



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

## **Unidade Curricular de Laboratórios de Informática IV**

Ano Lectivo de 2017/2018

### **ClickGAS – Serviços de gás ao domicílio**

**Ana Rodrigues (a78763)**  
**Cláudia Correia (a77431)**  
**Filipe Nunes (a78074)**  
**Joana Pereira (a78275)**

junho, 2018

Data de Recepção	
Responsável	
Avaliação	
Observações	

## **ClickGAS – Serviços de gás ao domicílio**

**Ana Rodrigues (a78763)**

**Cláudia Correia (a77431)**

**Filipe Nunes (a78074)**

**Joana Pereira (a78275)**

junho, 2018

# Resumo

O presente documento apresenta a 1ª e 2ª fases necessárias para a implementação de um projeto no âmbito da unidade curricular de Laboratórios de Informática IV, cujo objetivo recai sobre o desenvolvimento de um sistema de *software* orientado para a prestação de serviços ao domicílio 24/365. A área de aplicação selecionada foi a Distribuição, Instalação e Manutenção de Gás, sendo que o sistema a desenvolver suportará o ciclo completo de prestação de serviços ao domicílio, da empresa *ClickGAS*.

Após a conclusão da escrita deste documento, o tema encontrar-se-á fundamentado e especificado, e a fase de implementação estará pronta a ser realizada.

**Área de Aplicação:** Engenharia de *Software*.

**Palavras-Chave:** Desenvolvimento de *software*, Diagrama de Gantt, *Waterfall Model*, Padrão MVC, Arquitetura Multicamada, Modelo de *Use Case*, Diagrama de Sequência, Diagrama de Atividade, Base de Dados.

# Índice

Resumo	i
Índice	ii
Índice de Figuras	v
Índice de Tabelas	ix
1. Introdução à Fase de Fundamentação	1
1.1. Contextualização	1
1.2. Motivação e Objetivos	2
2. Fundamentação do sistema	3
2.1. Definição da identidade do sistema a desenvolver	3
2.1.1. Funcionamento do sistema	3
2.1.2. Serviços disponibilizados pela empresa	4
2.2. Justificação, viabilidade e utilidade do sistema	4
3. Planeamento do Projeto	6
3.1. Identificação dos recursos necessários	6
3.2. Modelo do sistema a implementar	6
3.3. Definição de medidas de sucesso	7
3.4. Plano de desenvolvimento	7
4. Introdução à Fase de Especificação	10
5. Análise de Requisitos	11
5.1. Especificação dos requisitos com base nas funcionalidades	11
5.1.1 Registo	11
5.1.2 Autenticação	12
5.1.3 Consulta de dados pessoais	12
5.1.4 Edição de dados pessoais	12
5.1.5 Consulta dos contactos da empresa	13
5.1.6 Consulta dos serviços disponibilizados pela empresa	13
5.1.7 Solicitação de serviços	14
5.1.8 Confirmação de um pedido de solicitação de serviços	14
5.1.9 Consulta de pedidos pendentes	15
5.1.10 Cancelamento de um pedido pendente pelo cliente	15
5.1.11 Consulta do percurso até ao domicílio do cliente	16
5.1.12 Consulta dos detalhes de um pedido	16
5.1.13 Validação de pedido	16
5.1.14 Emissão de fatura	17
5.1.15 Cancelamento de um pedido pendente pelo funcionário	17
5.1.16 Término de sessão	18
5.2. Definição dos requisitos não funcionais do sistema	18
6. Modelos do Sistema	19

6.1. Modelo de Domínio	19
6.2. Modelo de <i>Use Case</i>	19
6.2.1 Diagrama de <i>Use Case</i>	20
6.2.2 Atores	20
6.2.3 Especificação dos Use Case	20
6.3. Diagramas de Sequência	31
6.4. Diagramas de Atividades	42
7. Modelação Concetual	47
7.1. Apresentação da abordagem de modelação utilizada	47
7.2. Identificação e caracterização das entidades	47
7.3. Identificação e caracterização dos relacionamentos	48
7.4. Identificação e caracterização dos atributos com as entidades e relacionamentos	48
7.4.1 Entidades	49
7.4.2 Relacionamentos	51
7.5. Chaves primárias	51
7.6. Apresentação e explicação do diagrama ER	52
8. Modelação Lógica	53
8.1. Construção do modelo de dados lógico	53
8.2. Desenho do modelo lógico	54
8.3. Validação do modelo através de normalização	54
8.4. Estimativa do espaço em disco da base de dados	55
9. Prototipagem	57
9.1. Registo e Autenticação	57
9.2. Cliente	58
9.3. Funcionário	62
10. Arquitetura do Software	65
11. Introdução à Fase de Implementação	66
12. Pré-povoamento da BD	67
13. Interface	68
14. Padrão MVC	69
15. Aplicação com base nas funcionalidades	70
15.1. Registo e Autenticação	70
15.2. Consulta de dados pessoais	73
15.3. Edição de dados pessoais	73
15.4. Consulta dos contactos da empresa	74
15.5. Consulta do catálogo da empresa	75
15.6. Solicitação de serviços	76
15.7. Consulta de pedidos pendentes	77
15.8. Consulta dos detalhes de um pedido	77

15.9. Consulta do percurso até ao domicílio do cliente	78
15.10. Cancelamento de um pedido pendente pelo cliente	79
15.11. Validação do pedido	79
15.12. Terminar sessão	80
16. Ferramentas	81
16.1. Sistema de localização	81
16.2. Sistema de representação de mapas	81
16.3. Sistema de E-mails	81
16.4. Sistema de SMS	83
17. Conclusões e Trabalho Futuro	84
18. Referências	85

# Índice de Figuras

Figura 1 - Modelo do sistema a implementar.	7
Figura 2 - Planeamento e distribuição de tarefas.	8
Figura 3 - Diagrama de <i>Gantt</i> .	9
Figura 4 - Modelo de Domínio.	19
Figura 5 - Diagrama de <i>Use Case</i> .	20
Figura 6 - Especificação do <i>Use Case</i> : Registrar cliente.	21
Figura 7 - Especificação do <i>Use Case</i> : Consultar catálogo.	22
Figura 8 - Especificação do <i>Use Case</i> : Consultar contactos da empresa.	22
Figura 9 - Especificação do <i>Use Case</i> : Solicitar pedido.	23
Figura 10 - Especificação do <i>Use Case</i> : Selecionar serviços.	23
Figura 11 - Especificação do <i>Use Case</i> : Indicar observações.	24
Figura 12 - Especificação do <i>Use Case</i> : Agendar.	24
Figura 13 - Especificação do <i>Use Case</i> : Confirmar pedido.	25
Figura 14 - Especificação do <i>Use Case</i> : Consultar pedidos pendentes cliente.	25
Figura 15 - Especificação do <i>Use Case</i> : Cancelar pedido cliente.	26
Figura 16 - Especificação do <i>Use Case</i> : Consultar dados pessoais.	26
Figura 17 - Especificação do <i>Use Case</i> : Editar dados pessoais	27
Figura 18 - Especificação do <i>Use Case</i> : Consultar pedidos pendentes funcionário.	27
Figura 19 - Especificação do <i>Use Case</i> : Cancelar pedido funcionário.	28
Figura 20 - Especificação do <i>Use Case</i> : Consultar pedido.	28
Figura 21 - Especificação do <i>Use Case</i> : Consultar percurso.	29
Figura 22 - Especificação do <i>Use Case</i> : Validar pedido.	30
Figura 23 - Especificação do <i>Use Case</i> : Emitir fatura.	31
Figura 24 - Diagrama de Sequência com subsistemas correspondente ao <i>Use Case</i> : Registrar cliente.	32
Figura 25 - Diagrama de Sequência com subsistemas correspondente ao <i>Use Case</i> : Consultar catálogo.	33
Figura 26 - Diagrama de Sequência com subsistemas correspondente ao <i>Use Case</i> : Consultar contactos da empresa.	33
Figura 27 - Diagrama de Sequência com subsistemas correspondente ao <i>Use Case</i> : Solicitar pedido.	34
Figura 28 - Diagrama de Sequência com subsistemas correspondente ao <i>Use Case</i> : Selecionar serviços.	34
Figura 29 - Diagrama de Sequência com subsistemas correspondente ao <i>Use Case</i> : Indicar observações.	35

Figura 30 - Diagrama de Sequência com subsistemas correspondente ao <i>Use Case</i> : Agendar.	35
Figura 31 - Diagrama de Sequência com subsistemas correspondente ao <i>Use Case</i> : Confirmar pedido.	36
Figura 32 - Diagrama de Sequência com subsistemas correspondente ao <i>Use Case</i> : Consultar pedidos pendentes cliente.	36
Figura 33 - Diagrama de Sequência com subsistemas correspondente ao <i>Use Case</i> : Cancelar pedido cliente.	37
Figura 34 - Diagrama de Sequência com subsistemas correspondente ao <i>Use Case</i> : Consultar dados pessoais.	37
Figura 35 - Diagrama de Sequência com subsistemas correspondente ao <i>Use Case</i> : Editar dados pessoais.	38
Figura 36 - Diagrama de Sequência com subsistemas correspondente ao <i>Use Case</i> : Consultar pedidos pendentes funcionário.	39
Figura 37 - Diagrama de Sequência com subsistemas correspondente ao <i>Use Case</i> : Cancelar pedido funcionário.	39
Figura 38 - Diagrama de Sequência com subsistemas correspondente ao <i>Use Case</i> : Consultar pedido.	40
Figura 39 - Diagrama de Sequência com subsistemas correspondente ao <i>Use Case</i> : Consultar percurso.	40
Figura 40 - Diagrama de Sequência com subsistemas correspondente ao <i>Use Case</i> : Validar pedido.	41
Figura 41 - Diagrama de Sequência com subsistemas correspondente ao <i>Use Case</i> : Emitir fatura.	41
Figura 42 - Diagrama de atividade correspondente aos <i>Use Case</i> : Consultar dados pessoais e editar dados pessoais.	43
Figura 43 - Diagrama de atividade correspondente aos <i>Use Case</i> : Solicitar pedido, indicar observações, agendar e confirmar pedido.	44
Figura 44 - Diagrama de atividade correspondente aos <i>Use Case</i> : Consultar pedidos pendentes cliente e cancelar pedido cliente.	45
Figura 45 - Diagrama de atividade correspondente aos <i>Use Case</i> : Consultar pedidos pendentes funcionário, cancelar pedido funcionário, consultar dados cliente, consultar percurso, validar pedido e emitir fatura.	46
Figura 46 - Diagrama ER.	52
Figura 47 - Modelo de dados lógico.	54
Figura 48 - <i>Mockup</i> da janela de registo e de autenticação.	57
Figura 49 - <i>Mockup</i> da janela de visualização do perfil do cliente.	58
Figura 50 - <i>Mockup</i> da janela de edição do perfil do cliente.	58
Figura 51 - <i>Mockup</i> da janela de visualização dos contactos da empresa.	59
Figura 52 - <i>Mockup</i> da janela de visualização do catálogo da empresa.	59



Figura 53 - <i>Mockup</i> da janela de visualização dos pedidos pendentes do cliente.	60
Figura 54 - <i>Mockup</i> da janela de solicitação de pedido.	60
Figura 55 - <i>Mockup</i> da janela de agendamento do pedido.	61
Figura 56 - <i>Mockup</i> da janela de confirmação do pedido.	61
Figura 57 - <i>Mockup</i> da janela de visualização dos pedidos pendentes do funcionário.	62
Figura 58 - <i>Mockup</i> da janela de consulta de um pedido do funcionário.	63
Figura 59 - <i>Mockup</i> da janela de validação do pedido do funcionário.	64
Figura 60 - Diagrama da arquitetura do <i>software</i> .	65
Figura 61 - Povoamento da BD com os funcionários e os serviços.	67
Figura 62 - Padrão MVC.	69
Figura 63 - Registo.	71
Figura 64 - Login do funcionário.	72
Figura 65 - Login do cliente.	72
Figura 66 - Perfil do cliente.	73
Figura 67 - Editar perfil do cliente.	74
Figura 68 - Contactos da empresa.	75
Figura 69 - Catálogo da empresa.	75
Figura 70 - Solicitação de serviços por um cliente.	76
Figura 71 - Pedidos pendentes de um cliente.	77
Figura 72 - Consultar detalhes de pedido pelo funcionário.	78
Figura 73 - Consulta de percurso até ao domicílio do cliente.	79
Figura 74 - Validar pedido de serviços.	80
Figura 75 - E-mail com fatura de serviços.	82
Figura 76 - E-mail de confirmação de pedido.	82
Figura 77 - E-mail de registo bem sucedido.	82
Figura 78 - E-mail de contacto à empresa.	83
Figura 79 - SMS com a confirmação de pedido e notificação de fatura.	83



# Índice de Tabelas

Tabela 1 – Dicionário de dados das entidades.	48
Tabela 2 - Relacionamentos entre as entidades.	48
Tabela 3 - Atributos das entidades.	50
Tabela 4 - Atributos dos relacionamentos.	51
Tabela 5 - Chaves primárias das entidades.	52
Tabela 6 - Dependências.	55
Tabela 7 - Espaço ocupado pelos tipos de dados.	55
Tabela 8 - Espaço ocupado por cada ocorrência de cada entidade.	56

# 1. Introdução à Fase de Fundamentação

Nesta fase será contextualizado o tema, selecionado pelo grupo, para a realização deste projeto, de forma a facilitar a interpretação dos restantes assuntos abordados neste documento. Outro dos tópicos tratados será a descrição dos factos que nos motivaram a optar pelo setor de Distribuição, Instalação e Manutenção de Gás, assim como os objetivos que pretendemos alcançar com a escolha deste tema.

Este projeto vai seguir o *Waterfall Model* que defende a existência das seguintes fases:

1. Definição de requisitos;
2. Modelação do sistema de software;
3. Implementação e testes;
4. Integração do sistema;
5. Operacionalidade do sistema.

Tendo isto em conta, a realização da aplicação vai seguir uma metodologia sequencial, cujo plano será exposto posteriormente no capítulo 3.4..

## 1.1. Contextualização

O gás é uma fonte de energia frequentemente utilizada em Portugal, tanto no setor industrial, como na agricultura, ou até mesmo em ambiente doméstico. No que toca a habitações, este combustível tem como principal função o aquecimento da água/ambiente e a preparação de alimentos.

São diversos os gases atualmente utilizados para abastecer residências, entre os quais o gás natural, o propano e o butano. Ao contrário do gás natural, que abastece apenas locais com acesso à sua rede de distribuição, o gás engarrafado pode abranger praticamente todas as habitações, não possuindo grandes restrições de utilização. No entanto, as garrafas de gás possuem uma capacidade limitada, na medida em que necessitam de ser repostas frequentemente. Embora exista a possibilidade de ser o próprio cliente a comprar a botija de gás em estabelecimentos comerciais, estes têm horários específicos de funcionamento e, para além disso, podem nem sempre possuir em *stock* o produto desejado, o que poderá obrigar o cliente a deslocar-se novamente ao local.

Para além dos inconvenientes mencionados acima, o gás engarrafado também possui alguns riscos, daí existir a necessidade da sua instalação, manutenção, ou até mesmo do seu manuseamento, serem realizados por profissionais.

Tendo em conta os aspetos mencionados anteriormente, foram criadas empresas especializadas na distribuição, instalação e manutenção do serviço de gás engarrafado, empresas essas que possuem também funcionários dedicados ao fornecimento do serviço ao domicílio.

É no âmbito deste tema, Distribuição, Instalação e Manutenção de Gás, que este projeto será desenvolvido.

## 1.2. Motivação e Objetivos

Como o gás engarrafado já é utilizado há bastante tempo, são diversas as empresas baseadas neste setor, que não se adaptaram à evolução das tecnologias e, posto isto, continuam a realizar o seu trabalho exatamente da mesma forma que o faziam há décadas atrás. Este é o caso da empresa de um familiar de um dos elementos do nosso grupo, daí termos considerado este tema em primeiro lugar.

Tendo isto em conta, com a realização deste projeto existem vários objetivos que se pretendem alcançar para melhorar o desempenho deste tipo de empresas, nomeadamente:

- Evitar que existam funcionários ao balcão responsáveis pelo atendimento ao público/atendimento de telefonemas.
- Tornar a utilização de gás engarrafado mais popular, fazendo com que a utilização deste tipo de fonte energética se sobreponha ao uso de lenha, carvão e querosene;
- Tornar as rotas até ao domicílio do cliente mais eficientes, poupando tempo ao funcionário e, consequentemente, recursos à empresa;
- Permitir fornecer serviços às habitações que se encontram em zonas mais isoladas da cidade;
- Permitir a um funcionário tomar conhecimento do número de botijas/tubos/redutores que necessita de transportar para um determinado dia de trabalho;
- Vender mais botijas de gás, graças à facilidade de compra/seleção proporcionada pela plataforma;
- Proporcionar uma manutenção mais frequente, garantindo maior segurança para os clientes, e maior durabilidade dos equipamentos;
- Permitir que sejam recebidas solicitações de serviços ou que sejam prestados serviços a qualquer hora do dia, fazendo com que até mesmo as pessoas que não estão disponíveis no horário de expediente possam usufruir dos serviços disponibilizados pela *ClickGas*.

## 2. Fundamentação do sistema

### 2.1. Definição da identidade do sistema a desenvolver

Considerando o que foi explicitado em 1.1. e 1.2., a *ClickGAS* tem como objetivo implementar um sistema que lhe permita melhorar o seu desempenho, recorrendo a ferramentas *online* que possibilitem a divulgação dos seus serviços e, especialmente, a evolução dos métodos de funcionamento da empresa.

#### 2.1.1. Funcionamento do sistema

Enquanto companhia de Distribuição, Instalação e Manutenção de Gás ao domicílio, a *ClickGAS* tenciona satisfazer os interesses dos seus clientes da melhor forma. Posto isto, a empresa pretende criar um *website*, no qual dê a conhecer os seus serviços ao consumidor e que o permita registar-se na plataforma.

Uma vez devidamente registado e autenticado no *website*, o cliente poderá solicitar a instalação do equipamento para a utilização de gás engarrafado, a manutenção desse mesmo equipamento, ou até mesmo a entrega das próprias botijas de gás.

Durante o ato de requisição do serviço, o cliente deverá preencher um formulário no qual especificará os serviços que pretende e as respetivas quantidades, as observações associadas e a data e hora nas quais um funcionário da empresa deverá comparecer no seu domicílio para prestar o(s) serviço(s) selecionado(s). Estes dados serão posteriormente confirmados e enviados ao cliente e ao funcionário via e-mail/SMS, juntamente com uma estimativa da duração e do custo do serviço.

Como qualquer outra empresa, também a *ClickGAS* pretende o melhor para o bem-estar dos seus funcionários. Desta forma, tenciona dar-lhes a possibilidade de se servirem do *website* da empresa como uma ferramenta de trabalho. Isto significa que todos os funcionários irão possuir uma conta, previamente atribuída, à qual poderão aceder através do *website* e, a partir da qual poderão consultar a informação relativa aos pedidos que possuem pendentes.

Quanto à realização dos serviços em si, o funcionário, através do *tablet* que transporta consigo, terá acesso aos dados do cliente, incluindo a morada, para que se possa deslocar até ao domicílio do mesmo. No final do ato, o funcionário poderá confirmar o que foi efetivamente realizado, validando assim o pedido inicialmente realizado pelo cliente.

A *ClickGAS* tem uma política de cobrança relativamente flexível, visto que o pagamento poderá ser realizado quer em dinheiro, quer em cartão, no entanto, este deverá ser tratado no final da prestação do serviço, entre o cliente e o funcionário. Após ser efetuada a cobrança, o cliente deverá receber a fatura (relativa aos serviços efetivamente realizados) no seu e-mail e uma notificação com a referência da mesma, por SMS.

Tendo em conta que podem ocorrer imprevistos, a *ClickGas* permite que tanto o cliente como o funcionário possam cancelar uma solicitação de serviços, sendo que se for o funcionário a cancelá-la, isto não deve impedir que os serviços sejam prestados.

### **2.1.2. Serviços disponibilizados pela empresa**

Tal como foi dito acima, são vários os serviços que a empresa realiza ao domicílio, os quais poderão ser solicitados pelo consumidor na plataforma *web*:

- Entrega e substituição das seguintes botijas de gás:
  - Propano 45Kg - produto indicado para uso doméstico, profissional ou industrial.
  - Propano 11Kg - produto indicado para uso industrial ou doméstico.
  - Propano 5Kg - produto indicado para uso profissional.
  - Carburante 11Kg - produto indicado para uso comercial.
  - Butano 13Kg - produto indicado para uso doméstico.
  - Butano 6Kg - produto indicado para uso doméstico e lazer.
- Manutenção de equipamentos:
  - Troca de mangueiras quando ultrapassam o prazo de validade de 5 anos ou quando ocorre uma quebra/fuga.
  - Troca de redutores quando estes entopem ou permitem uma passagem de gás superior à permitida.
  - Substituição de válvulas de corte em caso de quebra.
  - Substituição de tubos de metal em caso de quebra ou detioração.
- Instalação do sistema de gás engarrafado, correspondente à montagem do posto de garrafas, instalação da tubagem em cobre e/ou mangueiras, ligação dos aparelhos de queima e colocação das válvulas de corte.
- Instalação de ligações metálicas flexíveis a aparelhos de queima.

