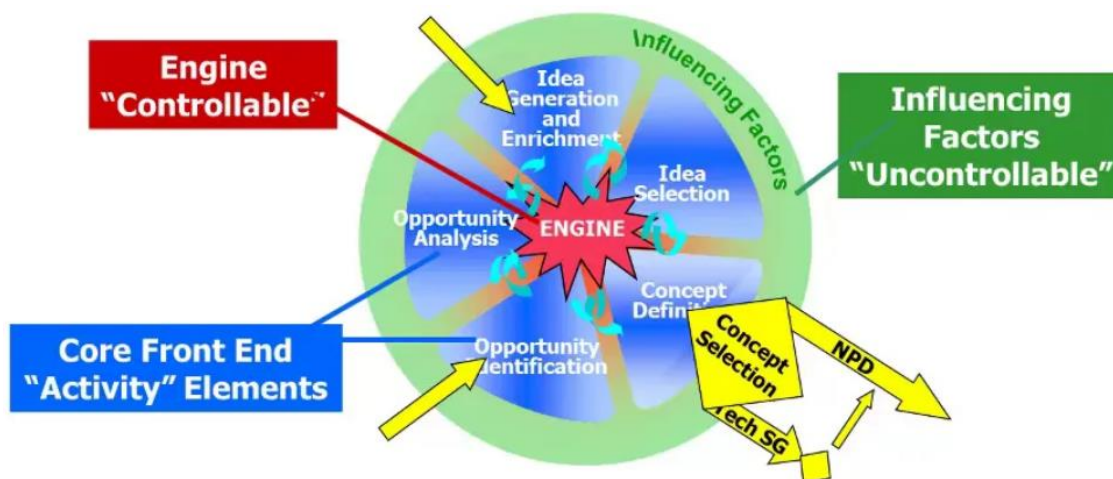


Figura 1 - Modelo NCD [2]

Na “roda” (Figura 1) podemos identificar 5 atividades chave necessários ao processo de desenvolvimento de novos conceitos, sendo eles, a deteção de oportunidades, a análise de oportunidades, a geração de ideias, a escolha da ideia e a criação de conceito. Os projetos podem começar na fase de identificação de oportunidades ou na fase de geração de ideias. Adicionalmente, os projetos terminarão, neste modelo, sempre na fase de criação de conceito.

Considerando o modelo NCD, pode-se dizer que este projeto teve início na fase de deteção de oportunidades. Esta oportunidade foi detetada aquando na realização de várias assistências técnicas, havendo o esquecimento de descontar o *stock* utilizado manualmente, levou a que houvesse atrasos por faltas de peças. Após a deteção de oportunidade, passou-se à fase de análise, onde se procurou saber se este problema se estendia a outras empresas na área de assistências técnicas a computadores, e mais tarde, a áreas diferentes. Ao perceber que a oportunidade se alastrava a mais que apenas a própria empresa, passou-se à fase de geração de ideias, onde foram identificadas aplicações que poderiam resolver o problema e onde se considerou desenvolver uma de raiz, onde mais tarde, na fase de escolha da ideia foi essa a escolhida. Na fase de criação de conceito, começou-se a desenvolver de raiz uma aplicação capaz de satisfazer a necessidade de gestão de assistências juntamente com a gestão de *stock*, mas com foco especial na habilidade de se poder configurar para satisfazer clientes em áreas diferentes com o mesmo problema.

Durante a fase de escolha da ideia um dos métodos utilizados para fundamentar a escolha foi a análise SWOT (Figura 2), que resumidamente, procura descrever as forças, as fraquezas, as oportunidades e as ameaças de um projeto.



Figura 2 - Análise SWOT [3]

Após realizada esta análise obtiveram-se os seguintes resultados:

- Forças – Conhecimento do processo envolvente adquirido através da experiência;
- Fraquezas – Poucos recursos humanos para o desenvolvimento do *software*;
- Oportunidades – A concorrência oferece alternativas que demoram a implementar ou são pouco personalizáveis;
- Ameaças – As concorrências detêm a maior parte do mercado e será difícil adquirir empresas já satisfeitas.

2.2.2 Valor

Para descrever o valor do projeto, têm de se perceber primeiro o que representa este conceito e adicionalmente perceber como este conceito adapta quando aplicado a uma estratégia de marketing. Dito isto, irá ser descrito o conceito de valor, o conceito de *perceived value* e o conceito de valor para o cliente, para posteriormente serem relacionados com o projeto.

O conceito de valor na área de negócio é representado por características do produto/serviço que se pretende vender. Dependendo do alvo, as características que se pretende oferecer serão diferentes.

Quando o cliente alvo são empresas, pretende-se oferecer características como:

- Diminuição de risco;
- Poupança de tempo;
- Conveniência;
- Qualidade;
- Personalização.

Quando o cliente alvo são pessoas, pretende-se oferecer características como:

- Usabilidade;
- Estética;
- Novidade;
- Estatuto;
- Inclusão social.

O conceito de *perceived value* é definido pelo valor que o consumidor dá à utilidade do produto baseando-se na sua percepção do que está a ganhar e do que está a perder.

O conceito de valor para o cliente é definido pela percepção de vantagem do consumidor quando este considera um produto/serviço.

Considerando os conceitos anteriores, será feita uma análise de valor do produto do projeto analisando os benefícios que este traz e os sacrifícios necessários.

Tabela 1 - Valor - Benefícios e Sacrifícios

Benefícios	Sacrifícios
<ul style="list-style-type: none">• Organização Operacional• Flexibilidade• Conveniência	<ul style="list-style-type: none">• Custo de uso

Observando a tabela anterior (Tabela 1), pode-se reparar que o produto oferece três benefícios principais, organização operacional, flexibilidade e conveniência. A organização operacional é um benefício resultante da capacidade de gestão do *software*, a flexibilidade é o resultado da capacidade de personalização e a conveniência deve-se à fácil adaptação deste. Em contrapartida, estes benefícios trazem o sacrifício do custo de uso pois esta é forma de monetização do projeto.

2.2.3 Proposta de Valor

A proposta de valor é a descrição que uma empresa usa para resumir o produto que está a oferecer, quem o deveria adquirir e o porquê. Como tal, é preciso responder a algumas perguntas aquando a criação de uma proposta de valor.

- Qual é o produto?
- Quem é o cliente alvo?
- Qual é o valor oferecido?
- O que torna o produto único?

Respondendo a estas perguntas chegou-se à seguinte proposta de valor para este projeto:

“O produto final deste projeto é uma aplicação extremamente personalizável e intuitiva que promove uma gestão simples de clientes, assistências e *stock*, tendo assim como cliente alvo qualquer negócio de pequenas ou médias dimensões com necessidade de gerir assistências técnicas.”

2.2.4 Canvas

O modelo de negócio de Canvas está dividido em nove secções, cada secção representa um elemento do negócio que combinados, ajudam a empresa a perceber como proporcionar e obter valor. Para conseguir descrever apropriadamente o negócio, em cada secção existem perguntas que devem ser respondidas, nomeadamente:

- Segmentos de clientes
 - Quem é o cliente alvo?
 - Quais são as características desses clientes alvo?
- Proposta de valor
 - Que valor está a ser proporcionado?
- Canais
 - Que canais são usados para comunicar com o cliente?
- Relacionamento com clientes
 - Que tipo de relacionamento os clientes podem esperar?
- Recursos chave
 - Que recursos são fundamentais para o funcionamento do negócio?
- Atividades chave
 - Que atividades são fundamentais para o funcionamento do negócio?
- Parceiros chave
 - Que parceiros são fundamentais para o funcionamento do negócio?
- Custo da infraestrutura

- Quais são os custos inerentes do modelo de negócio?
- Fontes de receitas
 - O que é que o cliente valoriza e está disposto a pagar?
 - De que forma o cliente prefere pagar?

Respondendo a estas perguntas chegou-se ao seguinte modelo de negócio:

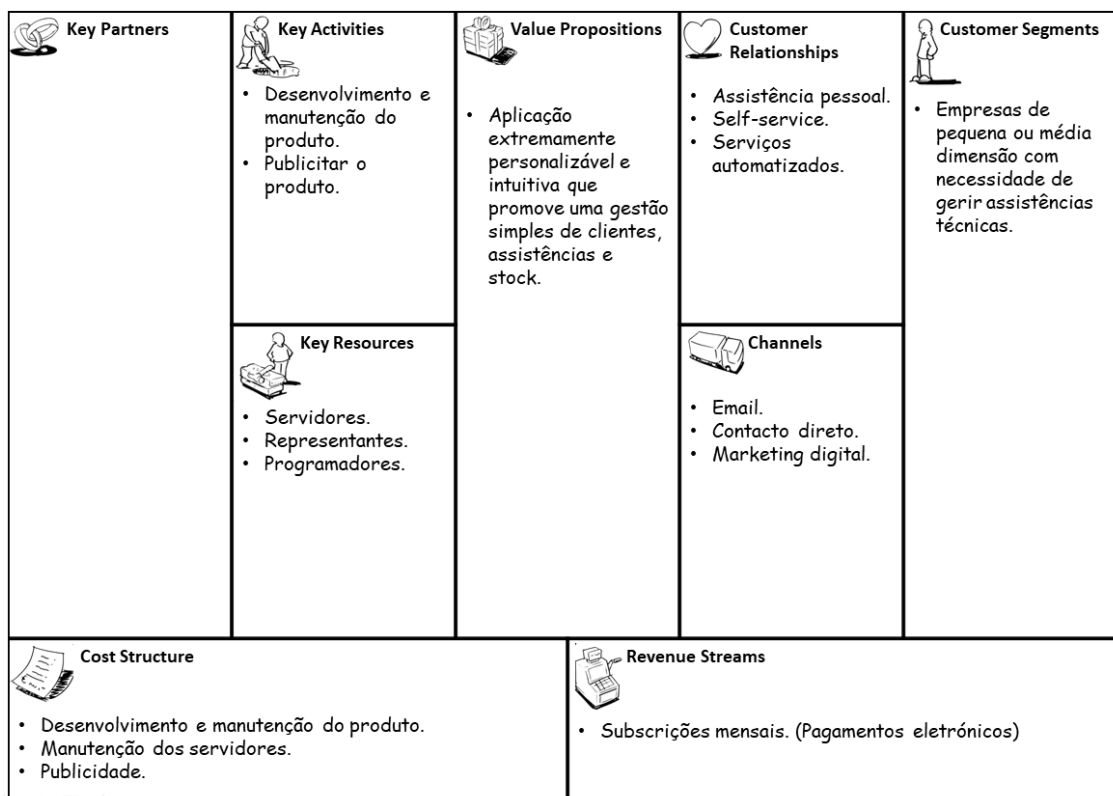


Figura 3 - Modelo de Negócio de Canvas

2.2.5 Cadeia de Valor de Porter

Na análise de cadeia de valor de Porter, o foco são os sistemas e atividades com os clientes e não os departamentos e despesas. Esta análise faz uma divisão entre atividades primárias e atividades de apoio.

No conjunto de atividades primárias encontram-se:

- **Logística de entrada:** A esta área pertencem todas as atividades relacionadas com a receção e armazenamento de *inputs* necessários ao produto. No contexto do projeto, estes *inputs* seriam os dados submetidos pelos utilizadores;

- **Operações:** A esta área pertencem todas as atividades relacionadas com a transformação dos inputs em produtos finais. No contexto do projeto, estas atividades seriam por exemplo a geração de estatísticas usando dos *inputs*;
- **Logística de saída:** A esta área pertencem todas as atividades relacionadas com a entrega do produto final ao utilizador. No contexto do projeto, estas atividades seriam a manutenção dos servidores em que o programa corre;
- **Marketing e Vendas:** A esta área pertencem todas as atividades relacionadas com o marketing do produto. No contexto do projeto, estas atividades seriam a criação de promoções e criação de conteúdo digital com o intuito de publicitar o programa;
- **Serviços:** A esta área pertencem todas as atividades relacionadas com a pós-venda. No contexto do projeto, estas atividades seriam o apoio ao cliente e atualizações ao programa.

No conjunto das atividades de apoio encontram-se:

- **Infraestrutura:** A esta área pertencem os sistemas de apoio que uma empresa necessita para manter as suas operações diárias, como por exemplo, a área financeira e administrativa;
- **Gestão de recursos humanos:** A esta área pertencem todas as atividades relacionadas com o recrutamento, educação, retenção e compensação;
- **Desenvolvimento tecnológico:** A esta área pertencem todas as atividades relacionadas com o desenvolvimento tecnológico com vista a facilitar as outras atividades. No contexto do projeto, estas atividades seriam a adoção de metodologias de desenvolvimento eficientes e de programas de automação de processos;
- **Aquisição/Compras:** A esta área pertencem todas as atividades relacionadas com a aquisição de recursos necessários para trabalhar. No contexto do projeto, estas atividades seriam a compra de servidores, domínios, etc...



Figura 4 - Cadeia de Valor de Porter [4]

2.3 Estado da Arte em Soluções Existentes

Com uma simples pesquisa no Google pelos termos “gestão assistência técnica” observa-se que no mercado hoje em dia se encontram vários *softwares* que oferecem a gestão de assistências técnicas, e se for feita uma pesquisa mais profunda sobre as alternativas disponíveis, pode-se reparar que muitas delas oferecem adicionalmente gestão de stock. Os *softwares* mais predominantes nesta pesquisa são:

- Gestech, o sistema de gestão da Bettertech;
- O *software* de assistências técnicas da ARTSOFT;
- PAT, o *software* de assistências técnicas da inforap.

Adicionalmente, será de mencionar que existem soluções como as oferecidas pela GoGest que oferecem *software* que pode ser alterado por parceiros de maneira a satisfazer as necessidades do cliente.

Será também comparada a solução que está atualmente implementada na empresa, sendo este uma versão adaptada do *software* original.

2.3.1 Comparando de acordo com as funcionalidades

Todos os *softwares* mencionados anteriormente têm funcionalidades exclusivas que saem fora do domínio deste projeto, como tal, esta comparação irá apenas incluir a seguintes funcionalidades:

- Capacidade de gestão de assistências;
- Capacidade de gestão de *stock*;
- Capacidade de configuração do sistema.

A capacidade de gestão de assistências será avaliada segundo a capacidade de criação de uma assistência e visualização do estado em que estas se encontram.

A capacidade de gestão de inventário será avaliada segundo a capacidade de interligação com o módulo de assistências técnicas, ou seja, se aquando a realização de uma assistência, os respetivos materiais utilizados serão automaticamente deduzidos do inventário disponível.

A capacidade de configuração do sistema será avaliada segundo a capacidade da empresa puder caraterizar os produtos com que trabalha, ou seja, definir os atributos que são necessários. Esta configuração terá de ser possível de ser realizada no programa e não alterando o código da aplicação existente.

Será de salientar que devido ao facto de estes *softwares* serem pagos ou ser necessário pedir uma demonstração para ser capaz de testá-los gratuitamente, foi apenas possível testar o software GoGest e o software implementado na empresa. A informação referente aos outros *softwares* que é utilizada para as comparações seguintes, provêm dos seus respetivos *websites*.

2.3.1.1 Software GoGest

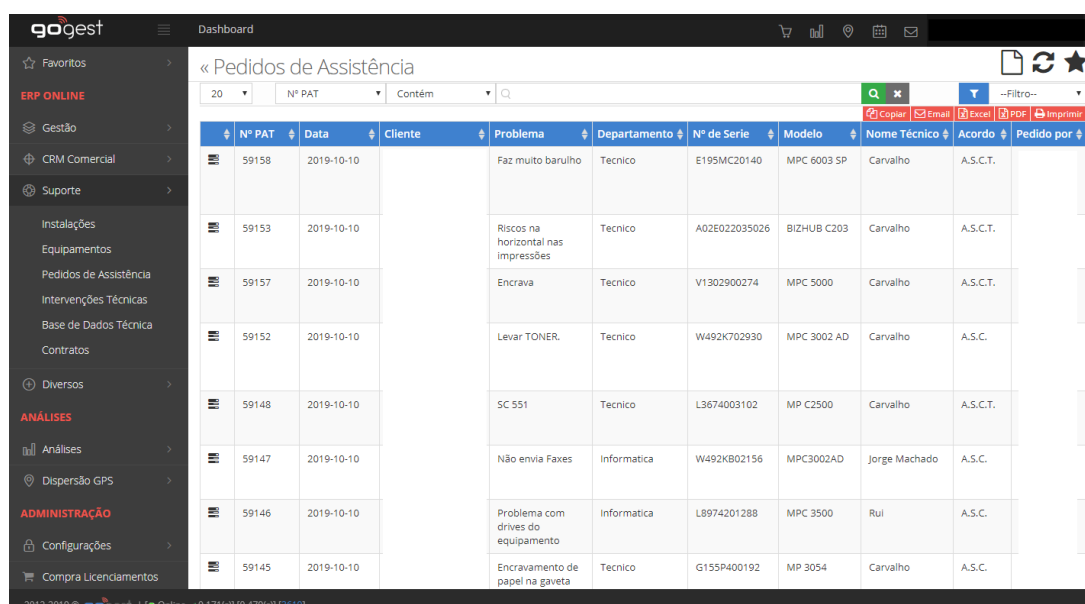
O software Gogest é um software de gestão de assistências técnicas que pode ser adaptado pela empresa ou parceiros desta de maneira a melhor satisfazer as necessidades do cliente final.

<https://www.gogest.pt/>

As suas principais funcionalidades são:

- Gestão de equipamentos e respetivas assistências;
- Gestão de *stock*;
- Agendamento de tarefas/visitas a clientes;
- Geração de estatísticas.

Na figura seguinte, figura 5, é apresentado um dos ecrãs principais do GoGest, onde se pode ver a lista de assistências realizadas, procurar por cliente e filtrar por estado.



The screenshot displays the GoGest software interface. The main window is titled « Pedidos de Assistência » and shows a table of service requests. The table has columns for N° PAT, Data, Cliente, Problema, Departamento, N° de Serie, Modelo, Nome Técnico, Acordo, and Pedido por. The data is as follows:

N° PAT	Data	Cliente	Problema	Departamento	N° de Serie	Modelo	Nome Técnico	Acordo	Pedido por
59158	2019-10-10		Faz muito barulho	Tecnico	E195MC20140	MPC 6003 SP	Carvalho	A.S.C.T.	
59153	2019-10-10		Riscos na horizontal nas impressões	Tecnico	A02E022035026	BIZHUB C203	Carvalho	A.S.C.T.	
59157	2019-10-10		Encrava	Tecnico	V1302900274	MPC 5000	Carvalho	A.S.C.T.	
59152	2019-10-10		Levar TONER.	Tecnico	W492K702930	MPC 3002 AD	Carvalho	A.S.C.	
59148	2019-10-10		SC 551	Tecnico	L3674003102	MP C2500	Carvalho	A.S.C.T.	
59147	2019-10-10		Não envia Faxes	Informatica	W492KB02156	MPC3002AD	Jorge Machado	A.S.C.	
59146	2019-10-10		Problema com drives do equipamento	Informatica	L8974201288	MPC 3500	Rui	A.S.C.	
59145	2019-10-10		Encravamento de papel na gaveta	Tecnico	G155P400192	MP 3054	Carvalho	A.S.C.	

Figura 5 - GoGest: Assistências

Na figura seguinte, figura 6, é apresentado o ecrã de referente a uma ficha de assistências do GoGest, onde se pode observar os campos de cada ficha. Nesta ficha pode-se observar o problema, o técnico atribuído e a urgência da assistência.

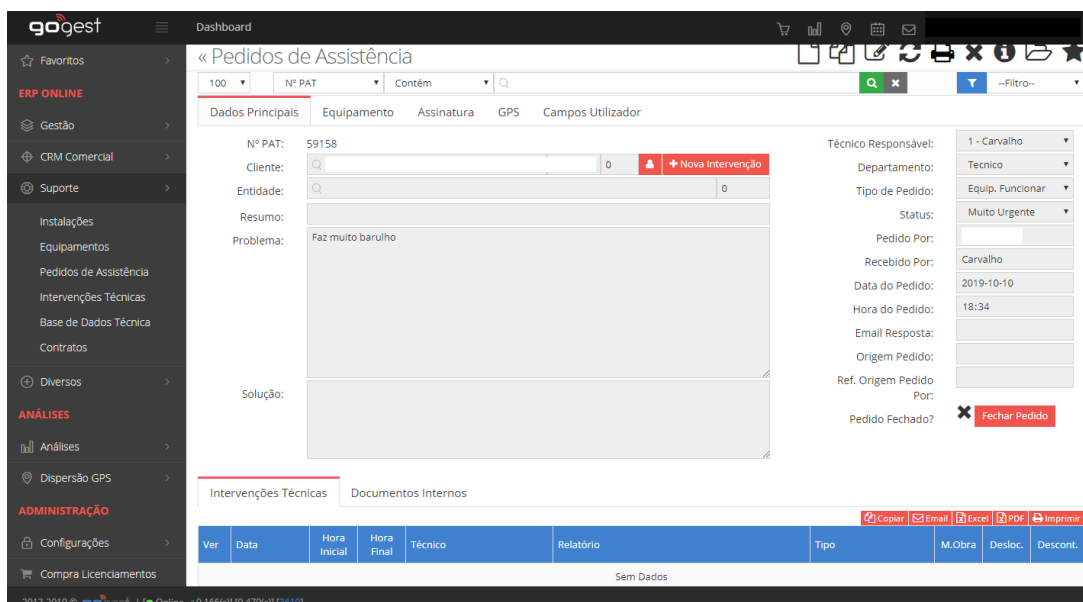


Figura 6 - GoGest: Ficha de Assistência

2.3.1.2 Software implementado na empresa

O software existente na empresa é uma versão personalizada de um software base.

As suas principais funcionalidades são:

- Gestão de assistências;
- Geração de estatísticas.

Na figura 7, é apresentado um dos ecrãs principais do software existente na empresa, onde se pode ver a lista de assistências realizadas, procurar por dados relativos aos clientes como nome, telemóvel ou email e onde se pode filtrar pelo estado em que a assistência se encontra.

clientes painel de controlo voltar ecrã principal Ligado como João Dias

€ Não É Ticket - Fechado mostrar reparações concluídas

total de tickets 9941 nr. de tickets abertos 96 tempo médio de espera 11,3 dias nr. de registos encontrados 96

NR.	CLIENTE	TIPO/MODELO	TITULO	CRIADO EM	ATUALIZADO EM	ESTADO
14965		Portatil HP 840	Não arranca para o Sistema Operativo	09/10/2019 17:07	09/10/2019 17:07	Novo Ticket Criado
14964		Computador Desktop PC + 3 monitores	Muito lento a arrancar	09/10/2019 16:12	09/10/2019 16:12	Novo Ticket Criado
14963		Portatil Sony PCG-71312M	Não acede a redes WIFI	09/10/2019 15:46	09/10/2019 15:46	Novo Ticket Criado
14962		Portatil ASUS X54HR-SX047V	Faz ruido	09/10/2019 15:22	09/10/2019 15:22	Novo Ticket Criado
14961		Portatil HP 15-da032np	Efetuar clone para equipamento novo	09/10/2019 15:13	09/10/2019 16:20	Ticket iniciado
14960		Portatil ACER ASPIRE E1-571-32348G50Maks	Bloqueia aleatoriamente	09/10/2019 14:46	09/10/2019 14:46	Novo Ticket Criado
14959		Portatil Acer FIS F5-573-51UJ	Formatar sem backup;	09/10/2019 11:11	09/10/2019 11:11	Novo Ticket Criado
14958		Portatil HP ELITEBOOK 8460p	Não arranca	09/10/2019 10:52	09/10/2019 10:52	Novo Ticket Criado
14957		Portatil Asus E203NA-C3DHSB1	Ocorreu derrame de liquido	08/10/2019 19:01	08/10/2019 19:01	Novo Ticket Criado
14956		Portatil HP 15-bw099	Tentar recuperar informação	08/10/2019 18:40	09/10/2019 13:00	Ticket iniciado
14955		Portatil Lenovo Ideapad 320-15INB	Instalar software	08/10/2019 16:57	09/10/2019 16:42	Ticket - Reparação Concluí...
14954		Portatil Microsoft Surface 1824	Instalar software	08/10/2019 16:56	09/10/2019 15:55	Orçamento - Resposta do ...
14949		Portatil HP 15-DA0051NP	Instalar pack de software completo	07/10/2019 16:21	07/10/2019 18:06	Ticket - Reparação Concluí...
14947		Portatil Lenovo Ideapad 100-15IBD	Colocar SSD	07/10/2019 15:14	09/10/2019 11:36	Ticket - Reparação Concluí...
14945		Portatil TOSHIBA Satellite P50-A-12Z	Teclado avariado;	07/10/2019 12:12	09/10/2019 12:58	Ticket iniciado
14944		Computador Desktop PC	Não arranca	07/10/2019 09:52	07/10/2019 18:07	Ticket iniciado
14939		Impressora HP OfficeJet 6950	Dá erro de cabeçote	04/10/2019 16:05	07/10/2019 09:14	Ticket - Reparação Concluí...
14937		Computador Desktop PC	Bloqueia aleatoriamente	04/10/2019 15:10	08/10/2019 12:37	Ticket - Reparação Concluí...
14935		Portatil SAMSUNG NP530U3B-A0IPT	Falha ao carregar	03/10/2019 18:44	07/10/2019 16:10	Orçamento - Resposta do ...
14930		Computador Desktop Appl Mac Mini A1347	Instalar Mac Os High Sierra s/ Backup	03/10/2019 10:03	04/10/2019 15:12	Ticket - Reparação Concluí...
14927		Impressora HP 8600	Ecrã com falhas;	02/10/2019 18:17	04/10/2019 16:51	Diagnostico - Efetuado
14922		Computador Desktop ASUS S530F	Instalar Software adicional	01/10/2019 14:36	02/10/2019 10:56	Ticket - Reparação Concluí...

Figura 7 - Software Empresa: Assistências

Na figura seguinte, figura 8, é apresentado o ecrã de referente a uma ficha de assistências do software existente na empresa, onde se pode observar os campos de cada ficha. Nesta ficha pode-se observar o problema, dados relativos ao computador como a password e a urgência da assistência.

clientes painel de controlo voltar ecrã principal Ligado como João Dias

nr. ticket 14945 urgente

avaria *
Teclado avariado;

descrição
Substituir por novo;

ticket aprovado até ao montante
69,00 €

marca / modelo
TOSHIBA Satellite P50-A-12Z

tipo de equipamento
Portatil

danos

nº de série

password

informações internas
Preço baseado na stageixito;

Ticket iniciado
por SILVA em 2019-10-09 12:58
obs: Trabalho do ticket iniciado

Novo Ticket Criado
por HELDER em 2019-10-07 12:12
obs: Ticket criado com o nº 14945

acessórios
Bateria obs:
Capa obs:
Mala obs:

Figura 8 - Software Empresa: Ficha de Assistência

2.3.1.3 Comparação

Na Tabela 2, apresenta-se de forma sucinta uma comparação das principais funcionalidades entre as soluções analisadas. Para o efeito recorreremos a três parâmetros:

- Assistências;
- Stock;
- Configuração.

Tabela 2 - Estado da Arte - Comparação

	Assistências	Stock	Configuração
Gestech – Bettertech	Permite	Permite	Não Permite
SGAT - ARQSOF	Permite	Permite	Não Permite
PAT – inforap	Permite	Permite	Não Permite
GoGest	Permite	Não Permite	Não Permite
Software Empresa	Permite	Não Permite	Não Permite
Projeto	Permite	Permite	Permite

Observando a tabela anterior (Tabela 2), pode-se reparar que a capacidade de gestão de assistências e a capacidade de gestão de *stock* é uma funcionalidade permitida pelos softwares, mas em relação à capacidade de configuração do sistema podemos ver que nenhum software a suporta, levando assim a folhas de assistências não personalizadas.

A funcionalidade de configuração do sistema é um dos focos principais do projeto, pretendendo-se assim incluir a possibilidade de caracterizar os produtos com que a empresa trabalha resultando assim numa gestão de assistências feita à medida.

2.3.2 Comparando de acordo com condições do projeto

Recapitulando a secção anterior (2.3.1), foram identificados dois tipos de soluções, o primeiro tipo é composto por aplicações já desenvolvidas capazes de satisfazer alguns dos requisitos do projeto, o segundo tipo é composto por aplicações que servem de *template* para que os parceiros possam adaptá-las aos seus clientes.

Ambos os tipos têm as suas vantagens e desvantagens, dito isto, para este projeto, há duas condições que são necessárias cumprir. A primeira condição é que o produto final será uma aplicação que não irá sofrer alterações no código independentemente do cliente, resultando assim, em não haver várias versões do programa que seriam necessárias manter no futuro. A segunda condição é que o produto final, tem de oferecer uma experiência

personalizada, de maneira que, as interfaces tenham apenas o essencial para aquele cliente, ou seja, não criar interfaces com o intuito de satisfazer todos os casos possíveis, mas sim deixar o utilizador configurar apenas o que precisa.

Na tabela 3 apresenta-se uma comparação baseada nos critérios:

- Apenas uma Versão:
- Experiência Personalizada.

Tabela 3 - Soluções Existentes - Comparação

	Apenas uma Versão	Experiência Personalizada
Gestech - Bettertech	Não Garantido	Não Satisfaz
SGAT - ARQSOFT	Não Garantido	Não Satisfaz
PAT - inforap	Não Garantido	Não Satisfaz
GoGest	Não Satisfaz	Satisfaz
Software Microcenter	Não Garantido	Não Satisfaz

Observando a tabela (Tabela 3) e relacionando os dados com os tipos mencionados anteriormente, pode-se reparar que as aplicações pertencentes ao primeiro tipo, não garantem a satisfação da condição de existir apenas uma versão. Esta garantia não existe devido ao facto destas aplicações não terem uma plataforma comum, ou seja, cada cliente terá uma cópia completa a correr na sua empresa, o que leva a crer que existam clientes com versões mais recentes que outros em alguns casos. Adicionalmente, estas aplicações não oferecem uma experiência personalizada, oferecendo interfaces com várias opções de maneira satisfazer qualquer situação, que por sua vez, podem ou não ser inconvenientes ou intimidadoras para o utilizador que procura algo simples. Em relação às aplicações pertencentes ao segundo tipo, pode-se reparar que satisfazem a condição de oferecer uma experiência personalizada, mas no processo, alterando o código da aplicação, criando para cada cliente uma versão, o que resulta na não satisfação da primeira condição.

Dito isto, pode-se concluir que nenhuma das soluções existentes satisfaz os requisitos do projeto completamente. A solução final terá de oferecer as mesmas capacidades de personalização que as aplicações do segundo tipo oferecem, mas essas capacidades têm de ser parte da aplicação em si e não do resultado de alteração do código. Adicionalmente, a solução deverá correr numa plataforma comum, garantindo que todos os utilizadores usam a versão mais recente.

3 Design

Neste capítulo será detalhado o processo de *design* da solução, onde se descreverá o processo de determinação de requisitos, o processo de escolha de tecnologias e o processo de seleção de padrões, que serão estes comparados com as suas alternativas na última secção.

3.1 *Design* da Solução

O processo de *design* da solução começa por uma fase inicial de levantamento de requisitos onde se procurou entender as necessidades funcionais de futuros utilizadores. Esta fase inicial tem como objetivo compreender todos os processos envolventes da gestão de assistências técnicas. Nesta fase procurou-se analisar clientes em diferentes áreas garantindo uma visão da solução imparcial. Durante o levantamento percebeu-se que, conforme esperado, apesar de as áreas serem diferentes, uma grande parte das necessidades eram iguais, nomeadamente, a gestão de clientes, assistências e produtos. Dito isto, havia também necessidades diferentes, específicas às próprias áreas que teriam de ser levadas em conta na construção do *software*, sendo um dos casos, o tipo de assistência efetuada, onde em algumas áreas há a possibilidade de assistências remotas.

Após a finalização deste levantamento, obteve-se os seguintes requisitos funcionais:

- O sistema tem de ser capaz de registar/visualizar/atualizar/apagar fichas de clientes;
- O sistema tem de ser capaz de registar/visualizar/atualizar/apagar fichas de assistências;
 - As assistências têm três tipos: local, remota e no cliente;
 - As assistências têm quatro estados: registada, aberta, em espera, fechada;
 - As assistências guardam os produtos utilizados.

- O sistema tem de ser capaz de adicionar/visualizar/atualizar/remover produtos ao inventário;
- O sistema tem de ser capaz de notificar o utilizador de assistências com atrasos;
- O sistema tem de ser capaz de oferecer estatísticas relacionadas com as assistências;
 - Valores cobrados;
 - Custos.
- O sistema tem de ser capaz de adicionar/atualizar/remover funcionários (utilizadores).

Adicionalmente, de maneira a satisfazer as condições deste projeto enunciadas no capítulo anterior, acrescentaram-se os seguintes requisitos:

- Configurar as características dos produtos nos quais são realizadas assistências.

Para além dos requisitos funcionais, é necessário satisfazer alguns requisitos não funcionais, sendo eles:

- Garantir uma alta disponibilidade do sistema;
- Garantir a segurança do sistema;
- Desenhar uma interface intuitiva;
- Os utilizadores do sistema poderão no futuro ser partilhados por outras aplicações, como tal, a solução deverá ter em conta este aspeto.

De maneira criar um protótipo o mais rapidamente possível para poder se testado por futuros possíveis clientes e receber *feedback*, analisou-se os requisitos, criou-se os casos de uso e atribuiu-se uma prioridade (1=alta, 2=média, 3=baixa) a cada um, gerando a seguinte tabela:

Tabela 4 - Casos de Uso

Casos de Uso		
ID	Caso de Uso	Prioridade
1	Criar ficha de cliente	1
2	Visualizar ficha de cliente	1
3	Apagar ficha de cliente	1
4	Atualizar ficha de cliente	2
5	Criar ficha de assistência	1
6	Visualizar ficha de assistência	1
7	Apagar ficha de assistência	1
8	Atualizar ficha de assistência	2

9	Adicionar ficha de produto	1
10	Visualizar ficha de produto	1
11	Apagar ficha de produto	1
12	Atualizar ficha de produto	2
13	Atualizar estado da assistência	1
14	Adicionar produtos usados à assistência	1
15	Configurar ficha de assistências	1
16	Notificar utilizador assistências atrasadas	2
17	Visualizar estatísticas referentes às assistências	2
18	Adicionar funcionários	3

A versão de teste terá todas as funcionalidades de prioridade alta (1), de maneira a garantir que, estas funcionam corretamente e são capazes de resolver os problemas mencionados anteriormente, antes de se prosseguir para as funcionalidades de prioridade mais baixa.

A segunda fase do processo de *design* da solução, foi decisão de quais tecnologias seriam usadas para fazer o software. Nesta fase teve-se em conta, a experiência com as tecnologias, os custos de desenvolvimento que estas implicavam e a capacidade de estas tecnologias funcionarem no sistema operativo Linux. Na escolha das tecnologias, relativamente à experiência com as tecnologias e com a sua capacidade de funcionarem em Linux, percebeu-se que as mais populares satisfazem ambos os critérios, dando assim o foco principal aos custos destas. Relativamente aos custos, decidiu-se que idealmente se utilizaria *softwares* com licenças que permitissem a utilização destes em contexto comercial sem qualquer custo.

Por experiência pessoal, as licenças mais comuns que satisfazem a condição de uso comercial sem custos, são a licença MIT e a licença Apache 2.0, ambas com textos simples e claros, levando a que, tecnologias com estas licenças fossem preferíveis.

Tabela 5 - Licença MIT

MIT		
Permite	Não Permite	Implica
Uso Pessoal	Responsabilizar	Incluir direitos autorais
Uso Comercial		Incluir licença
Modificar		
Distribuir		

Sublicenciar		
--------------	--	--

Tabela 6 - Licença Apache 2.0

Apache 2.0		
Permite	Não Permite	Implica
Uso Pessoal	Responsabilizar	Incluir direitos autorais
Uso Comercial	Utilizar marca	Incluir licença
Modificar		Declarar modificações
Distribuir		
Sublicenciar		

Ambas as licenças são licenças permissivas sendo a maior diferença entre as duas, o facto de a licença Apache 2.0, ter algumas restrições em relação a modificações do código, onde obriga a que as referidas modificações ao código original sejam listadas num ficheiro. A licença Apache 2.0 impede também que os produtos criados, tenham nomes que deem a ideia que o produto é apoiado pela Apache. Dito isto, como o âmbito deste projeto não envolve alterações ao código original das tecnologias, ambas as licenças são praticamente iguais.

Inicialmente, a linguagem que se pensava usar desenvolver o *software* era Java, mas esta ideia foi posta em causa, pois perto do período de realização deste projeto, o ciclo de vida e a licença do “kit de desenvolvimento de java” (JDK – *Java Development Kit*) da Oracle (o JDK mais popular) sofreram mudanças, como tal, teve-se que analisar o que a nova licença implicava e se haveria alternativas melhores. Foi nesta altura, que se considerou desenvolver a aplicação em C# usando .Net Core, sendo que, era uma das alternativas populares, permite o desenvolvimento para Linux e tem uma licença MIT que não implica custos de desenvolvimento em contexto comercial.

Antes de se tomar uma decisão final analisou-se as mudanças da licença do JDK da Oracle onde percebeu-se que a partir da versão 11:

- A licença continua a permitir a utilização do JDK para uso pessoal, para desenvolvimento de *software* e para testes;
- A licença deixou de permitir a utilização do JDK para ambientes de produção, sendo necessária uma licença paga para este caso.

Adicionalmente, o ciclo de vida das versões do JDK passou a ser de 6 meses, onde cada versão só receberia atualizações nos seis meses após ao lançamento. Versões LTS (*Long-term support*) serão lançadas de 3 em 3 anos podendo-se para estas comprar um suporte que oferece um período de atualizações maior.

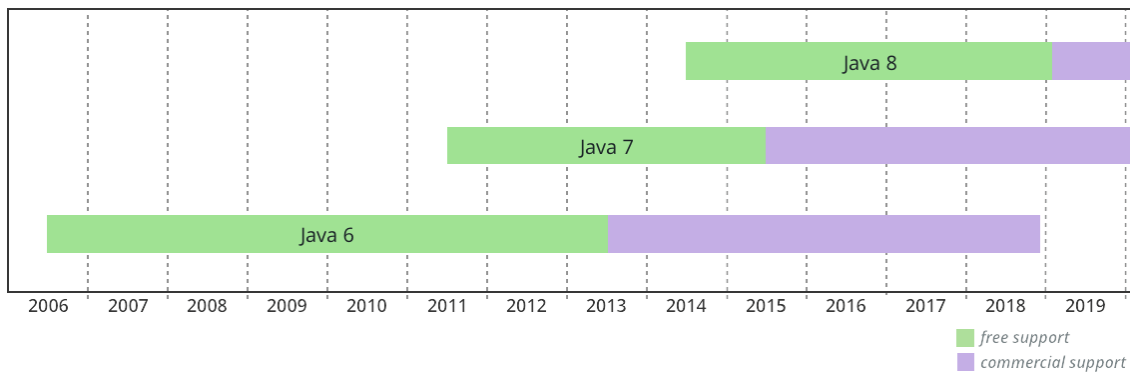


Figura 9 - Antigo ciclo de vida do Java [24]

Observando a figura anterior (Figura 9), podemos perceber que o ciclo de vida antigo do Java proporcionava um suporte gratuito para cada versão bastante longo, oferecendo assim tempo suficiente para migrar o *software* para a nova versão.

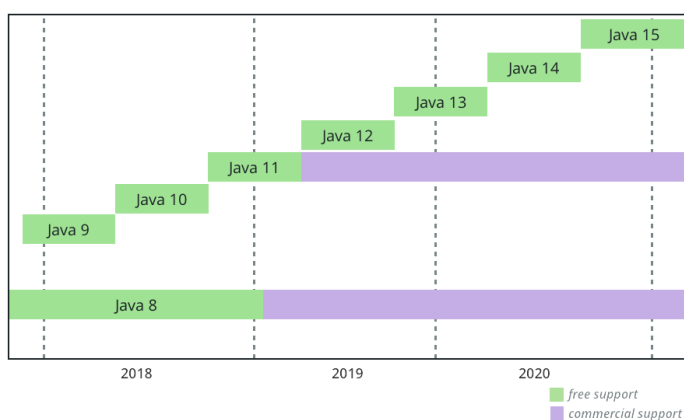


Figura 10 - Novo ciclo de vida do Java [24]

Contudo, no novo ciclo de vida (Figura 10), novas versões serão lançadas muito mais frequentemente, acabando o suporte gratuito quando o lançamento da versão seguinte, sendo assim mais difícil de manter *software* a funcionar sempre com a última versão do Java.

Estas alterações na licença e no ciclo de vida do Java causaram grande confusão na comunidade, especialmente, naqueles que usavam o Java em contexto comercial. No período que se seguiu às alterações, nos fóruns populares, utilizadores a questionarem-se o Java teria deixado de ser grátis tornaram-se bastantes comuns. Em resposta a este ambiente de medo e incerteza, surgiram artigos a explicar em detalhe a situação com clareza e que respostas possíveis a esta existiriam. Apesar de estas alterações só afetarem o JDK da Oracle, um de vários fornecedores de JDKs, este ambiente de incerteza surgiu pois este representava a maior parte do mercado, como se pode ver na figura seguinte (Figura 11), de tal maneira que, as alternativas eram pouco conhecidas.

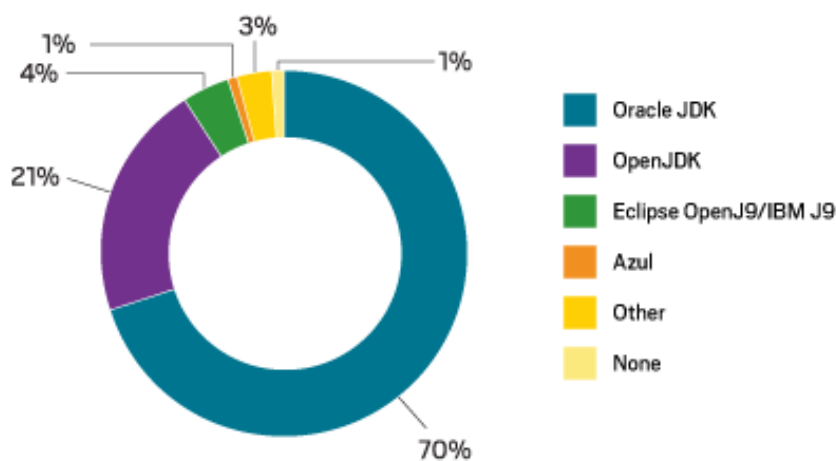


Figura 11 - Fornecedores de JDK mais usados [26]

Dito isto, após se ter analisado os outros possíveis fornecedores de JDKs, e escolhendo um (AdoptOpenJDK), baseado no OpenJDK (implementação *open source* e gratuita da plataforma Java), que oferecia condições semelhantes em contexto comercial às da Oracle antes das mudanças, optou-se por manter a ideia inicial de desenvolver em Java.

Tendo assim se decidido na linguagem de programação que se iria utilizar, decidiu-se seguidamente que *framework* se iria usar para agilizar o processo de desenvolvimento da aplicação web. Esta escolha foi feita rapidamente, optando-se pela *Spring Framework*, sendo esta a *framework* mais popular e tendo esta uma licença *Apache 2.0*, o que corresponde com o que se procurava.

Assim como a escolha anterior, a escolha de que *framework* se iria usar para ajudar com o mapeamento do modelo de domínio da aplicação para uma base de dados, também foi rápida, escolhendo-se a mais popular, a *framework* Hibernate, tendo esta também uma licença LGPL que é uma licença compatível com o que era procurado. Esta licença tem mais restrições que as faladas anteriormente, como por exemplo, a adição da obrigação disponibilizar o código fonte da aplicação, mas estas aplicam-se em caso de distribuição apenas, não se aplicando assim no domínio deste projeto.

Tabela 7 - Licença LGPL 2.1

LGPL 2.1		
Permite	Não Permite	Implica
Uso Pessoal	Responsabilizar	Incluir direitos autorais
Uso Comercial		Incluir licença
Modificar		Incluir original
Distribuir		Disponibilizar código fonte

Para finalizar esta fase, procedeu-se a escolha da base de dados, nesta área a oferta de produtos compatíveis com as licenças procuradas é grande, como tal, escolher um deles

baseou-se em preferência, optando-se pela PostgreSQL, tendo esta uma licença própria, semelhante à licença MIT.

Tabela 8 - Licença PostgreSQL

PostgreSQL		
Permite	Não Permite	Implica
Uso Pessoal	Responsabilizar	Incluir direitos autorais
Uso Comercial		Incluir licença
Modificar		
Distribuir		

Resumindo:

Tabela 9 - Licenças - Resumo

Tecnologias	
Nome	Licença
OpenJDK (Java)	GPLv2 + CE
Spring Framework	Apache 2.0
Hibernate ORM	LGPL 2.1
PostgreSQL (Base de Dados)	PostgreSQL

3.2 Arquitetural

Nesta secção serão enumerados alguns dos padrões de *software* que irão ser usados no decorrer do processo desenvolvimento (Capítulo 4). Para cada padrão será dado um contexto de maneira a introduzir um dos cenários do desenvolvimento do sistema, será apresentado o problema que surge a partir desse cenário, será demonstrado o padrão e explicado como este pode resolver o problema, e por fim, caso haja alternativas, serão mencionados os seus benefícios e malefícios.

3.2.1 Microsserviços

Contexto

Existe a necessidade de desenvolver uma aplicação para executar num servidor, havendo a necessidade que esta consiga suportar diferentes “aplicações cliente”, como por exemplo, um navegador web (de computador ou de telemóvel) ou uma aplicação móvel. A aplicação terá de responder a pedidos HTTP, executando código de lógica de negócio e acedendo a uma base de dados para procurar informação guardada. A aplicação responderá

aos pedidos HTTP em formato JSON. A aplicação está dividida em áreas de negócio que o utilizador pode ou não ter acesso.

Problema

Como deverá ser a arquitetura do sistema?

Solução

Analisar as funcionalidades do negócio e dividi-las de acordo com as suas respetivas áreas e a partir desta divisão criar serviços capazes de satisfazer as funcionalidades de cada área. O produto final deverá ser um conjunto de serviços pequenos com responsabilidades bem definidas que colaboram entre si.

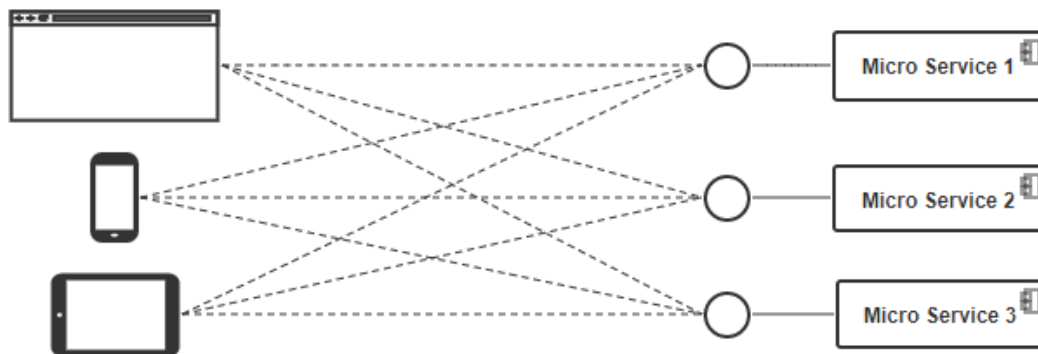


Figura 12 - Arquitetura de microsserviços – solução

Benefícios

- Fácil de perceber e mudar;
- Mais fácil de testar;
- O IDE tem um desempenho melhor devido à dimensão mais pequena do serviço levando a uma maior produtividade;
- Isolação em caso de falha;
- Não obriga a comprometimento a longo termo com uma tecnologia.

Malefícios

- Maior complexidade do sistema;
- Maior complexidade no processo de implantação;
- Maior consumo de memória.

3.2.2 API Gateway

Contexto

Existe a necessidade de desenvolver uma aplicação cliente capaz de comunicar com uma aplicação num servidor. Tendo em conta que a aplicação no servidor usa o padrão de arquitetura de microsserviços, os dados e funcionalidades necessários à aplicação cliente encontram-se divididos em vários serviços.

Problema

Como é que a aplicação cliente acederá aos diferentes serviços eficientemente?

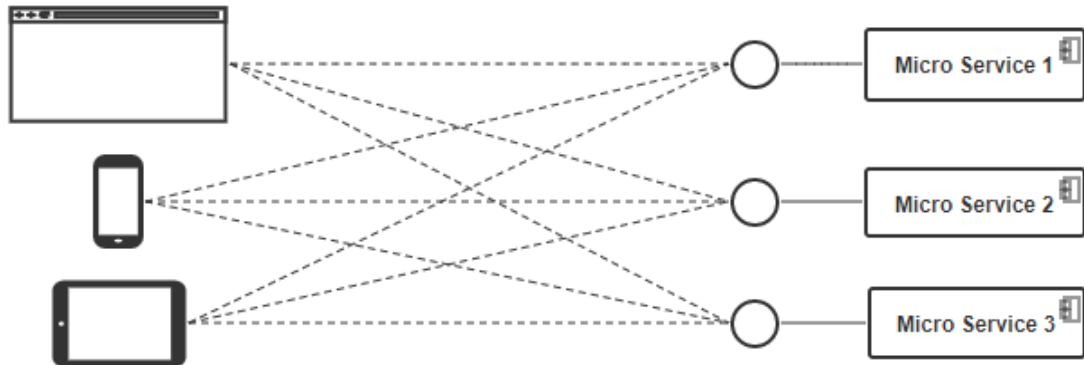


Figura 13 - API Gateway – problema

Solução

Implementar uma API Gateway que funcionará como um único ponto de entrada para as aplicações cliente. A API Gateway irá redirecionar todos os pedidos para os respetivos serviços.

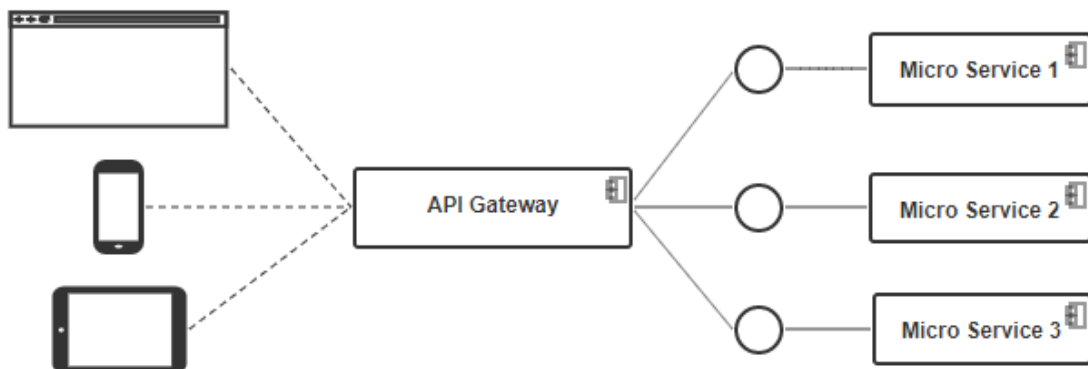


Figura 14 - API Gateway - solução

3.2.3 Token de acesso

Contexto

Existe uma aplicação no servidor que usa o padrão de arquitetura de microsserviços e cada serviço responde a pedidos relacionados com as suas áreas.

Problema

Como é que os serviços sabem se os pedidos vêm de utilizadores autenticados?

Solução

O utilizador ao autenticar-se numa aplicação cliente, irá receber um token de acesso do serviço de utilizadores, que irá ser enviado em todos os seus pedidos, de maneira a que os serviços consigam verificar a identidade do utilizador.

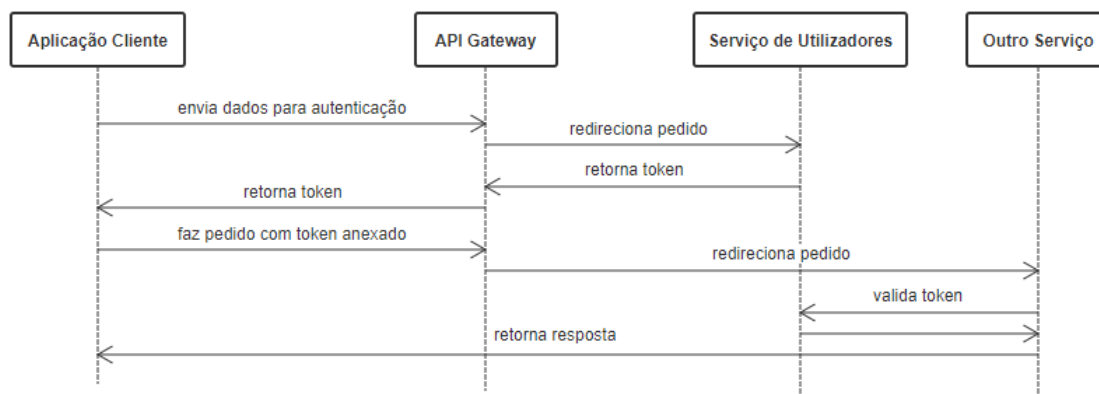


Figura 15 - Token de acesso – solução

3.3 Base de dados

Nesta secção serão enumerados alguns dos padrões de *software* relacionados com a base de dados que irão ser usados no decorrer do processo desenvolvimento (Capítulo 4). Para cada padrão será dado um contexto de maneira a introduzir um dos cenários do desenvolvimento do sistema, será apresentado o problema que surge a partir desse cenário, será demonstrado o padrão e explicado como este pode resolver o problema, e por fim, caso haja alternativas, serão mencionados os seus benefícios e malefícios.

3.3.1 Database per service

Contexto

Existe uma aplicação no servidor que usa o padrão de arquitetura de microsserviços e cada serviço necessita de guardar dados numa base de dados.

Problema

Como deverá ser a arquitetura de base de dados do sistema?

Solução

Os dados de cada serviço deverão ser privados podendo apenas ser acedidos através destes. Existem várias maneiras de manter estes dados privados, como por exemplo:

- Tabelas privadas – cada serviço tem um conjunto de tabelas que apenas ele pode aceder;

- Esquema privado – cada serviço tem um esquema que apenas ele pode aceder;
- Base de dados privada – cada serviço terá a sua própria base de dados que apenas ele pode aceder.

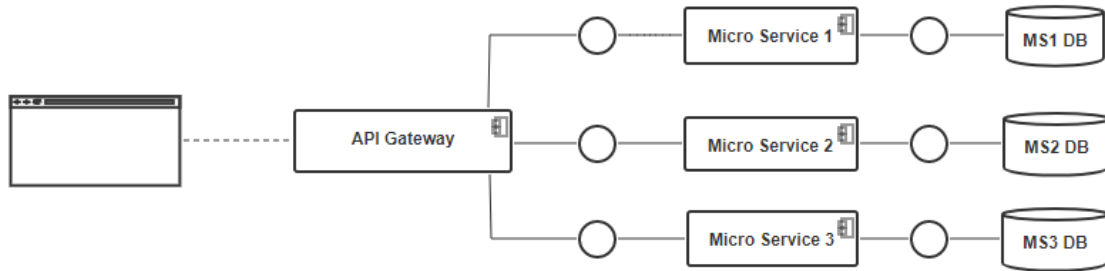


Figura 16 - Database per servisse – solução

Benefícios

- Garante um menor acoplamento entre serviços.

Malefícios

- Funcionalidades que necessitem de dados em base de dados diferentes são mais complexas de implementar;
- Maior complexidade.

3.4 Comparação de Alternativas

Nesta secção serão comparados os padrões de *software* mencionados na nas duas secções anteriores (3.2 e 3.3) com as suas respectivas alternativas. Para cada alternativa haverá uma descrição, serão mencionados os seus benefícios e malefícios e por fim será explicado o porquê da rejeição desta.

3.4.1 Microsserviços vs Monolítico

Descrição

A arquitetura monolítica caracteriza-se pelo desenvolvimento de uma só aplicação com todas as funcionalidades do negócio. O produto final seria por exemplo apenas uma aplicação em formato Java WAR.