## **2.2. Justificação, viabilidade e utilidade do sistema**

O sistema a desenvolver não irá apresentar grande complexidade a nível de implementação, visto que tanto o funcionário como o cliente se irão servir da mesma aplicação. Apesar disto, a ferramenta deverá possuir funcionalidades distintas para cada tipo de utilizador.

Para o consumidor, a aplicação será útil no sentido em que irá prevenir que este necessite de se deslocar a um estabelecimento, ou até mesmo, que necessite de comunicar com alguém para que seja agendado um serviço. Com a utilização do *website*, o cliente poderá

consultar rapidamente os serviços disponíveis e, caso pretenda, solicitar e agendar os serviços que deseja.

Por outro lado, o funcionário servir-se-á da aplicação como uma ferramenta de trabalho, de forma a poder organizar devidamente o seu tempo e a sua carga de trabalho. Com a utilização do *website*, será possível saber quantos serviços é que o utilizador possui pendentes, quais as datas/horas para que estão agendados, e qual o percurso a realizar até alcançar o ponto de trabalho (domicílio do cliente). Isto proporcionará uma organização muito mais detalhada do trabalho em si.

Deve-se notar que o facto de o funcionário poder confirmar os serviços que realizou efetivamente e conseguir emitir a fatura de acordo com esses mesmos serviços, demonstra uma medida de segurança para o funcionamento da empresa, visto que assegura a passagem correta de informação.



## **3. Planeamento do Projeto**

### **3.1. Identificação dos recursos necessários**

Para a realização do projeto descrito são utilizados como principais recursos as pessoas. Estas são essenciais para o desenvolvimento das tarefas necessárias à produção do sistema de *software*.

Posto isto, os seguintes elementos constituem os recursos fundamentais à implementação do projeto:

- Pessoas para reunir com o cliente e discutir o projeto;
- Pessoas para fazer pesquisa;
- Pessoas para definir e explicar o projeto a desenvolver;
- Pessoas para definir objetivos;
- Pessoas para definir o plano de trabalho;
- Pessoas para desenvolver os diagramas UML necessários ao projeto;
- Pessoas para desenvolver os modelos da base de dados;
- Pessoas para implementar a base de dados;
- Pessoas para fazer documentação;
- Pessoas para desenvolver o código do projeto;
- Pessoas para testar o software desenvolvido;
- Pessoas para desenvolver a estrutura do projeto;
- Catálogo de serviços prestados pela empresa;
- Preço dos serviços prestados pela empresa.

### **3.2. Modelo do sistema a implementar**

Tendo em conta a descrição do funcionamento do sistema apresentada em 2.1.1., conclui-se que este deverá disponibilizar ao utilizador um conjunto de opções que o mesmo poderá seleccionar, mediante as suas necessidades. Uma vez que existirão dois tipos de utilizador, o cliente e o funcionário, tal como foi dito em cima, as funcionalidades serão distintas mediante o tipo de utilizador que está a usufruir da plataforma.

Posto isto, foi desenvolvido o modelo apresentado de seguida, que demonstra a dinâmica do sistema quer para o cliente, quer para o funcionário.

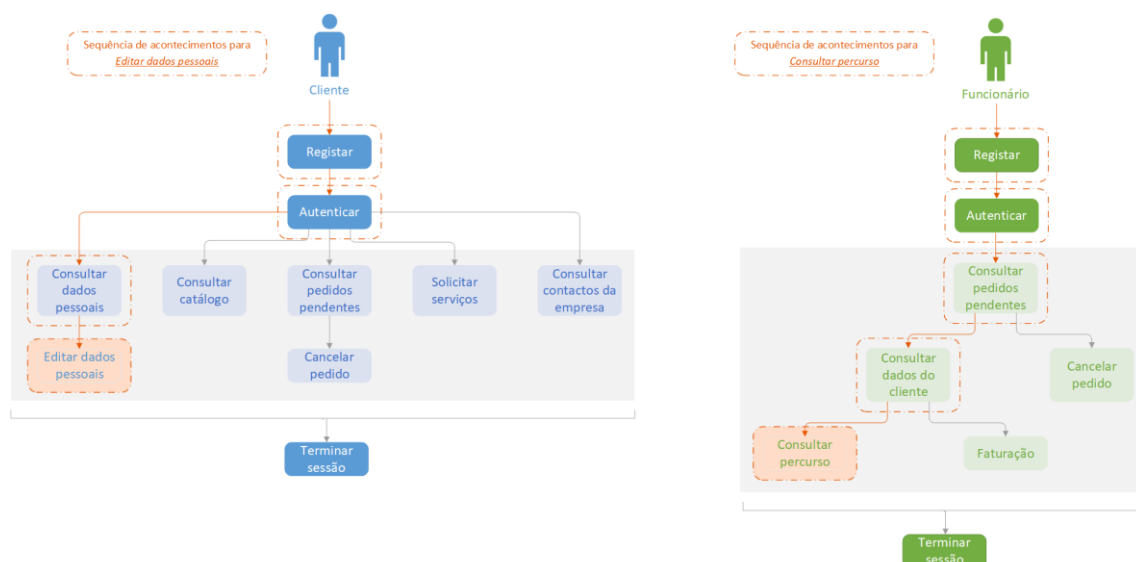


Figura 1 - Modelo do sistema a implementar.

### 3.3. Definição de medidas de sucesso

O *software* a desenvolver será por nós considerado um caso de sucesso caso cumpra as seguintes medidas de sucesso:

- Não existirem mais do que duas falhas do sistema por mês;
- Caso existam falhas do sistema, estas serem solucionadas no máximo em 1h;
- Não existirem falhas de segurança em mais do que dois dispositivos por mês;
- Caso existam falhas de segurança, estas serem solucionadas no máximo em 24h;
- No primeiro mês existir a adesão de pelo menos 70% dos clientes atuais da empresa;
- Aderirem mais 10% dos clientes em cada mês;
- Aumentar o número diário de serviços prestados por funcionário em pelo menos 20%;
- Aumentar 5% do lucro da empresa a cada mês.

### 3.4. Plano de desenvolvimento

O desenvolvimento deste projeto será dividido em três etapas distintas: fundamentação, especificação e, finalmente, a implementação do *software* desenvolvido.

A primeira fase consiste na definição do projeto e de todas as características importantes deste. É com base nesta definição que todo o projeto se irá desenvolver.

A segunda fase, correspondente à especificação, consiste na modelação do sistema e na implementação de uma base de dados que irá ser utilizada pelo produto final. É nesta fase que será desenvolvido o modelo relativo ao funcionamento do *software*.

A terceira e última fase consiste na escrita do código da aplicação. Este vai-se servir dos modelos e da base de dados desenvolvidos na fase de especificação. Para além disso, vai ser também desenvolvida a *interface* da aplicação com o utilizador.

Todas estas etapas serão realizadas sequencialmente, visto que não é viável desenvolver a implementação do *software*, sem ter primeiro completado a fase de especificação. Desta forma, todos os estágios são de extrema importância, e devem ser realizados o mais detalhadamente possível. Assim, o planeamento do trabalho representa uma parte fundamental do projeto, pois é uma ferramenta que proporciona uma resolução do projeto desprovida de erros ou atrasos. Isto permite também ao grupo uma melhor organização e gestão do tempo, resultando num produto final bem sucedido.

Desta forma, utilizando a ferramenta *Microsoft Project*, foi construído um diagrama de *Gantt* (figura 3) com base no plano de trabalho (figura 2) do grupo para as segunda e terceira fases de trabalho.

		Modo de Tarefa	Nome da Tarefa	Duração	Início	Conclusão	Predecessoras	Nomes de Recursos
1		★	➤ <b>Especificação</b>	42 dias	Ter 06/03/18	Seg 16/04/18		
2	🔴	★	Levantamento e análise de requisitos	7 dias	Ter 06/03/18	Seg 12/03/18		A77431;A78074;A78275;A78763
3	🔴	★	Diagramas e Especificação de Use Case	7 dias	Ter 13/03/18	Seg 19/03/18	2	A78275
4	🔴	★	Diagramas de Sequência	5 dias	Qui 15/03/18	Seg 19/03/18		A77431;A78763
5	🔴	★	Diagrama de Atividade	3 dias	Ter 20/03/18	Qui 22/03/18	4	A78074
6		★	➤ <b>Modelação da base de dados</b>	24 dias	Sex 23/03/18	Dom 15/04/18	5	
7	🔴	★	Modelação Concetual	8 dias	Sex 23/03/18	Sex 30/03/18	5	A77431;A78074;A78275;A78763
8	🔴	★	Modelação Lógica	8 dias	Sáb 31/03/18	Sáb 07/04/18	7	A78275;A77431
9	🔴	★	Prototipação	5 dias	Qua 11/04/18	Dom 15/04/18		A77431;A78275
10	🔴	★	Relatório	41 dias	Ter 06/03/18	Dom 15/04/18		A77431;A78074;A78275;A78763
11		★	Entrega	1 dia	Seg 16/04/18	Seg 16/04/18	10	A78275
12		★	➤ <b>Implementação</b>	56 dias	Ter 17/04/18	Seg 11/06/18		
13		★	Seleção de ferramentas	5 dias	Ter 17/04/18	Sáb 21/04/18	11	A77431;A78074;A78275;A78763
14	🔴	★	➤ <b>Implementação física da base de dados</b>	5 dias	Seg 30/04/18	Sex 04/05/18	13	A78275;A78763
15		★	Povoamento	1 dia	Sex 04/05/18	Sex 04/05/18		
16	🔴	★	➤ <b>Camada de Dados</b>	26 dias	Seg 07/05/18	Sex 01/06/18	14	A78763
17		★	Localização	6 dias	Dom 27/05/18	Sex 01/06/18		
18		★	Email	6 dias	Dom 27/05/18	Sex 01/06/18		
19		★	SMS	6 dias	Dom 27/05/18	Sex 01/06/18		
20	🔴	★	Camada de Negócio	24 dias	Qua 09/05/18	Sex 01/06/18		A78074;A77431
21	🔴	★	➤ <b>Camada de Apresentação</b>	23 dias	Qui 10/05/18	Sex 01/06/18		A78275;A77431
22		★	Cliente	23 dias	Qui 10/05/18	Sex 01/06/18		
23		★	Funcionário	23 dias	Qui 10/05/18	Sex 01/06/18		
23		★	Funcionário	23 dias	Qui 10/05/18	Sex 01/06/18		
24	🔴	★	Testes/Revisão	9 dias	Sáb 02/06/18	Dom 10/06/18	21	A77431;A78074;A78275;A78763
25	🔴	★	Relatório	49 dias	Seg 23/04/18	Dom 10/06/18		A77431;A78074;A78275;A78763
26		★	Entrega	1 dia	Seg 11/06/18	Seg 11/06/18	25	A78275

Figura 2 - Planeamento e distribuição de tarefas.

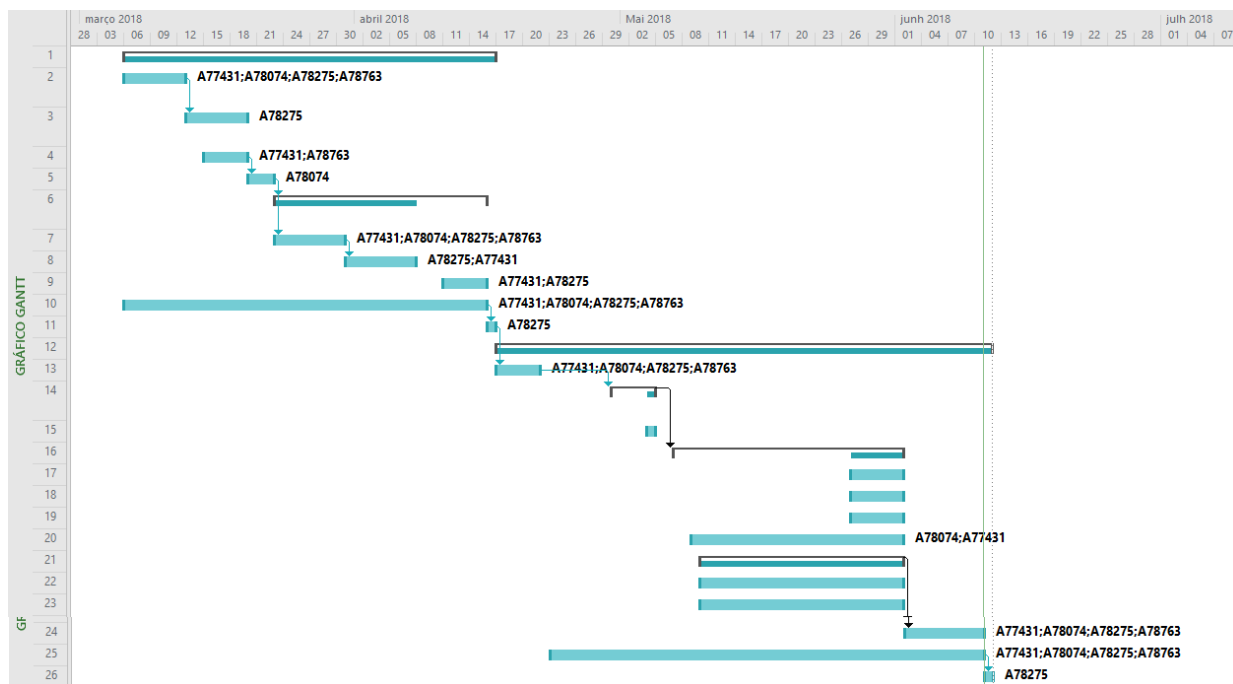


Figura 3 - Diagrama de Gantt.

## 4. Introdução à Fase de Especificação

Após ser tratada a parte descritiva do problema, correspondente à fase de fundamentação do sistema, está na altura de se iniciar a especificação do mesmo.

A etapa inicial desta fase consiste na análise e definição de requisitos, o que envolve especificar os objetivos do *software* e definir as restrições associadas a ele.

Posteriormente ao levantamento de requisitos, deverão ser identificadas as características e funcionalidades do sistema para que seja possível produzir os modelos do sistema. Estes modelos terão como objetivo a descrição do comportamento do sistema de *software* a desenvolver. Para este efeito serão utilizados diagramas de *Use Case*, Sequência e Atividade.

Tal como seria de esperar, o sistema fará uso de uma base de dados que deverá também ser específica nesta fase. Para modelar a base de dados será necessário determinar primeiro a sua constituição, através da modelagem concetual, e, de seguida, proceder à modelagem lógica da mesma.

Atendendo aos requisitos definidos, será também concretizada a prototipagem do sistema, que apresentará uma proposta inicial de *interface*, prevenindo desta forma possíveis falhas no sistema.

Por fim será apresentada a arquitetura do *software*, definindo desta forma os componentes do *software*, as suas propriedades externas e possíveis relacionamentos com outros *softwares*.

## 5. Análise de Requisitos

Nesta secção, tendo em conta as funcionalidades pretendidas, serão definidos os requisitos do utilizador, e, para cada um destes, serão especificados os requisitos funcionais do sistema a si associados. Para além disto, serão também identificados os requisitos não funcionais do sistema.

### 5.1. Especificação dos requisitos com base nas funcionalidades

#### 5.1.1 Registo

##### Requisito do Utilizador

1. *O cliente deve registar-se na plataforma para poder autenticar-se na mesma.*

##### Requisitos Funcionais do Sistema

- 1.1. *O sistema deve conseguir apresentar um campo de registo para o cliente, onde este possa introduzir nome, palavra-passe, morada (rua, número, código postal, freguesia e concelho), número de contribuinte, contacto e e-mail.*
- 1.2. *O sistema deve ser capaz de registar um novo cliente na base de dados, com os dados por ele especificados.*
- 1.3. *Ao registar um cliente o sistema deve verificar se os dados introduzidos são válidos.*
- 1.4. *Se um cliente introduzir informação inválida no registo, o sistema deve notificá-lo do erro, e ignorar a informação inserida.*
- 1.5. *O sistema deve ser capaz de verificar se o cliente preencheu todos os campos.*
- 1.6. *O sistema não deve permitir que existam clientes com o mesmo NIF ou e-mail.*
- 1.7. *O sistema não deve permitir o registo de um cliente com menos de 18 anos.*
- 1.8. *O sistema deve-se certificar de que o contacto e o NIF introduzidos são compostos por 9 dígitos.*
- 1.9. *O sistema deve assegurar que a palavra-passe tem pelo menos 8 caracteres.*

**1.10.** O sistema deve verificar se o e-mail é composto por um '@' e um '.' no meio do endereço.

## 5.1.2 Autenticação

### Requisito do Utilizador

**2.** O utilizador deve autenticar-se na plataforma para poder fazer uso da mesma.

### Requisitos Funcionais do Sistema

- 2.1.** O sistema deve conseguir apresentar um campo de autenticação para o utilizador onde permita introduzir e-mail e palavra-passe.
- 2.2.** O sistema deve conseguir autenticar um utilizador, verificando se o e-mail e a palavra-passe introduzidos estão de acordo com a informação presente na base de dados.
- 2.3.** Se um utilizador introduzir informação inválida (e-mail ou palavra-passe incorretos) na autenticação, o sistema deve notifica-lo do erro, não lhe permitindo prosseguir.
- 2.4.** O sistema só deve permitir ao utilizador aceder às restantes funcionalidades do sistema, caso este esteja devidamente autenticado.

## 5.1.3 Consulta de dados pessoais

### Requisito do Utilizador

**3.** O cliente pode consultar os seus dados pessoais.

### Requisitos Funcionais do Sistema

**3.1.** O sistema deve conseguir apresentar ao cliente os seus dados pessoais.

## 5.1.4 Edição de dados pessoais

### Requisito do Utilizador

**4.** *O cliente pode editar os seus dados pessoais.*

#### **Requisitos Funcionais do Sistema**

**4.1.** *O sistema deve permitir ao cliente editar os seus dados pessoais.*

**4.2.** *Se o cliente não introduzir dados válidos na edição (contacto ou palavra-passe inválidos), o sistema deve notificá-lo do erro, e a atualização não é efetuada.*

**4.3.** *O sistema deve registar as alterações atualizando a informação presente na base de dados.*

**4.4.** *O sistema não deve permitir ao cliente alterar o seu NIF, e-mail ou data de nascimento.*

### **5.1.5 Consulta dos contactos da empresa**

#### **Requisito do Utilizador**

**5.** *O cliente pode consultar os contactos da empresa.*

#### **Requisitos Funcionais do Sistema**

**5.1.** *O sistema deve ser capaz de apresentar ao cliente autenticado os contactos (e-mail e telefone) da empresa.*

### **5.1.6 Consulta dos serviços disponibilizados pela empresa**

#### **Requisito do Utilizador**

**6.** *O cliente pode consultar o catálogo de serviços disponibilizados pela empresa.*

#### **Requisitos Funcionais do Sistema**

**6.1.** *O sistema deve conseguir apresentar o catálogo de serviços disponibilizados pela empresa, isto é, deve mostrar os serviços presentes na base de dados.*

**6.2.** *Para cada pedido existente na base de dados, o sistema deve apresentar a sua descrição.*



### 5.1.7 Solicitação de serviços

#### Requisito do Utilizador

- 7. O cliente pode solicitar serviços, sendo que para isso deve preencher um formulário.*

#### Requisitos Funcionais do Sistema

- 7.1. O sistema deve conseguir apresentar ao cliente um formulário de solicitação de serviços.*
- 7.2. No formulário o sistema deve apresentar todos os serviços disponibilizados pela empresa, um campo para indicar observações e uma zona para agendamento com data e hora.*
- 7.3. Para cada serviço selecionado, o sistema deve permitir especificar a quantidade pretendida pelo cliente.*
- 7.4. O sistema deve permitir ao cliente desistir do processo durante a realização do mesmo.*
- 7.5. O sistema deve assegurar que pelo menos um serviço é selecionado.*
- 7.6. O sistema deve assegurar que os campos para agendamento são preenchidos.*

### 5.1.8 Confirmação de um pedido de solicitação de serviços

#### Requisito do Utilizador

- 8. O cliente deve confirmar a solicitação de serviços mediante os dados apresentados pelo sistema.*

#### Requisitos Funcionais do Sistema

- 8.1. O sistema deve conseguir atribuir o pedido de solicitação a um dos funcionários registados na plataforma.*
- 8.2. O sistema deve ser capaz de calcular a duração estimada da prestação de serviços, com base na duração média de cada serviço.*
- 8.3. O sistema deve ser capaz de calcular o custo estimado da prestação de serviços, com base na duração estimada, nas quantidades introduzidas pelo cliente, no ordenado do funcionário e nos custos mínimos de cada serviço.*
- 8.4. O sistema deve apresentar uma página de confirmação de pedido, com os dados introduzidos pelo cliente e a duração e o custo estimados.*

- 8.5.** *O sistema deve permitir ao cliente confirmar ou rejeitar o pedido.*
- 8.6.** *Caso o cliente confirme o pedido, o sistema deve ser capaz de o registar na base de dados.*
- 8.7.** *Caso o cliente confirme o pedido, o sistema deve enviar-lhe uma SMS com a data e hora agendadas.*
- 8.8.** *Caso o cliente confirme o pedido, o sistema deve enviar tanto ao cliente como ao funcionário um e-mail com os detalhes do pedido (serviços, observações, agendamento e duração e custo estimados).*

### **5.1.9 Consulta de pedidos pendentes**

#### **Requisito do Utilizador**

- 9.** *O utilizador deve poder consultar os pedidos a si associados, que ainda não foram prestados (pedidos pendentes).*