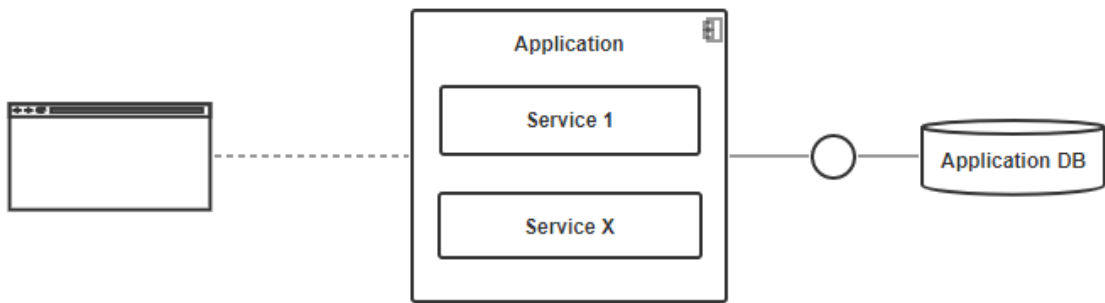


Figura 17 - Monolítico - Descrição

Benefícios

- Fácil de desenvolver;
- Fácil de implantar sendo que implantar num servidor apenas um ficheiro com a é um processo fácil;
- Simples de escalar sendo que basta executar várias cópias da aplicação por detrás de um balanceador de carga.

Malefícios

- Com o passar do tempo conforme o código fonte cresce, fica cada vez mais difícil de entender e modificar;
- Quanto maior o código fonte mais lento o IDE fica diminuindo produtividade;
- Tempo que a aplicação demora a executar torna-se mais lento diminuindo a produtividade no desenvolvimento de *software*;
- Implantação contínua é difícil pois para atualizar parte da aplicação é necessário reexecutar a aplicação toda, o que não é um cenário ideal;
- Comprometimento com uma só tecnologia.

Rejeição

Uma das maiores razões para a rejeição da estrutura monolítica é o facto de que a aplicação será constituída por vários módulos, como por exemplo, o módulo de gestão assistências ou o módulo de gestão de *stock*, o que no cenário de só se querer atualizar um deles obrigaria a reexecutar os outros módulos também.

A falta de comprometimento com uma só tecnologia também é um dos grandes pontos a favor da arquitetura de microsserviços neste caso, pois considerando os novos ciclos de vida curtos da linguagem java, o desenvolvimento de novos módulos com as versões mais novas levará a uma necessidade de modificar menos código aquando o lançamento da próxima versão LTS.

3.4.2 API Gateway vs Backend for frontend

Descrição

O padrão *backend for front-end* é uma variação do padrão *API gateway* sendo o primeiro caracterizado pela criação de uma *API gateway* diferente para cada tipo de aplicação cliente.

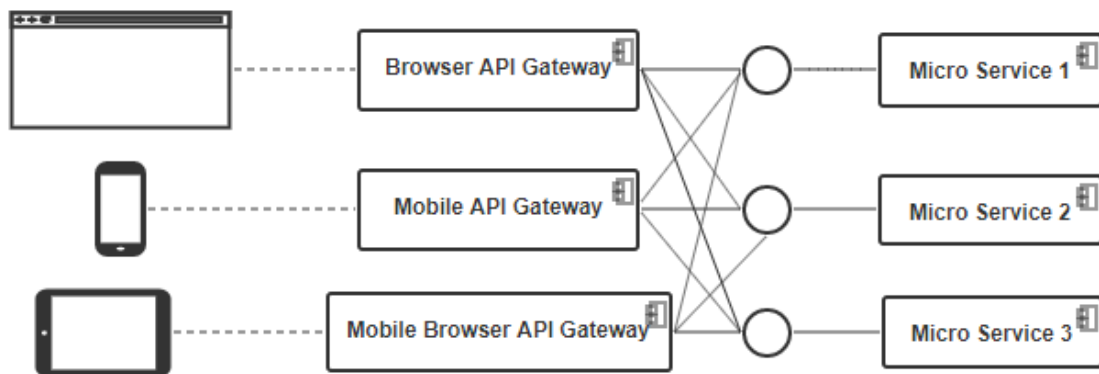


Figura 18 - Backend for frontend - Descrição

Benefícios

- Maior personalização para cada tipo de cliente.

Malefícios

- Maior complexidade.

Rejeição

Este padrão foi rejeitado apenas porque a maior personalização que ele oferece não é uma característica necessária a este projeto.

3.4.3 Database per service vs Shared database

Descrição

O padrão *shared database* é um padrão caracterizado pelo uso de apenas uma base de dados para todos os serviços, podendo estes aceder a todas as tabelas presentes nela.

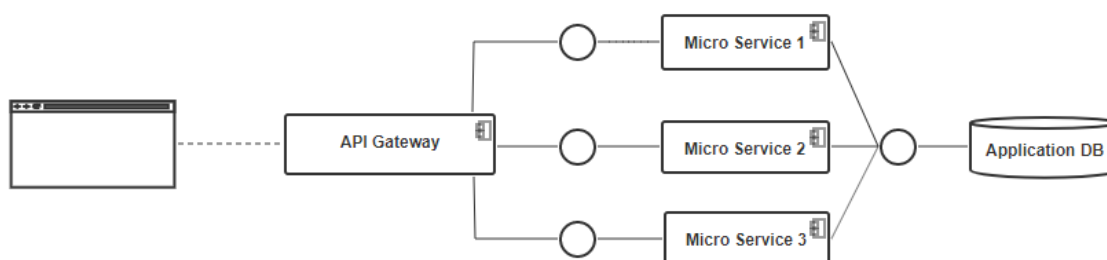


Figura 19 - Shared database - Descrição

Benefícios

- Menor complexidade da base de dados.

Malefícios

- Maior acoplamento.

Rejeição

Este padrão foi rejeitado pois o aumento do acoplamento iria contra o que se tentou atingir com a adoção de uma arquitetura de microsserviços. Este acoplamento poderia atrasar o processo de desenvolvimento quando fosse preciso alterar o esquema da base de dados, pois seria preciso coordenar com os outros serviços. Poderia também haver interferências entre serviços aquando a tentativa de aceder aos mesmos dados.

4 Construção

Neste capítulo será detalhado o processo de *construção* da solução, onde se descreverá a metodologia usada, apresentará os diversos diagramas elaborados aquando o desenvolvimento do sistema e onde serão apresentados os casos de uso mais importantes.

4.1 Metodologia

A metodologia de desenvolvimento deste projeto consiste num processo iterativo composto por quatro fases:

- **Fase de determinação de tarefas:** nesta fase são determinados novas tarefas, que por exemplo, poderão ser requisitos a implementados na próxima versão ou alterações a funcionalidades antigas. A origem das tarefas adicionadas nesta fase pode ser a equipa de desenvolvimento ou o feedback obtido a partir dos testes realizados nas versões anteriores;
- **Fase de seleção de tarefas:** nesta fase são decididas as tarefas a realizar para a próxima versão, tendo em conta, os requisitos adicionados na fase anterior e a sua prioridade;
- **Fase de implementação:** nesta fase são realizadas as tarefas e implementados os requisitos selecionados na fase anterior;
- **Fase de teste:** nesta fase os requisitos implementados na fase anterior serão testados com o intuito de receção de feedback. O feedback recebido garantirá que o requisito foi bem implementado ou que há a necessidade de modificação, que caso seja este o caso, será uma nova tarefa na fase seguinte.

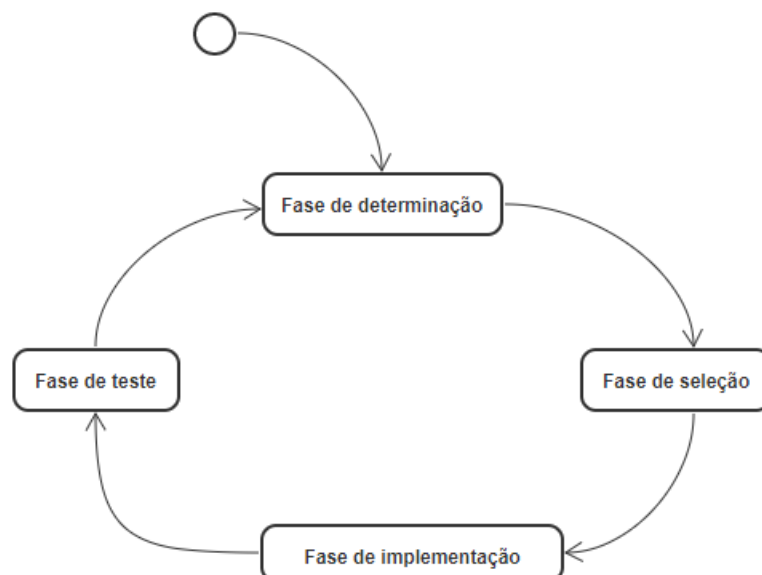


Figura 20 – Metodologia

4.2 Casos de Uso

Seguindo os passos da metodologia apresentada na secção anterior, começou por se decidir que casos de uso seriam implementados na primeira versão de maneira a se conseguir testar o mais rápido possível e perceber se a solução resolve os problemas enunciados nos primeiros capítulos. Dito isto, selecionou-se todos os requisitos com prioridade alta (1) para a primeira iteração, produzindo a seguinte tabela e respetivo diagrama de casos de usos:

Tabela 10 - Casos de uso - Iteração 1

Casos de Uso		
ID	Caso de Uso	Prioridade
1	Criar ficha de cliente	1
2	Visualizar ficha de cliente	1
3	Apagar ficha de cliente	1
4	Adicionar ficha de produto	1
5	Visualizar ficha de produto	1
6	Apagar ficha de produto	1
7	Configurar ficha de assistência	1
8	Criar ficha de assistência	1
9	Visualizar ficha de assistência	1
10	Apagar ficha de assistência	1
11	Atualizar estado da assistência	1
12	Adicionar produtos usados à assistência	1

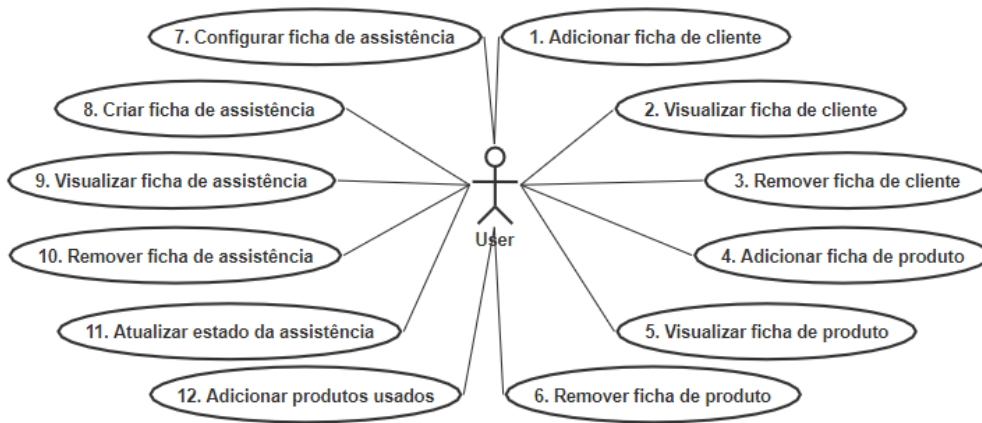


Figura 21 - Casos de uso - Iteração 1

4.3 Modelo de Domínio

De maneira a melhor ilustrar o domínio do projeto, começou-se por desenhar o modelo de domínio, elaborando assim a seguinte figura:

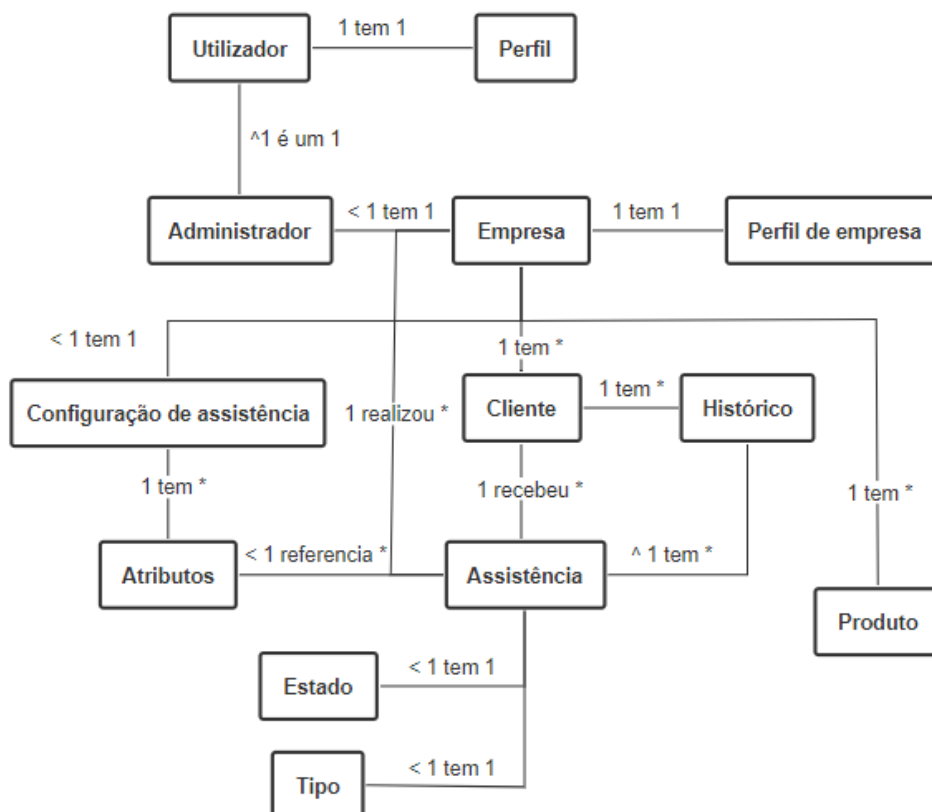


Figura 22 - Modelo de domínio

Observando o modelo de domínio (Figura 22) e tendo em conta os vários módulos que irão compor o *software* na primeira versão (módulo de clientes, módulo de assistências,

módulo de stock), começou-se a delinear fronteiras a volta das diferentes áreas do negócio de maneira a identificar que microsserviços serão precisos desenvolver. Após delinear as fronteiras obtiveram-se os seguintes modelos:

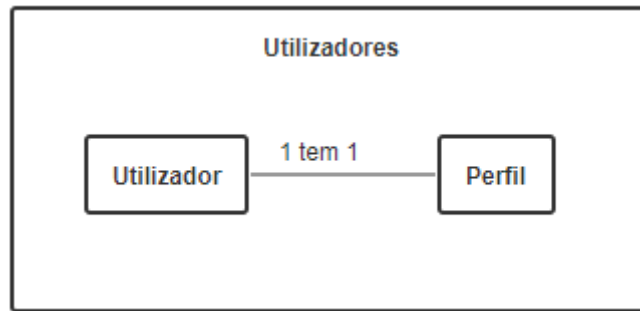


Figura 23 - Domínio de utilizadores

Na figura anterior, figura 23, é representado o domínio da gestão de utilizadores, neste momento, este consiste apenas de um conceito utilizador ao qual pertence um conceito perfil.

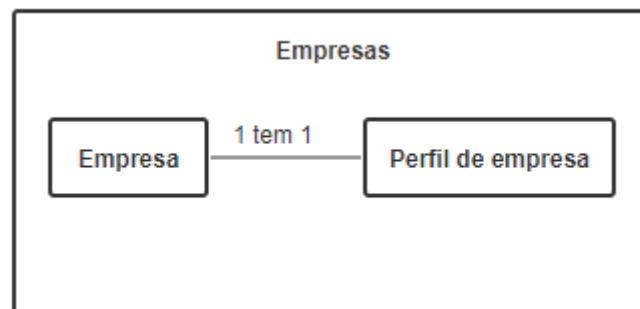


Figura 24 - Domínio de assistências

Na figura anterior, figura 24, é representado o domínio da gestão de empresa, sendo neste momento, constituída apenas por um conceito empresa ao qual pertence um conceito perfil para informação como morada e números de telefone.

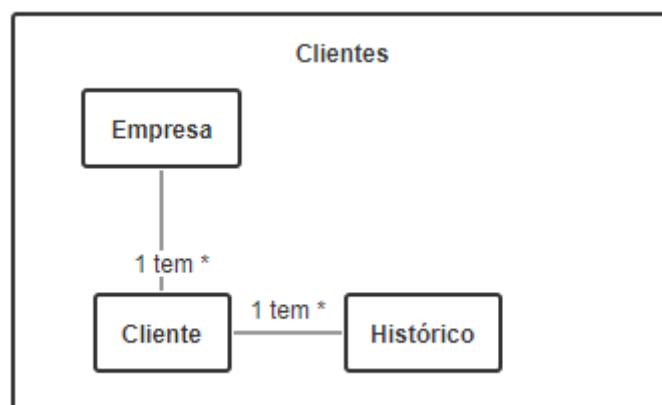


Figura 25 - Domínio de clientes

Na figura anterior, figura 25, é representado o domínio da gestão de clientes, onde neste existe o conceito empresa ao qual clientes pertencem, o conceito cliente e o conceito de histórico que guarda todas as alterações feitas na sua conta.

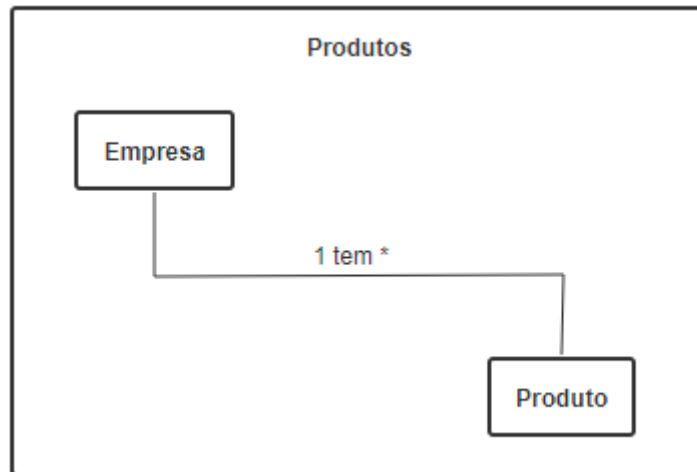


Figura 26 - Domínio de produtos

Na figura anterior, figura 26, é representado o domínio da gestão de produtos no qual existe apenas um conceito produto e um conceito de empresa ao qual o produto pertence.

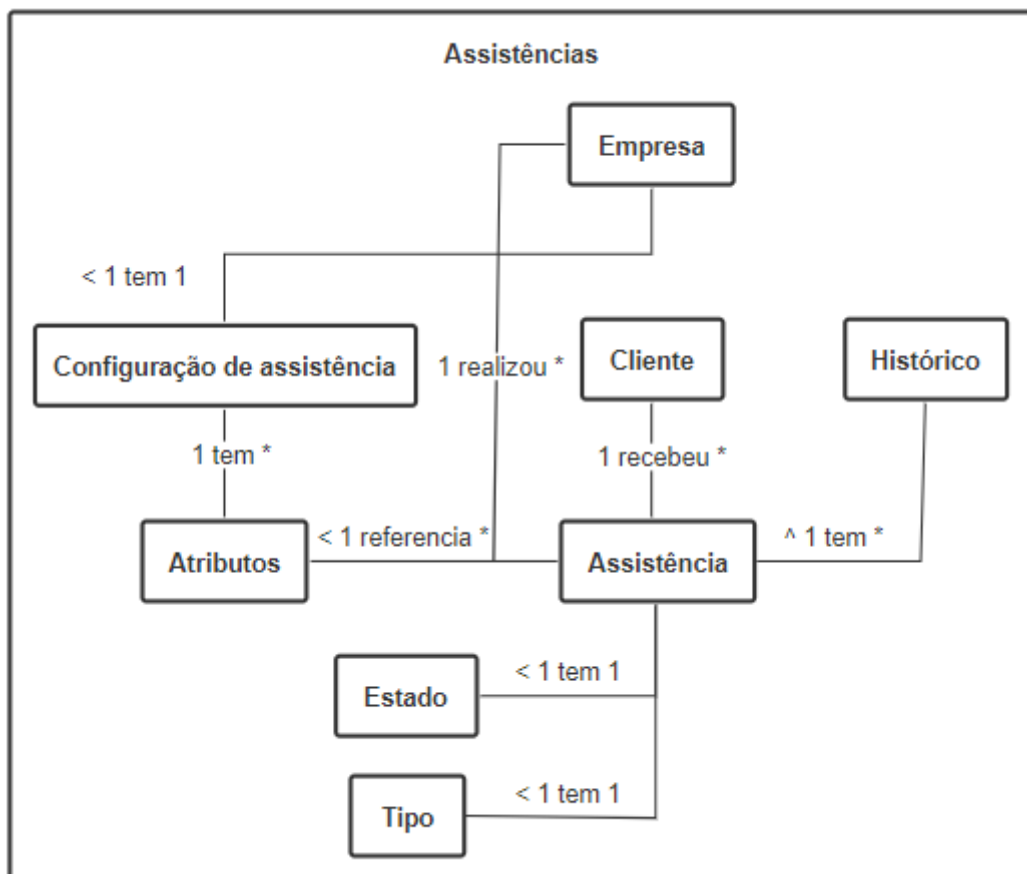


Figura 27 - Domínio de assistências

Na figura anterior, figura 27, é representado o domínio da gestão de assistências no qual existe o conceito de empresa, o conceito de assistências que irá pertencer à empresa, o conceito de histórico associado à assistência, o conceito de cliente pois cada assistência é associada a um, o conceito de estado e tipo, e por fim, o conceito de configuração de assistência que contém os atributos que serão usados para configurar as fichas de assistências.

4.4 Diagrama de componentes

A partir dos modelos anteriores e com intuito de satisfazer alguns dos requisitos não funcionais e oferecer uma plataforma comum a todos os utilizadores, optou-se por fazer uma aplicação web com a seguinte arquitetura:

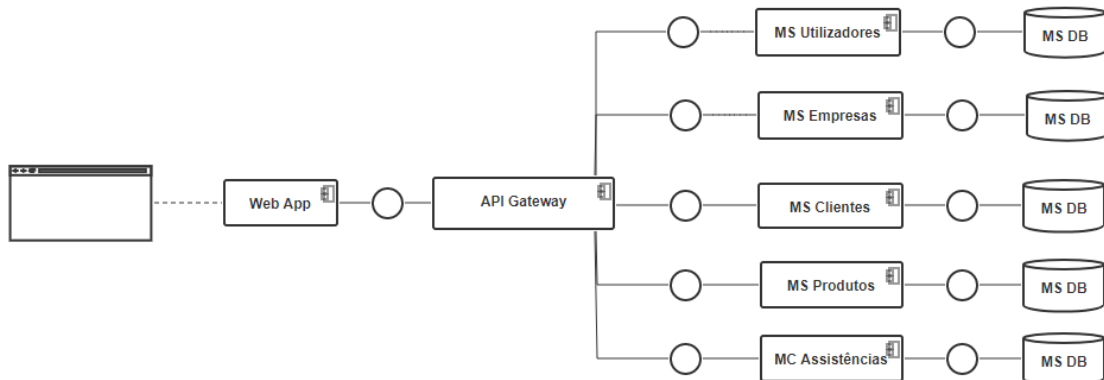


Figura 28 – Diagrama de componentes (Simples)

Como se pode observar na figura anterior (Figura 28), a arquitetura da solução será composta essencialmente por 7 componentes, nomeadamente:

- **API Gateway** – Este componente funcionará como o ponto de entrada único do sistema e redirecionará todos os pedidos para os respetivos serviços;
- **MS Utilizadores** – Este serviço será responsável pela gestão dos utilizadores e funciona adicionalmente como sistema de autenticação, autenticando os utilizadores do sistema e gerindo as suas respetivas sessões;
- **MS Empresas** – Este serviço será responsável pela gestão das empresas, sendo inicialmente apenas os seus dados e perfil;
- **MS Clientes** – Este serviço será responsável pela gestão das clientes;
- **MS Produtos** – Este serviço será responsável pela gestão dos produtos;
- **MS Assistências** – Este serviço será responsável pela gestão das assistências.

A comunicação desde a aplicação cliente até aos microsserviços é feita através de pedidos HTTP. Adicionalmente, pode-se reparar que cada microsserviço possuirá a sua própria base de dados (PostgreSQL) que terá a gestão dos seus dados feita por uma API (JPA) através de mapeamento de entidades.

4.5 Diagrama de implantação

Como a aplicação será lançada no servidor da empresa, só havendo um, o diagrama de implantação é bastante simples:

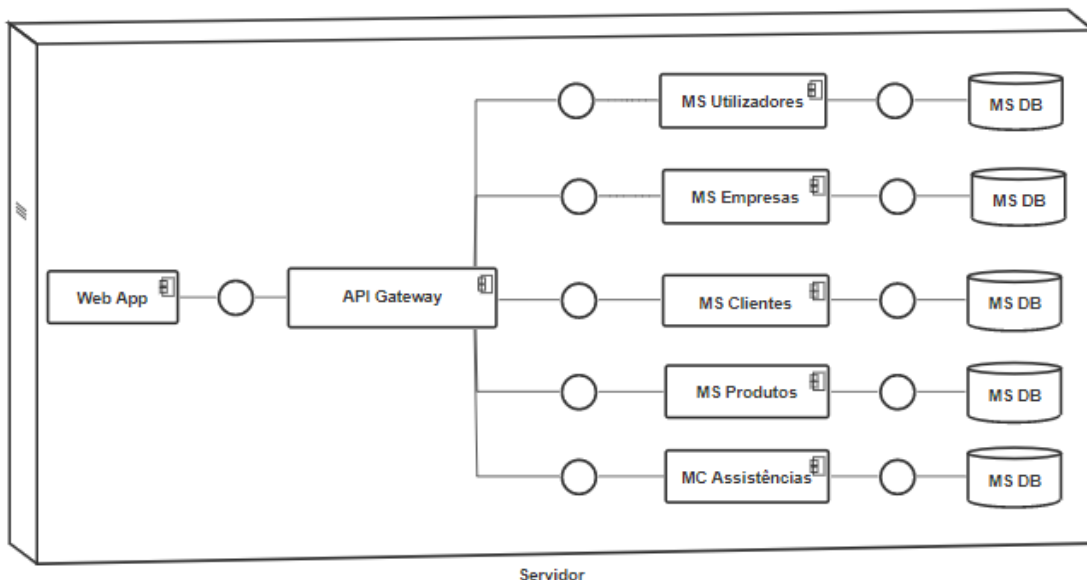


Figura 29 - Diagrama de implantação

4.6 Microserviços

Nesta secção são descritas mais aprofundadamente as funcionalidades dos microserviços, apresentando-se para cada um, os seus *endpoints* e *respetivas funções*.

4.6.1 MS Utilizadores

Na tabela seguinte, tabela 11, apresenta-se os endpoints relativos ao microserviço responsável pelos utilizadores do sistema.

Tabela 11 - MS Utilizadores - EndPoints

TIPO	CAMINHO	DESCRIÇÃO
POST	<i>/auth</i>	<p>Este <i>endpoint</i> é responsável pela autenticação no sistema.</p> <p>Body: Recebe um <i>username</i> e uma <i>password</i> é formato JSON:</p> <p>Resposta: Retorna um <i>token</i> que será usado para validar a identidade do utilizador.</p>
GET	<i>/token</i>	<p>Este <i>endpoint</i> é responsável pela validação do <i>token</i> atribuído ao utilizador aquando a autenticação no sistema.</p> <p>Header: Recebe o <i>token gerado no processo de autenticação</i>:</p> <p>Resposta: Retorna o utilizador autenticado</p>

GET	<i>/users</i>	<p>Este <i>endpoint</i> retorna todos os utilizadores registados no sistema.</p> <p>Header: Recebe o <i>token gerado no processo de autenticação</i>:</p> <p>Resposta: Lista de utilizadores</p>
GET	<i>/users/id</i>	<p>Este <i>endpoint</i> retorna o utilizador com o id fornecido.</p> <p>Header: Recebe o <i>token gerado no processo de autenticação</i>:</p> <p>Resposta: Utilizador com o id fornecido</p>
POST	<i>/users</i>	<p>Este <i>endpoint</i> adiciona um novo utilizador ao sistema.</p> <p>Header: Recebe o <i>token gerado no processo de autenticação</i>:</p> <p>Body: Recebe um utilizador em formato JSON:</p> <p>Resposta: Código HTTP</p>
DELETE	<i>/users/id</i>	<p>Este <i>endpoint</i> elimina o utilizador com o id fornecido.</p> <p>Header: Recebe o <i>token gerado no processo de autenticação</i>:</p> <p>Resposta: Código HTTP</p>

4.6.2 MS Empresas

Na tabela seguinte, tabela 12, apresenta-se os endpoints relativos ao microserviço responsável pelas empresas existentes no sistema.