#### **Requisitos Funcionais do Sistema**

- 9.1.** *O sistema deve ser capaz de apresentar ao utilizador a lista de pedidos que este possui pendentes.*
- 9.2.** *Apenas o cliente e o funcionário envolvidos no pedido devem ter acesso a ele.*

### **5.1.10 Cancelamento de um pedido pendente pelo cliente**

#### **Requisito do Utilizador**

- 10.** *O cliente pode cancelar um pedido que possua pendente.*

#### **Requisitos Funcionais do Sistema**

- 10.1.** *O sistema deve permitir ao cliente cancelar um pedido que possui pendente.*
- 10.2.** *O sistema deve confirmar o cancelamento com o cliente via e-mail e SMS.*
- 10.3.** *O sistema deve notificar o funcionário envolvido do cancelamento via e-mail.*
- 10.4.** *O sistema deve eliminar o pedido da base de dados.*

### 5.1.11 Consulta do percurso até ao domicílio do cliente

#### Requisito do Utilizador

*11. O funcionário pode consultar o percurso até ao domicílio do cliente associado a um determinado pedido.*

#### Requisitos Funcionais do Sistema

- 11.1. O sistema deve ser capaz de determinar a localização do funcionário.*
- 11.2. O sistema deve conseguir apresentar o percurso até ao domicílio do cliente, com base na localização do funcionário.*

### 5.1.12 Consulta dos detalhes de um pedido

#### Requisito do Utilizador

*12. O funcionário pode aceder aos detalhes de um pedido, incluindo os dados do cliente associado a esse mesmo pedido.*

#### Requisitos Funcionais do Sistema

- 12.1. O sistema deve ser capaz de apresentar o nome, contacto e morada de um cliente associado a um pedido que o funcionário possua pendente, juntamente com todos os detalhes desse mesmo pedido.*

### 5.1.13 Validação de pedido

#### Requisito do Utilizador

*13. O funcionário deve validar uma prestação de serviços no final da mesma.*

#### Requisitos Funcionais do Sistema

- 13.1. O sistema deve conseguir apresentar os serviços relativos ao pedido a validar.*
- 13.2. O sistema deve permitir ao funcionário indicar a quantidade associada a cada serviço, efetivamente utilizada.*

- 13.3.** *O sistema deve permitir ao funcionário indicar a duração real da prestação de serviços.*
- 13.4.** *O sistema deve ser capaz de calcular o custo de cada serviço, mediante quantidades introduzidas.*
- 13.5.** *Deve ser possível calcular a custo real da prestação de serviços, mediante a duração real da mesma e o ordenado do funcionário.*

#### **5.1.14 Emissão de fatura**

##### **Requisito do Utilizador**

- 14.** *O funcionário deve registar o pagamento de uma prestação através da emissão da fatura relativa aos serviços realizados.*

##### **Requisitos Funcionais do Sistema**

- 14.1.** *O sistema deve permitir ao funcionário emitir a fatura relativa a uma prestação de serviços, tendo em conta os custos calculados anteriormente.*
- 14.2.** *O sistema deve conseguir enviar a fatura para o cliente via e-mail.*
- 14.3.** *O sistema deve ser capaz de enviar a referência da fatura para o cliente via SMS.*
- 14.4.** *A fatura deve conter os serviços prestados com os respetivos custos, o NIF e o nome do cliente, e o custo total da prestação de serviços.*

#### **5.1.15 Cancelamento de um pedido pendente pelo funcionário**

##### **Requisito do Utilizador**

- 15.** *O funcionário pode cancelar um pedido que possua pendente.*

##### **Requisitos Funcionais do Sistema**

- 15.1.** *O sistema deve permitir ao funcionário cancelar um pedido que este possua pendente.*
- 15.2.** *O sistema deve ser capaz de atribuir o pedido a outro funcionário que esteja registado.*
- 15.3.** *O sistema deve conseguir notificar o novo funcionário via e-mail, enviando-lhe os serviços, observações, agendamento, duração e custo estimados do pedido.*

### 5.1.16 Término de sessão

#### Requisito do Utilizador

**16.** *O utilizador pode terminar sessão na plataforma.*

#### Requisitos Funcionais do Sistema

**16.1.** *O sistema deve permitir ao utilizador terminar a sua sessão na plataforma.*

**16.2.** *O sistema deve conseguir regressar à página de registo/autenticação.*

## 5.2. Definição dos requisitos não funcionais do sistema

Em adição aos requisitos definidos acima, foram também identificados os seguintes requisitos não funcionais do sistema:

1. O sistema deve estar disponível 24/365.
2. A informação presente na base de dados deve ser apenas atualizada pelo administrador da base de dados.
3. O sistema deve ser capaz de processar as notificações via e-mail/SMS em menos de 10 segundos.
4. O tempo de resposta a eventos do sistema deve ser inferior a 20 segundos.
5. Quando está a ser realizada manutenção no sistema, isto não deve afetar em mais de 30% o tempo de resposta do sistema.
6. Os funcionários encontram-se previamente registados na plataforma.

## 6. Modelos do Sistema

Os modelos de sistema elaborados têm como intuito descrever e demonstrar as relações entre os utilizadores (funcionários e clientes) e o sistema (plataforma *web* da empresa *ClickGas*). De seguida serão apresentados os modelos de Domínio, de *Use Case* e respetivas especificações, e diagramas de Sequência e de Atividade.

### 6.1. Modelo de Domínio

Ao analisar o funcionamento do sistema que tem vindo a ser descrito ao longo deste documento, foi possível identificar diversas entidades. Estas entidades e as relações existentes entre si são referentes ao domínio do problema em questão, que se encontra especificado no modelo abaixo.

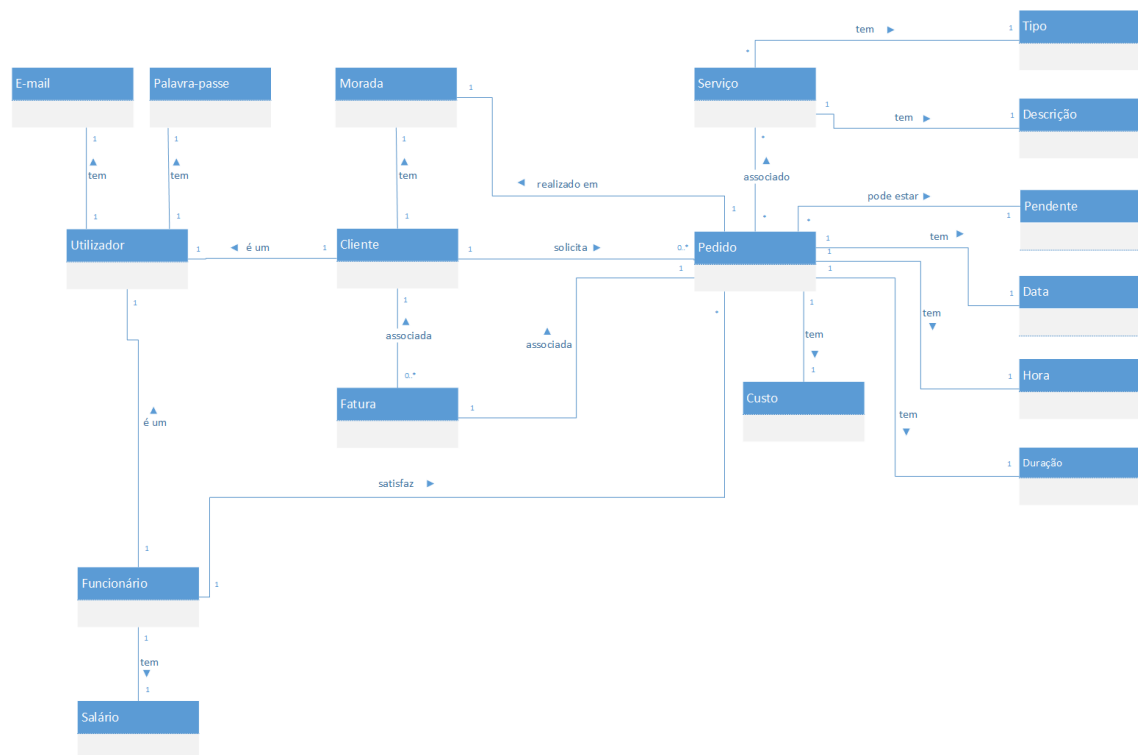


Figura 4 - Modelo de Domínio.

### 6.2. Modelo de *Use Case*

O modelo de *Use Case* tem como objetivo descrever como clientes e funcionários interagem com o sistema. Os capítulos seguintes foram desenvolvidos com essa mesma finalidade.

## 6.2.1 Diagrama de Use Case

O diagrama de *Use Case* desenvolvido para este sistema encontra-se na figura abaixo.

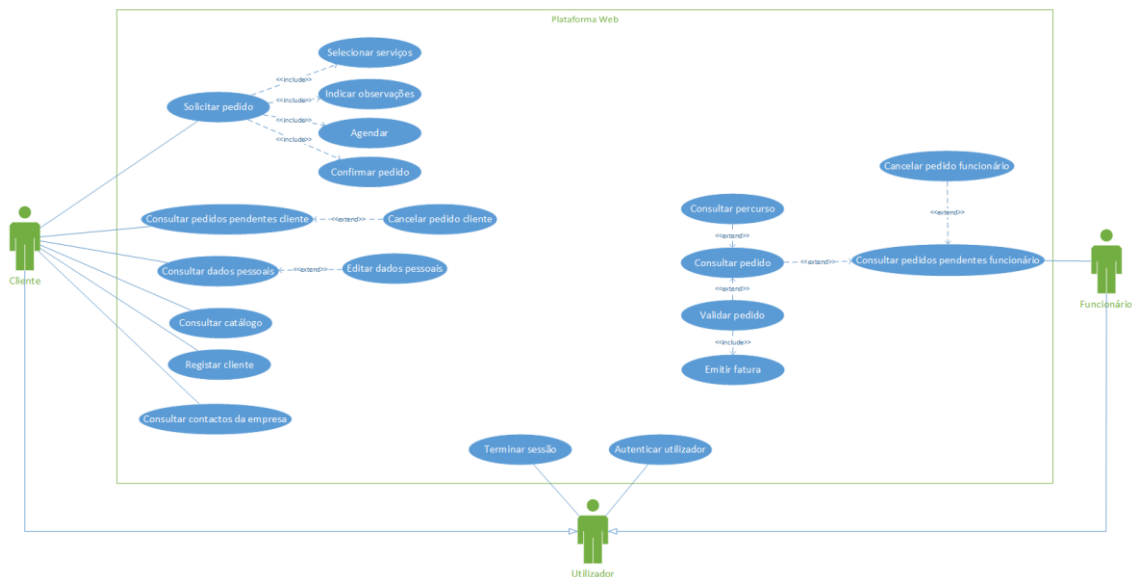


Figura 5 - Diagrama de *Use Case*.

## 6.2.2 Atores

Tendo em conta o diagrama da figura 5., os atores identificados foram os seguintes:

- **Cliente:** Representa um utilizador que pretende usufruir dos serviços da empresa *ClickGas*.
- **Funcionário:** Representa um utilizador que presta serviços da empresa *ClickGas*.

## 6.2.3 Especificação dos Use Case

- **Registar cliente**

Para o cliente usufruir de todas as funcionalidades da aplicação é necessário que este esteja registado na mesma e, para tal, este tem de fornecer os seguintes dados: nome, data de nascimento, morada, número de contribuinte, e-mail e uma palavra-passe. Todos estes dados são verificados, posteriormente, pelo sistema, de modo a não haver clientes menores de idade, com as mesmas credenciais ou com dados incorretos.

<b>Função</b>	Registar cliente na aplicação.		
<b>Descrição</b>	Cliente regista-se na aplicação com os seus dados pessoais.		
<b>Pré-condições</b>	O cliente não está registado.		
<b>Pós-condições</b>	O cliente fica registado na base de dados.		
		<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
<b>Eventos</b>	1	Inserir nome, rua, número da porta, código postal, freguesia, concelho, data de nascimento, contacto, e-mail, palavra-passe e número de contribuinte.	
	2		Verifica se todos os campos foram preenchidos.
	3		Verifica data de nascimento.
	4		Verifica contacto.
	5		Verifica e-mail.
	6		Verifica palavra-passe.
	7		Verifica número de contribuinte.
	8		Regista a informação.
	9		Informa o cliente que o registo foi feito com sucesso.
<b>Exceção 1</b> [campos por preencher] (passo 2)	10		Informa que existem campos por preencher.
<b>Exceção 2</b> [menor de idade] (passo 3)	11		Informa o cliente que o registo não é permitido a menores de 18 anos.
<b>Exceção 3</b> [contacto inválido] (passo 4)	12		Informa o cliente que o registo não é possível porque o contacto introduzido é inválido, porque não é composto por 9 dígitos.
<b>Exceção 4</b> [e-mail inválido] (passo 5)	13		Informa o cliente que o registo não é possível porque o e-mail introduzido não é válido, porque este não contém '@' e '.'.
<b>Exceção 5</b> [e-mail já utilizado] (passo 5)	14		Informa o cliente que o registo não é possível porque o e-mail introduzido já está a ser utilizado.
<b>Exceção 6</b> [palavra-passe inválida] (passo 6)	15		Informa o cliente que o registo não é possível porque a palavra-passe introduzida tem menos de 8 caracteres.
<b>Exceção 7</b> [número de contribuinte inválido] (passo 7)	16		Informa o cliente que o registo não é possível porque o número de contribuinte introduzido é inválido, porque não é composto por 9 dígitos.
<b>Exceção 8</b> [número de contribuinte já utilizado] (passo 7)	17		Informa o cliente que o registo não é possível porque o número de contribuinte introduzido já está a ser utilizado.

Figura 6 - Especificação do Use Case: Registar cliente.

- **Consultar catálogo**

O cliente, após estar registado e autenticado, pode aceder a várias funcionalidades da aplicação, sendo uma destas a consulta do catálogo da empresa, que contém todos os serviços disponibilizados pela mesma.



<b>Função</b>	Consultar catálogo de serviços da empresa.		
<b>Descrição</b>	Cliente consulta o catálogo de serviços da empresa ClickGAS.		
<b>Pré-condições</b>	O cliente está autenticado.		
<b>Pós-condições</b>	O cliente tem acesso ao catálogo da empresa.		
		<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
<b>Eventos</b>	1	Solicita consulta do catálogo.	
	2		Obtém os serviços disponibilizados pela empresa.
	3		Apresenta os serviços da empresa ClickGAS.

Figura 7 - Especificação do Use Case: Consultar catálogo.

- **Consultar contactos da empresa**

Outra funcionalidade a que o cliente pode aceder, se estiver autenticado na plataforma, é a de consultar os contactos (telefone e e-mail) da empresa. Estes servem para o cliente esclarecer qualquer tipo de dúvida acerca do modo de funcionamento da mesma e dos serviços por ela prestados.

<b>Função</b>	Consultar contactos da empresa.		
<b>Descrição</b>	Cliente consulta os dados da empresa ClickGAS.		
<b>Pré-condições</b>	O cliente está autenticado.		
<b>Pós-condições</b>	O cliente tem acesso aos contactos da empresa.		
		<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
<b>Eventos</b>	1	Solicita consulta dos contactos da empresa	
	2		Apresenta os contactos da empresa ClickGAS (telefone e e-mail).

Figura 8 - Especificação do Use Case: Consultar contactos da empresa.

- **Solicitar pedido**

Um dos grandes objetivos desta aplicação é o de facilitar a solicitação de serviços ao cliente e, como tal, esta é uma das opções fornecidas pela aplicação ao mesmo.

Na solicitação de um pedido, o cliente tem de selecionar os serviços que pretende, indicar, no campo observações, informação pertinente acerca do pedido e fazer o agendamento do mesmo. No fim, são calculados o custo e a duração estimados dos serviços e é feita a confirmação/rejeição do pedido por parte do cliente.

<b>Função</b>	Solicitar pedido.		
<b>Descrição</b>	Cliente efetua uma solicitação de serviços.		
<b>Destino</b>	Página de pedidos pendentes		
<b>Pré-condições</b>	O cliente está autenticado.		
<b>Pós-condições</b>	O pedido é registado e atribuído a um funcionário.		
		<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
<b>Eventos</b>	1	Solicita formulário de pedido de serviços.	
	2	<<include>> Selecionar serviços	
	3	<<include>> Indicar observações	
	4	<<include>> Agendar	
	5	Conclui formulário.	
	6		Obtém a duração e o custo médio dos serviços selecionados.
	7		Seleciona um funcionário para atribuir o pedido.
	8		Atribui o pedido ao funcionário.
	9		Obtém o salário do funcionário.
	10		Calcula a duração estimada do(s) serviço(s).
	11		Calcula o custo estimado do(s) serviço(s).
	12	<<include>> Confirmar pedido	

Figura 9 - Especificação do Use Case: Solicitar pedido.

- **Selecionar serviços**

Para facilitar a interação com o cliente, é-lhe apresentada uma lista de todos os serviços disponibilizados pela empresa, bastando-lhe indicar as quantidades que pretende de cada serviço.

<b>Função</b>	Selecionar serviços.		
<b>Descrição</b>	Cliente seleciona os serviços que pretende solicitar.		
<b>Pré-condições</b>	O cliente está autenticado.		
<b>Pós-condições</b>	Serviços pretendidos e respetivas quantidades registados.		
		<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
<b>Eventos</b>	1		Obtém a lista de todos os serviços disponibilizados pela empresa.
	2		Apresenta a lista de todos os serviços da empresa.
	3	Seleciona os serviços que pretende que sejam efetuados, indicando as quantidades de cada um.	
	4		Verifica se foi selecionado algum serviço.
	5		Regista serviços selecionados.
<b>Exceção 1</b> [nenhum serviço selecionado] (passo 4)	6		Informa que deve ser selecionado pelo menos um serviço.

Figura 10 - Especificação do Use Case: Selecionar serviços.

- **Indicar observações**

O cliente tem a opção de colocar informação adicional, que ache pertinente, ao pedido.

<b>Função</b>	Indicar observações.		
<b>Descrição</b>	Cliente indica observações no pedido.		
<b>Pré-condições</b>	O cliente está autenticado.		
<b>Pós-condições</b>	Observações registadas.		
		<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
<b>Eventos</b>	1	Insere observações sobre o pedido.	
	2		Regista observações introduzidas.

Figura 11 - Especificação do Use Case: Indicar observações.

- **Agendar**

Ainda no processo de solicitar um pedido, tal como foi referido, o cliente faz o agendamento do mesmo para o horário que lhe for mais conveniente.

<b>Função</b>	Agendar.		
<b>Descrição</b>	Cliente faz o agendamento dos serviços que pediu.		
<b>Pré-condições</b>	O cliente está autenticado.		
<b>Pós-condições</b>	Hora e data pretendidas registadas.		
		<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
<b>Eventos</b>	1	Seleciona a data e a hora a que pretende que seja(m) efetuado(s) o(s) serviço(s).	
	2		Verifica campos preenchidos.
	3		Regista a data e a hora selecionadas.
<b>Exceção 1</b> [agendamento não selecionado] (passo 2)	4		Informa que não é possível prosseguir porque não selecionou corretamente o agendamento.

Figura 12 - Especificação do Use Case: Agendar.

- **Confirmar pedido**

Após ter sido preenchido o formulário inerente à requisição de serviços, é apresentada ao cliente toda a informação do pedido por si realizado (serviços, horário, custo e duração estimados). Desta forma é dada a opção do cliente confirmar ou recusar o pedido, opção essa que é registada pelo sistema. Se o cliente confirmar o pedido, é enviada uma SMS ao cliente com a data e hora que escolheu para a realização do pedido e são enviados dois e-mails, um para o cliente e outro para o funcionário, com toda a informação do mesmo.

<b>Função</b>	Confirmar pedido.		
<b>Descrição</b>	Cliente conclui solicitação de serviços confirmando o pedido efetuado.		
<b>Pré-condições</b>	O cliente está autenticado.		
<b>Pós-condições</b>	O pedido é efetuado, ficando registado na base de dados.		
		<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
<b>Eventos</b>	1		Apresenta informações completas sobre o pedido.
	2	Confirma o pedido.	
	3		Regista o pedido.
	4		Obtém o contacto e o e-mail do cliente.
	5		Obtém o e-mail do funcionário.
	6		Envia uma SMS ao cliente com a data e hora em que será realizado o pedido.
	7		Envia um e-mail ao cliente e outro ao funcionário com todas as informações do pedido.
<b>Exceção 1 [rejeita o pedido] (passo 2)</b>	8		Indica que o processo foi cancelado com sucesso.

Figura 13 - Especificação do Use Case: Confirmar pedido.

- **Consultar pedidos pendentes cliente**

Na aplicação, o cliente pode, também, consultar os seus pedidos pendentes para estar sempre a par de todos os serviços que ainda não foram realizados.

<b>Função</b>	Consultar pedidos pendentes do cliente.		
<b>Descrição</b>	Cliente consulta os seus pedidos pendentes.		
<b>Pré-condições</b>	O cliente está autenticado.		
<b>Pós-condições</b>	O cliente tem acesso aos seus pedidos pendentes.		
		<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
<b>Eventos</b>	1	Solicita consulta de pedidos pendentes.	
	2		Obtém os pedidos pendentes do cliente.
	3		Apresenta os pedidos que o cliente ainda tem pendentes.
<b>Ponto de Extensão 1 [cancela um pedido] (passo 3)</b>	4		<b>Extendido por:</b> Cancelar pedido cliente

Figura 14 - Especificação do Use Case: Consultar pedidos pendentes cliente.

- **Cancelar pedido cliente**

O cliente tem, também, a possibilidade de cancelar um pedido, na eventualidade de já não necessitar dele.

<b>Função</b>	Cancelar pedido a partir da conta do cliente.		
<b>Descrição</b>	Cliente cancela um pedido que possui pendente.		
<b>Pré-condições</b>	O cliente está autenticado.		
<b>Pós-condições</b>	O cliente cancela o pedido com sucesso e este é eliminado da base de dados.		
		<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
<b>Eventos</b>	1	Seleciona pedido que pretende cancelar.	
	2		Elimina o pedido.
	3		Obtém o contacto e o e-mail do cliente.
	4		Obtém o e-mail do funcionário.
	5		Envia uma SMS ao cliente com a confirmação do cancelamento.
	6		Envia um e-mail ao cliente e outro ao funcionário com a confirmação do cancelamento.

Figura 15 - Especificação do Use Case: Cancelar pedido cliente.

- **Consultar dados pessoais**

O cliente, se estiver registado na aplicação, tem um perfil com todos os seus dados pessoais, ao qual ele pode aceder a qualquer altura, desde que esteja autenticado.

<b>Função</b>	Consultar dados pessoais do cliente.		
<b>Descrição</b>	Cliente consulta os dados dados pessoais que possui registados.		
<b>Pré-condições</b>	O cliente está autenticado.		
<b>Pós-condições</b>	O cliente tem acesso aos seus dados pessoais.		
		<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
<b>Eventos</b>	1	Solicita consulta de dados pessoais.	
	2		Obtém informação sobre o cliente.
	3		Apresenta o perfil do cliente (nome, data de nascimento, morada, e-mail, número de contribuinte, contacto).
<b>Ponto de Extensão 1</b> [seleciona a opção de edição dos dados] (passo 3)	3		<b>Extendido por:</b> Editar dados pessoais

Figura 16 - Especificação do Use Case: Consultar dados pessoais.

- **Editar dados pessoais**

Da mesma forma que o cliente pode consultar os seus dados pessoais, pode também editá-los, caso estes se encontrem desatualizados.

<b>Função</b>	Editar dados pessoais.		
<b>Descrição</b>	Cliente edita os seus dados.		
<b>Pré-condições</b>	O cliente está autenticado.		
<b>Pós-condições</b>	Os dados pessoais do cliente presentes na base de dados são atualizados.		
		<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
<b>Eventos</b>	1	Edita campos pretendidos.	
	2	Submete alterações.	
	3		Verifica se todos os campos foram preenchidos.
	4		Verifica contacto.
	5		Verifica palavra-passe.
	6		Regista a informação.
<b>Exceção 1</b> [campos por preencher] (passo 3)	7		Informa que existem campos por preencher.
<b>Exceção 2</b> [contacto inválido] (passo 4)	8		Informa o cliente que a alteração não é possível porque o contacto introduzido é inválido, porque não é composto por 9 dígitos.
<b>Exceção 3</b> [palavra-passe inválida] (passo 5)	9		Informa o cliente que a alteração não é possível porque a palavra-passe introduzida tem menos de 8 caracteres.

Figura 17 - Especificação do Use Case: Editar dados pessoais

- **Consultar pedidos pendentes funcionário**

De modo a facilitar a organização de cada dia de trabalho do funcionário, este pode consultar todos os pedidos por realizar que lhe foram atribuídos, conseguindo, assim, organizar melhor o seu horário de trabalho.

<b>Função</b>	Consultar pedidos pendentes do funcionário.		
<b>Descrição</b>	Funcionário consulta os seus pedidos pendentes.		
<b>Pré-condições</b>	O funcionário está autenticado.		
<b>Pós-condições</b>	O funcionário tem acesso aos seus pedidos pendentes.		
		<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
<b>Eventos</b>	1	Solicita consulta de pedidos pendentes.	
	2		Obtém os pedidos pendentes do funcionário.
	3		Apresenta os pedidos que o funcionário ainda tem pendentes.
<b>Ponto de Extensão 1</b> [consulta um pedido] (passo 3)	4		<b>Extendido por:</b> Consultar dados cliente
<b>Ponto de Extensão 2</b> [cancela um pedido] (passo 3)	5		<b>Extendido por:</b> Cancelar pedido funcionário

Figura 18 - Especificação do Use Case: Consultar pedidos pendentes funcionário.

- **Cancelar pedido funcionário**

Caso o funcionário não possa comparecer para realizar um pedido, devido a um imprevisto, este pode cancelá-lo e, esse mesmo pedido é atribuído a outro funcionário que se encontre livre no horário indicado.

<b>Função</b>	Cancelar pedido a partir da conta do funcionário.		
<b>Descrição</b>	Funcionário cancela um pedido que possui pendente.		
<b>Destino</b>	Página de pedidos pendentes do funcionário.		
<b>Pré-condições</b>	O funcionário está autenticado.		
<b>Pós-condições</b>	O pedido é atribuído a outro funcionário.		
		<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
<b>Eventos</b>	1	Seleciona pedido que pretende cancelar.	
	2		Seleciona um novo funcionário para prestar o serviço.
	3		Coloca como novo responsável do serviço o funcionário selecionado.
	4		Obtém o e-mail do novo funcionário.
	5		Envia um e-mail ao funcionário com todas as informações do pedido.

Figura 19 - Especificação do Use Case: Cancelar pedido funcionário.

- **Consultar pedido**

O funcionário, ao consultar um pedido pendente, pode, também, ver os dados do cliente (nome, contacto e morada) juntamente com os dados adicionais do pedido que solicitou.

<b>Função</b>	Consultar um pedido.		
<b>Descrição</b>	O funcionário consulta os dados de um determinado pedido.		
<b>Pré-condições</b>	O funcionário está autenticado.		
<b>Pós-condições</b>	O funcionário tem acesso aos dados do pedido.		
		<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
<b>Eventos</b>	1	Seleciona pedido que pretende consultar.	
	2		Obtém os dados do pedido.
	3		Apresenta os dados do pedido.
<b>Ponto de Extensão 1</b> [seleciona a opção de consultar percurso] (passo 3)	4		<b>Extendido por:</b> Consultar percurso
<b>Ponto de Extensão 2</b> [seleciona a opção de validar pedido] (passo 3)	5		<b>Extendido por:</b> Validar pedido

Figura 20 - Especificação do Use Case: Consultar pedido.

- **Consultar percurso**

Para facilitar a deslocação do funcionário ao domicílio do cliente, este tem acesso a esse mesmo percurso, fornecido pela aplicação.

<b>Função</b>	Consultar percurso até domicílio do cliente.		
<b>Descrição</b>	Funcionário consulta o percurso que terá de realizar até ao domicílio do cliente.		
<b>Pré-condições</b>	O funcionário está autenticado.		
<b>Pós-condições</b>	O funcionário tem acesso a um mapa com o percurso.		
		<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
<b>Eventos</b>	1	Solicita consulta de percurso.	
	2		Consulta serviço de localização.
	3		Apresenta o percurso até ao domicílio do cliente.

Figura 21 - Especificação do *Use Case*: Consultar percurso.

- **Validar pedido**

Após a realização de um pedido, o funcionário especifica todos os serviços que realizou no domicílio do cliente e a duração da prestação desses mesmos serviços. A aplicação, por sua vez, com essa informação calcula o custo real do(s) serviço(s).



<b>Função</b>	Validar pedido.		
<b>Descrição</b>	Funcionário valida o pedido relativo aos serviços que acabou de prestar.		
<b>Pré-condições</b>	O funcionário está autenticado.		
<b>Pós-condições</b>	O pedido fica validado.		
		<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
<b>Eventos</b>	1		Obtém lista de serviços do pedido.
	2		Apresenta lista de serviços do pedido.
	3	Introduz a quantidade relativa a cada serviço especificado no pedido.	
	4		Verifica se todos os campos foram preenchidos.
	5	Introduz a duração real da prestação de serviços.	
	6		Obtém o salário do funcionário.
	7		Calcula o custo base de cada serviço.
	8		Calcula o custo real da prestação de serviços.
	9		Regista o custo real e a duração.
	10	<<include>> Emitir fatura	
<b>Exceção 1</b> [campos por preencher] (passo 5)	11		Informa que nem todos os campos foram preenchidos.

Figura 22 - Especificação do Use Case: Validar pedido.

- **Emitir fatura**

Após a validação de um pedido, o funcionário solicita a emissão da fatura dos serviços prestados, sendo esta enviada para o e-mail do cliente.

<b>Função</b>	Emitir fatura.		
<b>Descrição</b>	Funcionário solicita a emissão da fatura dos serviços prestados.		
<b>Destino</b>	Página de pedidos pendentes.		
<b>Pré-condições</b>	O funcionário está autenticado.		
<b>Pós-condições</b>	A fatura é emitida.		
		<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
<b>Eventos</b>	1	Solicita emissão de fatura.	
	2		Obtém o NIF e o e-mail do cliente.
	3		Emite fatura com NIF e nome do cliente, serviços prestados e respetivos custos, e custo total da prestação de serviços.
	4		Envia uma SMS ao cliente com a referência da fatura.
	5		Envia a fatura para o e-mail do cliente.

Figura 23 - Especificação do *Use Case*: Emitir fatura.

### 6.3. Diagramas de Sequência

De seguida serão apresentados os Diagramas de Sequência que representam a sequência de acontecimentos dos diversos *Use Case* especificados no capítulo anterior.

Para os diagramas seguintes considerou-se a existência de quatro subsistemas que interagem com o *Facade* (Plataforma Web), nomeadamente:

- Subsistema Clientes
- Subsistema Funcionários
- Subsistema Serviços
- Subsistema Pedidos

- **Registar Cliente**

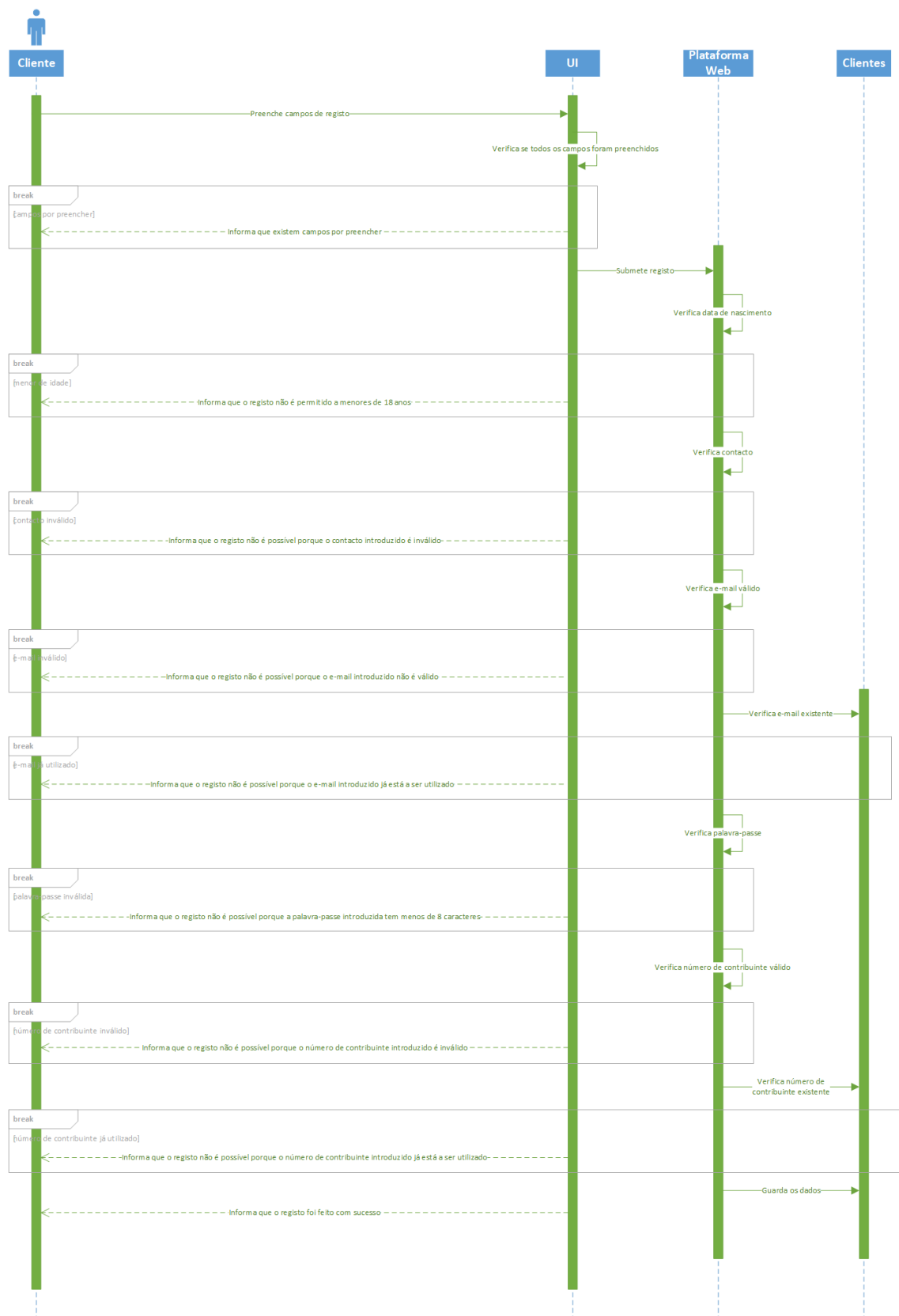


Figura 24 - Diagrama de Sequência com subsistemas correspondente ao *Use Case*: Registrar cliente.

- Consultar catálogo

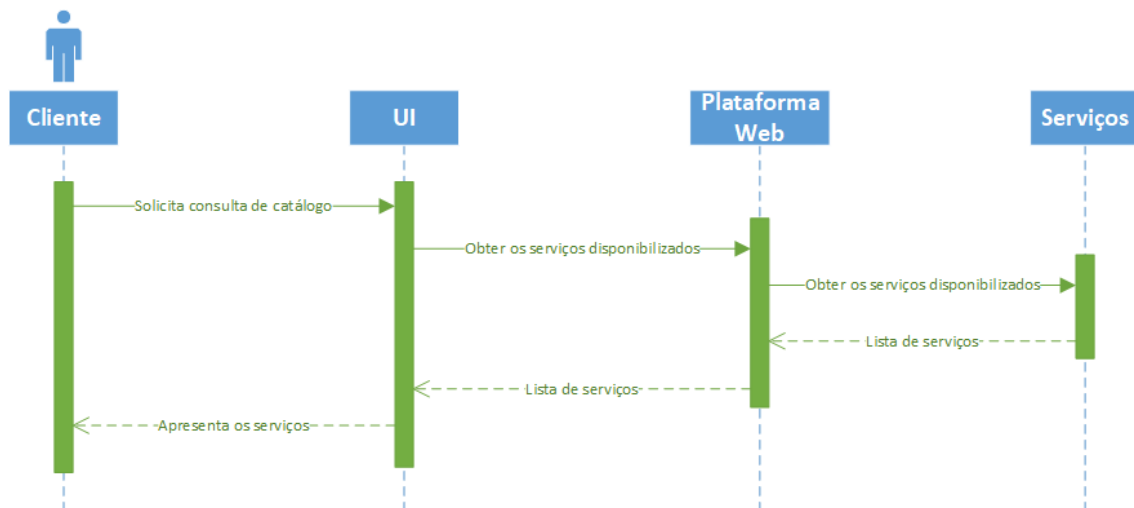


Figura 25 - Diagrama de Sequência com subsistemas correspondente ao Use Case: Consultar catálogo.

- Consultar contactos da empresa

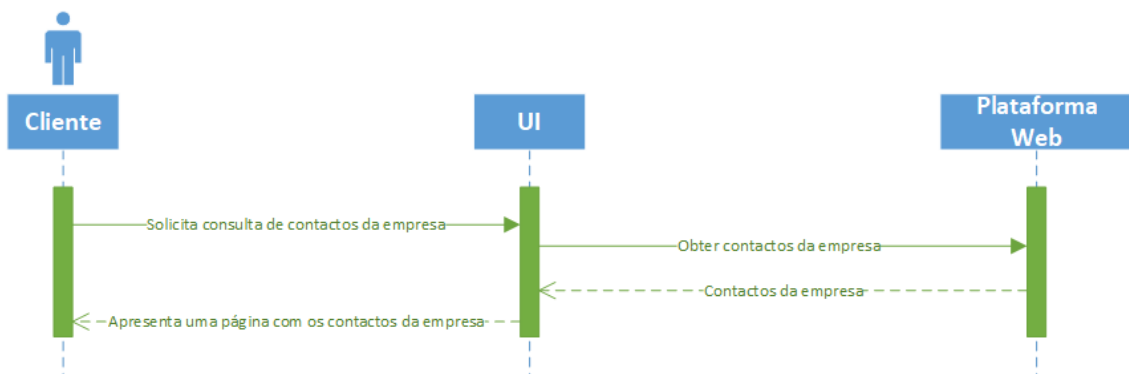


Figura 26 - Diagrama de Sequência com subsistemas correspondente ao Use Case: Consultar contactos da empresa.

- Solicitar pedido

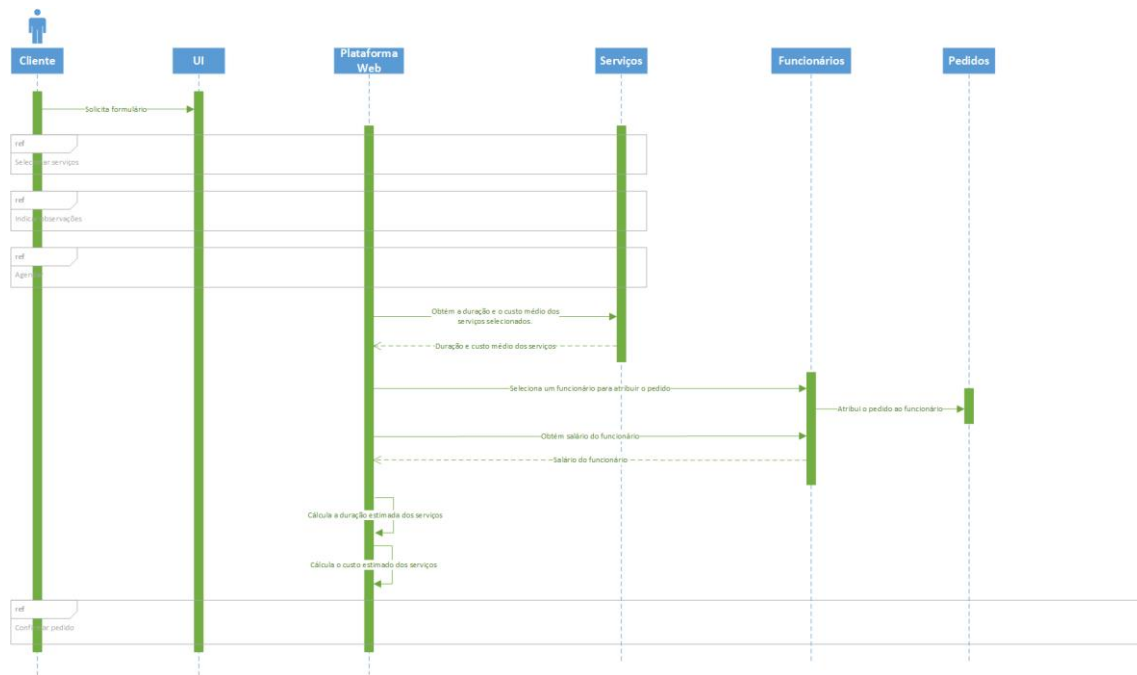


Figura 27 - Diagrama de Sequência com subsistemas correspondente ao *Use Case*: Solicitar pedido.

- **Selecionar serviços**

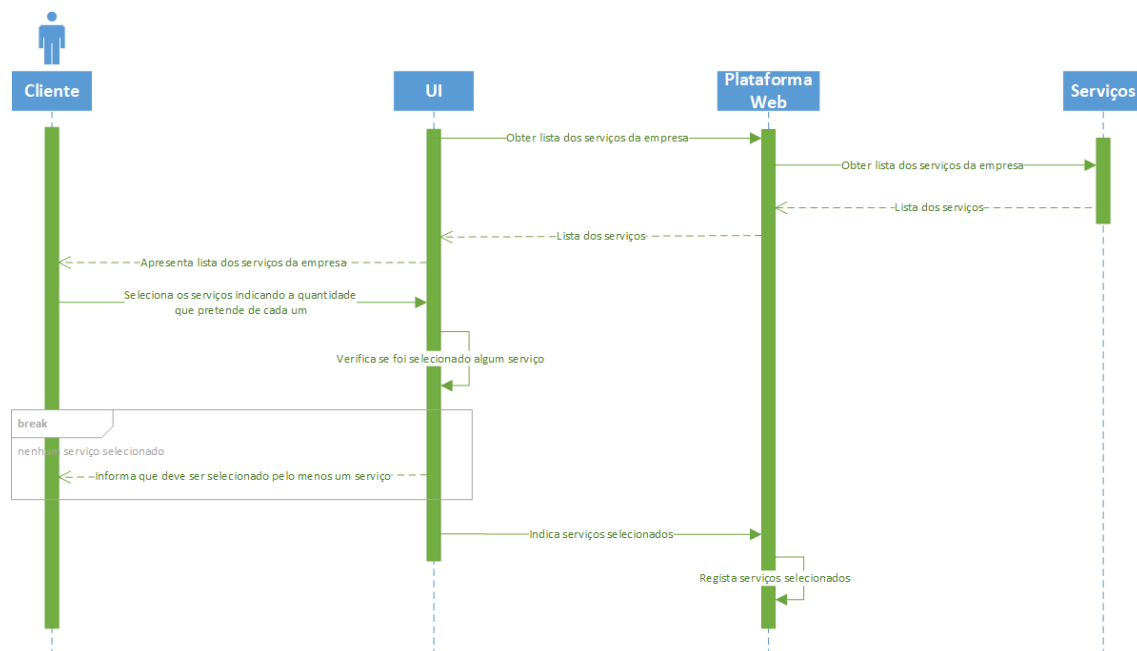


Figura 28 - Diagrama de Sequência com subsistemas correspondente ao *Use Case*: Selecionar serviços.