Tabela 12 - MS Empresas - Endpoints

TIPO	CAMINHO	DESCRIÇÃO
GET	<i>/companies</i>	<p>Este <i>endpoint</i> retorna todas as empresas registadas no sistema.</p> <p>Header: Recebe o <i>token gerado no processo de autenticação</i>:</p> <p>Resposta: Lista de empresas</p>
GET	<i>/companies/id</i>	<p>Este <i>endpoint</i> retorna a empresa com o id fornecido.</p> <p>Header: Recebe o <i>token gerado no processo de autenticação</i>:</p> <p>Resposta: Empresa com o id fornecido</p>

POST	<i>/companies</i>	<p>Este <i>endpoint</i> adiciona uma nova empresa ao sistema.</p> <p>Header: Recebe o <i>token gerado no processo de autenticação</i>:</p> <p>Body: Recebe uma empresa em formato JSON:</p> <p>Resposta: Código HTTP</p>
DELETE	<i>/companies/id</i>	<p>Este <i>endpoint</i> elimina a empresa com o id fornecido.</p> <p>Header: Recebe o <i>token gerado no processo de autenticação</i>:</p> <p>Resposta: Código HTTP</p>

4.6.3 MS Clientes

Na tabela seguinte, tabela 13, apresenta-se os endpoints relativos ao microserviço responsável pelos clientes existentes no sistema.

Tabela 13 - MS Clientes - Endpoints

TIPO	CAMINHO	DESCRIÇÃO
GET	<i>/clients</i>	<p>Este <i>endpoint</i> retorna todos os clientes registados no sistema, podendo ser filtrado por empresa.</p> <p>Header: Recebe o <i>token gerado no processo de autenticação</i>:</p> <p>Resposta: Lista de clientes</p>
GET	<i>/clients/id</i>	<p>Este <i>endpoint</i> retorna o cliente com o id fornecido.</p> <p>Header: Recebe o <i>token gerado no processo de autenticação</i>:</p> <p>Resposta: Cliente com o id fornecido</p>
POST	<i>/clients</i>	<p>Este <i>endpoint</i> adiciona um novo cliente a uma empresa.</p> <p>Header: Recebe o <i>token gerado no processo de autenticação</i>:</p> <p>Body: Recebe um cliente em formato JSON:</p> <p>Resposta: Código HTTP</p>
DELETE	<i>/clients/id</i>	<p>Este <i>endpoint</i> elimina o cliente com o id fornecido.</p> <p>Header: Recebe o <i>token gerado no processo de autenticação</i>:</p> <p>Resposta: Código HTTP</p>

4.6.4 MS Produtos

Na tabela seguinte, tabela 14, apresenta-se os endpoints relativos ao microsserviço responsável pelos produtos existentes em cada empresa.

Tabela 14 - MS Produtos - Endpoints

TIPO	CAMINHO	DESCRIÇÃO
GET	<i>/products</i>	Este <i>endpoint</i> retorna todos os produtos registados no sistema, podendo ser filtrado por empresa ou número de referência. Header: Recebe o <i>token gerado no processo de autenticação</i> : Resposta: Lista de produtos
GET	<i>/products/id</i>	Este <i>endpoint</i> retorna o produto com o id fornecido. Header: Recebe o <i>token gerado no processo de autenticação</i> : Resposta: Cliente com o id fornecido
PATCH	<i>/products/id</i>	Este endpoint altera as características do produto com o id fornecido. Por exemplo, a quantidade em <i>stock</i> . Header: Recebe o <i>token gerado no processo de autenticação</i> : Resposta: Produto alterado
POST	<i>/products</i>	Este <i>endpoint</i> adiciona um novo produto ao stock de uma empresa. Header: Recebe o <i>token gerado no processo de autenticação</i> : Body: Recebe um produto em formato JSON: Resposta: Código HTTP
DELETE	<i>/products/id</i>	Este <i>endpoint</i> elimina o produto com o id fornecido. Header: Recebe o <i>token gerado no processo de autenticação</i> : Resposta: Código HTTP

4.6.5 MS Assistências

Na tabela seguinte, tabela 15, apresenta-se os endpoints relativos ao microsserviço responsável pelas assistências existentes em cada empresa.

Tabela 15 - MS Assistências - Endpoints

TIPO	CAMINHO	DESCRIÇÃO
GET	<i>/assistences</i>	Este <i>endpoint</i> retorna todas as assistências registradas no sistema, podendo ser filtrado por empresa ou cliente. Header: Recebe o <i>token gerado no processo de autenticação</i> : Resposta: Lista de assistências
GET	<i>/assistences/id</i>	Este <i>endpoint</i> retorna a assistência com o id fornecido. Header: Recebe o <i>token gerado no processo de autenticação</i> : Resposta: Assistência com o id fornecido
POST	<i>/assistences</i>	Este <i>endpoint</i> adiciona uma nova assistência a uma empresa. Header: Recebe o <i>token gerado no processo de autenticação</i> : Body: Recebe uma assistência em formato JSON: Resposta: Código HTTP
POST	<i>/assistences/id</i> <i>/productsUsed</i>	Este <i>endpoint</i> adiciona um novo produto usado à assistência. Header: Recebe o <i>token gerado no processo de autenticação</i> : Body: Recebe o id do produto e quantidade usada em formato JSON: Resposta: Código HTTP
DELETE	<i>/assistences/id</i>	Este <i>endpoint</i> elimina a assistência com o id fornecido. Header: Recebe o <i>token gerado no processo de autenticação</i> : Resposta: Código HTTP
GET	<i>/configurations</i>	Este <i>endpoint</i> retorna as configurações de ficha de assistência registradas no sistema, podendo ser filtrado por empresa. Header: Recebe o <i>token gerado no processo de autenticação</i> : Resposta: Lista de configurações de ficha de assistência
GET	<i>/configurations</i> <i>/id</i>	Este <i>endpoint</i> retorna a configuração de ficha de assistência com o id fornecido. Header: Recebe o <i>token gerado no processo de autenticação</i> : Resposta: Configuração de ficha de assistência com o id fornecido
POST	<i>/configurations</i>	Este <i>endpoint</i> adiciona a configuração de ficha de assistência à empresa. Header: Recebe o <i>token gerado no processo de autenticação</i> : Body: Recebe uma configuração de ficha de assistência em formato JSON: Resposta: Código HTTP
DELETE	<i>/configurations</i> <i>/id</i>	Este <i>endpoint</i> elimina a configuração de ficha de assistência com o id fornecido. Header: Recebe o <i>token gerado no processo de autenticação</i> : Resposta: Código HTTP

4.7 API Gateway

A API Gateway nesta primeira iteração tem como responsabilidade apenas o redirecionamento dos pedidos para os respectivos microsserviços. Segue-se abaixo a tabela (tabela 16) de redirecionamentos.

Tabela 16 - API Gateway - Redirecionamentos

CAMINHO	REDIRECCIONAMENTO
<i>/auth</i>	MS Utilizadores
<i>/token</i>	MS Utilizadores
<i>/users/**</i>	MS Utilizadores
<i>/companies/**</i>	MS Empresas
<i>/clients/**</i>	MS Clientes
<i>/productcs/**</i>	MS Produtos
<i>/configurations/**</i>	MS Assistências
<i>/assistances/**</i>	MS Assistências

4.8 Casos de uso principais

Nesta secção serão apresentados os casos de uso principais, onde para cada caso de uso será apresentado a sua interface gráfica, um diagrama de sequência simplificado e um diagrama de classes do microsserviço principal. Com o intuito de não apresentar diagramas muito semelhantes, só se irá falar dos casos de uso de 7-12.

Tabela 17 - Casos de uso a analisar

Casos de Uso		
ID	Caso de Uso	Prioridade
1	Criar ficha de cliente	1
2	Visualizar ficha de cliente	1
3	Apagar ficha de cliente	1
4	Adicionar ficha de produto	1
5	Visualizar ficha de produto	1
6	Apagar ficha de produto	1
7	Configurar ficha de assistência	1
8	Criar ficha de assistência	1
9	Visualizar ficha de assistência	1
10	Apagar ficha de assistência	1

11	Atualizar estado da assistência	1
12	Adicionar produtos usados à assistência	1

Os casos de uso de 0-6 não serão apresentados, mas a sua estrutura é muito semelhante ou mais simples que os casos 8-10, mudando apenas o microserviço principal ao qual são feitos pedidos.

Por uma questão de melhor visualização, as secções seguintes são apresentadas em páginas inteiras na horizontal.

4.6.6 UC7: Configurar Ficha de Assistência

O utilizador acede à área de assistências pela primeira vez. O sistema pede para configurar os campos da ficha de assistências. O utilizador preenche o formulário de acordo com a configuração que pretende e submete. O sistema guarda a configuração.

4.6.6.1 Interface:

Na figura 30, apresenta-se a interface do caso de uso configurar ficha de assistência.

The image displays two screenshots from a software application. The left screenshot shows the main interface with a dark blue sidebar containing navigation options: 'Adicionar Assistência', 'Estatísticas', and 'Configurações'. A modal dialog titled 'Configuração da Ficha de Assistência' is open, featuring two input fields labeled 'Campo' with values 'Matricula' and 'Marca', and a button 'Adicionar Novo Campo'. At the bottom of the dialog are buttons for 'Ajuda', 'Terminar', and 'Cancelar'. The user's name 'André Carvalho' is visible at the bottom of the sidebar. The right screenshot shows a 'Preview - Ficha de Assistência' window with a form containing fields for 'ID', 'Cliente', 'Estado' (set to 'Aberta'), 'Tipo' (set to 'Local'), 'Matricula', and 'Marca'. Below the form is a table header with columns 'ID' and 'Quantidade'.

Figura 30 - UC7: Interface

4.8.1.1 Diagrama de Sequência

Na figura 31, apresenta-se o diagrama de sequência do caso de uso configurar ficha de assistência.

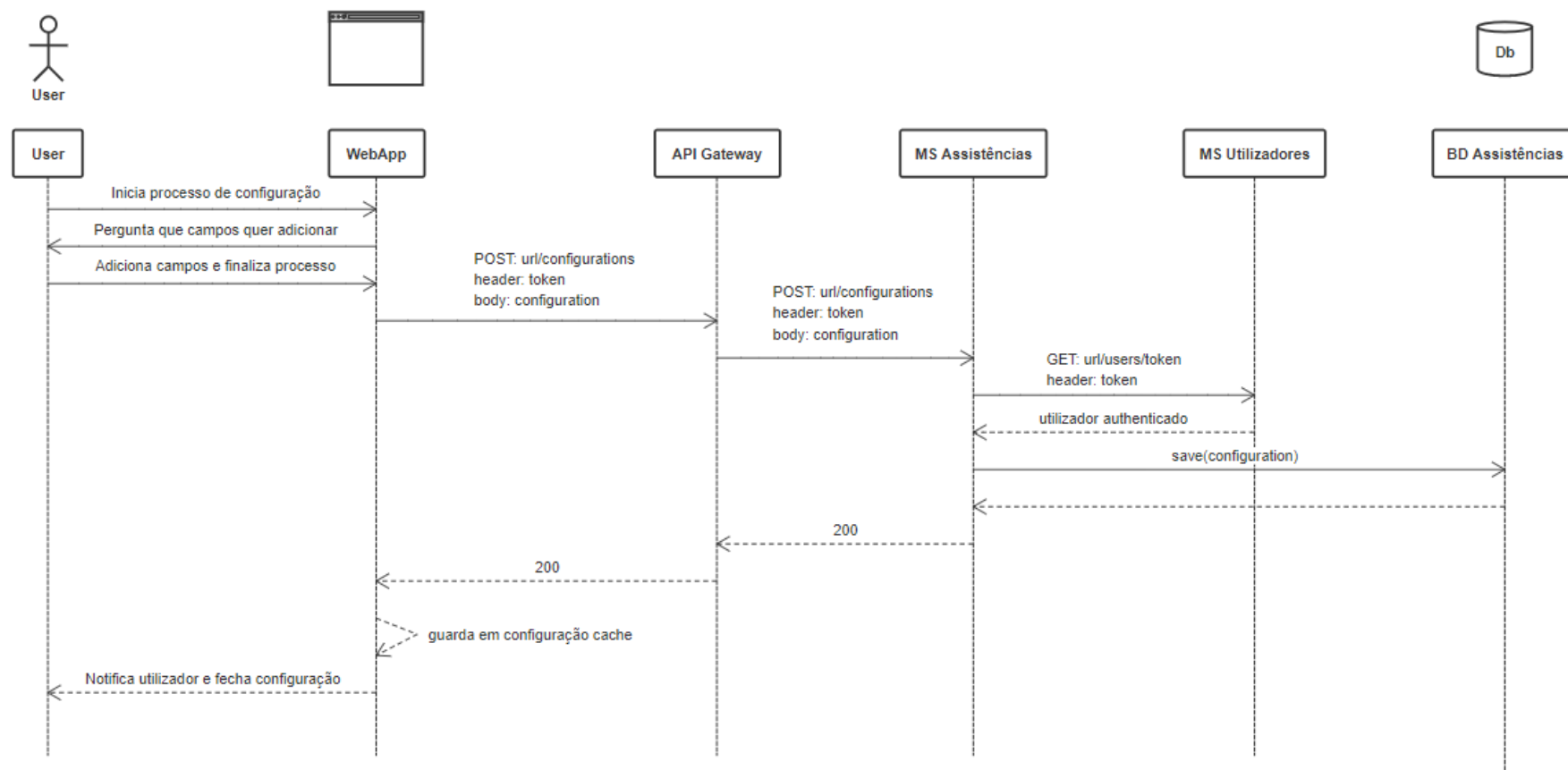


Figura 31 - UC7: Diagrama de sequência (Simplificado)

4.8.1.2 Diagrama de Classes

Na figura 32, apresenta-se o diagrama de classes do caso de uso configurar ficha de assistência.

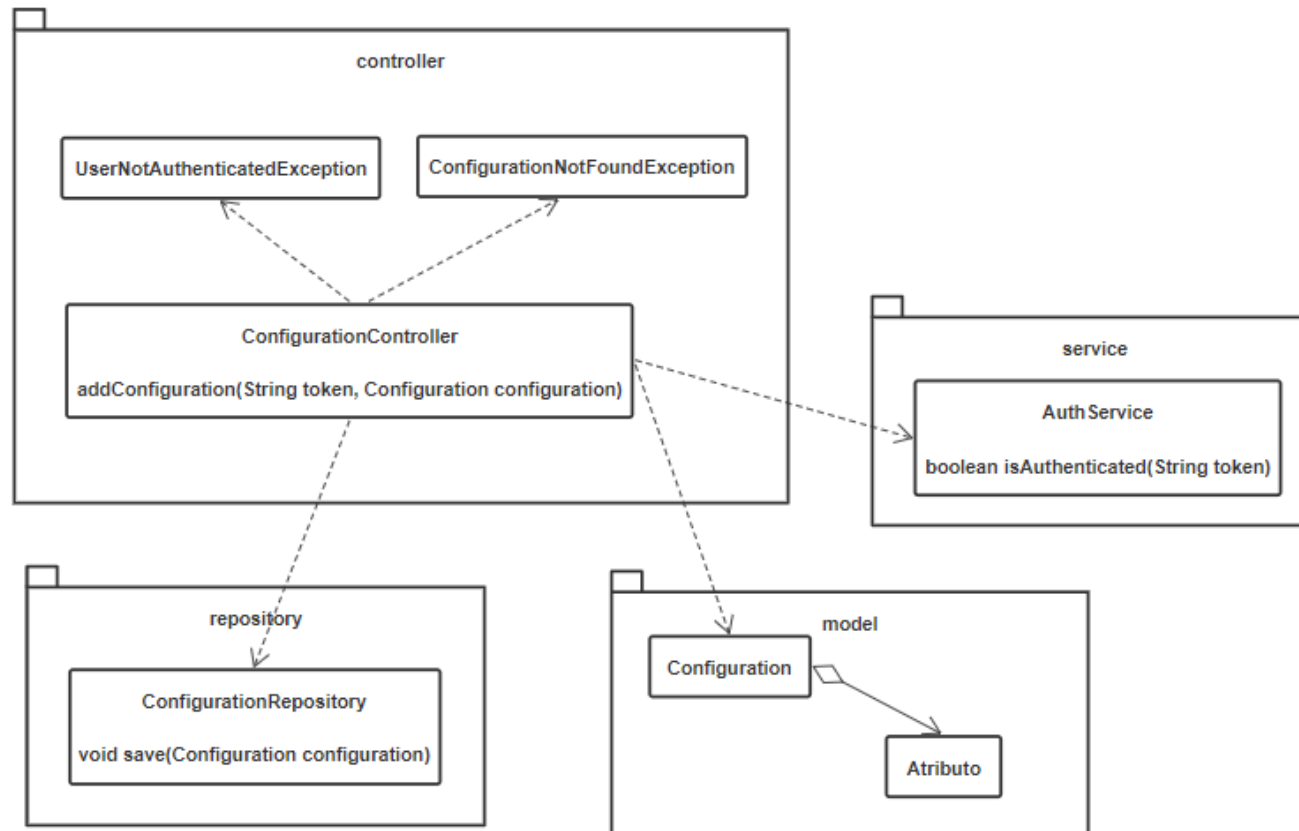


Figura 32 - UC7: Diagrama de classes

4.8.2 UC8: Criar Ficha de Assistências

O utilizador inicia o processo de criação de assistência. O sistema pede para preencher os campos da ficha de assistências. O utilizador preenche o formulário e submete. O sistema guarda a assistência.

4.8.2.1 Interface

Na figura 33, apresenta-se a interface do caso de uso criar ficha de assistência.

The screenshot displays the 'Cube' application interface. On the left is a dark blue sidebar with the title 'Cube' and a user profile 'André Carvalho'. The sidebar contains three menu items: 'Adicionar Assistência' (with a plus icon), 'Estatísticas' (with a refresh icon), and 'Configurações' (with a gear icon). The main content area is titled 'Assistências' and features a table with columns 'ID', 'Matrícula', and 'Estado'. A modal window titled 'Nova Assistência' is open, containing a form with the following fields: 'Cliente' (a dropdown menu showing 'André Carvalho'), 'Tipo' (a dropdown menu showing 'Local'), 'Matrícula' (a text input field), and 'Marca' (a text input field). At the bottom of the modal are two buttons: 'Adicionar' and 'Cancelar'.

Figura 33 - UC8: Interface

4.8.2.2 Diagrama de Sequência

Na figura 34, apresenta-se o diagrama de sequência do caso de uso criar ficha de assistência.

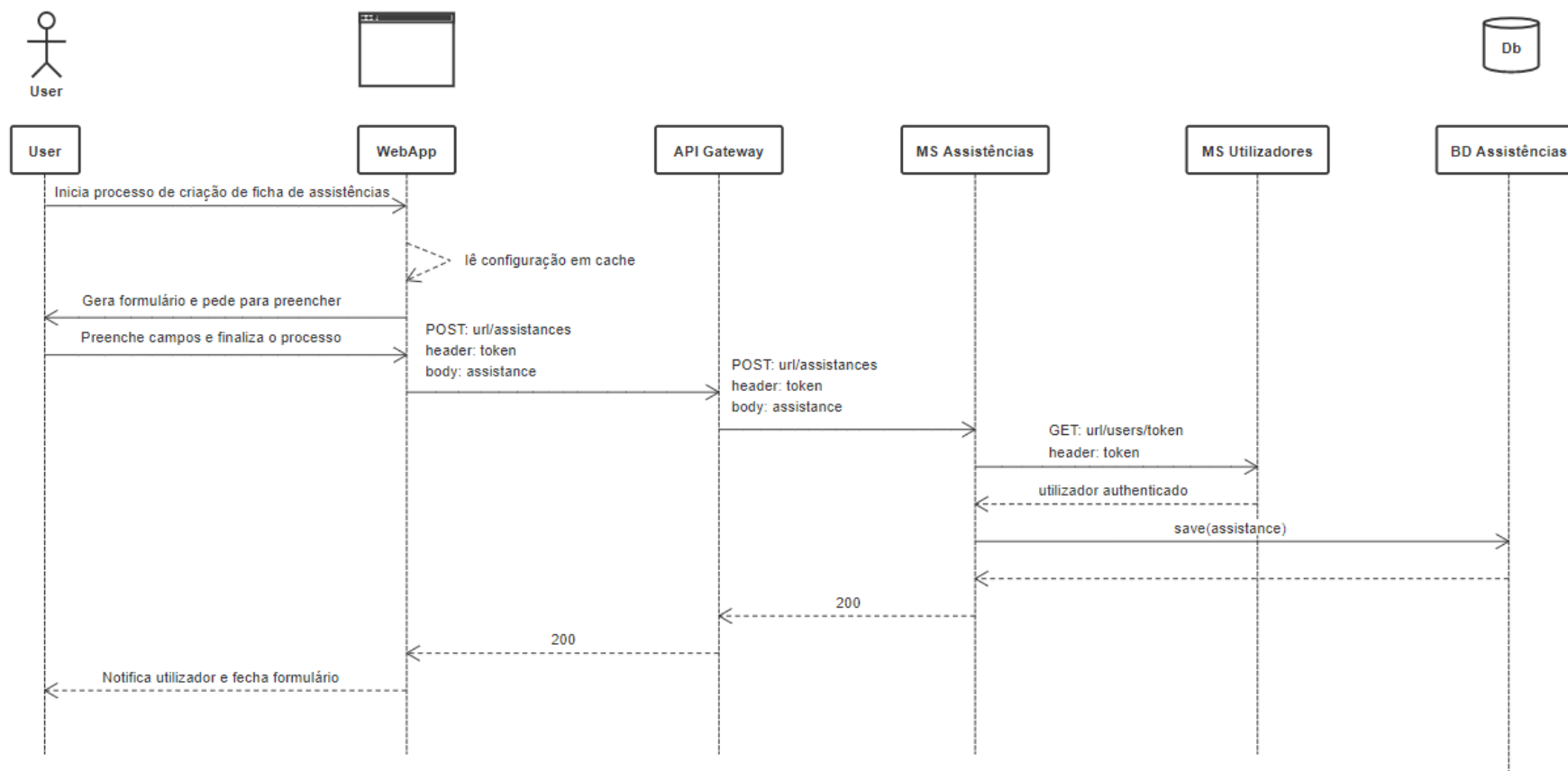


Figura 34 – UC8: Diagrama de sequência (Simplificado)

4.8.2.3 Diagrama de Classes

Na figura 35, apresenta-se o diagrama de classes do caso de uso criar ficha de assistência.

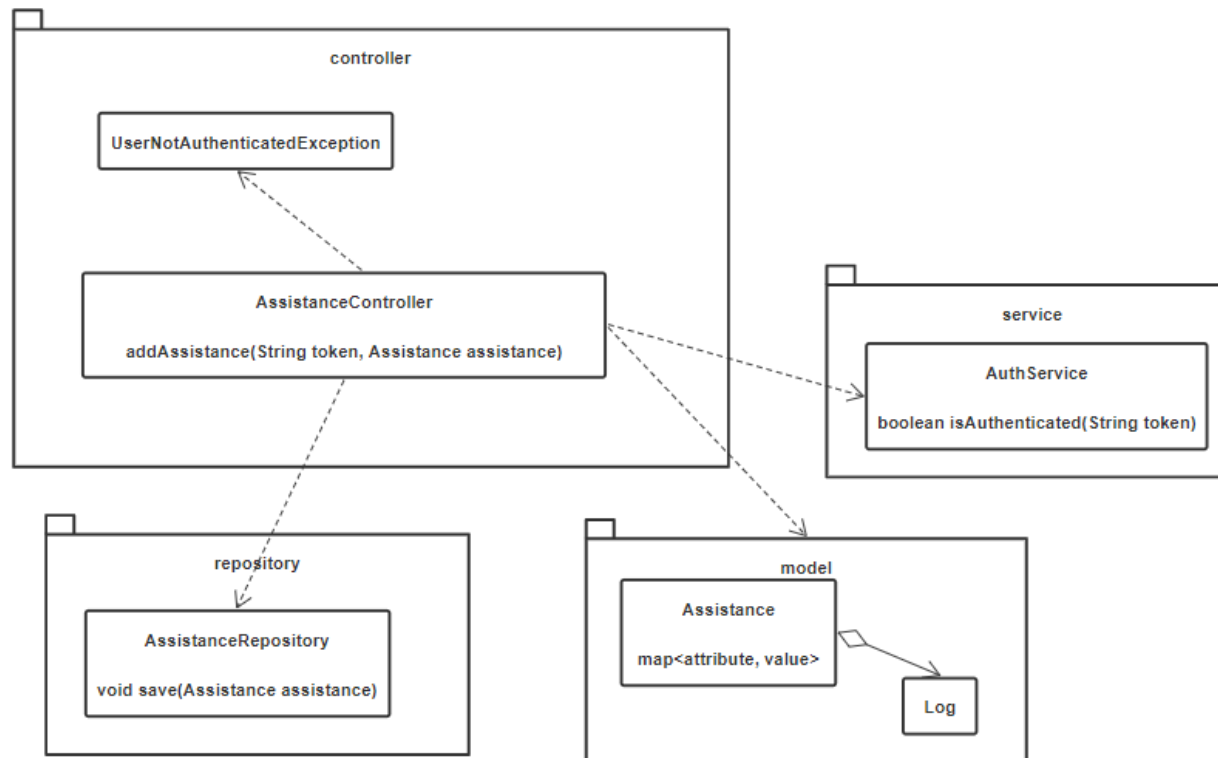


Figura 35 - UC8: Diagrama de classes

4.8.3 UC9: Visualizar Ficha de Assistência

O utilizador abre uma ficha de assistência. O sistema retorna os dados dessa assistência e mostra-os ao utilizador.

4.8.3.1 Interface

Na figura 36, apresenta-se a interface do caso de uso visualizar ficha de assistência.

The screenshot displays the 'Cube' application interface. On the left is a dark blue sidebar with a navigation menu containing icons and labels for 'Adicionar Assistência', 'Estatísticas', and 'Configurações'. At the bottom of the sidebar, the user's name 'André Carvalho' is visible. The main content area is titled 'Assistências' and 'Assistance 54'. It features a form with the following fields: 'ID' (54), 'Cliente' (André André), 'Estado' (Aberta), 'Tipo' (LOCAL), 'Matrícula' (00-00-AA), and 'Marca' (Marca). Below the form is a table with a dark blue header containing 'ID' and 'Quantidade'. A button labeled 'Adicionar Produto Usado' is positioned below the table. A large, empty white rectangular area occupies the right side of the interface.

Figura 36 - UC9: Interface

4.8.3.2 Diagrama de Sequência

Na figura 37, apresenta-se o diagrama de sequência do caso de uso visualizar ficha de assistência.