- **Indicar observações**

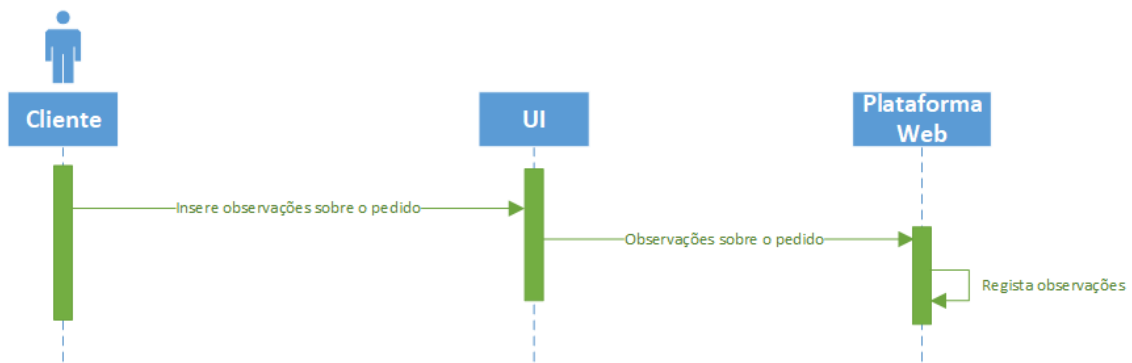


Figura 29 - Diagrama de Sequência com subsistemas correspondente ao *Use Case*: Indicar observações.

- **Agendar**

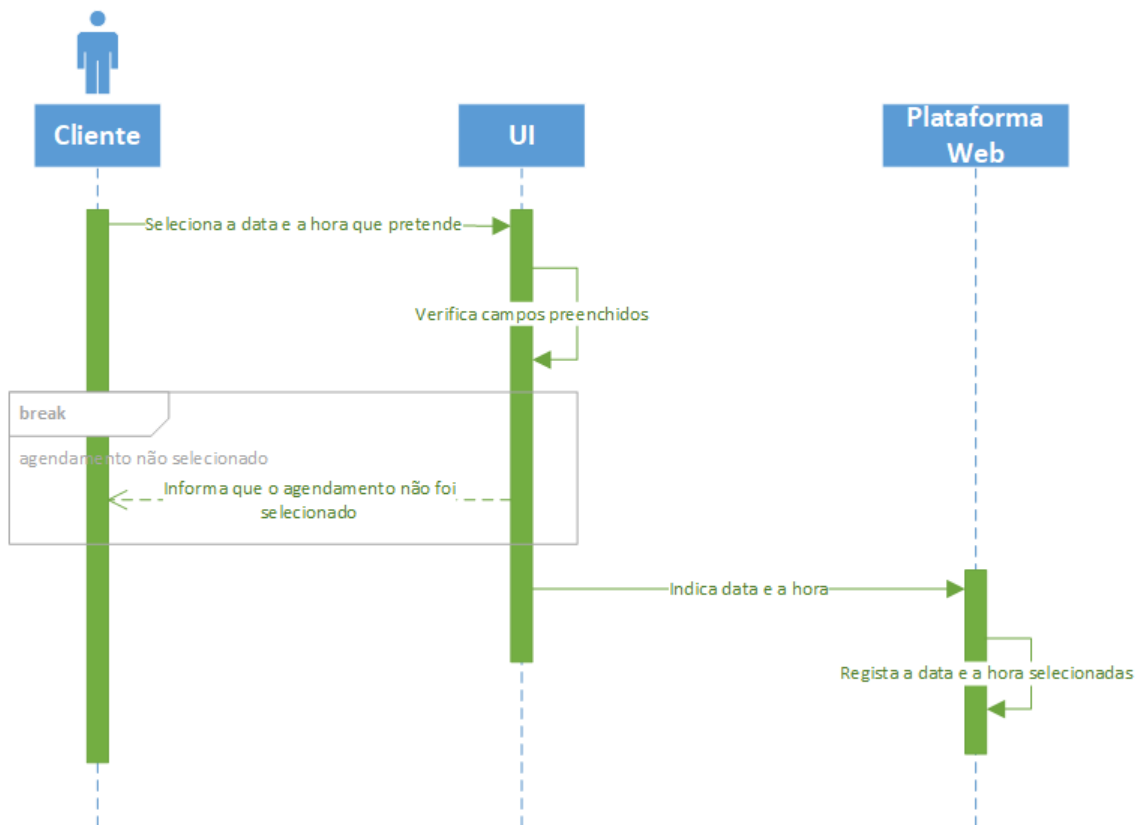


Figura 30 - Diagrama de Sequência com subsistemas correspondente ao *Use Case*: Agendar.

- **Confirmar pedido**

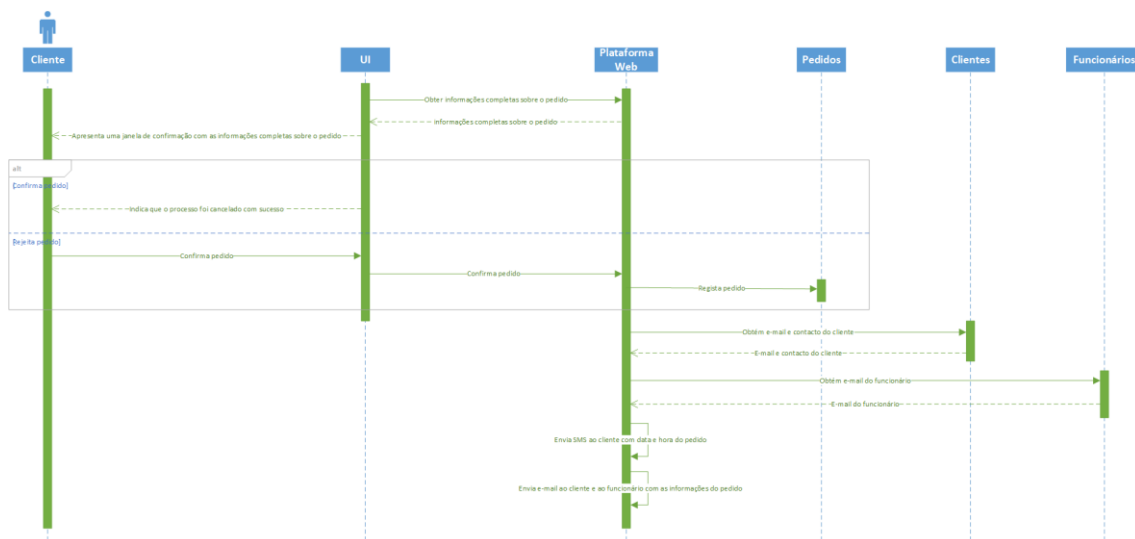


Figura 31 - Diagrama de Sequência com subsistemas correspondente ao *Use Case*: Confirmar pedido.

- Consultar pedidos pendentes cliente

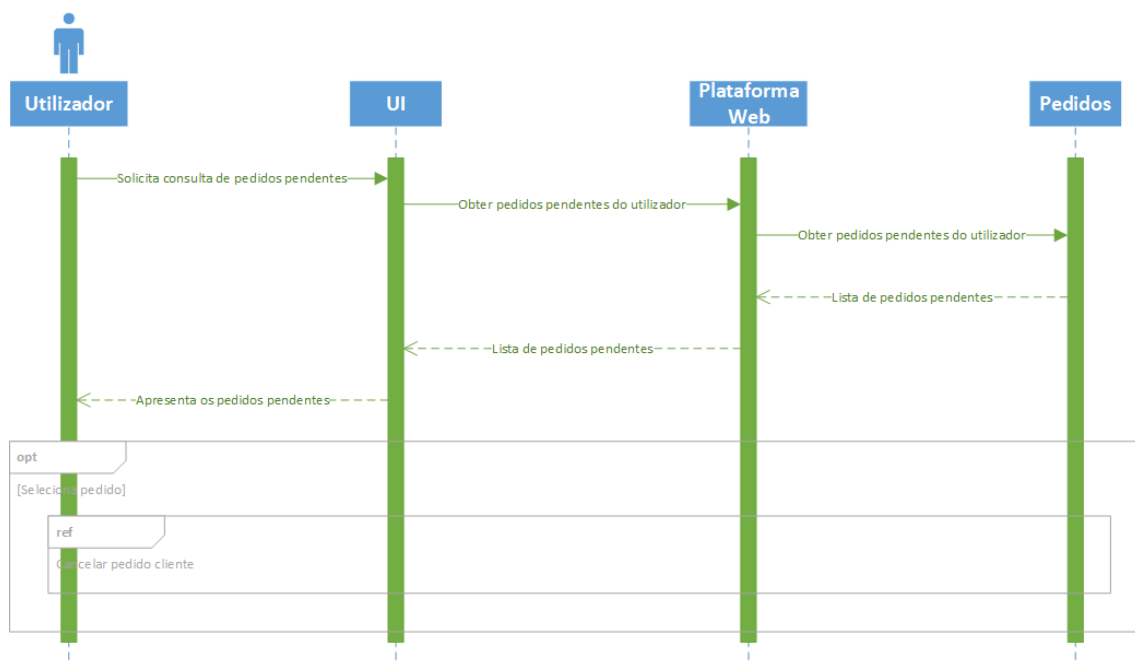


Figura 32 - Diagrama de Sequência com subsistemas correspondente ao *Use Case*: Consultar pedidos pendentes cliente.

- Cancelar pedido cliente

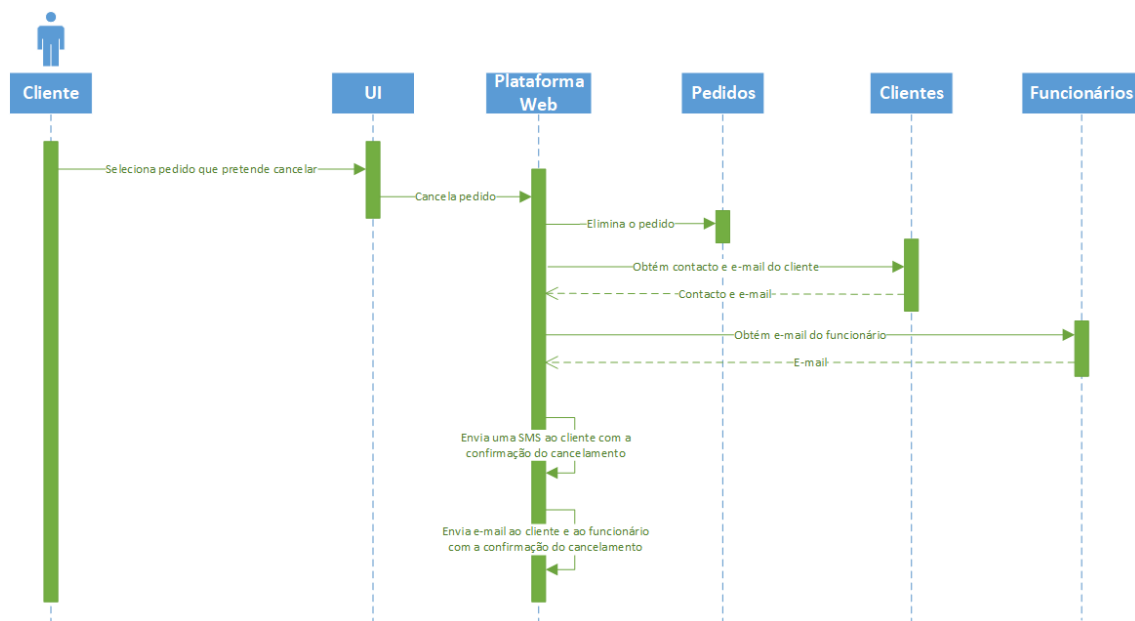


Figura 33 - Diagrama de Sequência com subsistemas correspondente ao *Use Case*: Cancelar pedido cliente.

- **Consultar dados pessoais**

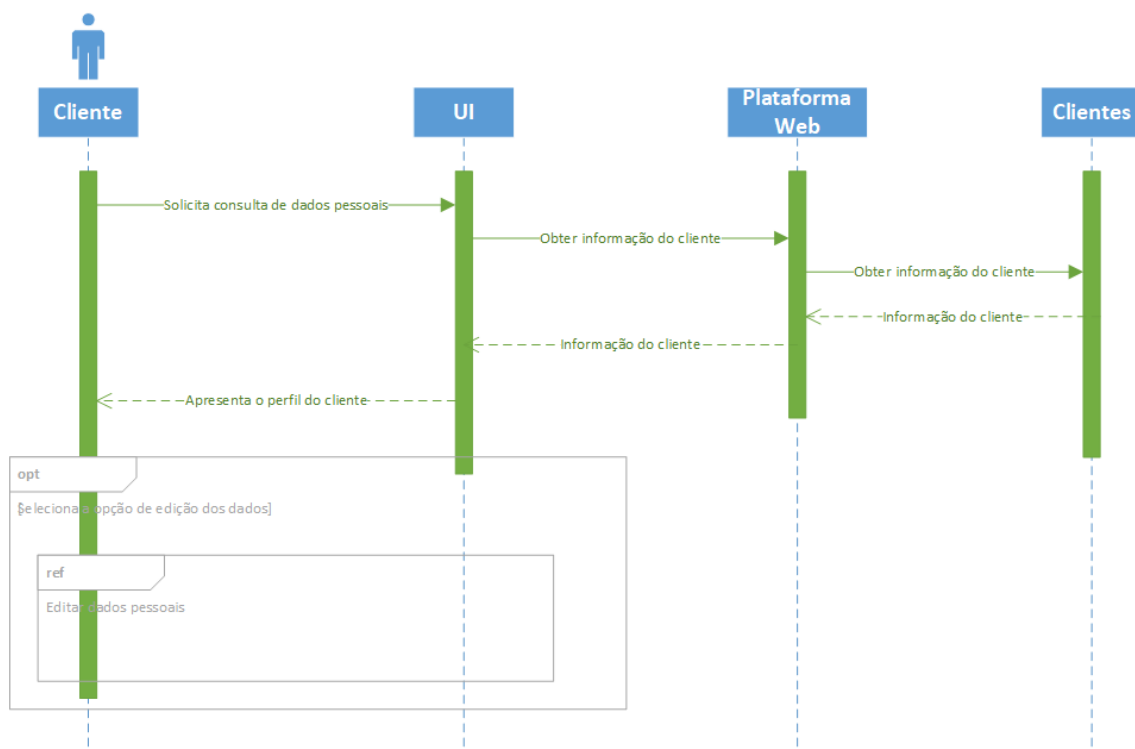


Figura 34 - Diagrama de Sequência com subsistemas correspondente ao *Use Case*: Consultar dados pessoais.

- **Editar dados pessoais**



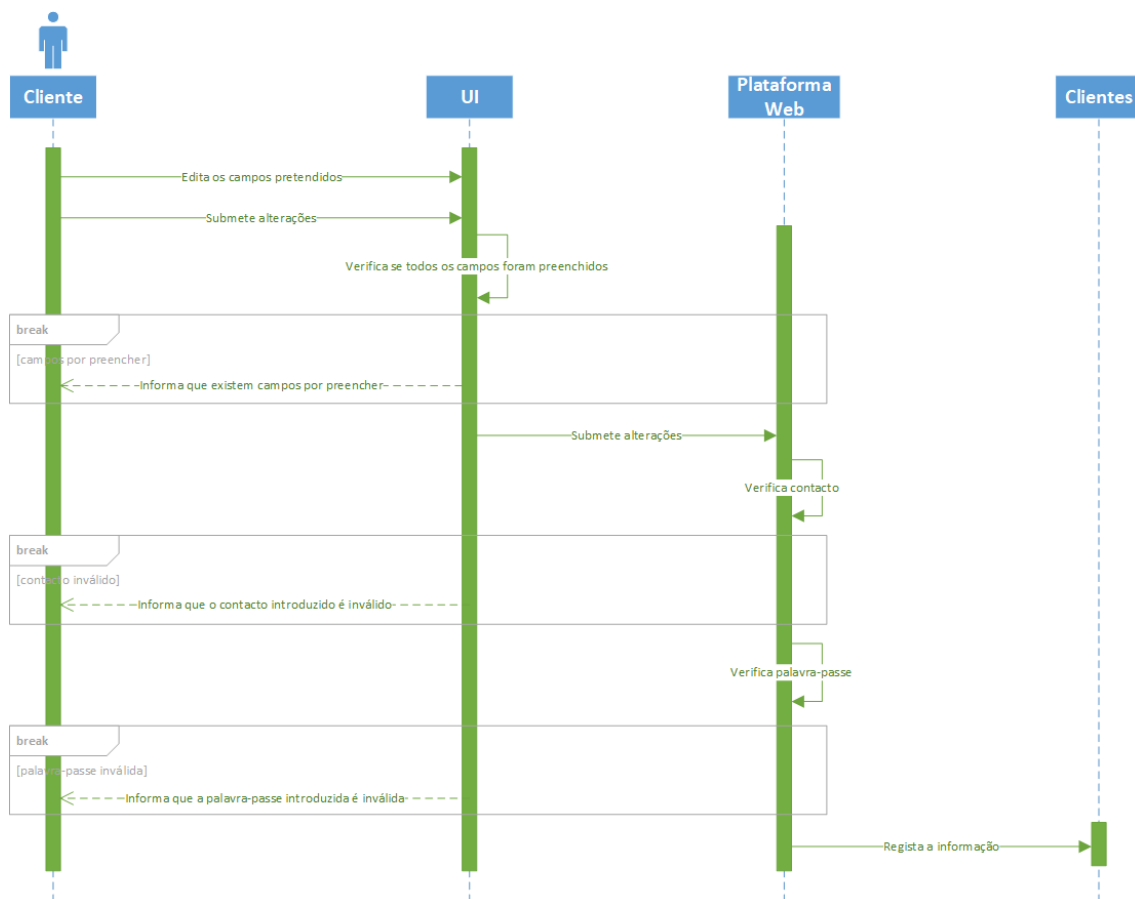


Figura 35 - Diagrama de Sequência com subsistemas correspondente ao *Use Case*: Editar dados pessoais.

- Consultar pedidos pendentes funcionário

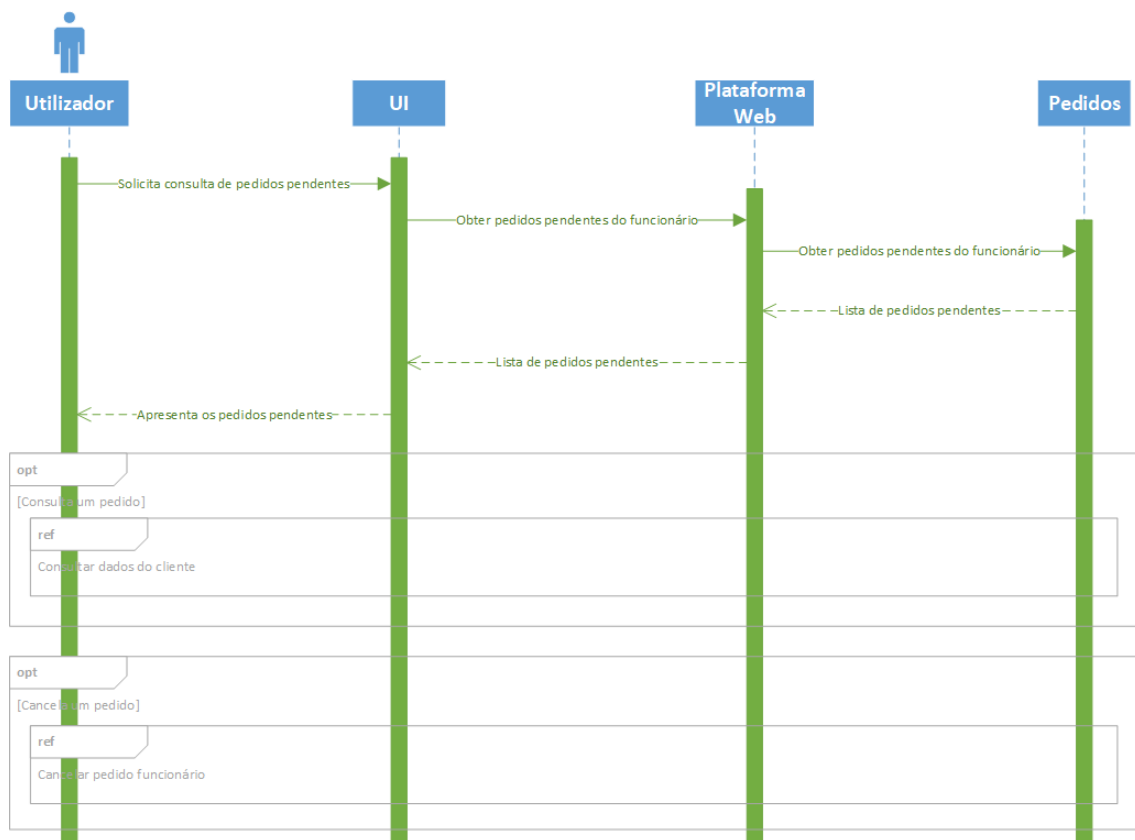


Figura 36 - Diagrama de Sequência com subsistemas correspondente ao Use Case: Consultar pedidos pendentes funcionário.

- **Cancelar pedido funcionário**

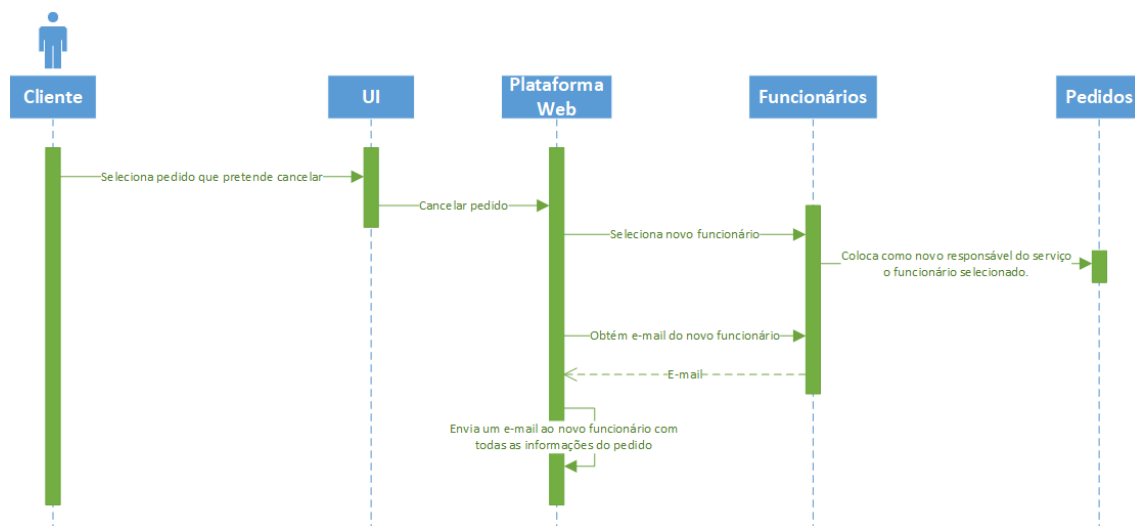


Figura 37 - Diagrama de Sequência com subsistemas correspondente ao Use Case: Cancelar pedido funcionário.

- **Consultar pedido**

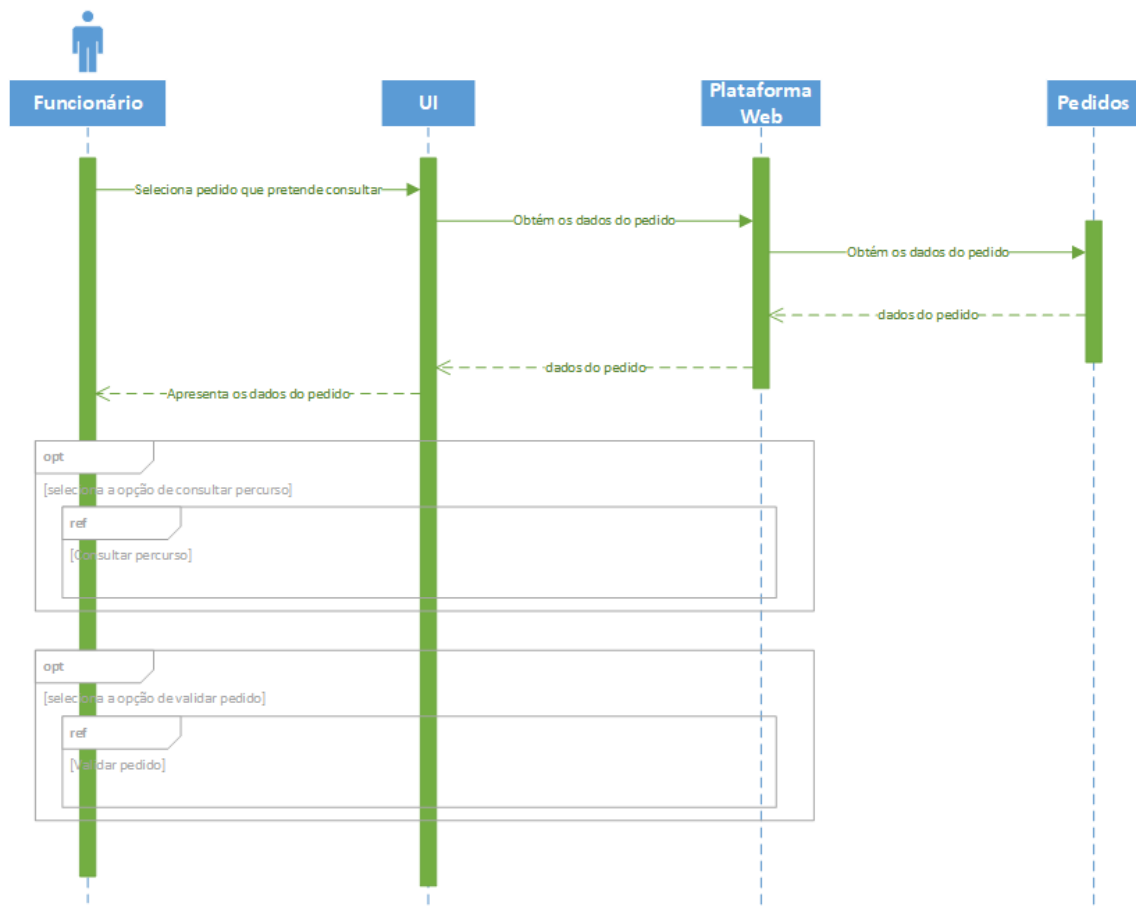


Figura 38 - Diagrama de Sequência com subsistemas correspondente ao *Use Case*: Consultar pedido.

- Consultar percurso

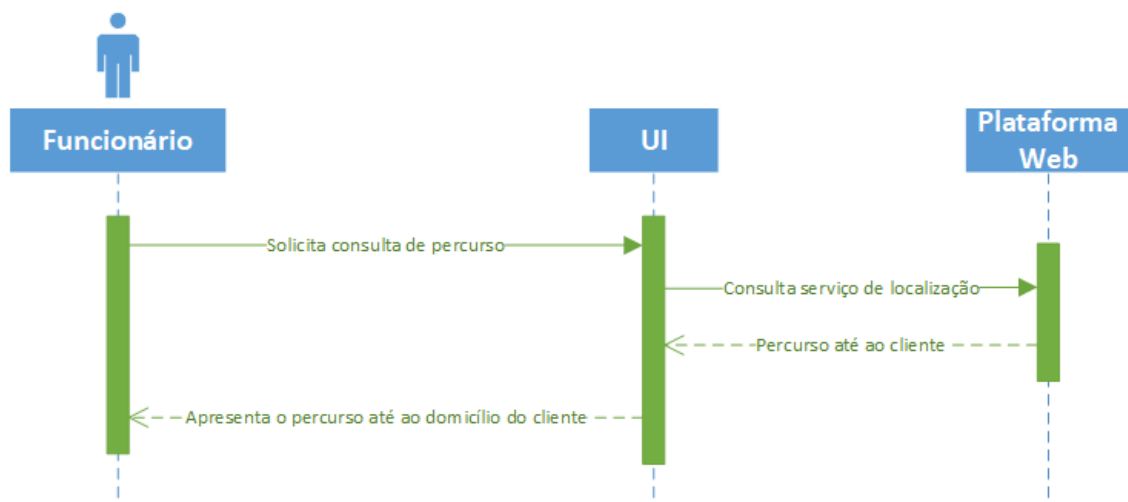


Figura 39 - Diagrama de Sequência com subsistemas correspondente ao *Use Case*: Consultar percurso.

- Validar pedido

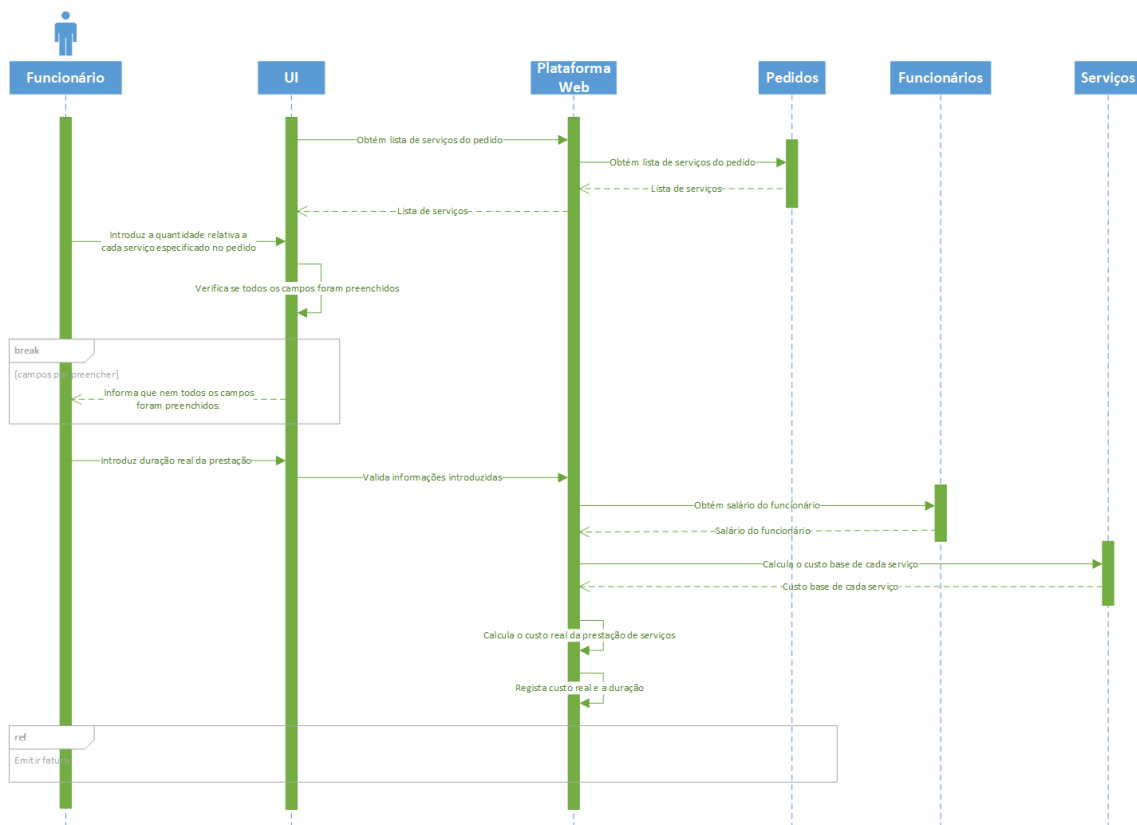


Figura 40 - Diagrama de Sequência com subsistemas correspondente ao *Use Case*: Validar pedido.

- Emitir fatura

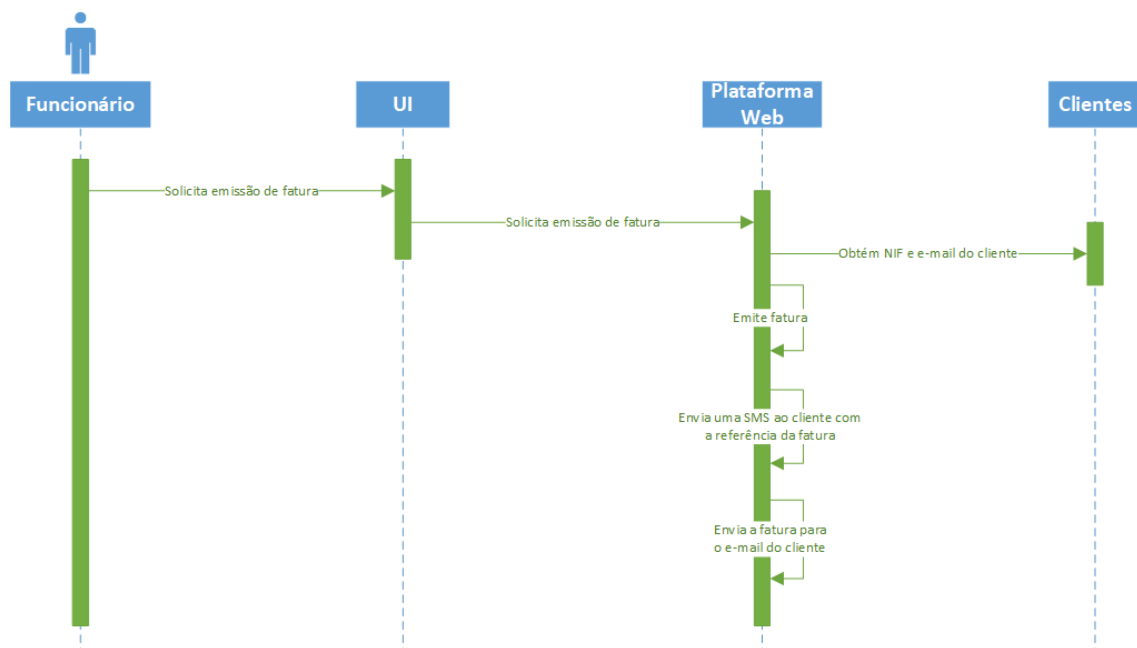


Figura 41 - Diagrama de Sequência com subsistemas correspondente ao *Use Case*: Emitir fatura.

## **6.4. Diagramas de Atividades**

O diagrama de atividade permite ter uma melhor percepção de como todo o sistema irá funcionar e de como as funcionalidades estão distribuídas. É através dele que é possível especificar o comportamento de cada interveniente, para esse mesmo sistema. Neste caso, é possível saber as funcionalidades do cliente e do funcionário e saber como o sistema irá reagir a cada interação com eles.

- Consultar dados pessoais

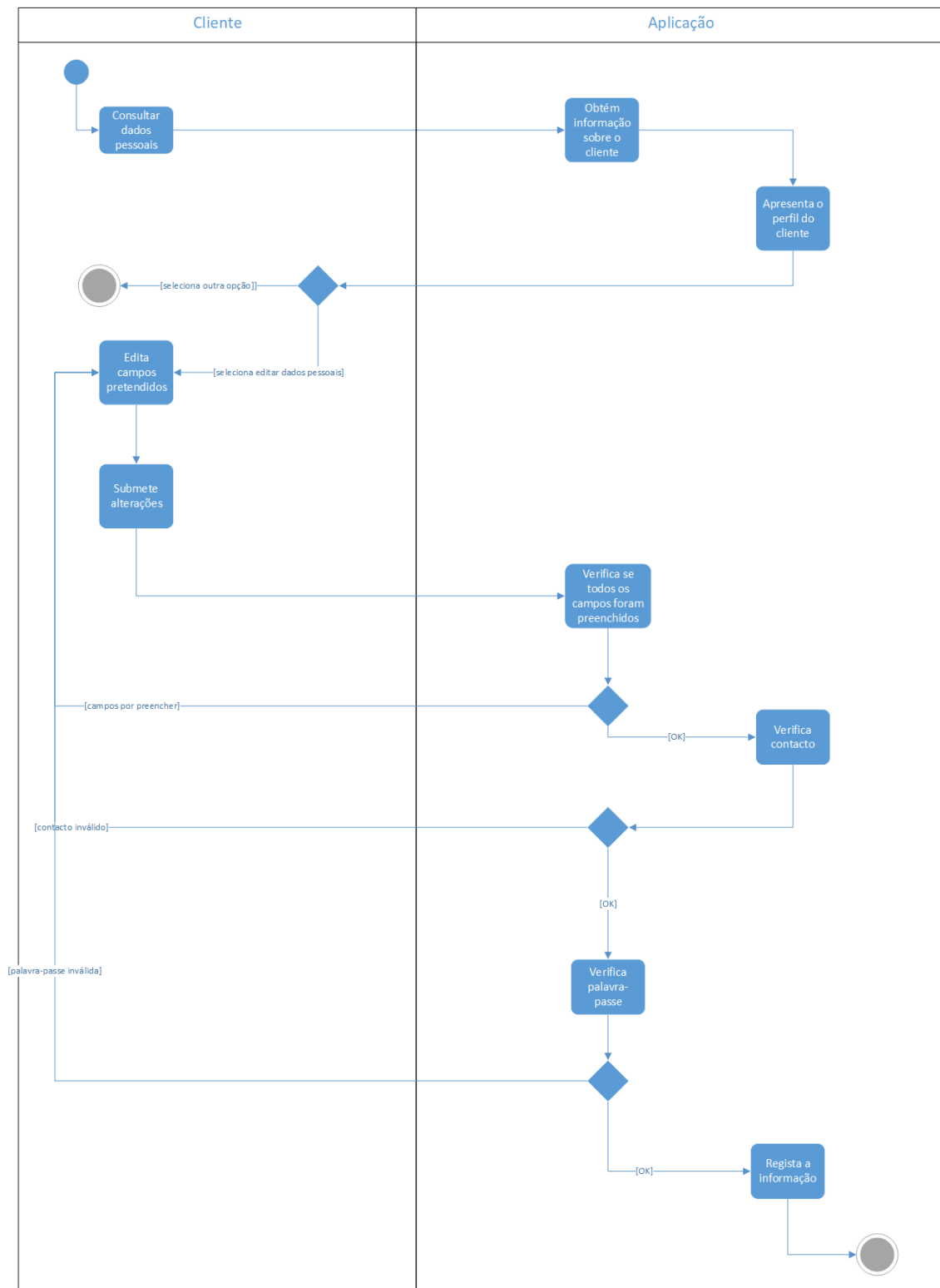


Figura 42 - Diagrama de atividade correspondente aos *Use Case*: Consultar dados pessoais e editar dados pessoais.

- **Solicitar pedido**

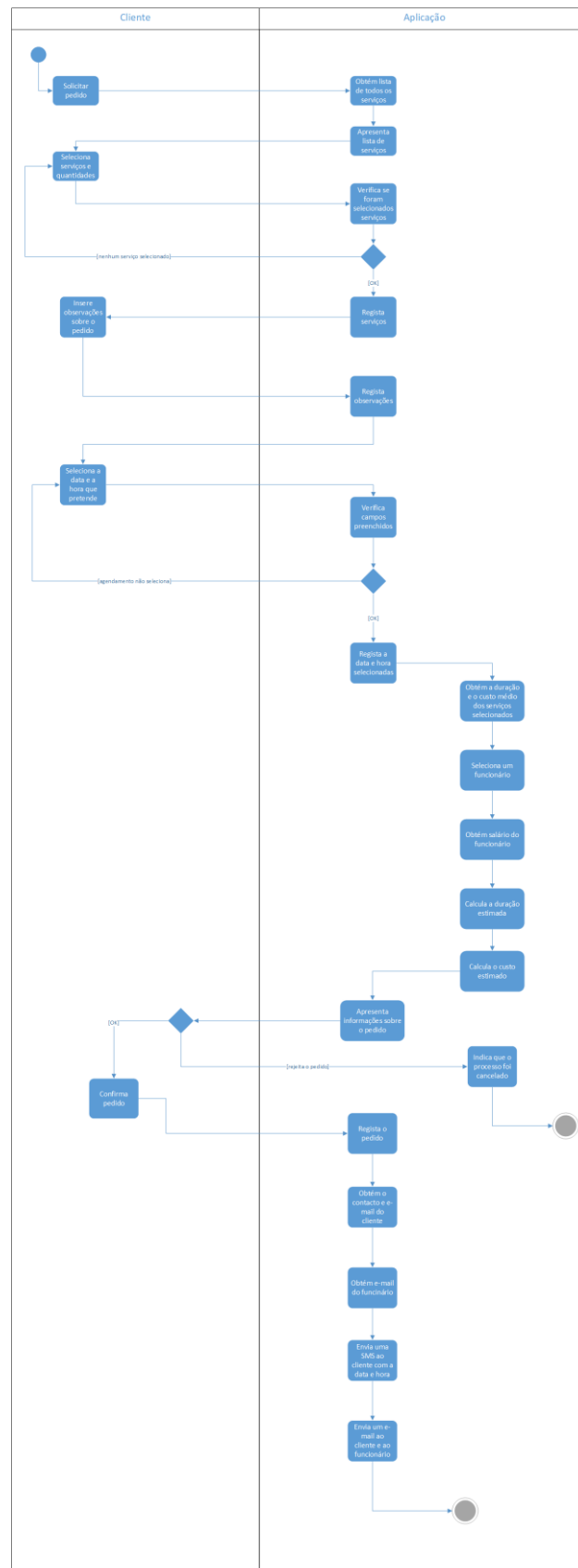


Figura 43 - Diagrama de atividade correspondente aos Use Case: Solicitar pedido, indicar observações, agendar e confirmar pedido.