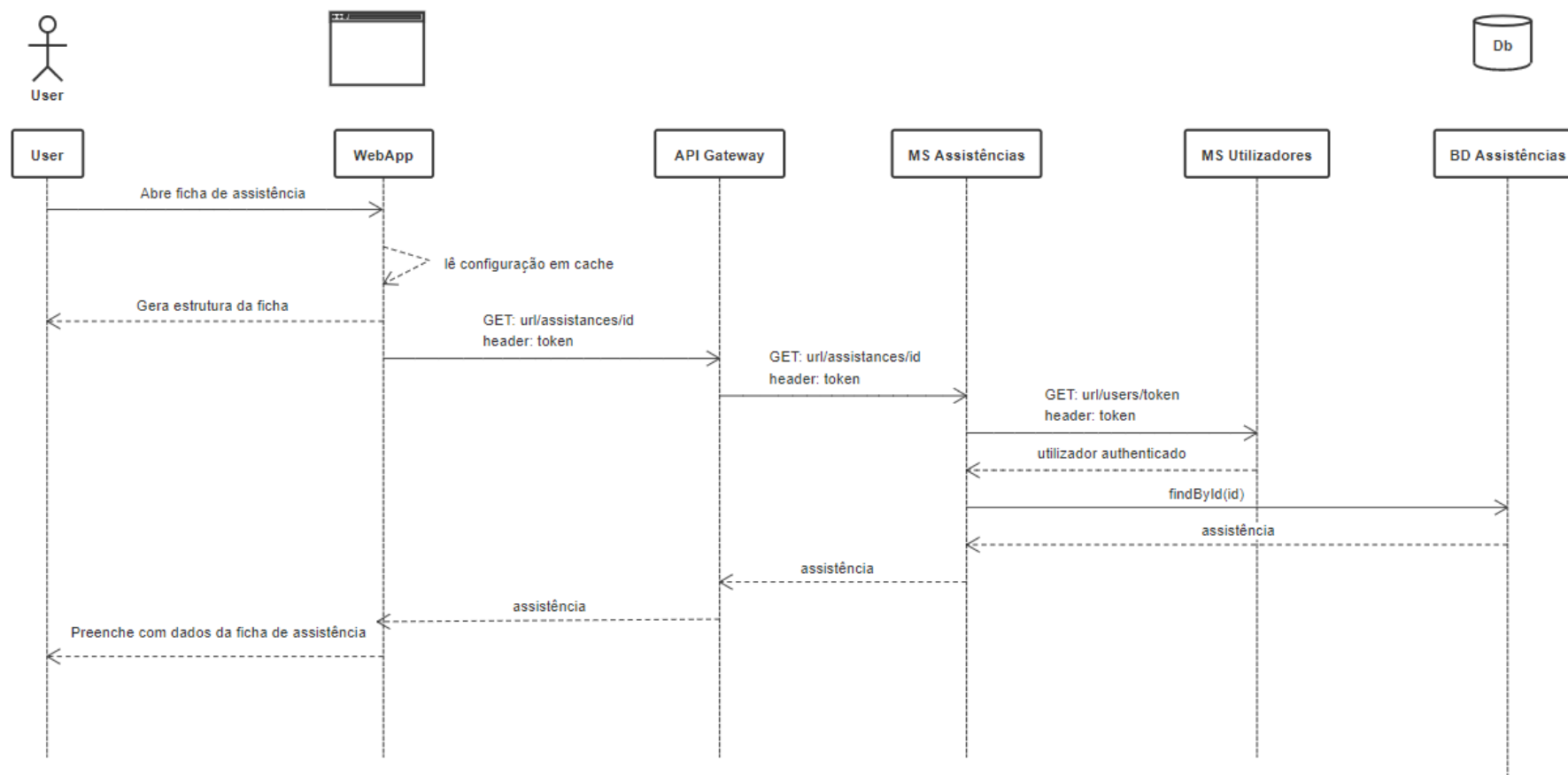


Figura 37 – UC9: Diagrama de Sequência (Simplificado)

4.8.3.3 Diagrama de Classes

Na figura 38, apresenta-se o diagrama de classes do caso de uso visualizar ficha de assistência.

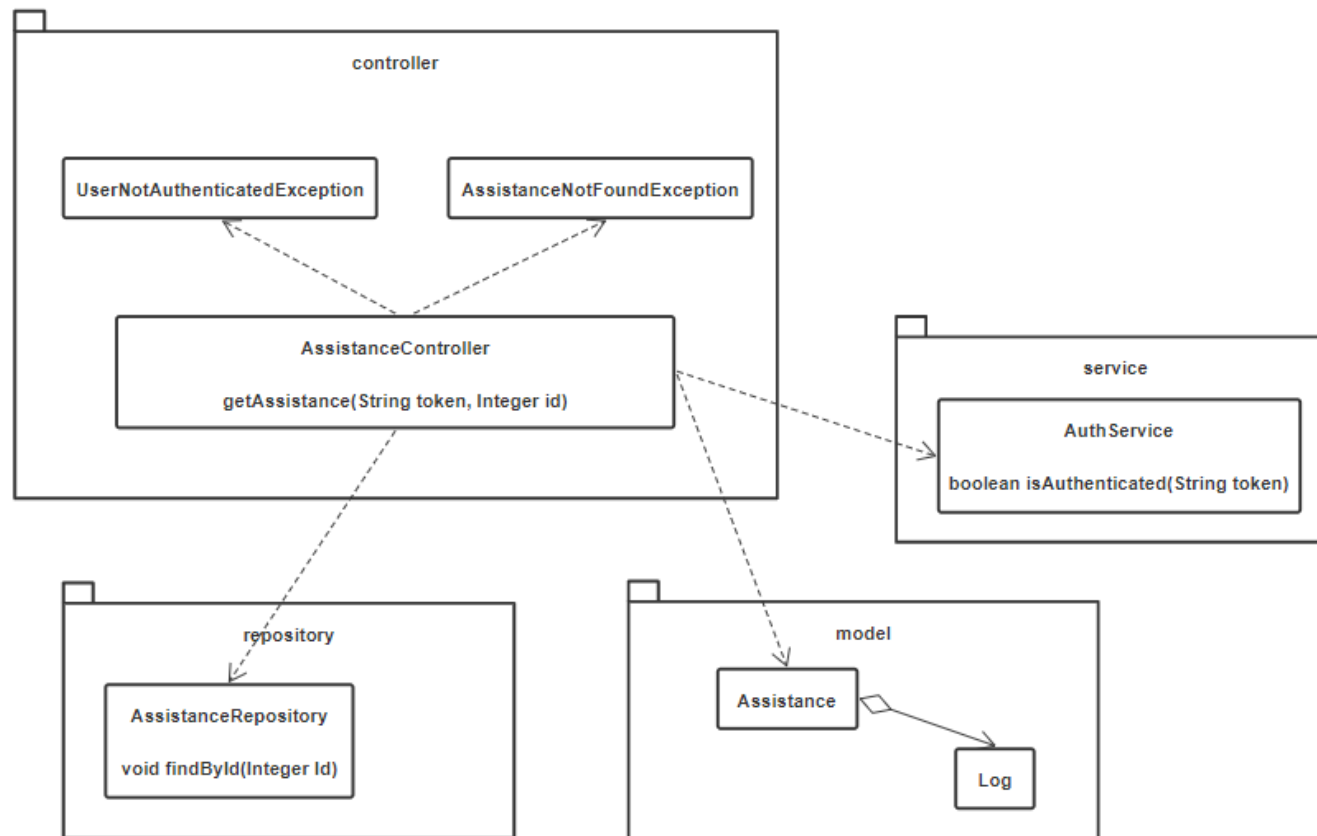


Figura 38 - UC9: Diagrama de classes

4.8.4 UC10: Apagar Ficha de Assistência

O utilizador inicia o processo de remoção de assistência. O sistema pede para confirmar. O utilizador confirma. O sistema apaga a assistência.

4.8.4.1 Interface

Na figura 39, apresenta-se a interface do caso de uso apagar ficha de assistência.

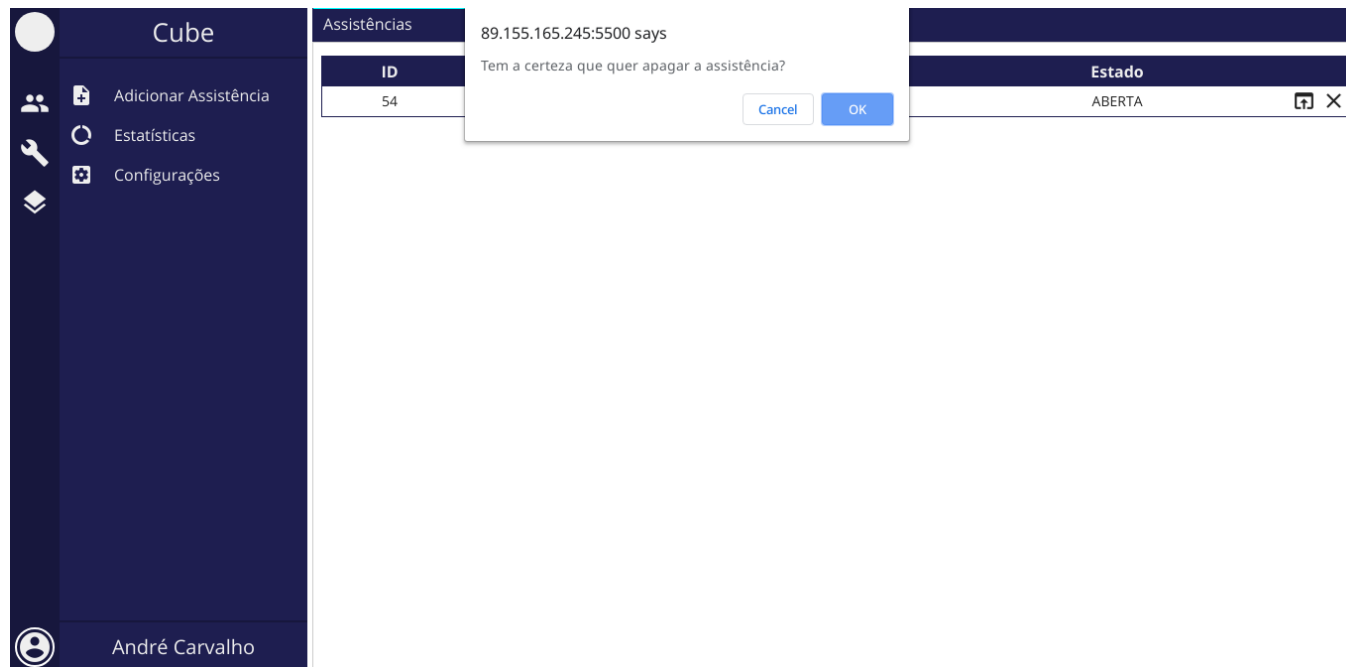


Figura 39 - UC10: Interface

4.8.4.2 Diagrama de Sequência

Na figura 40, apresenta-se o diagrama de sequência do caso de uso apagar ficha de assistência.

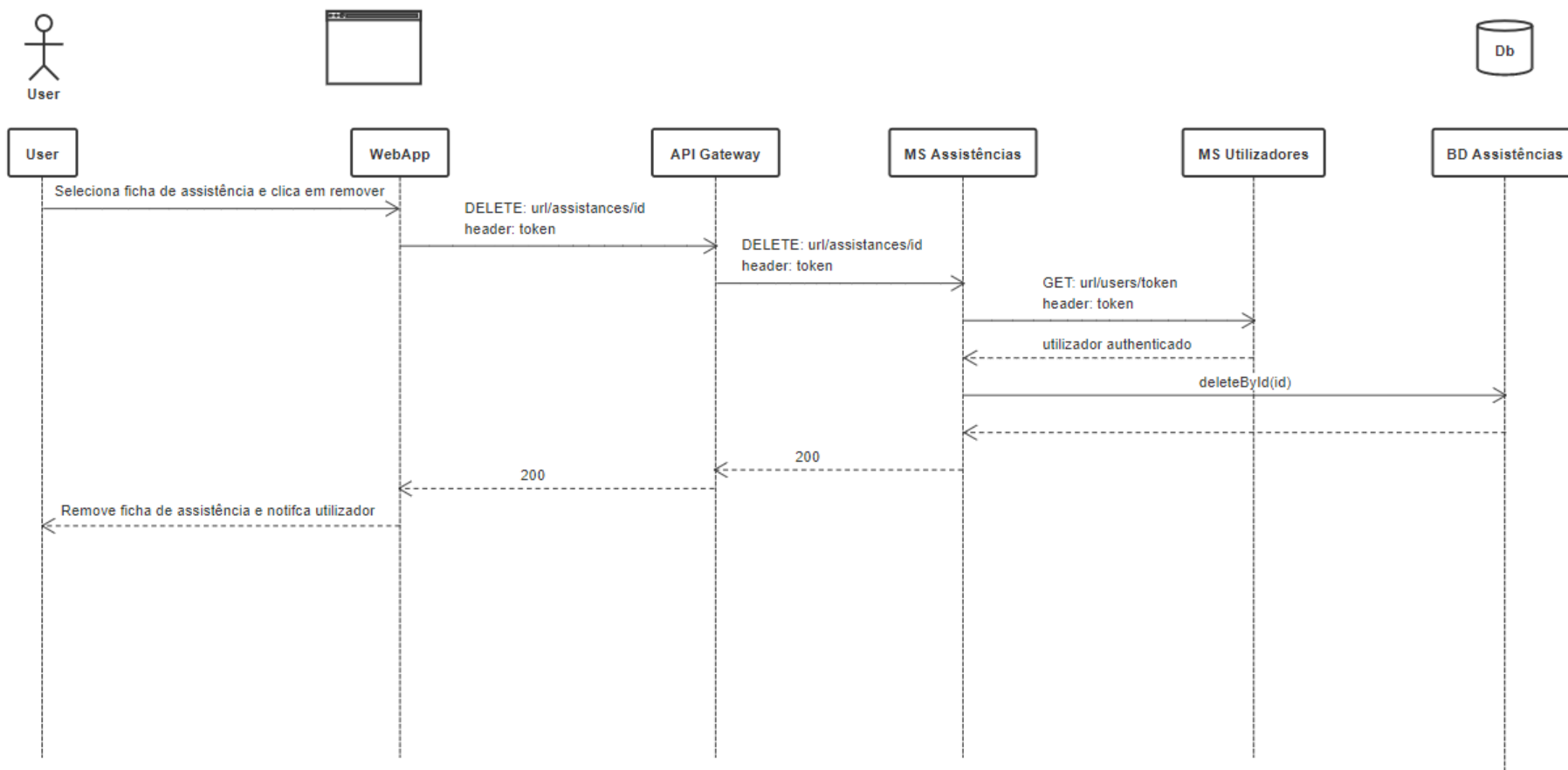


Figura 40 – UC10 Diagrama de Sequência (Simplificado)

4.8.4.3 Diagrama de Classes

Na figura 41, apresenta-se o diagrama de classes do caso de uso apagar ficha de assistência.

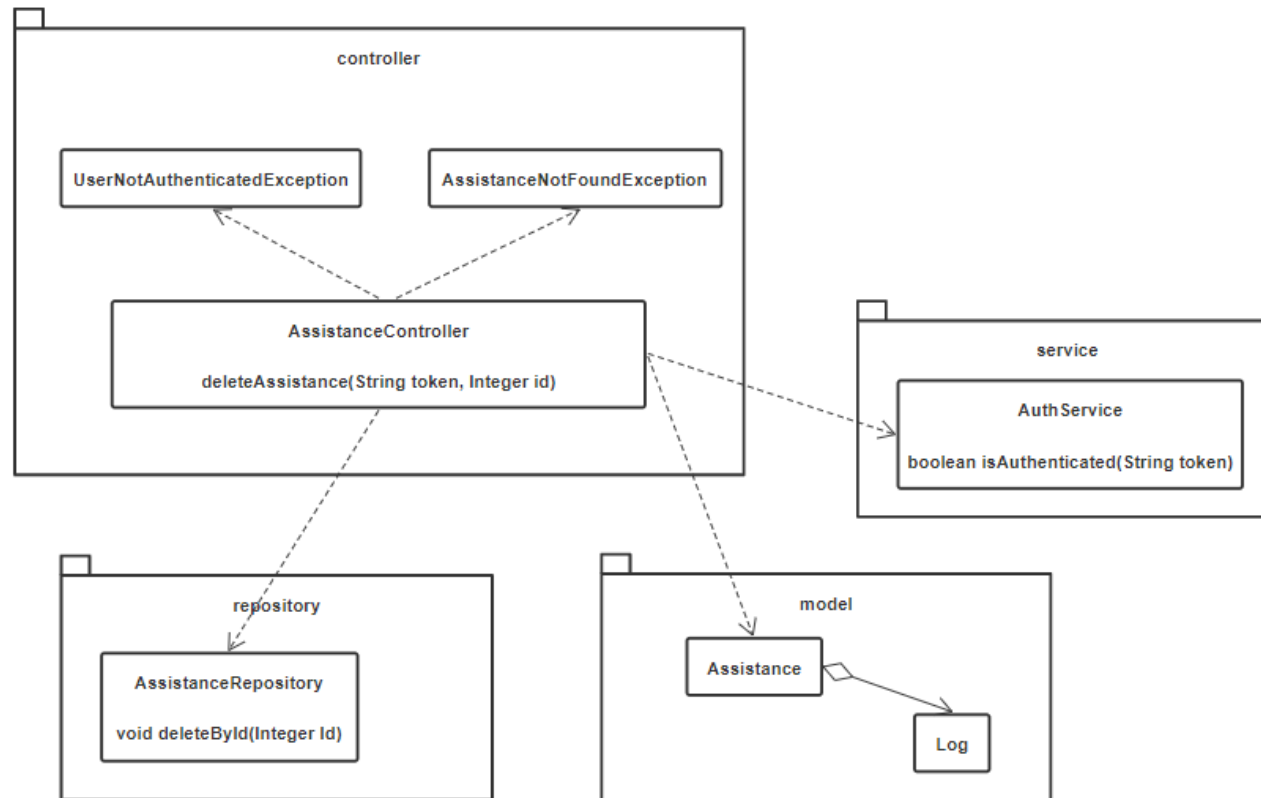


Figura 41 - UC10: Diagrama de classes

4.8.5 UC11: Atualizar Estado da Assistência

O utilizador abre uma ficha de assistência. O sistema retorna os dados dessa assistência e mostra-os ao utilizador. O utilizador altera o estado da assistência. O sistema guarda o novo estado e notifica o utilizador.

4.8.5.1 Interface

Na figura 42, apresenta-se a interface do caso de uso atualizar estado da ficha de assistência.

The screenshot displays the 'Cube' application interface. On the left is a dark sidebar with the title 'Cube' and a user profile 'André Carvalho'. The main area is titled 'Assistências' and shows a form for 'Assistance 54'. The form fields are: ID (54), Cliente (André André), Estado (Aberta, with a dropdown menu open showing 'Aberta', 'Iniciada', 'Em espera', and 'Fechada'), Tipo, Matrícula, and Marca (Marca). Below the form is a table with columns 'ID' and 'Quantidade', and a button 'Adicionar Produto Usado'.

Figura 42 - UC11: Interface

4.8.5.2 Diagrama de Sequência

Na figura 43, apresenta-se o diagrama de sequência do caso de uso atualizar estado da ficha de assistência.

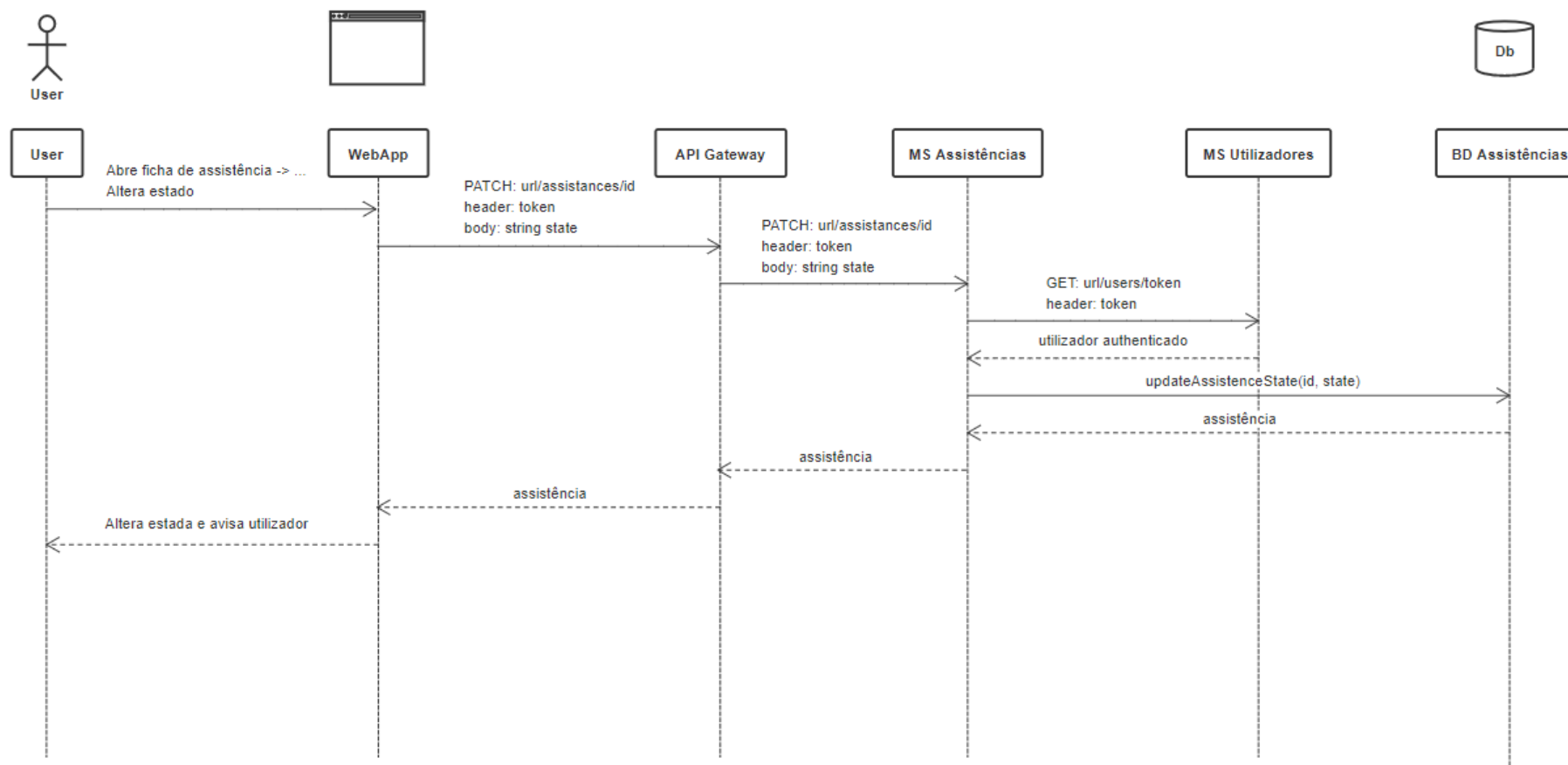


Figura 43 – UC11 Diagrama de Sequência (Simplificado)

4.8.5.3 Diagrama de Classes

Na figura 44, apresenta-se a Interface do caso de uso atualizar estado da ficha de assistência.

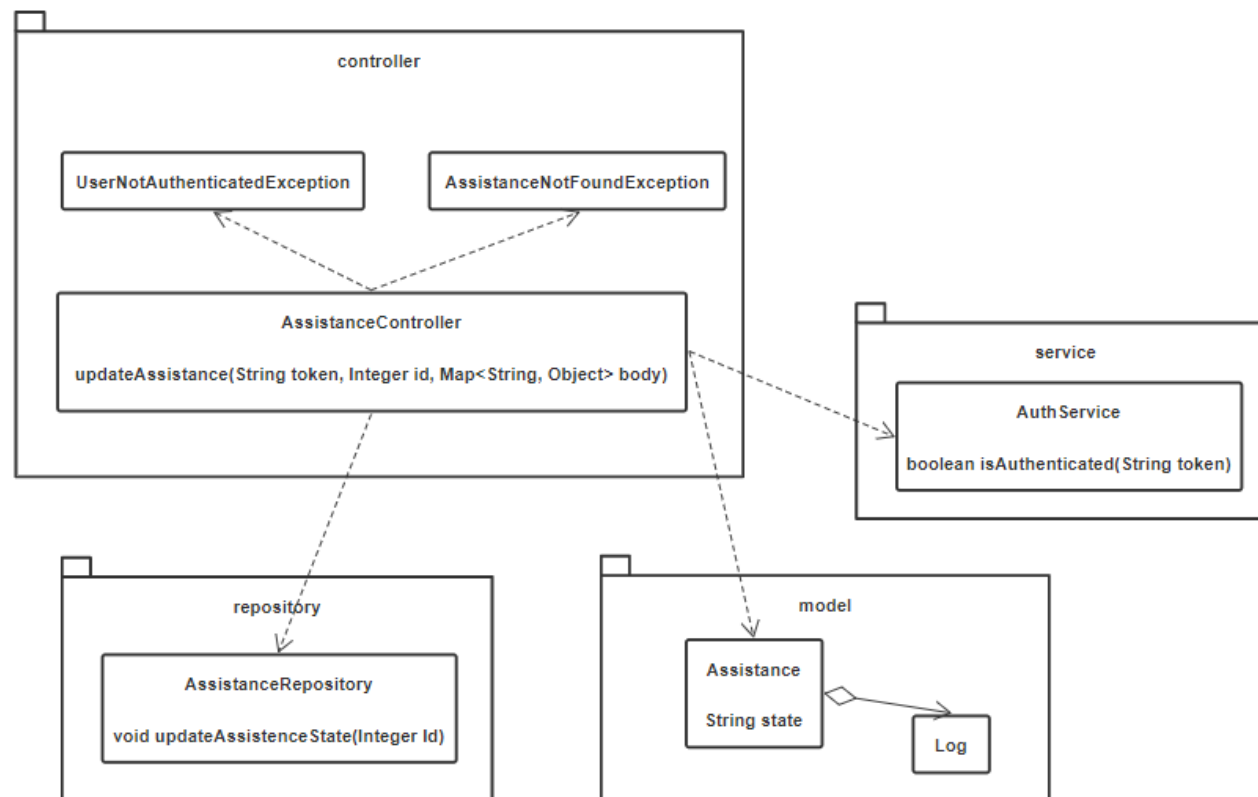


Figura 44 - UC11: Diagrama de classes

4.8.6 UC12: Adicionar Produtos Usados à Assistência

O utilizador abre uma ficha de assistência. O sistema retorna os dados dessa assistência e mostra-os ao utilizador. O utilizador inicia o processo de adição de produtos usados. O sistema pede para preencher os campos necessários. O utilizador preenche os campos e termina o processo. O sistema guarda os produtos usados.

4.8.6.1 Interface

Na figura 45, apresenta-se a interface do caso de uso adicionar produtos usados à ficha de assistência.

The screenshot displays the 'Cube' application interface. On the left is a dark blue sidebar with navigation options: 'Adicionar Assistência', 'Estatísticas', and 'Configurações'. The main area shows the 'Assistências' window for 'Assistance 54'. The form contains the following fields:

ID	54
Cliente	André André
Estado	Aberta
Tipo	LOCAL

A modal dialog titled 'Adicionar Produto Usado' is overlaid on the form, containing two input fields:

Nr. Referência	
Quantidade	

At the bottom of the modal are two buttons: 'Adicionar' and 'Cancelar'. The user's name 'André Carvalho' is visible in the bottom left corner of the sidebar.

Figura 45 - UC12: Interface

4.8.6.2 Diagrama de Sequência

Na figura 46, apresenta-se o diagrama de sequência do caso de uso adicionar produtos usados à ficha de assistência.