- **Cancelar pedidos pendentes cliente**

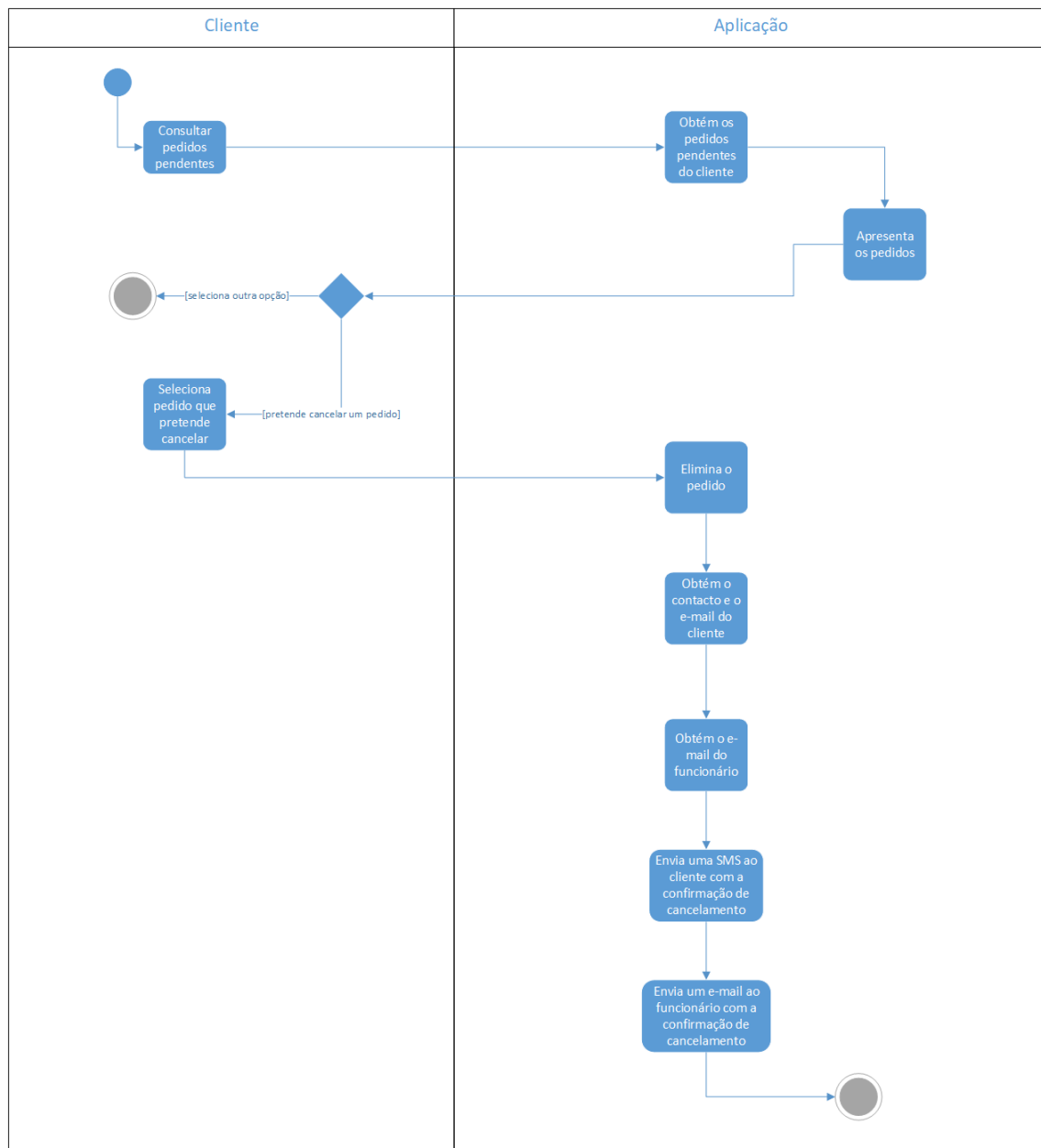


Figura 44 - Diagrama de atividade correspondente aos Use Case: Consultar pedidos pendentes cliente e cancelar pedido cliente.



- **Cancelar pedidos pendentes funcionário**

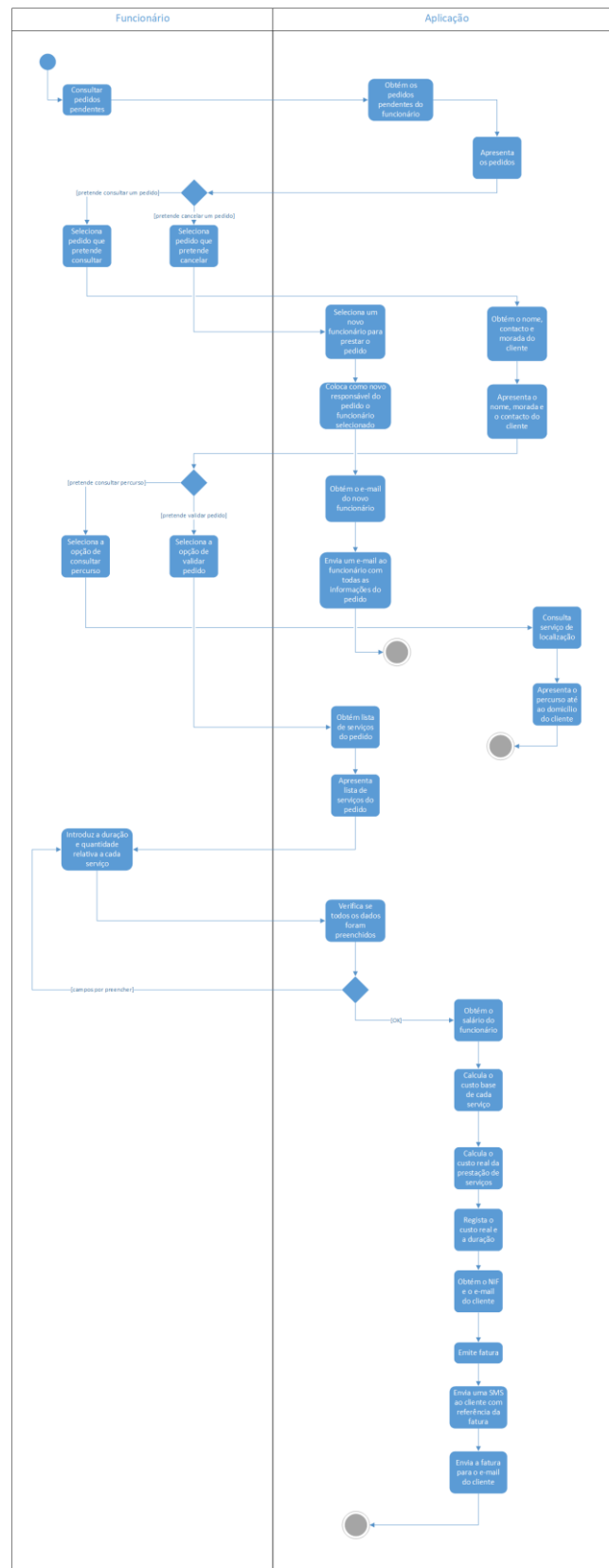


Figura 45 - Diagrama de atividade correspondente aos Use Case: Consultar pedidos pendentes  
funcionário, cancelar pedido funcionário, consultar dados cliente, consultar percurso, validar  
pedido e emitir fatura.

## 7. Modelação Concetual

### 7.1. Apresentação da abordagem de modelação utilizada

O processo de modelação adotado consiste em, inicialmente, identificar e caracterizar as entidades e relacionamentos entre as várias entidades.

De seguida, é necessário definir atributos das entidades e relacionamentos entre as mesmas, determinando o domínio de dados destes. É também fundamental definir as chaves primárias e alternativas mediante as chaves candidatas existentes.

Após ser desenvolvido o modelo concetual será necessário analisar o mesmo de forma a garantir a sua validação.

### 7.2. Identificação e caracterização das entidades

Inicialmente, começou-se por definir as entidades existentes:

- **Cliente:** utilizador que, registado e autenticado na aplicação, solicita pedidos à empresa, podendo também consultar informações sobre a mesma.
- **Funcionário:** utilizador que, previamente registado na aplicação, valida os pedidos de um cliente e realiza os serviços.
- **Serviço:** cada um dos serviços que a empresa oferece.
- **Pedido:** representa o pedido feito pelo cliente, que está associado a um conjunto de serviços, e que será posteriormente realizado por um funcionário.

ENTIDADE	DESCRIÇÃO	OCORRÊNCIA
<b>Cliente</b>	Descreve todos os clientes registados na aplicação.	Cada cliente que está registado. Um cliente pode solicitar serviços, aceder aos seus pedidos pendentes e a informações sobre a empresa.
<b>Funcionario</b>	Descreve todos os funcionários da empresa, que se encontram previamente registados.	Cada funcionário da empresa. Um funcionário presta os serviços dos pedidos e valida-os.
<b>Servico</b>	Descreve os serviços que a empresa oferece.	Cada serviço da empresa.
<b>Pedido</b>	Descreve todos os pedidos feitos pelos clientes.	Cada pedido solicitado pelos clientes. Um pedido tem associado a si um ou mais serviços, um cliente, um

		funcionário, uma data e hora, um custo, uma duração e indicação se já foi realizado ou não.
--	--	---

Tabela 1 – Dicionário de dados das entidades.

### 7.3. Identificação e caracterização dos relacionamentos

Tendo em conta as entidades identificadas e o modo de funcionamento da empresa/aplicação, identificamos 3 relacionamentos que consideramos necessários.

ENTIDADE	RELACIONAMENTO	ENTIDADE	DESCRIÇÃO	CARDINALIDADE
<b>Cliente</b>	solicita	<b>Pedido</b>	Um cliente pode solicitar vários pedidos.	1:N
<b>Funcionario</b>	satisfaz	<b>Pedido</b>	Um funcionário presta serviços.	1:N
<b>Pedido</b>	tem	<b>Servico</b>	Vários pedidos têm associados vários serviços, ou seja, um serviço pode estar associado a um pedido, e um pedido pode ter vários serviços.	N:M

Tabela 2 - Relacionamentos entre as entidades.

### 7.4. Identificação e caracterização dos atributos com as entidades e relacionamentos

Após ter sido feita a identificação das entidades e dos relacionamentos, foi necessário identificar os atributos de cada um destes.

### 7.4.1 Entidades

ENTIDADE	ATRIBUTO		DESCRIÇÃO	TIPO DE DADOS	NULO	TIPO DE ATRIBUTO
Cliente	email		E-mail (único para cada cliente) com que o cliente faz a autenticação e no qual recebe a informação dos pedidos e faturas	Sequência de caracteres	Não	Simple
	nome		Nome	Sequência de caracteres	Não	Simple
	palavraPasse		Sequência de caracteres escolhida pelo cliente que permite o acesso à aplicação.	Sequência de caracteres	Não	Simple
	contribuinte		Número de Contribuinte	Número positivo	Não	Simple
	contacto		Número de telemóvel	Número positivo	Não	Simple
	dataNasc		Data de nascimento	Data	Não	Simple
	morada	rua	Rua do domicílio do cliente	Sequência de caracteres	Não	Composto
		numero	Número da porta	Número positivo	Não	
		codPostal	Código postal	Sequência de caracteres	Não	
		freguesia	Freguesia	Sequência de caracteres	Não	
		concelho	Concelho	Sequência de caracteres	Não	
	role		Restringir acesso aos dados	Sequência de caracteres	Não	Simple

<b>Funcionario</b>	id	Identificador único do funcionário	Número positivo	Não	Simples
	palavraPasse	Sequência de caracteres que permite o acesso à aplicação.	Sequência de caracteres	Não	Simples
	email	E-mail do funcionário onde recebe as informações dos pedidos.	Sequência de caracteres	Não	Simples
	salario	Valor do salário por hora	Número positivo	Não	Simples
	role	Restringir acesso aos dados	Sequência de caracteres	Não	Simples
<b>Servico</b>	id	Identificador único do serviço	Número positivo	Não	Simples
	tipo	Tipo do serviço (botija, manutenção ou instalação)	Sequência de caracteres	Não	Simples
	descricao	Descrição	Sequência de caracteres	Não	Simples
	preco	Preço	Número positivo	Não	Simples
	duracaoMedia	Duração média de realização do serviço (horas)	Número positivo	Não	Simples
<b>Pedido</b>	id	Identificador único do pedido	Número positivo	Não	Simples
	custoEstimado	Custo estimado	Número positivo	Não	Simples
	duracaoEstimada	Duração estimada (horas)	Número positivo	Não	Simples
	estado	Se já foi realizado ou não	Número igual a zero ou a um	Não	Simples

Tabela 3 - Atributos das entidades.

## 7.4.2 Relacionamentos

RELACIONAMENTO	ATRIBUTO	DESCRIÇÃO	TIPO DE DADOS	NULO	TIPO DE ATRIBUTO
<b>Solicita</b>	data	Data em que vai ser realizado o pedido	Data	Não	Simples
	hora	Hora em que vai ser realizado o pedido	Valor	Não	Simples
	observacoes	Observações sobre o pedido	Sequência de caracteres	Sim	Simples
<b>Satisfaz</b>	duracaoReal	Duração real da prestação de serviços (horas)	Número positivo	Sim	Simples
	custoReal	Custo real da prestação de serviços	Número positivo	Sim	Simples
<b>Tem</b>	quantidade	Quantidade do serviço (*)	Número positivo	Não	Simples

Tabela 4 - Atributos dos relacionamentos.

(\*) – O atributo quantidade tem um significado diferente consoante o serviço. Se este for um pedido de botija, significa o número de botijas pretendido; se for uma manutenção de redutores/ válvulas de corte representa o número destes equipamentos a serem substituídos; se for manutenção de mangueiras ou tubos de metal representa os metros utilizados; se for instalação do posto de garrafas representa o número de postos instalados; se for instalação de ligações metálicas representa o número de ligações pedidas.

## 7.5. Chaves primárias

Para cada entidade foi necessário definir uma chave primária de entre os seus atributos que a identifique unicamente. Inicialmente, foi necessário definir as chaves candidatas e, de entre estas, escolher a que melhor se adequa a chave primária.

ENTIDADE	CHAVE PRIMÁRIA	RAZÃO	CHAVE ALTERNATIVA
----------	----------------	-------	-------------------

<b>Cliente</b>	email	Cada <i>Cliente</i> autentica-se através do e-mail, sendo este um identificador único.	contribuinte
<b>Funcionario</b>	email	Cada <i>Funcionario</i> autentica-se através do e-mail, sendo este um identificador único.	id
<b>Servico</b>	id	Cada <i>Servico</i> tem um identificador único.	Não tem
<b>Pedido</b>	id	Cada <i>Pedido</i> tem um identificador único.	Não tem

Tabela 5 - Chaves primárias das entidades.

## 7.6. Apresentação e explicação do diagrama ER

Após a realização de todas as etapas definidas, obtivemos como resultado o seguinte modelo concetual:

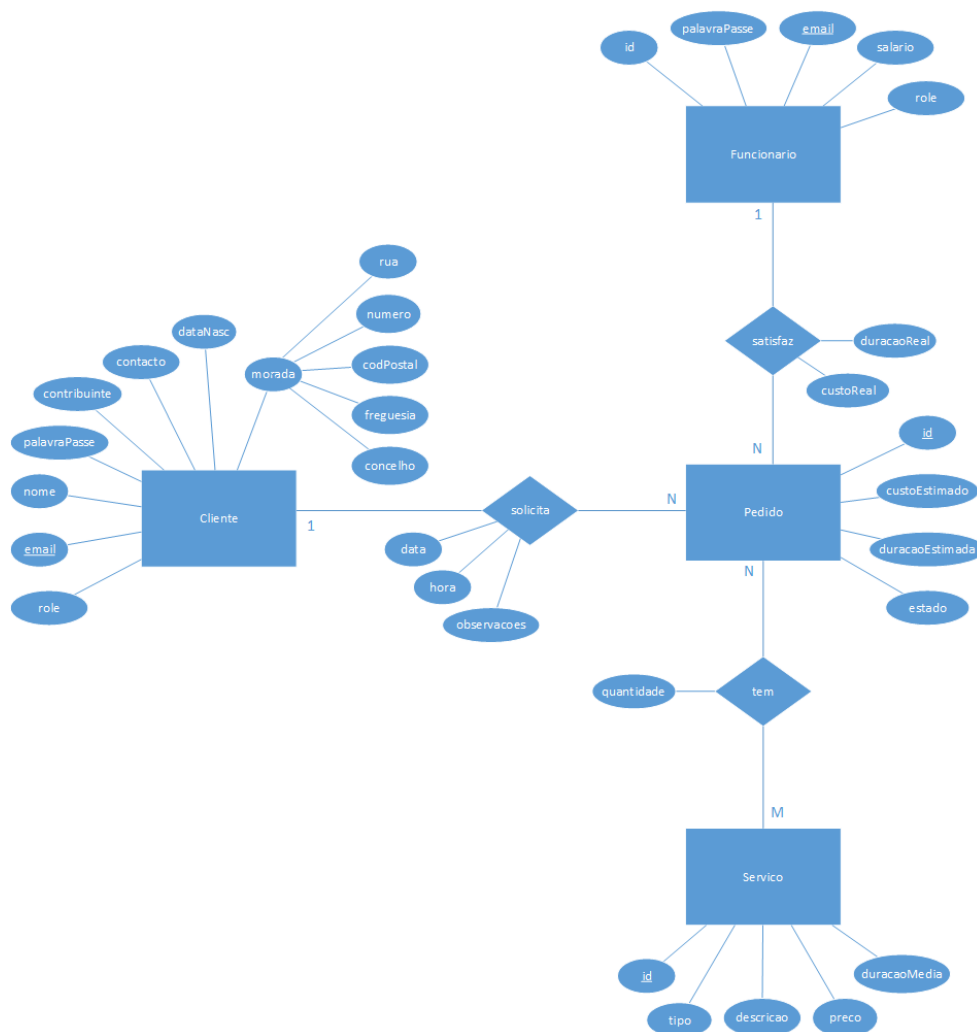


Figura 46 - Diagrama ER.

## 8. Modelação Lógica

### 8.1. Construção do modelo de dados lógico

A partir das entidades e dos relacionamentos identificados no modelo concetual, construímos o modelo de dados lógico. No modelo concetual, verificamos que não existem entidades fracas nem subclasses e superclasses, analisando apenas as entidades fortes. Relativamente aos relacionamentos, existem apenas relacionamentos 1:N e N:M, não tendo, assim, de analisar relacionamentos 1:1 nem relacionamentos complexos.

Inicialmente, para cada entidade forte do modelo concetual, criamos uma relação que inclui todos os seus atributos simples. Ficamos, então, com as relações *Cliente*, *Funcionario*, *Servico* e *Pedido*.

De seguida, avaliamos os relacionamentos 1:N. Para cada um destes colocamos uma cópia da chave primária da entidade pai na entidade filho como uma chave estrangeira. Para além disso, também os atributos do relacionamento foram colocados como atributo na entidade filho. É assim alterada a relação *Pedido* (passa a ter as chaves primárias das entidades *Cliente* e *Funcionario* e os atributos dos relacionamentos *solicita* e *satisfaz*).

Continuamos a análise dos relacionamentos e analisamos os relacionamentos N:M. Para cada um destes foi necessário criar uma nova relação com uma cópia da chave primária de cada entidade envolvida como chave estrangeira e os atributos do relacionamento. Foi então criada a relação *Pedido\_tem\_Servico* com as chaves primárias das entidades *Pedido* e *Servico* e os atributos do relacionamento *tem*.

Finalmente, visto que não existem atributos multivalor, investigamos os atributos compostos. Para estes, colocamos os seus componentes como atributos na relação. Vimos assim alterada a relação *Cliente*, que passa a ter como atributos os componentes de *morada*.



## 8.2. Desenho do modelo lógico

A análise realizada em cima deu origem ao modelo lógico da figura 47.