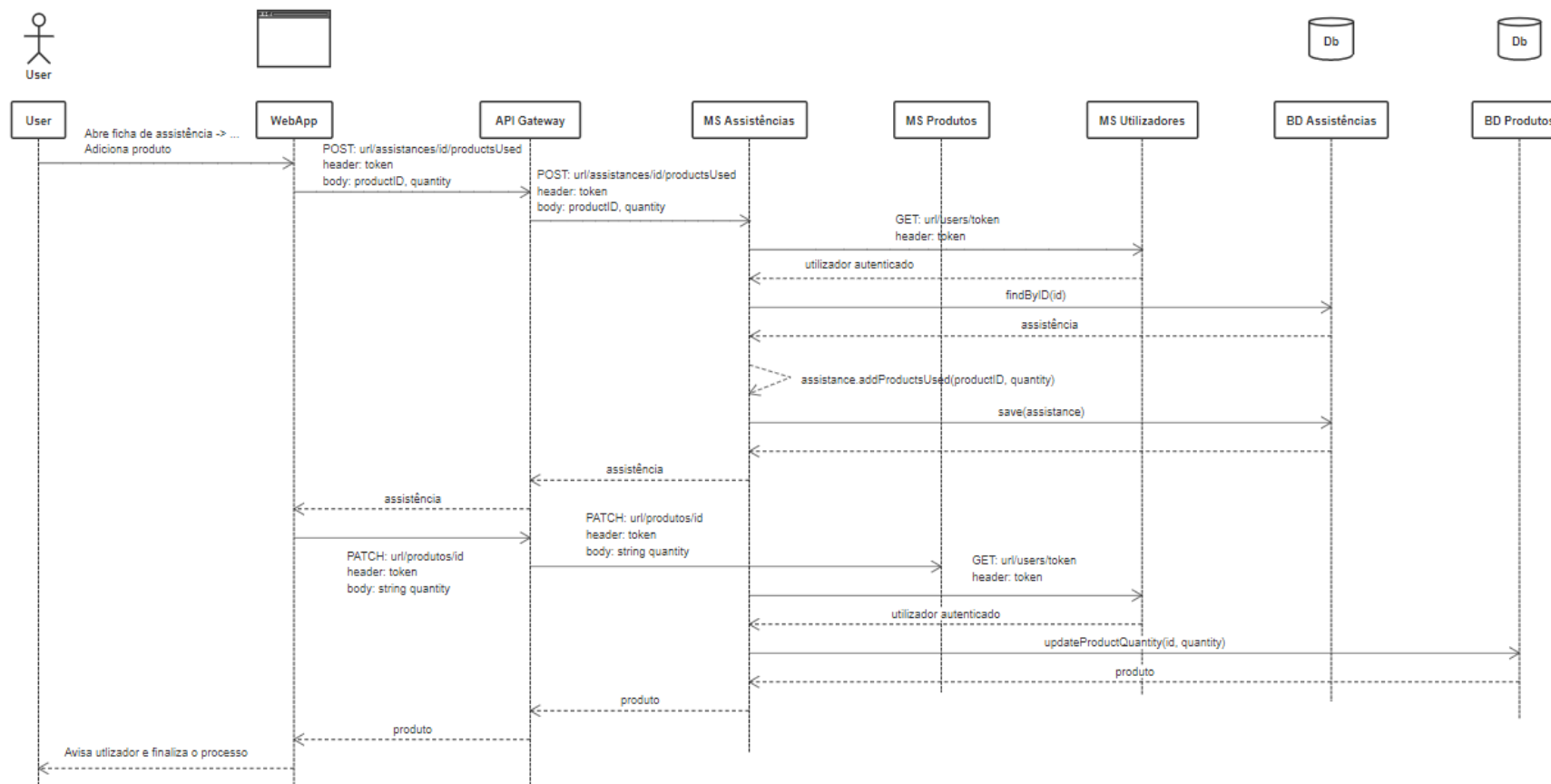


Figura 46 - UC7 Diagrama de Sequência (Simplificado)

4.8.6.3 Diagrama de Classes

Na figura 47, apresenta-se o diagrama de classes do caso de uso adicionar produtos usados à ficha de assistência.

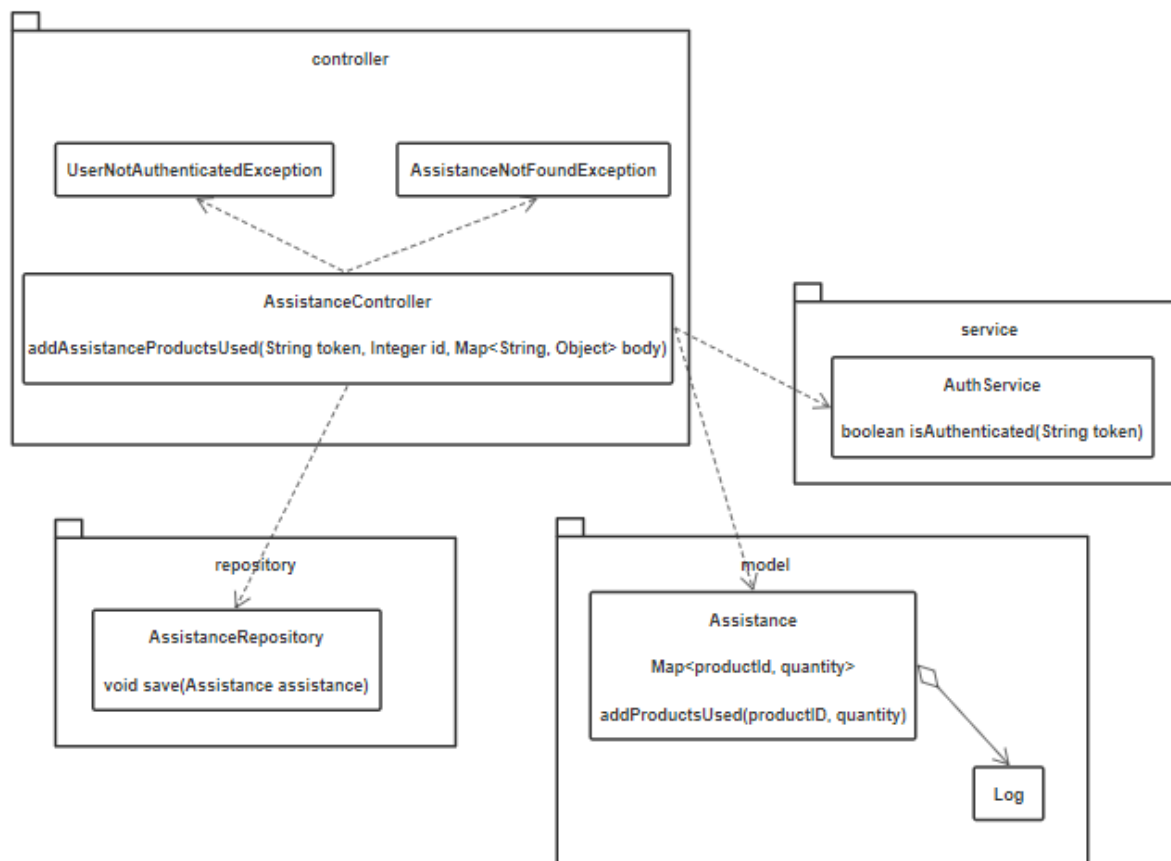


Figura 47 - UC12: Diagrama de classes

5 Avaliação

5.1 Avaliação da Solução

Considerando que o projeto tem um grande foco na facilidade de utilização do sistema, esta será a grandeza utilizada para avaliá-lo. Para comprovar o *design* intuitivo do projeto, será testada a hipótese de que um utilizador sem explicação prévia do software, conseguirá obter um desempenho semelhante ao de um utilizador ao qual foi feita uma demonstração. As opiniões dos utilizadores serão recolhidas através de um questionário e serão mais tarde utilizadas para testar a hipótese definida.

5.2 Descrição das Experiências

Conforme definido na secção anterior, as experiências a realizar têm o intuito de testar o quão intuitivo o *design* do projeto é. Para tal, começou-se por definir as hipóteses que se querem testar, obtendo-se:

H0: *Utilizadores que não receberam uma demonstração prévia têm um desempenho igual na utilização do software do que aqueles que receberam.*

H1: *Utilizadores que não receberam uma demonstração prévia têm um desempenho pior na utilização do software aos que receberam.*

Com o objetivo de testar estas duas hipóteses, os utilizadores que irão testar o *software*, serão divididos em dois grupos. O primeiro grupo, “grupo base”, receberá instruções onde a utilização do *software* será explicada. O segundo grupo, “grupo teste”, não será exposto a nenhuma demonstração nem receberá instruções de maneira a garantir que o primeiro contacto com o *software* será durante os testes. Após esta fase inicial, será pedido a ambos os grupos para realizarem uma série de tarefas no *software*. Seguidamente, será pedido para preencherem um questionário com uma série de perguntas em relação á facilidade da realização das tarefas pedidas. Os participantes responderão as estas perguntas com um número entre 1 a 5, sendo 1 equivalente a “difícil de realizar” e 5 equivalente a “fácil de realizar”.

Tabela 18 - Inquérito de utilização do software

Inquérito		
Identificador	Pedido	Nota
1	Criar ficha de cliente	1-5
2	Visualizar ficha de cliente	1-5
3	Apagar ficha de cliente	1-5
4	Adicionar ficha de produto	1-5
5	Visualizar ficha de produto	1-5
6	Apagar ficha de produto	1-5
7	Configurar ficha de assistências	1-5
8	Criar ficha de assistência	1-5
9	Visualizar ficha de assistência	1-5
10	Apagar ficha de assistência	1-5
11	Atualizar estado da assistência	1-5
12	Adicionar produtos usados à assistência	1-5

Após a realização das experiências, usar-se-á os dados obtidos para obter conclusões através de um teste estatístico. O teste que será utilizado para testar a facilidade de utilização do *software* será o “Teste T”. Este foi o teste escolhido pois adequa-se a experiências onde existem dois grupos que se querem comparar e quando os dados que existem usados são quantitativos. Realizando este teste, será gerado um valor, o valor “p”, que determinará se os dados são significativos ou se são aleatórios. O valor “p” representa a probabilidade de os dados serem aleatórios, como tal, de maneira a recusar a hipótese de que ambos os grupos têm um desempenho semelhante, o valor “p” terá de ser inferior a 0.05, representando este assim, haver uma probabilidade de 95% de os dados representarem uma diferença significativa no desempenho entre os dois grupos.

5.3 Resultados

No total participaram 25 pessoas nesta experiência. As respostas foram obtidas a partir de questionários partilhados *online* através da plataforma Google. Foram criados dois questionários, um para cada um dos grupos mencionados anteriormente (grupo “base” e grupo “teste”). Ao questionário do grupo “base” (Anexo 2) responderam 12 pessoas e ao questionário do grupo “teste” (Anexo 1) responderam 13 pessoas. Os gráficos apresentados surgiram do tratamento de dados das folhas de cálculo geradas.

Adicionalmente, esta secção será dividida em duas com o objetivo de melhor expor os dados obtidos através dos questionários. Na primeira secção serão caracterizadas as populações que participaram nestes testes e serão apresentados alguns gráficos referentes a

estas. Na segunda secção, comparar-se-á usando o teste de T, os resultados obtidos de cada população referentes aos casos de uso desenvolvidos.

5.3.1 Dados sobre as populações

A primeira secção de ambos os questionários partilhados são iguais, consistindo de perguntas com o objetivo de caracterizar os inquiridos. Nesta secção pediu-se aos inquiridos que indicassem o seu género, o seu grupo de idade e as suas habilitações literárias. Adicionalmente, pediu-se também uma autoavaliação sobre a sua fluência no uso de ferramentas informáticas e terminou-se a secção inquirindo sobre a sua experiência com ferramentas de gestão de assistências, *stock* ou clientes.

5.3.1.1 Grupo Base

Na figura 48, pode-se observar que a população do grupo base masculina está em maioria, correspondendo esta, a 58.3% da população inquirida. A população feminina encontra-se ligeiramente em minoria representando apenas 41.7% da população.

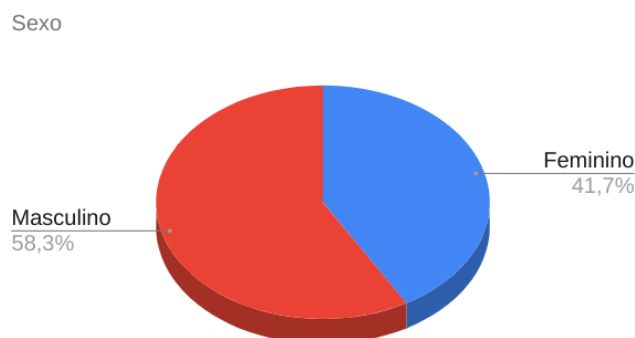


Figura 48 – Distribuição da população do grupo base relativamente ao sexo

Na figura 49, pode-se observar que a população do grupo base se encontra maioritariamente no grupo de idades abaixo de 25 anos, representando este 75% da população inquirida. A população no grupo de idades entre os 25 e 45 anos representa os restantes 25% da população inquirida. Existe também o grupo com idades maiores que 45 anos, mas este não se encontra aqui representado.

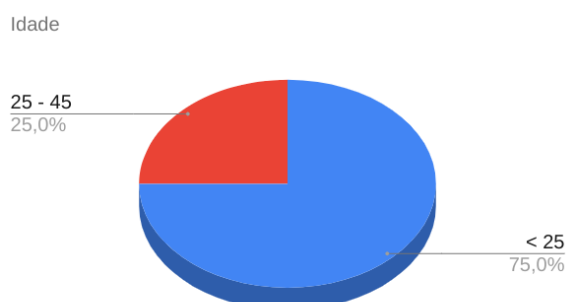


Figura 49 - Distribuição da população do grupo base relativamente à idade

Na figura 50, pode-se observar que a população do grupo base maioritariamente detém o grau de licenciado representando estes 75.0% da população. Existem também inquiridos com o grau de mestre e de bacharelato representando estes 16.7% e 8.3% respetivamente.

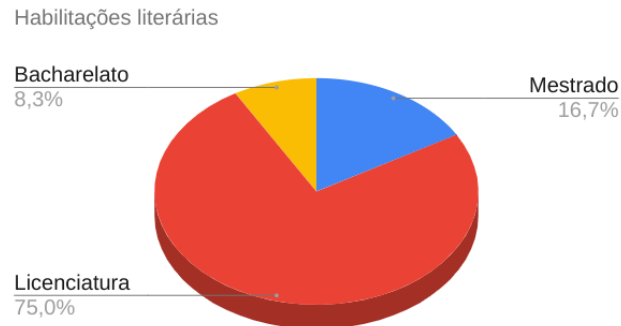


Figura 50 - Distribuição da população do grupo base relativamente às habilitações literárias

Na figura 51, estão representadas as autoavaliações da população do grupo base inquirida de acordo com a fluência no uso de ferramentas informáticas. Pode-se observar que maioritariamente a população se identifica como fluente representando estes 58.3% dos inquiridos. O segundo lugar é ocupado pela população que apesar de não se considerar fluente, tem confiança nas suas habilidades, correspondendo estes a 25% da população. Em terceiro e último lugar encontra-se a população que se identifica como estando no meio do espectro. Neste inquérito não participaram pessoas que considerem que tenham grandes dificuldades no uso de ferramentas informáticas.

Fluência de uso de ferramentas informáticas:

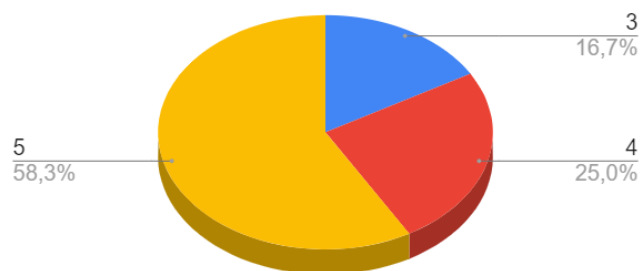


Figura 51 – Autoavaliação da população do grupo base referente à sua fluência no uso de ferramentas informáticas

Na figura 52, encontra-se a distribuição dos inquiridos pertencentes ao grupo base de acordo com a sua experiência de utilização de *software* de gestão de assistências, stock ou clientes. A maioria da população respondeu nunca ter utilizado *software* deste tipo, correspondendo estes a 66.7% dos inquiridos. Por outro lado, 33.3% dos inquiridos respondeu já ter tido experiência.

Já alguma vez trabalhou com ferramentas de gestão de clientes, assistências ou stock?

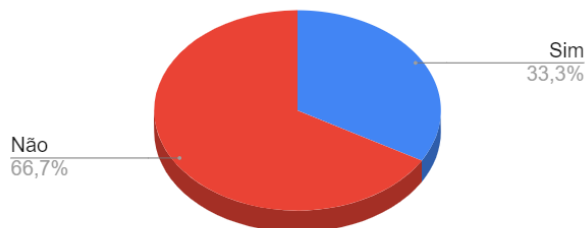


Figura 52 - Distribuição da população do grupo base relativamente à utilização de *software* de gestão de assistências, stock ou clientes

5.3.1.2 Grupo Teste

Na figura 53, pode-se observar que a população do grupo teste masculina encontra-se também em maioria, correspondendo esta, a 76.9 % da população inquirida. A população feminina encontra-se em minoria representando apenas 23.1% da população.

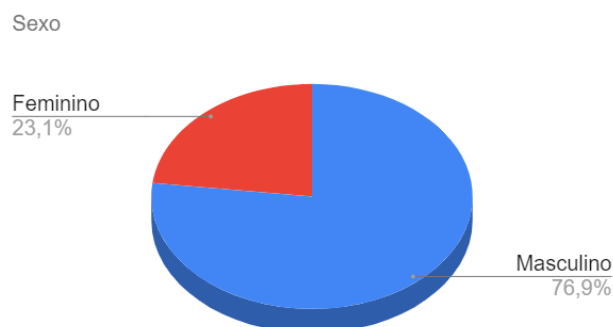


Figura 53 Distribuição da população do grupo teste relativamente ao sexo

Na figura 54, pode-se observar que a população do grupo teste se encontra maioritariamente no grupo de idades abaixo de 25 anos, representando este 84.6% da população inquirida. A população no grupo de idades entre os 25 e 45 anos representa os restantes 15.4% da população inquirida. Existe também o grupo com idades maiores que 45 anos, mas semelhantemente ao grupo base, este não se encontra aqui representado.

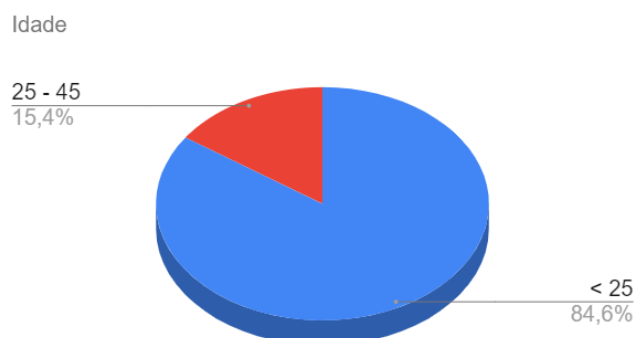


Figura 54 - Distribuição da população do grupo teste relativamente à idade

Na figura 55, pode-se observar que a população do grupo teste maioritariamente detém o grau de licenciado representando estes 92.3% da população. Existem também inquiridos com o grau de bacharelato representando estes 7.7%.

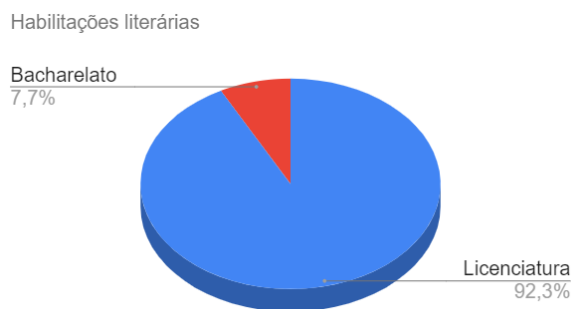


Figura 55 - Distribuição da população do grupo teste relativamente às habilitações literárias

Na figura 56, estão representadas as autoavaliações da população do grupo teste inquirida de acordo com a fluência no uso de ferramentas informáticas. Pode-se observar que maioritariamente a população se identifica como fluente representando estes 69.2% dos inquiridos. O segundo lugar é ocupado pela população que apesar de não se considerar fluente, tem confiança nas suas habilidades, correspondendo estes aos restantes 30.8% da população. Neste grupo semelhantemente ao grupo base, não se encontram pessoas que tenham grandes dificuldades no uso de ferramentas informáticas.



Figura 56 – Autoavaliação da população do grupo teste referente à sua fluência no uso de ferramentas informáticas

Na figura 57, encontra-se a distribuição dos inquiridos pertencentes ao grupo teste de acordo com a sua experiência de utilização de *software* de gestão de assistências, stock ou clientes. Semelhantemente ao grupo base, a maioria da população respondeu nunca ter utilizado *software* deste tipo, correspondendo estes a 76.9% dos inquiridos. Por outro lado, 23.1% dos inquiridos respondeu já ter tido experiência.

Contagem de Já alguma vez trabalhou com ferramentas de gestão de clientes, assistências ou stock?

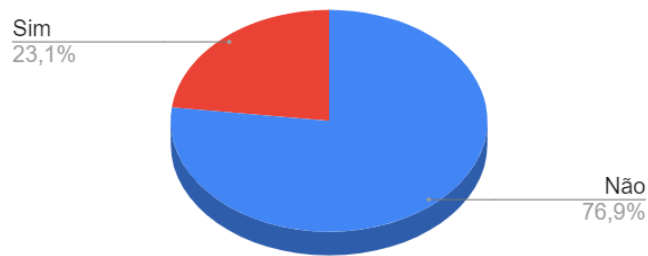


Figura 57 - Distribuição da população do grupo teste relativamente à utilização de *software* de gestão de assistências, stock ou clientes

5.3.2 Testes sobre os casos de uso

Na segunda secção de ambos os questionários partilhados é pedido para o utilizador realizar determinadas tarefas correspondendo estas aos casos de uso desenvolvidos. Apesar dos utilizadores de cada grupo terem de realizar as mesmas tarefas, foi dado apenas aos utilizadores do grupo base instruções de como as realizar. Após a realização de cada tarefa foi pedido que avaliassem a funcionalidade de acordo com a facilidade desta. Utilizando os dados obtidos a partir destes questionários, serão apresentados gráficos para comparação das avaliações de ambos os grupos e será também realizado um teste T para cada funcionalidade, determinando assim se houve uma diferença significativa no desempenho dos dois grupos.

As hipóteses testadas usando o teste T para cada funcionalidade serão:

H0: *Utilizadores que não receberam uma demonstração prévia têm um desempenho igual.*

H1: *Utilizadores que não receberam uma demonstração prévia têm um desempenho pior.*

5.3.2.1 UC1. Criar uma ficha de cliente

Na figura 58, estão representadas as avaliações dadas à funcionalidade de criação de nova ficha de cliente. Maioritariamente as avaliações foram altas em ambos os grupos, mas observa-se também algumas notas medianas e uma avaliação baixa.

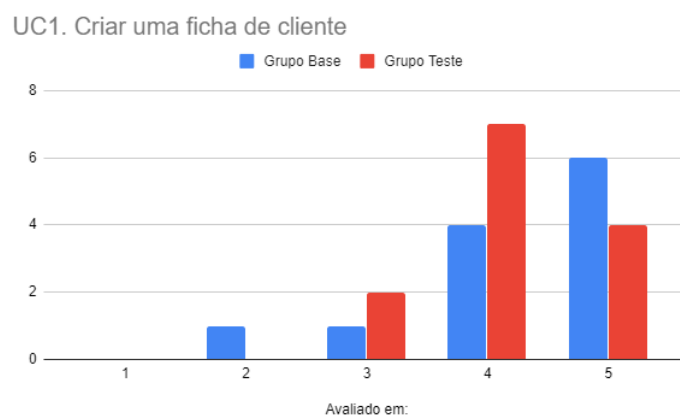


Figura 58 – Resultados referentes à funcionalidade de criação de nova ficha de cliente

Como se pode observar na figura 59, as médias das avaliações do grupo com ajuda e do grupo sem ajuda são muito próximas, sendo estas 4,25 e 4,15 respetivamente.

Ao realizar o teste de T usando os dados da avaliação desta funcionalidade, obteve um valor “p” de 0.77, representando este, haver uma probabilidade de 77% de os dados serem aleatórios e não representarem uma diferença significativa no desempenho.

UC1. Criar uma ficha de cliente.	UC1. Criar uma ficha de cliente.	T-TEST	0,7789052137
3	4	Rejeitar H0:	Não Rejeita
5	5		
4	5	Média CA:	4,25
5	3	Média SA:	4,153846154
4	5		
5	4		
5	4		
2	4		
5	4		
4	4		
5	3		
4	4		
	5		

Figura 59 – Realização do teste T para a funcionalidade de criação de nova ficha de assistência

5.3.2.2 UC2. Visualizar uma ficha de cliente

Na figura 60, estão representadas as avaliações dadas à funcionalidade de visualização de nova ficha de cliente. Maioritariamente as avaliações foram altas em ambos os grupos, mas observa-se também algumas notas medianas no grupo base.

UC2. Visualizar uma ficha de cliente

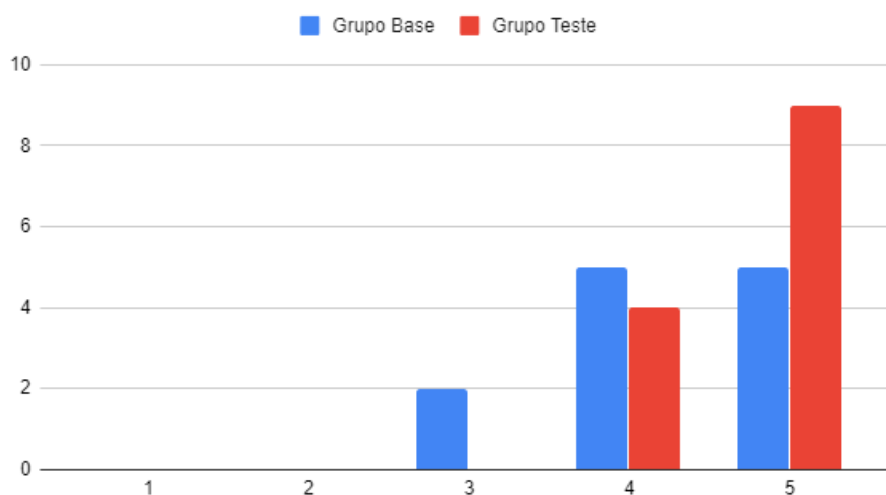


Figura 60- Resultados referentes à funcionalidade de visualização de ficha de cliente

Como se pode observar na figura 61, as médias das avaliações do grupo com ajuda e do grupo sem ajuda são muito próximas, sendo estas 4,25 e 4,69 respetivamente.

Ao realizar o teste de T usando os dados da avaliação desta funcionalidade, obteve um valor “p” de 0.099, representando este, haver uma probabilidade de cerca de 10% de os dados serem aleatórios e não representarem uma diferença significativa no desempenho.

UC2. Visualizar uma ficha	UC2. Visualizar uma ficha de cliente.	T-TEST	0,09970556989
3	5	Rejeitar H0:	Não Rejeita
4	5		
4	5	Média CA:	4,25
5	4	Média SA:	4,692307692
4	5		
5	5		
5	4		
5	5		
4	5		
4	5		
5	4		
3	4		
	5		

Figura 61 - Realização do teste T para a funcionalidade de visualização de ficha de assistência

5.3.2.3 UC3. Apagar ficha de cliente

Na figura 62, estão representadas as avaliações dadas à funcionalidade de apagar ficha de cliente. Todas as avaliações foram altas em ambos os grupos.

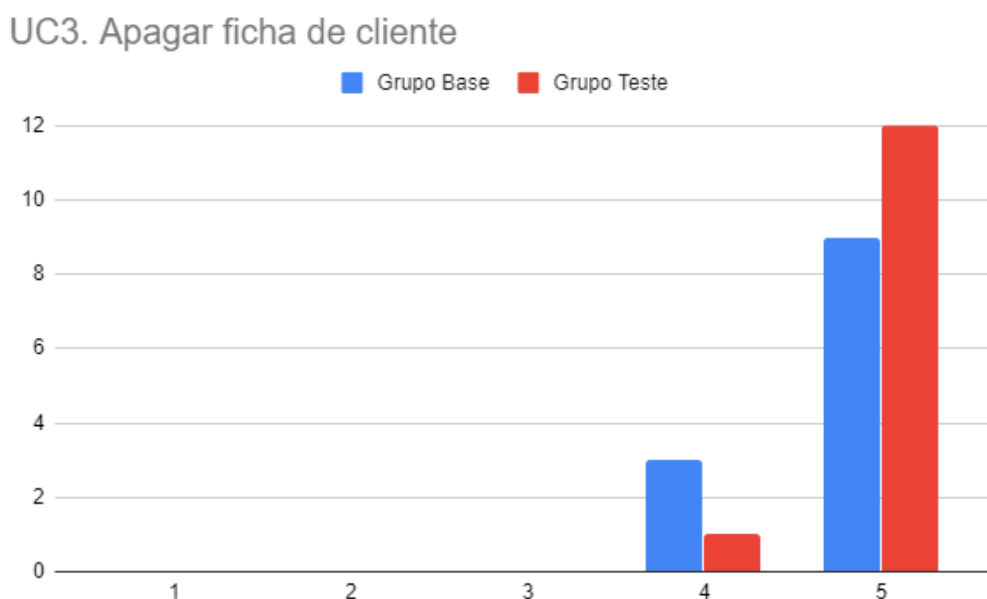


Figura 62 - Resultados referentes à funcionalidade de apagar de ficha de cliente

Como se pode observar na figura 63, as médias das avaliações do grupo com ajuda e do grupo sem ajuda são muito próximas, sendo estas 4,75 e 4,92 respetivamente.

Ao realizar o teste de T usando os dados da avaliação desta funcionalidade, obteve um valor “p” de 0.27, representando este, haver uma probabilidade de cerca de 27% de os dados serem aleatórios e não representarem uma diferença significativa no desempenho.

UC3. Apagar ficha de cliente	UC3. Apagar ficha de cliente.	T-TEST	0,2683711211
4	5	Rejeitar H0:	Não Rejeita
5	5		
4	5	Média CA:	4,75
5	5	Média SA:	4,923076923
5	5		
5	5		
5	5		
4	5		
5	5		
5	4		
5	5		
5	5		
	5		

Figura 63 - Realização do teste T para a funcionalidade de apagar ficha de assistência

5.3.2.4 UC4. Adicionar uma ficha de produto

Na figura 64, estão representadas as avaliações dadas à funcionalidade de adicionar ficha de produto. Maioritariamente as avaliações foram altas em ambos os grupos, mas observa-se também algumas avaliações medianas e algumas baixas.

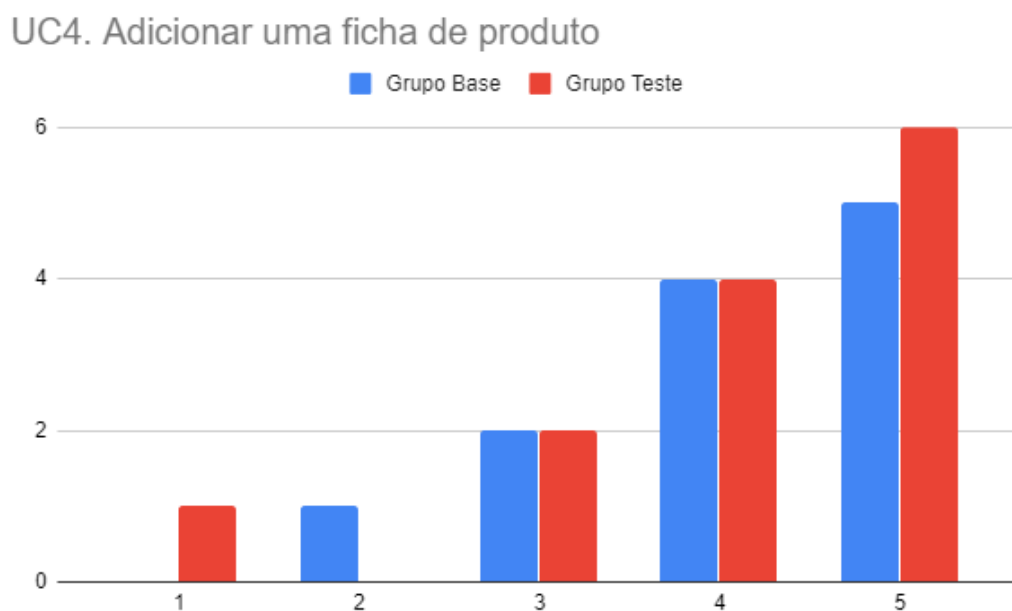


Figura 64 - Resultados referentes à funcionalidade de adicionar ficha de produto

Como se pode observar na figura 65, as médias das avaliações do grupo com ajuda e do grupo sem ajuda são muito próximas, sendo estas 4,08 e 4,07 respetivamente.

Ao realizar o teste de T usando os dados da avaliação desta funcionalidade, obteve um valor "p" de 0.98, representando este, haver uma probabilidade de cerca de 98% de os dados serem aleatórios e não representarem uma diferença significativa no desempenho.

UC4. Adicionar uma ficha	UC4. Adicionar uma ficha de produto.	T-TEST	0,9884304699
3	4	Rejeitar H0:	Não Rejeita
4	5		
4	5	Média CA:	4,083333333
5	3	Média SA:	4,076923077
4	5		
5	4		
5	5		
2	3		
5	5		
4	4		
5	1		
3	4		
	5		

Figura 65 - Realização do teste T para a funcionalidade de adicionar ficha de produto

5.3.2.5 UC5. Visualizar uma ficha de produto

Na figura 66, estão representadas as avaliações dadas à funcionalidade de visualização de ficha de produto. Maioritariamente as avaliações foram altas em ambos os grupos, mas observa-se também algumas avaliações medianas no grupo base.

UC5. Visualizar uma ficha de produto

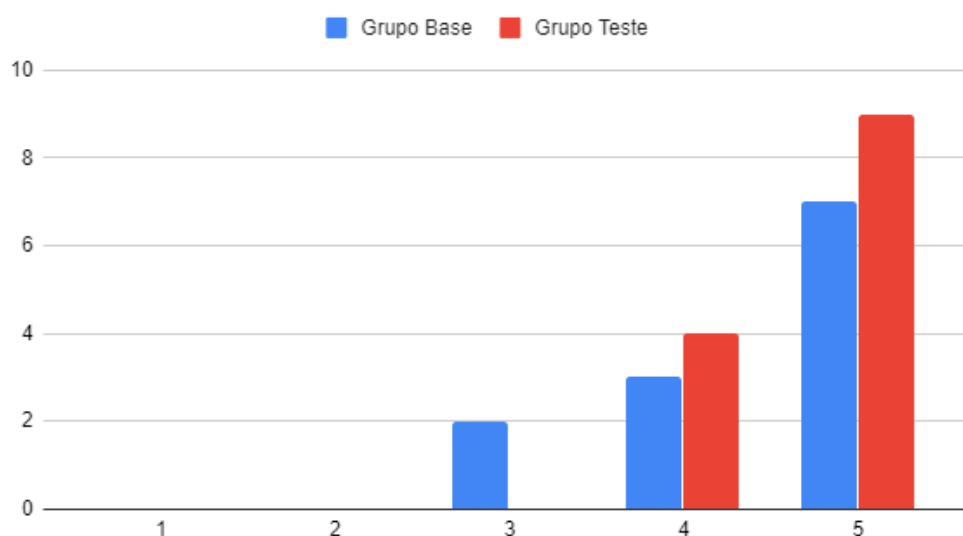


Figura 66 - Resultados referentes à funcionalidade de visualização de ficha de produto

Como se pode observar na figura 67, as médias das avaliações do grupo com ajuda e do grupo sem ajuda são muito próximas, sendo estas 4,41 e 4,69 respetivamente.

Ao realizar o teste de T usando os dados da avaliação desta funcionalidade, obteve um valor "p" de 0.31, representando este, haver uma probabilidade de cerca de 31% de os dados serem aleatórios e não representarem uma diferença significativa no desempenho.

UC5. Visualizar uma ficha	UC5. Visualizar uma ficha de produto.	T-TEST	0,311911865
3	5	Rejeitar H0:	Não Rejeita
5	5		
4	5	Média CA:	4,416666667
5	4	Média SA:	4,692307692
4	5		
5	5		
5	4		
5	5		
5	5		
4	5		
5	4		
3	4		
	5		

Figura 67 - Realização do teste T para a funcionalidade de visualização de ficha de produto

5.3.2.6 UC6. Apagar ficha de produto

Na figura 68, estão representadas as avaliações dadas à funcionalidade de adicionar ficha de produto. Maioritariamente as avaliações tiveram nota máxima em ambos os grupos, mas observa-se também uma avaliação mediana.

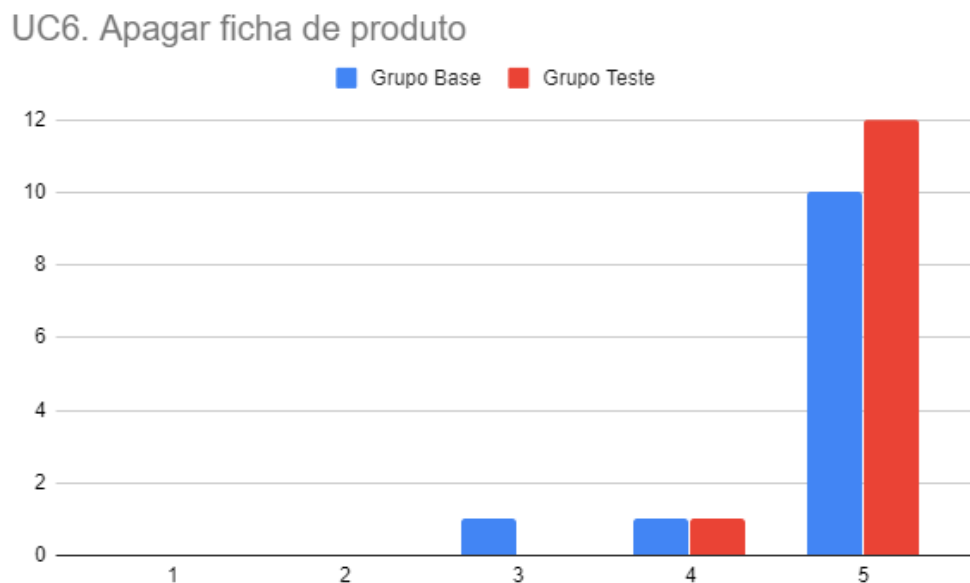


Figura 68 - Resultados referentes à funcionalidade de apagar ficha de produto

Como se pode observar na figura 69, as médias das avaliações do grupo com ajuda e do grupo sem ajuda são muito próximas, sendo estas 4,75 e 4,92 respetivamente.

Ao realizar o teste de T usando os dados da avaliação desta funcionalidade, obteve um valor “p” de 0.39, representando este, haver uma probabilidade de cerca de 39% de os dados serem aleatórios e não representarem uma diferença significativa no desempenho.

UC6. Apagar ficha de pro	UC6. Apagar ficha de produto.	T-TEST	0,3893660394
3	5	Rejeitar H0:	Não Rejeita
5	5		
4	5	Média CA:	4,75
5	5	Média SA:	4,923076923
5	5		
5	5		
5	5		
5	5		
5	5		
5	4		
5	5		
5	5		
	5		

Figura 69 - Realização do teste T para a funcionalidade de apagar ficha de produto

5.3.2.7 UC7. Configurar ficha de assistência

Na figura 70, estão representadas as avaliações dadas à funcionalidade de configurar ficha de assistência. Sendo este o caso de uso mais difícil observa-se um aumento nas avaliações medianas e nas baixas em ambos os grupos.

UC7. Configurar ficha de assistência

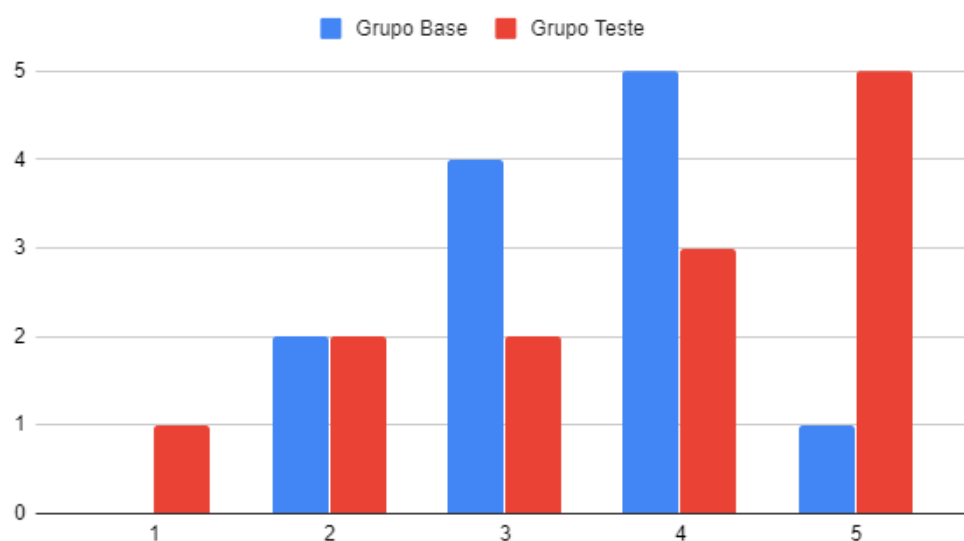


Figura 70 - Resultados referentes à funcionalidade de configurar ficha de produto

Como se pode observar na figura 71, as médias das avaliações do grupo com ajuda e do grupo sem ajuda são mais baixas do que as funcionalidades apresentadas até este ponto, mas continuam muito próximas, sendo estas 3,41 e 3,69 respetivamente.

Ao realizar o teste de T usando os dados da avaliação desta funcionalidade, obteve um valor "p" de 0.56, representando este, haver uma probabilidade de cerca de 56% de os dados serem aleatórios e não representarem uma diferença significativa no desempenho.

UC7. Configurar ficha de	UC7. Configurar ficha de assistência.	T-TEST	0,5572494264
3	5	Rejeitar H0:	Não Rejeita
4	5		
3	5	Média CA:	3,416666667
3	2	Média SA:	3,692307692
4	5		
5	5		
4	4		
4	4		
3	4		
2	2		
4	1		
2	3		
	3		

Figura 71 - Realização do teste T para a funcionalidade de configurar ficha de produto

5.3.2.8 UC8. Criar uma ficha de assistência

Na figura 72, estão representadas as avaliações dadas à funcionalidade de criação de uma nova ficha de assistência. Maioritariamente as avaliações foram altas em ambos os grupos, mas observa-se também algumas avaliações medianas.

UC8. Criar uma ficha de assistência

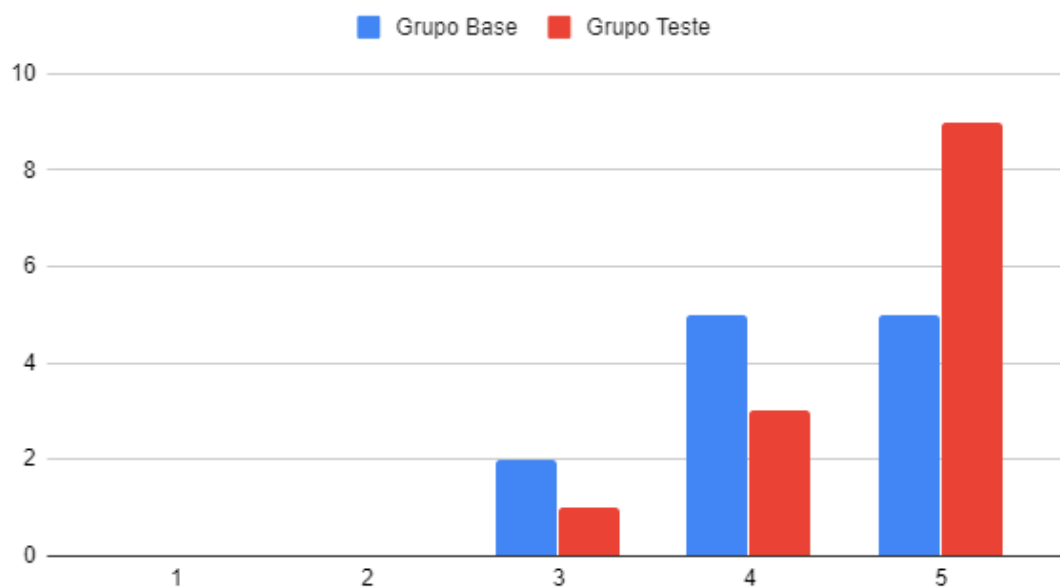


Figura 72 - Resultados referentes à funcionalidade de criação de uma nova ficha de assistência

Como se pode observar na figura 73, as médias das avaliações do grupo com ajuda e do grupo sem ajuda são muito próximas, sendo estas 4,25 e 4,61 respetivamente.

Ao realizar o teste de T usando os dados da avaliação desta funcionalidade, obteve um valor "p" de 0.20, representando este, haver uma probabilidade de cerca de 20% de os dados serem aleatórios e não representarem uma diferença significativa no desempenho.

UC8. Criar uma ficha de assistência.	UC8. Criar uma ficha de assistência.	T-TEST	0,2096170003
4	5	Rejeitar H0:	Não Rejeita
4	5		
4	5	Média CA:	4,25
5	4	Média SA:	4,615384615
4	5		
5	5		
5	5		
3	5		
4	4		
5	5		
5	4		
3	3		
	5		

Figura 73 - Realização do teste T para a funcionalidade de criação de uma nova ficha de assistência

5.3.2.9 UC9. Visualizar uma ficha de assistência

Na figura 74, estão representadas as avaliações dadas à funcionalidade de visualização de uma ficha de assistência. Maioritariamente as avaliações foram altas em ambos os grupos, mas observa-se também algumas avaliações medianas.

UC9. Visualizar uma ficha de assistência

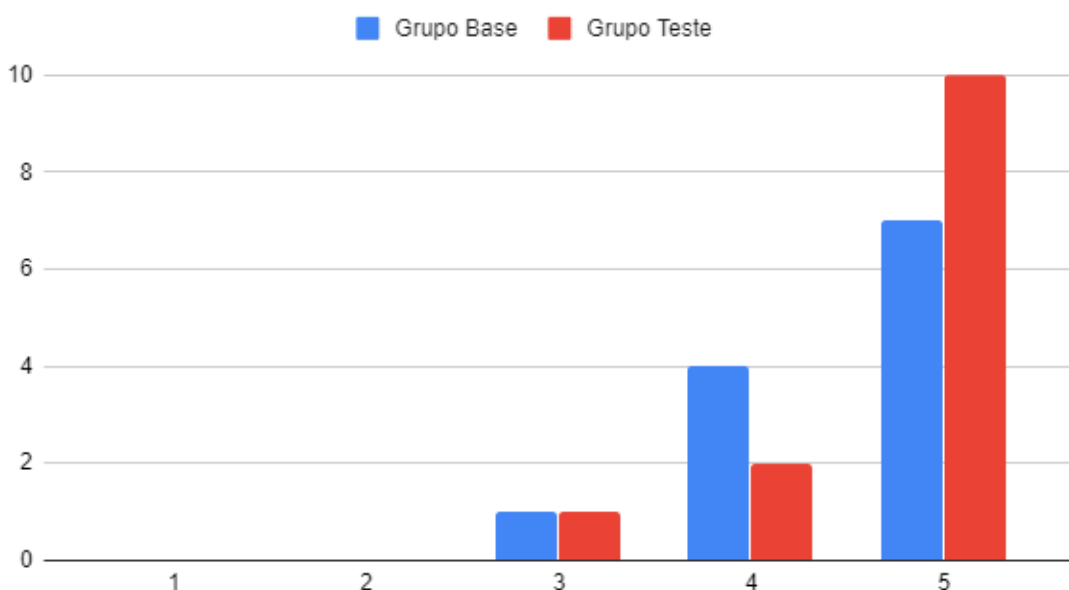


Figura 74 - Resultados referentes à funcionalidade de visualização de uma ficha de assistência

Como se pode observar na figura 75, as médias das avaliações do grupo com ajuda e do grupo sem ajuda são muito próximas, sendo estas 4,5 e 4,69 respetivamente.

Ao realizar o teste de T usando os dados da avaliação desta funcionalidade, obteve um valor "p" de 0.47, representando este, haver uma probabilidade de cerca de 47% de os dados serem aleatórios e não representarem uma diferença significativa no desempenho.

UC9. Visualizar uma ficha	UC9. Visualizar uma ficha de assistênci	T-TEST	0,4699142505
3	5	Rejeitar H0:	Não Rejeita
4	5		
4	5	Média CA:	4,5
5	3	Média SA:	4,692307692
4	5		
5	5		
5	5		
5	5		
5	5		
5	5		
5	5		
5	4		
4	4		
	5		

Figura 75 - Realização do teste T para a funcionalidade de visualização de uma ficha de assistência

5.3.2.10 UC10. Apagar ficha de assistência

Na figura 76, estão representadas as avaliações dadas à funcionalidade de apagar ficha de assistência. Maioritariamente as avaliações tiveram nota máxima em ambos os grupos.

UC10. Apagar ficha de assistência

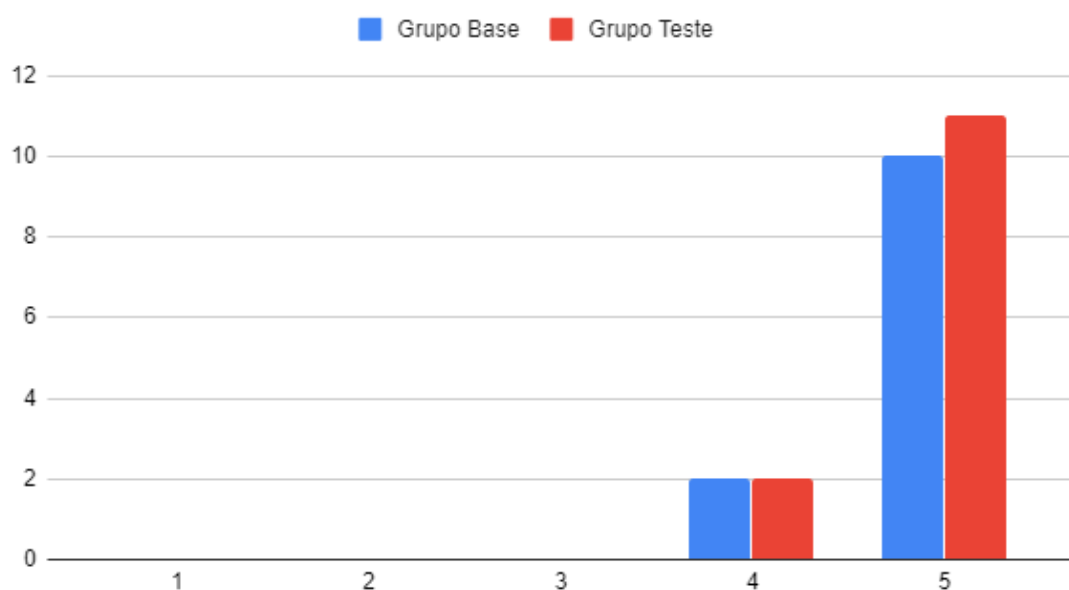


Figura 76 - Resultados referentes à funcionalidade de apagar ficha de assistência

Como se pode observar na figura 77, as médias das avaliações do grupo com ajuda e do grupo sem ajuda são muito próximas, sendo estas 4,83 e 4,85 respetivamente.

Ao realizar o teste de T usando os dados da avaliação desta funcionalidade, obteve um valor "p" de 0.93, representando este, haver uma probabilidade de cerca de 93% de os dados serem aleatórios e não representarem uma diferença significativa no desempenho.

UC10. Apagar ficha de as	UC10. Apagar ficha de assistência.	T-TEST	0,9340472088
4	5	Rejeitar H0:	Não Rejeita
5	5		
4	5	Média CA:	4,833333333
5	5	Média SA:	4,846153846
5	5		
5	5		
5	4		
5	5		
5	5		
5	4		
5	5		
5	5		
	5		

Figura 77 - Realização do teste T para a funcionalidade de apagar ficha de assistência

5.3.2.11 UC11. Atualizar estado de assistência

Na figura 78, estão representadas as avaliações dadas à funcionalidade de atualização do estado de uma ficha de assistência. Maioritariamente as avaliações tiveram notas altas em ambos os grupos, mas observa-se também algumas avaliações medianas e baixas no grupo de teste.

UC11. Atualizar estado de assistência

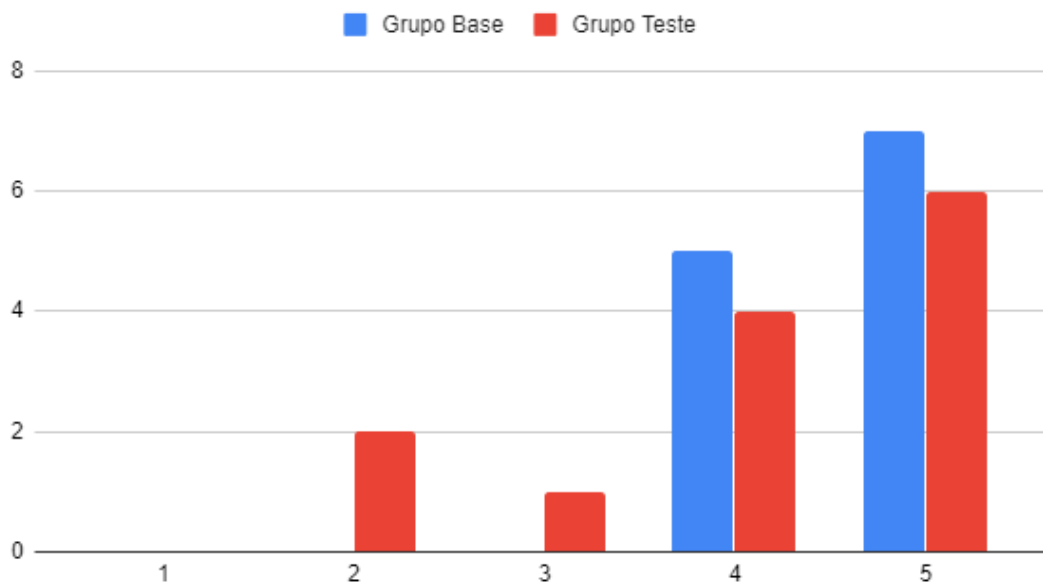


Figura 78 - Resultados referentes à funcionalidade de atualização do estado da ficha de assistência

Como se pode observar na figura 79, as médias das avaliações do grupo com ajuda e do grupo sem ajuda são muito próximas, sendo estas 4,58 e 4,07 respectivamente.

Ao realizar o teste de T usando os dados da avaliação desta funcionalidade, obteve um valor “p” de 0.16, representando este, haver uma probabilidade de cerca de 16% de os dados serem aleatórios e não representarem uma diferença significativa no desempenho.

UC11. Atualizar estado de	UC11. Atualizar estado de assistência.	T-TEST	0,1581029801
4	2	Rejeitar H0:	Não Rejeita
5	5		
4	5	Média CA:	4,583333333
5	4	Média SA:	4,076923077
4	5		
5	2		
5	4		
5	5		
5	3		
4	5		
5	4		
4	4		
	5		

Figura 79 - Realização do teste T para a funcionalidade de atualização do estado da ficha de assistência

5.3.2.12 UC12. Adicionar produtos usados à assistência

Na figura 80, estão representadas as avaliações dadas à funcionalidade de adição de produtos usados à ficha de assistência. Maioritariamente as avaliações tiveram notas altas em ambos os grupos, mas observa-se também algumas avaliações medianas e baixas.

UC12. Adicionar produtos usados à assistência

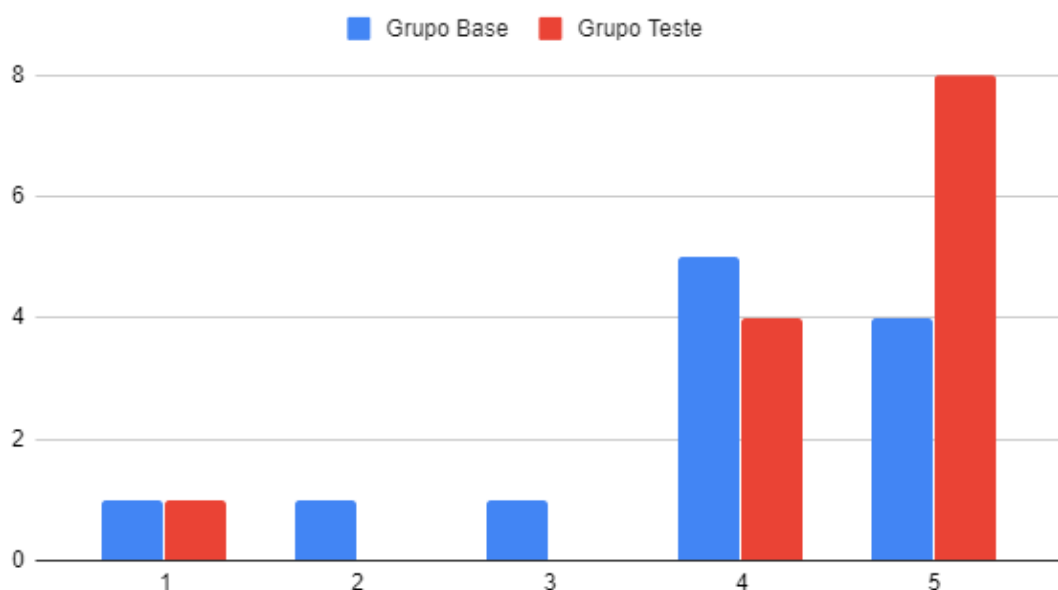


Figura 80 - Resultados referentes à funcionalidade de adição de produtos usados à ficha de assistência

Como se pode observar na figura 81, as médias das avaliações do grupo com ajuda e do grupo sem ajuda são muito próximas, sendo estas 3,83 e 4,38 respetivamente.

Ao realizar o teste de T usando os dados da avaliação desta funcionalidade, obteve um valor "p" de 0.26, representando este, haver uma probabilidade de cerca de 26% de os dados serem aleatórios e não representarem uma diferença significativa no desempenho.

UC12. Adicionar produtos	UC12. Adicionar produtos usados à ass	T-TEST	0,2631414141
4	4	Rejeitar H0:	Não Rejeita
4	5		
3	5	Média CA:	3,8333333333
1	1	Média SA:	4,384615385
4	5		
5	4		
5	4		
5	4		
4	5		
4	5		
5	5		
2	5		
	5		

Figura 81 - Realização do teste T para a funcionalidade de apagar ficha de assistência

5.3.3 Resumo

Com o objetivo de resumir a secção anterior, será apresentada uma tabela que demonstra o resultado dos testes T realizados para cada funcionalidade.

Relembrando, as hipóteses testadas usando o teste T para cada funcionalidade foram:

H0: Utilizadores que não receberam uma demonstração prévia têm um desempenho igual.

H1: Utilizadores que não receberam uma demonstração prévia têm um desempenho pior.

Tabela 19 - Resumo - Testes

Funcionalidade	Rejeita a hipótese 0?
UC1	Não
UC2	Não
UC3	Não
UC4	Não
UC5	Não
UC6	Não
UC7	Não
UC8	Não
UC9	Não
UC10	Não
UC11	Não
UC12	Não

Observando-se a tabela 19, pode-se perceber que nenhum dos casos de uso apresentou avaliações significativamente diferentes entre os grupos de maneira a rejeitar a hipótese 0. Pode-se assim dizer, que as funcionalidades são intuitivas pois obtiveram-se resultados semelhantes em ambos os grupos testados neste projeto.

5.3.4 Observações

Será de salientar que devido às variações de facilidade de utilização presentes nos membros de cada grupo, os testes não decorreram em condições ideais, podendo assim ter gerado variações nos resultados. Idealmente, ambos os grupos teriam pessoas com as mesmas características de maneira a haver uma comparação exata nos resultados.

6 Conclusões e trabalho futuro

Nesta secção serão enunciadas as principais conclusões retiradas do projeto e será também mencionado que poderá ser feito futuramente de maneira a enriquecer o protótipo e torna-lo uma aplicação pronta a ser usada em contexto empresarial.

6.1 Principais Conclusões

A maior pergunta a volta deste projeto era se o utilizador conseguiria configurar a aplicação sozinho de maneira a satisfazer as necessidades da sua área. Criar uma interface intuitiva poderia não ser suficiente para combater a resistência da aparente da dificuldade da tarefa.

Para isso desenvolveu-se um protótipo com o intuito de ser testada esta hipótese. Através de uma experiência onde se dividiu a população de teste em dois grupos e se tratou os dados obtidos pode-se formar as seguintes conclusões:

- Um utilizador com alta experiência em ferramentas informáticas é capaz de configurar a aplicação de maneira a satisfazer as necessidades da sua área;
- Para permitir que um utilizador com menor fluência em termos informáticos consiga atingir os mesmos objetivos, dependendo do grau de fluência, apenas instruções pode não ser o suficiente, sendo assim necessário implementar uma funcionalidade que ofereça um maior apoio.

Em relação às restantes funcionalidades, percebeu-se que algumas têm de ser redesenhadas e tornadas mais intuitivas, nomeadamente, a alteração do estado de assistência, pois apareceram notas baixas, nos grupo de “teste” e não no que tinha instruções.

6.2 Trabalho Futuro

Após analisar os dados obtidos das experiências realizadas à interface, em primeiro lugar terão de redesenhadas as funcionalidades que obtiveram algumas notas de 1 e 2 com o objetivo de as tornar mais intuitivas.

Em segundo lugar terá de ser analisado se a funcionalidade de configuração terá realmente de ser possível de ser utilizada por qualquer pessoa independentemente da sua fluência com ferramentas informáticas. Esta pergunta tem de ser feita pois visto que a configuração não é uma funcionalidade de uso comum, o natural pode ser numa empresa o utilizador com maior fluência em ferramentas informáticas configurar as fichas de assistências técnicas. Caso esta funcionalidade tenha de ser melhorada para ajudar os utilizadores menos fluentes, será necessário implementar um sistema de ajuda melhor.

Em terceiro lugar terão de ser analisadas as sugestões dadas nos questionários em relação a melhorias na interface. Terá de se juntar estas novas tarefas aos requisitos ainda não implementados nesta iteração e decidir em termos de prioridade quais serão implementados na próxima.

Tabela 20 - Possíveis requisitos a ser implementados na iteração 2

Casos de Uso		
ID	Caso de Uso	Prioridade
4	Atualizar ficha de cliente	2
8	Atualizar ficha de assistência	2
12	Atualizar ficha de produto	2
16	Notificar utilizador assistências atrasadas	2
17	Visualizar estatísticas referentes às assistências	2
18	Adicionar funcionários	3

Na tabela 20, pode-se observar os requisitos que não foram implementados nesta versão protótipo, mas que possivelmente serão implementados na próxima versão.

Adicionalmente, perspectiva-se a divulgação deste trabalho em forma de artigo científico e a sua apresentação em conferências relacionadas com o tema.

Referências

- [1] Harvard Referencing Cite This For Me. Ultimate Guide to Harvard Referencing - Cite This For Me.
[online] Disponível em: <http://www.citethisforme.com/harvard-referencing>
[acedido em 20 Fevereiro 2019]
- [2] NCD Koen, P. 2014. Front End Innovation - FEI.
[online] Front End Innovation. Disponível em: <http://www.frontendinnovation.com/fei>
[acedido em 22 Fevereiro 2019]
- [3] SWOT Cardoso, J. 2017. Análise SWOT: O que é, como fazer e as vantagens para sua empresa.
[online] Medium. Disponível em: <https://medium.com/@julcenei/an%C3%A1lise-swot-o-que-%C3%A9-como-fazer-e-as-vantagens-para-sua-empresa-5939fdf35936>
[acedido em 24 Fevereiro 2019]
- [4] Modelo de Cadeia de Valor de Porter Serafim, A. 2013. O Modelo de Cadeia de Valor de Michael Porter - Portal Gestão.
[online] Portal Gestão. Disponível em: <https://www.portal-gestao.com/artigos/6991-o-modelo-de-cadeia-de-valor-de-michael-porter.html>
[acedido em 24 Fevereiro 2019]
- [5] Bettertech - Gestech Bettertech. Bettertech :: Software | Gestech.
[online] Disponível em: <https://www.bettertech.pt/software/gestech.html>
[acedido em 22 Fevereiro 2019]
- [6] ARTSOFT - SGAT ARTSOFT. Gestão de Assistências Técnicas.
[online] Disponível em: <https://www.artsoft.pt/software-gestao/gestao-de-assistencias-tecnicas>
[acedido em 22 Fevereiro 2019]
- [7] Inforap - PAT inforap. Software de Gestão de Pedidos de Assistência Técnica.
[online] Disponível em: <https://www.inforap.pt/pt/produtos/soluc%C3%B5es-de-mobilidade/pat-online/?id=108>
[acedido em 22 Fevereiro 2019]
- [8] GoGest GoGest. GoGest Software - Gestão Global.
[online] Disponível em: <https://www.gogest.pt/>
[acedido em 22 Fevereiro 2019]
- [9] Análise de Valor - Aula 2 - ISEP Nicola, S. Análise de Valor
[online] Moodle - ISEP, Disponível em: <https://moodle.isep.ipp.pt/course/view.php?id=6829>
[acedido em 23 Fevereiro 2019]
- [10] Análise de Valor - Aula 3 - ISEP Nicola, S. Análise de Valor
[online] Moodle - ISEP, Disponível em: <https://moodle.isep.ipp.pt/course/view.php?id=6829>
[acedido em 23 Fevereiro 2019]
- [11] Business Model Canvas -NOS NOS. Guias Teóricos | Business Model Canvas - NOS.
[online] Disponível em: <http://www.nos.pt/empresas/repositorio-informacao/criar-uma-empresa/guias-teoricos/Pages/business-model-canvas.aspx>
[acedido em 23 Fevereiro 2019]
- [12] API Gateway – Microsoft Docs Wasson M., Wilson M., Buck A. e Garcia C. 2018. API gateways | Microsoft Docs.
[online] Microsoft. Disponível em: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/architecture/microservices/gateway>
[acedido em 24 Fevereiro 2019]

- [13] Microservice Issues Dmitriy S. 2018. Microservice Issues, Challenges, and Hurdles - DZone Microservices.
[online] DZone. Disponível em: <https://dzone.com/articles/microservice-issues-challenges-and-hurdles>
[acedido em 24 Fevereiro 2019]
- [14] Microservice Challenges Anees S. 2016. 4 Challenges You Need to Address with Microservices Adoption | Application Performance Monitoring Blog | AppDynamics.
[online] AppDynamics. Disponível em: <https://blog.appdynamics.com/product/4-challenges-you-need-to-address-with-microservices-adoption/>
[acedido em 24 Fevereiro 2019]
- [15] Qual teste estatístico devo usar? Mello, M. 2012. Qual teste estatístico devo usar? – Sobrevivendo na Ciência.
[online] Sobrevivendo na Ciência. Disponível em: <https://marcoarmello.wordpress.com/2012/05/17/qualteste/>
[acedido em 20 Fevereiro 2019]
- [16] Choosing a Statistical Test Goldstein, E. 2015. Choosing a Statistical Test – Youtube.
[online] Youtube. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=UaptUhOushw>
[acedido em 20 Fevereiro 2019]
- [17] Apache 2.0 vs MIT Rami, S. Top 10 Apache License Questions Answered.
[online] WhiteSource. Disponível em: <https://resources.whitesourcesoftware.com/blog-whitesource/top-10-apache-license-questions-answered>
[acedido em 2 Outubro 2019]
- [18] MIT License Wang, K. 2014. MIT License (Expat) Explained in Plain English – TLDRLegal.
[online] tldr Legal. Disponível em: <https://tldrlegal.com/license/mit-license#summary>
[acedido em 05 Outubro 2019]
- [19] Apache 2.0 License Wang, K. 2014. Apache License 2.0 (Apache-2.0) Explained in Plain English - TLDRLegal.
[online] tldr Legal. Disponível em: [https://tldrlegal.com/license/apache-license-2.0-\(apache-2.0\)#summary](https://tldrlegal.com/license/apache-license-2.0-(apache-2.0)#summary)
[acedido em 05 Outubro 2019]
- [20] LGPL-2.1 License Wang, K. 2014. GNU Lesser General Public License v2.1 (LGPL-2.1) Explained in Plain English - TLDRLegal.
[online] tldr Legal. Disponível em: [https://tldrlegal.com/license/gnu-lesser-general-public-license-v2.1-\(lgpl-2.1\)](https://tldrlegal.com/license/gnu-lesser-general-public-license-v2.1-(lgpl-2.1))
[acedido em 05 Outubro 2019]
- [21] OpenJDK Wikipédia, 2008. OpenJDK - Wikipedia.
[online] Disponível em: [https://tldrlegal.com/license/gnu-lesser-general-public-license-v2.1-\(lgpl-2.1\)](https://tldrlegal.com/license/gnu-lesser-general-public-license-v2.1-(lgpl-2.1))
[acedido em 05 Outubro 2019]
- [22] AdoptOpenJDK AdoptOpenJDK. AdoptOpenJDK - binários OpenJDK Open Source, pré-compilados.
[online] Disponível em: <https://adoptopenjdk.net/>
[acedido em 05 Outubro 2019]
- [23] Java is Still Free Champions, J. 2019. Java is Still Free 2.0.3 - Java Champions - Medium.
[online] Medium. Disponível em: <https://medium.com/@javachampions/java-is-still-free-2-0-0-6b9aa8d6d244>
[acedido em 05 Outubro 2019]
- [24] Do I need to pay for Java now? Ebbers, H. 2018. Do I need to pay for Java now? | Karakun Developer Hub.
[online] Karakun. Disponível em: <https://dev.karakun.com/java/2018/06/25/java-releases.html>
[acedido em 05 Outubro 2019]
- [25] Java's Time-Based Doyle, K. 2019. Java's Time-Based Releases | Baeldung.

- Releases [online] Baeldung. Disponível em: <https://www.baeldung.com/java-time-based-releases>
[acedido em 05 Outubro 2019]
- [26] The Largest Survey Ever of Java Developers Binstock, A. and Maple, S. 2018. The Largest Survey Ever of Java Developers | Java Magazine.
[online] Oracle. Disponível em: https://blogs.oracle.com/javamagazine/the-largest-survey-ever-of-java-developers#anchor_7
[acedido em 05 Outubro 2019]
- [27] Spring Framework Wikipédia, 2006. Spring Framework - Wikipedia.
[online] Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/Spring_Framework
[acedido em 05 Outubro 2019]
- [28] Hibernate Wikipédia, 2005. Hibernate (framework) - Wikipedia.
[online] Disponível em: [https://en.wikipedia.org/wiki/Hibernate_\(framework\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Hibernate_(framework))
[acedido em 05 Outubro 2019]
- [29] PostgreSQL License PostgreSQL, 1996. PostgreSQL: License.
[online] Disponível em: <https://www.postgresql.org/about/licence/>
[acedido em 05 Outubro 2019]
- [30] Microservice Architecture pattern Richardson, C. 2018. Microservice Architecture pattern.
[online] Microservices.io. Disponível em: <https://microservices.io/patterns/microservices.html>
[acedido em 05 Outubro 2019]
- [31] API gateway pattern Richardson, C. 2018. API gateway pattern.
[online] Microservices.io. Disponível em: <https://microservices.io/patterns/apigateway.html>
[acedido em 05 Outubro 2019]
- [32] Access token Richardson, C. 2018. Access token.
[online] Microservices.io. Disponível em: <https://microservices.io/patterns/security/access-token.html>
[acedido em 05 Outubro 2019]
- [33] Database per service Richardson, C. 2018. Database per service.
[online] Microservices.io. Disponível em: <https://microservices.io/patterns/data/database-per-service.html>
[acedido em 05 Outubro 2019]
- [34] Monolithic Architecture pattern Richardson, C. 2019. Monolithic Architecture pattern.
[online] Microservices.io. Disponível em: <https://microservices.io/patterns/monolithic.html>
[acedido em 05 Outubro 2019]
- [35] Shared database Richardson, C. 2018. Shared database.
[online] Microservices.io. Disponível em: <https://microservices.io/patterns/data/shared-database.html>
[acedido em 05 Outubro 2019]
- [36] How to Do a T-Test for Beginners Teacher, A. 2016. How to Do a T-Test for Beginners - YouTube.
[online] Youtube. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=qvPWQ-e03tQ>
[acedido em 05 Outubro 2019]
- [37] Student's t-test Science, B. 2016. Student's t-test - YouTube.
[online] Youtube. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=pTmLQvMM-1M>
[acedido em 05 Outubro 2019]
- [38] T distribution table STHDA. t distribution table - Easy Guides - Wiki - STHDA.
[online] Disponível em: <http://www.sthda.com/english/wiki/t-distribution-table>
[acedido em 05 Outubro 2019]
- [39] T Test in Excel Statistics How To. T Test in Excel: Easy Steps with Video - Statistics How To.

[online] Disponível em:

<https://www.statisticshowto.datasciencecentral.com/how-to-do-a-t-test-in-excel/>

[acedido em 05 Outubro 2019]

7 Anexos

7.1 Anexo 1: Questionário sem ajuda

Avaliação do protótipo - Cube

Este questionário faz parte de uma dissertação para obtenção do grau de mestre em engenharia informática com área de especialização em engenharia de software com o tema:

"Software de Gestão de Assistências – Aplicação Web"

Este questionário é confidencial e pretende determinar o grau de intuitividade do programa desenvolvido.

Desde já agradecemos a sua participação

***Obrigatório**

Sexo *

- Masculino
- Feminino
- Outro

Idade *

- < 25
- 25 - 45
- > 45

Habilitações literárias *

- ≤ 12º ano
- Bacharelato
- Licenciatura
- Mestrado
- Douturamento

Fluência de uso de ferramentas informáticas: *

	1	2	3	4	5	
Não Fluente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fluente

Já alguma vez trabalhou com ferramentas de gestão de clientes, assistências ou stock? *

- Sim
- Não

SEGUINTE

Avaliação do protótipo - Cube

*Obrigatório

Avaliação do software

Este questionário irá pedir-lhe para realizar determinadas ações e que dê a sua opinião em relação à intuitividade de cada processo.

Aceda aqui: <http://89.155.165.245:5500/src/html/html.html>

Crie uma conta em "Registar"*

*O email não precisa ser válido.

*Os dados precisam de ser únicos.

Faça login e responda ao questionário.

UC1. Criar uma ficha de cliente. *

	1	2	3	4	5	
Difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fácil

UC2. Visualizar uma ficha de cliente. *

	1	2	3	4	5	
Difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fácil

UC4. Adicionar uma ficha de produto. *

	1	2	3	4	5	
Difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fácil

UC5. Visualizar uma ficha de produto. *

	1	2	3	4	5	
Difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fácil

UC7. Configurar ficha de assistência. *

*adicione um campo "Matrícula" e um campo "Marca"

	1	2	3	4	5	
Difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fácil

UC8. Criar uma ficha de assistência. *

	1	2	3	4	5	
Difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fácil

UC9. Visualizar uma ficha de assistência. *

	1	2	3	4	5	
Difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fácil

UC11. Atualizar estado de assistência. *

	1	2	3	4	5	
Difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fácil

UC12. Adicionar produtos usados à assistência. *

*a referência tem de corresponder a um produto existente na "Área de Produtos"

	1	2	3	4	5	
Difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fácil

UC3. Apagar ficha de cliente. *

	1	2	3	4	5	
Difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fácil

UC6. Apagar ficha de produto. *

	1	2	3	4	5	
Difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fácil

UC10. Apagar ficha de assistência. *

	1	2	3	4	5	
Difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fácil

ANTERIOR

SEGUINTE

Nunca envie palavras-passe através dos Google Forms.

Avaliação do protótipo - Cube

Sugestões

Que alterações faria à estrutura da aplicação para a tornar mais intuitiva?

A sua resposta

ANTERIOR

SUBMETER

Nunca envie palavras-passe através dos Google Forms.

7.2 Anexo 2: Questionário com ajuda

Avaliação do protótipo - Cube

Este questionário faz parte de uma dissertação para obtenção do grau de mestre em engenharia informática com área de especialização em engenharia de software com o tema:

"Software de Gestão de Assistências – Aplicação Web"

Este questionário é confidencial e pretende determinar o grau de intuitividade do programa desenvolvido.

Desde já agradecemos a sua participação

***Obrigatório**

Sexo *

- Masculino
- Feminino
- Outro

Idade *

- < 25
- 25 - 45
- > 45

Habilitações literárias *

- ≤ 12º ano
- Bacharelato
- Licenciatura
- Mestrado
- Douturamento

Fluência de uso de ferramentas informáticas: *

	1	2	3	4	5	
Não Fluente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fluente

Já alguma vez trabalhou com ferramentas de gestão de clientes, assistências ou stock? *

- Sim
- Não

SEGUINTE

Nunca envie palavras-passe através dos Google Forms.

Avaliação do protótipo - Cube

*Obrigatório

Avaliação do software

Este questionário irá pedir-lhe que siga uma série de instruções com o objetivo de realizar determinadas ações e que dê a sua opinião em relação à intuitividade de cada processo.

Aceda aqui: <http://89.155.165.245:5500/src/html/html.html>

Crie uma conta em "Registar"*

*O email não precisa ser válido.

*Os dados precisam de ser únicos.

Faça login e responda ao questionário.

UC1. Criar uma ficha de cliente. *

Clique no ícone de "Área de clientes" na barra lateral. Clique em "Adicionar Cliente", preencha o formulário e crie um novo cliente.

	1	2	3	4	5	
Difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fácil

UC2. Visualizar uma ficha de cliente. *

Clique no ícone de "Área de Clientes" na barra lateral. Clique numa das linhas da tabela e visualize uma ficha de cliente.

	1	2	3	4	5	
Difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fácil

UC4. Adicionar uma ficha de produto. *

Clique no ícone de "Área de Produtos" na barra lateral. Clique em "Adicionar Produto", preencha o formulário e crie um novo produto.

	1	2	3	4	5	
Difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fácil

UC5. Visualizar uma ficha de produto. *

Clique no ícone de "Área de Produtos" na barra lateral. Clique numa das linhas da tabela e visualize uma ficha de produto.

	1	2	3	4	5	
Difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fácil

UC7. Configurar ficha de assistência. *

Clique no ícone de "Área de Assistências" na barra lateral. Configure uma folha de assistências com os campos "Matrícula" e "Marca".

	1	2	3	4	5	
Difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fácil

UC8. Criar uma ficha de assistência. *

Clique no ícone de "Área de Assistências" na barra lateral. Clique em "Adicionar Assistência", preencha o formulário e crie uma nova assistência.

	1	2	3	4	5	
Difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fácil

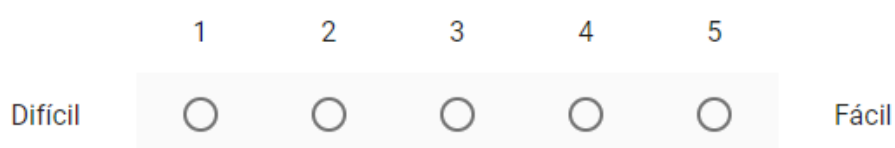
UC9. Visualizar uma ficha de assistência. *

Clique no ícone do "Área de Assistências" na barra lateral. Clique numa das linhas da tabela e visualize uma ficha de assistência.



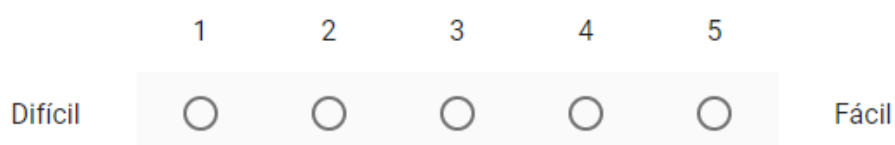
UC11. Atualizar estado de assistência. *

Visualize uma ficha de assistência. Na ficha de assistência altere o campo "Estado" de maneira a mudar o estado da assistência.



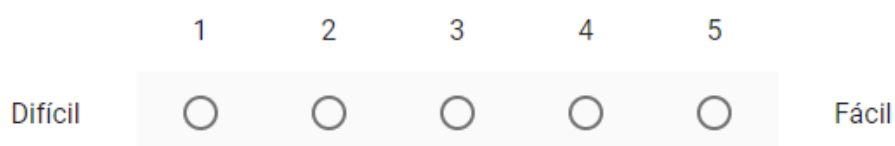
UC12. Adicionar produtos usados à assistência. *

Visualize uma ficha de assistência. Na ficha de assistência clique em "Adicionar produto". No campo referência, coloque o número de referência que deu ao produto criado num dos passos anterior, preencha campo quantidade e termine o processo.



UC3. Apagar ficha de cliente. *

Clique no ícone de "Área de Clientes" na barra lateral. Clique no "X" no final de uma das linhas da tabela, confirme e apague o cliente.



UC6. Apagar ficha de produto. *

Clique no ícone de "Área de Produtos" na barra lateral. Clique no "X" no final de uma das linhas da tabela, confirme e apague o produto.

	1	2	3	4	5	
Difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Fácil

UC10. Apagar ficha de assistência. *

Clique no ícone de "Área de Assistências" na barra lateral. Clique no "X" no final de uma das linhas da tabela, confirme e apague a assistência.

	1	2	3	4	5	
Difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Fácil

ANTERIOR

SEGUINTE

Avaliação do protótipo - Cube

Sugestões

Que alterações faria à estrutura da aplicação para a tornar mais intuitiva?

A sua resposta

ANTERIOR

SUBMETER

Nunca envie palavras-passe através dos Google Forms.

7.3 Anexo 3: Ecrãs do protótipo Cube

The screenshot shows the 'Cube' application interface. On the left is a dark blue sidebar with a user profile icon and the name 'André Carvalho'. The main area is titled 'Clientes' and contains a table with columns 'ID', 'Nome', and 'Nr. Telemovel'. A 'Novo Cliente' form is overlaid on the table, featuring input fields for 'Primeiro Nome', 'Último Nome', 'Email', 'Nr Telemovel', and 'Morada', along with 'Adicionar' and 'Cancelar' buttons.

ID	Nome	Nr. Telemovel
61	André Carvalho	912345678

Novo Cliente

Primeiro Nome:

Último Nome:

Email:

Nr Telemovel:

Morada:

Adicionar Cancelar

The screenshot shows the 'Cube' application interface. On the left is a dark blue sidebar with a user profile icon and the name 'André Carvalho'. The main area is titled 'Clientes' and contains a table with columns 'ID', 'Nome', and 'Nr. Telemovel'. The table has one row of data.

ID	Nome	Nr. Telemovel
61	André Carvalho	912345678

Cube

Adicionar Cliente

Estatísticas

André Carvalho

Cientes

89.155.165.245:5500 says

Tem a certeza que quer apagar o cliente?

Cancel OK

ID	Nr. Telemovel
61	912345678

Cube

Adicionar Cliente

Estatísticas

André Carvalho

Cientes

Cliente 61

ID	61
Primeiro Nome	André
Último Nome	Carvalho
Email	email
Nr Telemovel	912345678
Morada	morada

2019-10-11 23:27:38

Client created.

Cube

Produtos

Nr. Referência	Nome	Quantidade
----------------	------	------------

Novo Produto

Nr. Referência

Nome

Descrição

Preço

Quantidade

Quantidade de Aviso

Adicionar Cancelar

André Carvalho

Cube

Produtos

Nr. Referência	Nome	Quantidade
123456789	Produto	10

André Carvalho

Cube

Produtos

Produto 61

Nr. Referência	123456789
Nome	Produto
Descrição	Produto
Preço	10
Quantidade	10
Quantidade de Aviso	5

Adicionar Produto

Estatísticas

André Carvalho

Cube

Produtos

89.155.165.245:5500 says

Tem a certeza que quer apagar o produto?

Cancel OK

Quantidade

10

Adicionar Produto

Estatísticas

André Carvalho

Cube

- Adicionar Assistência
- Estatísticas
- Configurações

André Carvalho

Configuração da Ficha de Assistência

Campo Matrícula

Campo Marca

Adicionar Novo Campo

Ajuda Terminar Cancelar

Preview - Ficha de Assistência

ID

Cliente

Estado Aberta

Tipo Local

Matrícula

Marca

ID	Quantidade
----	------------

Cube

- Adicionar Assistência
- Estatísticas
- Configurações

André Carvalho

Assistências

ID	Matrícula	Estado
----	-----------	--------

Nova Assistência

Cliente André Carvalho

Tipo Local

Matrícula

Marca

Adicionar Cancelar

Cube

- Adicionar Assistência
- Estatísticas
- Configurações

Assistências

ID	Matrícula	Estado
54	00-00-AA	ABERTA

André Carvalho

Cube

- Adicionar Assistência
- Estatísticas
- Configurações

Assistências **Assistance 54**

ID: 54

Cliente: André André

Estado: Aberta

Tipo: LOCAL

Matrícula: 00-00-AA

Marca: Marca

ID	Quantidade
Adicionar Produto Usado	

André Carvalho

Cube

- Adicionar Assistência
- Estatísticas
- Configurações

André Carvalho

Assistências

89.155.165.245:5500 says

Tem a certeza que quer apagar a assistência?

Cancel OK

ID	Estado
54	ABERTA

Cube

- Adicionar Assistência
- Estatísticas
- Configurações

André Carvalho

Assistências Assistance 54

ID: 54

Cliente: André André

Estado: **Aberta** (dropdown menu open showing: Aberta, Iniciada, Em espera, Fechada)

Tipo:

Matrícula:

Marca: Marca

ID	Quantidade
Adicionar Produto Usado	

Cube

Assistências Assistance 54

ID 54

Cliente André André

Estado Aberta

Tipo LOCAL

Adicionar Assistência

Estatísticas

Configurações

Adicionar Produto Usado

Nr. Referência

Quantidade

Adicionar Cancelar

André Carvalho