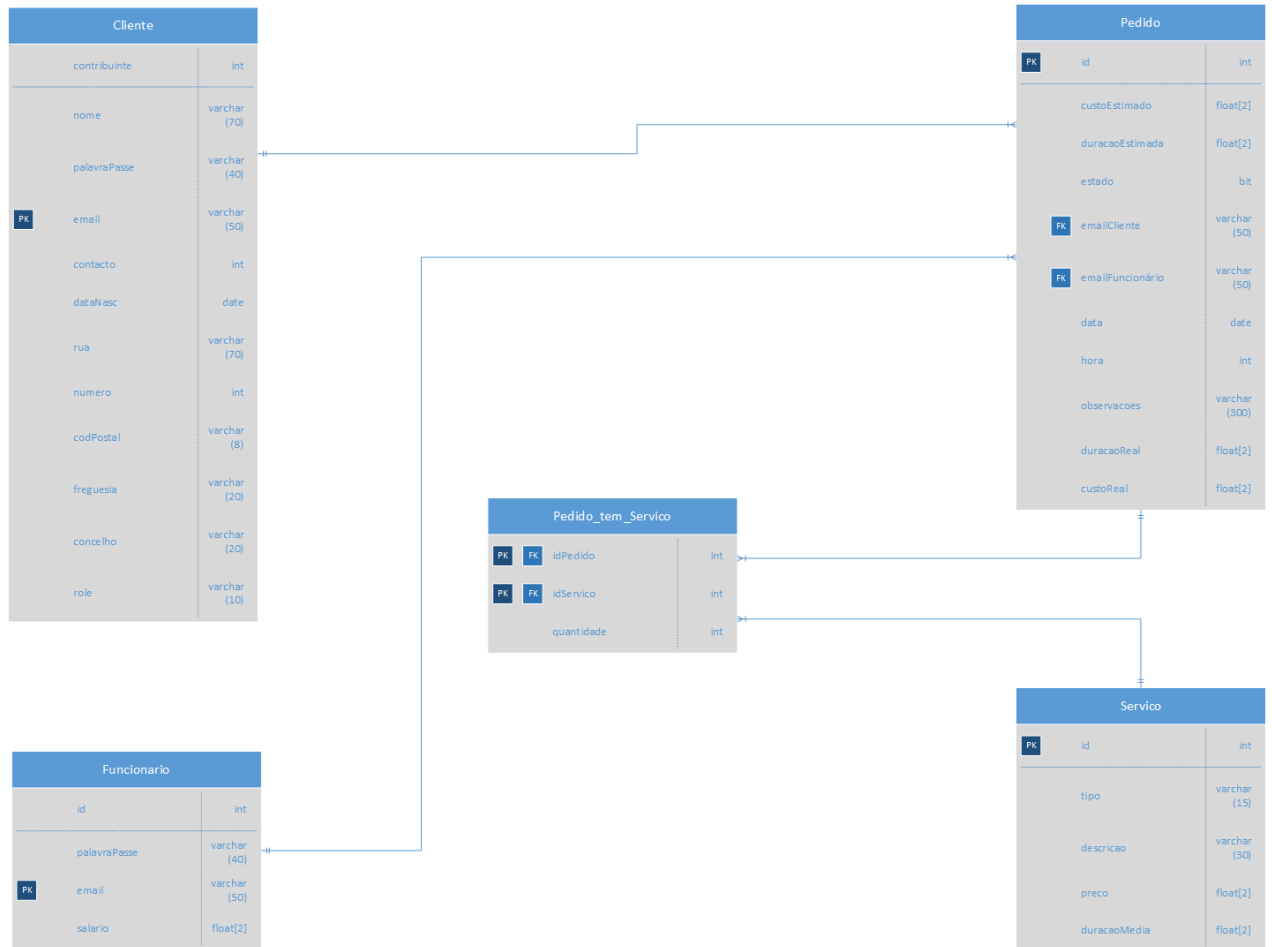


Figura 47 - Modelo de dados lógico.

## 8.3. Validação do modelo através de normalização

Para assegurar que a base de dados desenvolvida se encontra normalizada é necessário verificarem-se as seguintes formas normais:

1. **Primeira Forma Normal:** analisando todos os atributos das relações, vemos que não existe nenhum que possa não conter valores atômicos, ou seja, todas as relações estão de acordo com a 1FN.
2. **Segunda Forma Normal:** analisando as dependências dos atributos de cada relação, constatámos que não existem dependências parciais e que as relações estão de acordo com a 2FN.

3. **Terceira Forma Normal:** da análise das dependências de cada relação constatámos que não existem dependências transitivas, logo, as relações estão na 3FN.

ENTIDADE	CHAVE	ATRIBUTOS
<b>Cliente</b>	contribuinte	nome, email, palavraPasse, contacto, dataNasc, rua, numero, codPostal, freguesia, concelho
	email (candidata)	nome, palavraPasse, contribuinte, contacto, dataNasc, rua, numero, codPostal, freguesia, concelho
<b>Funcionario</b>	id	palavraPasse, email, salario
<b>Pedido</b>	id	custoEstimado, duracaoEstimada, estado, contribuinteCliente, idFuncionario, data, hora, observacoes, duracaoReal, custoReal
<b>Servico</b>	id	tipo, descricao, preco, duracaoMedia
<b>Pedido_tem_Servico</b>	idPedido,idServico	quantidade

Tabela 6 - Dependências.

## 8.4. Estimativa do espaço em disco da base de dados

Para calcular a estimativa do espaço em disco utilizado pela base de dados, deve-se analisar o tamanho de cada entidade da base de dados. Para isso, é necessário, inicialmente, investigar os tipos de dados dos atributos dessas mesmas entidades.

TIPO DE DADOS	TAMANHO (bytes)
<b>int</b>	4
<b>bit</b>	0,125
<b>float</b>	8
<b>date</b>	3
<b>varchar(n)</b>	N+2

Tabela 7 - Espaço ocupado pelos tipos de dados.

Com base na informação da tabela acima, foi possível calcular o tamanho que cada ocorrência de uma entidade ocupa.

TABELA	TAMANHO (bytes)
<b>Cliente</b>	319
<b>Funcionario</b>	106
<b>Servico</b>	69
<b>Pedido</b>	449,125
<b>Pedido_tem_Servico</b>	12

Tabela 8 - Espaço ocupado por cada ocorrência de cada entidade.

## 9. Prototipagem

Dando seguimento à etapa de especificação, passaremos à etapa de prototipagem. A prototipagem é um instrumento de comunicação entre o desenvolvedor e o utilizador e permite a diminuição de riscos e falhas durante a fase de desenvolvimento do *software*. Desta forma, abaixo serão apresentados os *mockups* do *software* que representam uma proposta inicial de *interface*.

### 9.1. Registo e Autenticação



The mockup displays two side-by-side panels on a background of a red gas hose and a gas meter. The left panel, titled 'AUTENTICAÇÃO' (Authentication), features the 'Clock GÁS' logo at the top, followed by an 'E-MAIL' input field and a 'PALAVRA-PASSE' (Password) input field with a masked password '\*\*\*\*\*'. A 'CONFIRMAR' (Confirm) button is at the bottom. The right panel, titled 'REGISTO' (Registration), features a pencil icon at the top, followed by input fields for 'NOME' (Name), 'E-MAIL', 'PALAVRA-PASSE' (masked with '\*\*\*\*\*'), 'CONTRIBUINTE', 'CONTACTO', 'DATA NASCIMENTO' (Date of Birth) with day/month/year selectors, 'RUA' (Street) and 'Nº' (Number), 'CÓDIGO POSTAL' (Postal Code), 'FREGUESIA' (Municipality), and 'CONCELHO' (District). A 'CONFIRMAR' button is at the bottom.

Figura 48 - Mockup da janela de registo e de autenticação.

## 9.2. Cliente



The mockup shows a web interface for a client's profile. At the top left is the 'Click GÁS' logo. To its right is a horizontal navigation bar with buttons: 'VER PERFIL' (highlighted), 'CONTACTOS', 'CATÁLOGO', 'PEDIDOS PENDENTES', 'SOLICITAR PEDIDO', and 'TERMINAR SESSÃO'. Below the navigation bar is the title 'VER PERFIL'. The main content area displays the following information: NOME: Sofia Pascoal, E-MAIL: pascoal\_sofs@gmail.com, NÚMERO DE CONTRIBUINTE: 627189104, CONTACTO: 918375627, DATA DE NASCIMENTO: 26-12-1997, MORADA: Rua das Alices, Nº: 60, CÓDIGO-POSTAL: 4728-218, FREGUESIA: Fafe, and CONCELHO: Guimarães. An 'EDITAR PERFIL' button is located at the bottom right of the profile information.

**Click GÁS**

VER PERFIL CONTACTOS CATÁLOGO PEDIDOS PENDENTES SOLICITAR PEDIDO TERMINAR SESSÃO

### VER PERFIL

**NOME:** Sofia Pascoal

**E-MAIL:** pascoal\_sofs@gmail.com

**NÚMERO DE CONTRIBUINTE:** 627189104

**CONTACTO:** 918375627

**DATA DE NASCIMENTO:** 26-12-1997

**MORADA:** Rua das Alices  
**Nº:** 60  
**CÓDIGO-POSTAL:** 4728-218  
**FREGUESIA:** Fafe  
**CONCELHO:** Guimarães

EDITAR PERFIL

Figura 49 - *Mockup* da janela de visualização do perfil do cliente.



The mockup shows a web interface for editing a client's profile. It has the same header and navigation bar as Figure 49. The title is 'EDITAR PERFIL'. The form fields are: NOME (Sofia Pascoal), E-MAIL (pascoal\_sofs@gmail.com), NÚMERO DE CONTRIBUINTE (627189104), CONTACTO (918375627), DATA DE NASCIMENTO (26-12-1997), MORADA (Rua das Alices), Nº (60), CÓDIGO-POSTAL (4728-218), FREGUESIA (Fafe), and CONCELHO (Guimarães). At the bottom right are 'CONFIRMAR' and 'CANCELAR' buttons.

**Click GÁS**

VER PERFIL CONTACTOS CATÁLOGO PEDIDOS PENDENTES SOLICITAR PEDIDO TERMINAR SESSÃO

### EDITAR PERFIL

**NOME:** Sofia Pascoal

**E-MAIL:** pascoal\_sofs@gmail.com

**NÚMERO DE CONTRIBUINTE:** 627189104

**CONTACTO:** 918375627

**DATA DE NASCIMENTO:** 26-12-1997

**MORADA:** Rua das Alices

**Nº:** 60

**CÓDIGO-POSTAL:** 4728-218

**FREGUESIA:** Fafe

**CONCELHO:** Guimarães

CONFIRMAR CANCELAR

Figura 50 - *Mockup* da janela de edição do perfil do cliente.



Figura 51 - Mockup da janela de visualização dos contactos da empresa.



Figura 52 - Mockup da janela de visualização do catálogo da empresa.



Figura 53 - Mockup da janela de visualização dos pedidos pendentes do cliente.



Figura 54 - Mockup da janela de solicitação de pedido.



[VER PERFIL](#)
[CONTACTOS](#)
[CATÁLOGO](#)
[PEDIDOS PENDENTES](#)
[SOLICITAR PEDIDO](#)
[TERMINAR SESSÃO](#)

## SOLICITAR PEDIDO

### AGENDAMENTO

Selecione a data e a hora em que pretende que seja realizado o serviço.

◀

abril de 18

▶

s	t	q	q	s	s	d
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

Horas

18

▼

Minutos

30

▼


### OBSERVAÇÕES:

Substituição de apenas uma das botijas. Apenas entrega da segunda.

CONFIRMAR

CANCELAR

Figura 55 - Mockup da janela de agendamento do pedido.



[VER PERFIL](#)
[CONTACTOS](#)
[CATÁLOGO](#)
[PEDIDOS PENDENTES](#)
[SOLICITAR PEDIDO](#)
[TERMINAR SESSÃO](#)

## SOLICITAR PEDIDO

### AGENDAMENTO

Selecione a data

◀

▶

s	t					
2	3					
9	10					
16	17					
23	24					
30						

### OBSERVA

Substituição

### CONFIRMAÇÃO

- Entrega e substituição de:
  - 2 botijas Propano 11Kg
- 16/04/2018
- 18 h 30 min

Substituição de apenas uma das botijas. Apenas entrega da segunda.

Preço estimado: 50€  
Duração estimada: 30 min

CONFIRMAR

CANCELAR

CONFIRMAR

CANCELAR

Figura 56 - Mockup da janela de confirmação do pedido.



### 9.3. Funcionário

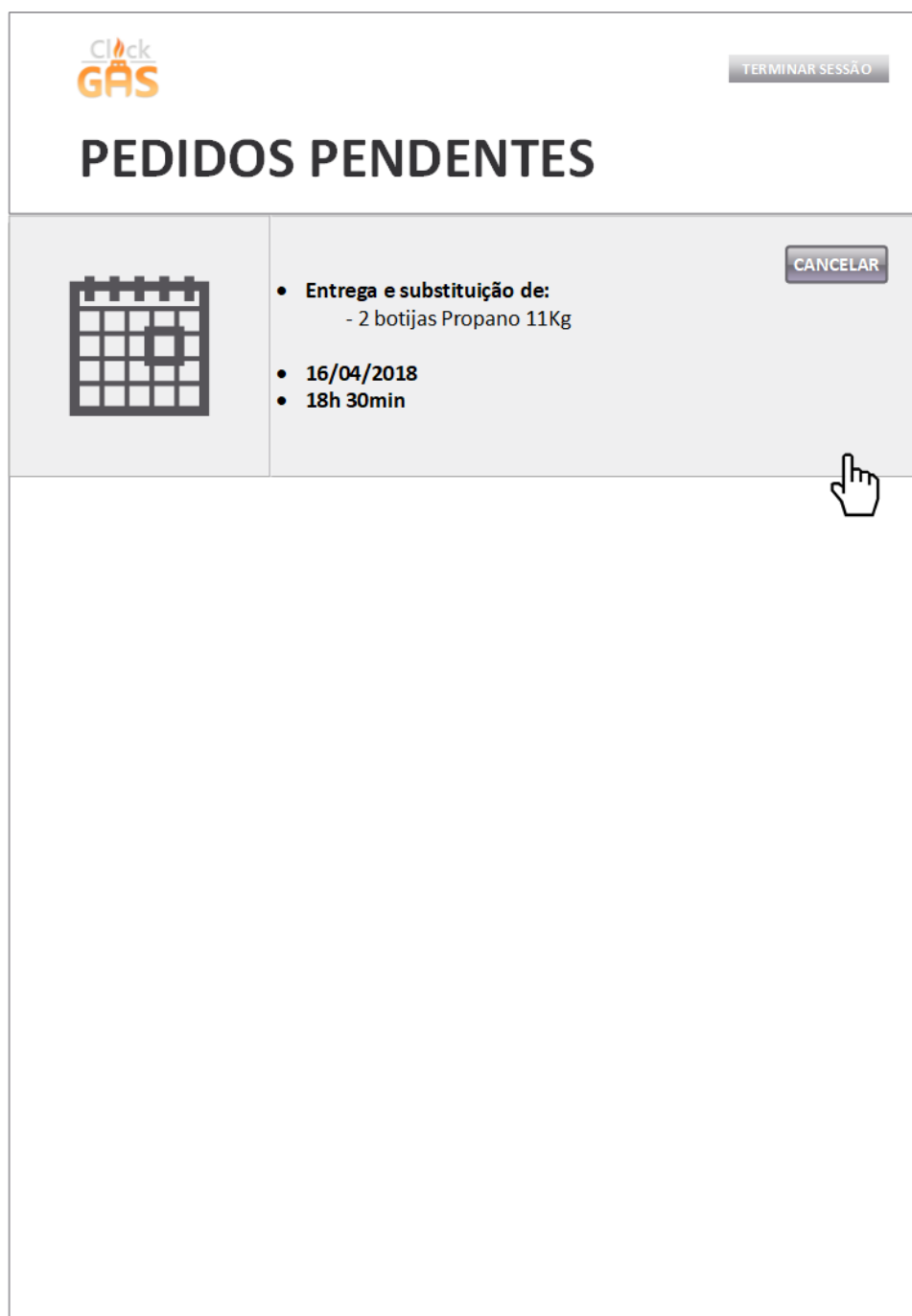


Figura 57 - *Mockup* da janela de visualização dos pedidos pendentes do funcionário.



## CONSULTAR PEDIDO

- **Entrega e substituição de:**  
- 2 botijas Propano 11Kg

- **16/04/2018**
- **18h 30min**

Substituição de apenas uma das botijas. Apenas entrega da segunda.

- **Cliente:** Sofia Pascoal
- **Contacto:** 918375627
- **Morada:** Rua das Alices Nº60, 4728-218, Fafe - Guimarães

CONSULTAR  
PERCURSO

VALIDAR

VOLTAR

Figura 58 - *Mockup* da janela de consulta de um pedido do funcionário.



## VALIDAR PEDIDO

### Entrega e substituição de:



2 botijas Propano 11Kg



2



**OBSERVAÇÕES:** Substituição de apenas uma das botijas.  
Apenas entrega da segunda.

### DURAÇÃO:

Horas

0



Minutos

30



EMITIR FATURA

Figura 59 - Mockup da janela de validação do pedido do funcionário.

## 10. Arquitetura do Software

O *software* a implementar terá por base o padrão MVC com o objetivo de separar a interação com o utilizador da representação de informação. Para além disso, a implementação do *software* será distribuída por três camadas diferentes, de acordo com uma Arquitetura Multicamada, que serão independentes umas das outras. De forma a ser possível cumprir com os requisitos impostos, será necessário recorrer a três serviços externos, nomeadamente um serviço de localização para fornecer o percurso ao funcionário, um serviço de e-mail para enviar os e-mails necessários e, por fim, um serviço de SMS que permita enviar SMS aos clientes.

Outro dos aspetos a considerar é que existirão dois tipos de utilizadores, os clientes e os funcionários. Prevê-se que o cliente aceda à plataforma através de um computador e que o funcionário aceda através de um *tablet*. Posto isto, a plataforma a desenvolver deverá ser adaptável ao ecrã de qualquer utilizador, daí ser necessário utilizar uma ferramenta que permita desenvolver uma *interface* responsiva.

A camada de negócio contém a lógica de cada serviço disponibilizado pelo sistema, daí os diferentes serviços se encontrarem apresentados na camada central do diagrama abaixo.

Tendo isto em conta, foi desenhado o seguinte diagrama que descreve a arquitetura adotada para o *software* a implementar.

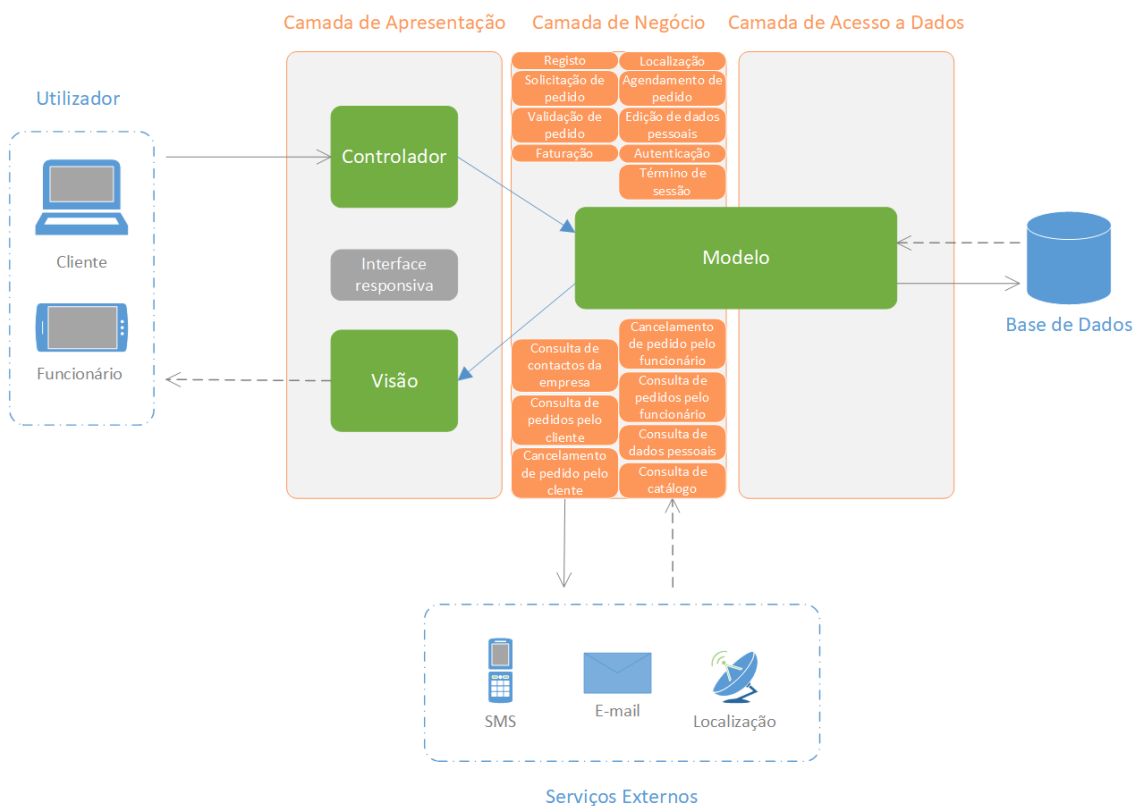


Figura 60 - Diagrama da arquitetura do *software*.

## 11. Introdução à Fase de Implementação

A última etapa deste projeto consiste na implementação do sistema. Aqui será criada a base de dados e será criado o código quer para a lógica do sistema, quer para a interface a desenvolver.

Numa fase inicial será criada a base de dados especificada na fase anterior e, posteriormente povoada com os funcionários existentes na empresa e os serviços disponibilizados pela mesma.

Para a conceção da interface serão primeiramente definidas a metas que pretendemos alcançar, com base nas especificações feitas anteriormente.

O padrão de *software* a adotar será o padrão MVC que deverá ser devidamente estudado e aprofundado de forma a ser corretamente aplicado no nosso sistema.

Tendo em conta as funcionalidades descritas nos requisitos estipulados, serão expostas as abordagens adotadas para cada caso, assim como serão apresentados os resultados obtidos no que toca à interação com o utilizador.

Por fim, de forma a complementar a descrição feita acerca das funcionalidades do sistema, serão também mencionados quais os serviços externos utilizados de forma a permitir cumprir com os requisitos do sistema.

## 12. Pré-povoamento da BD

Visto que a empresa *ClickGAS* não permite o registo de qualquer funcionário, os trabalhadores da empresa são pré-registados na BD, sendo este trabalho feito pelo administrador da base de dados. Tendo em conta os trabalhadores atuais da empresa, o administrador gerou um *script* com a informação relativa a cada funcionário.

Para além disto, também os serviços da empresa são registados pelo administrador através do *script* de povoamento.

```
INSERT INTO Funcionario VALUES ('1', 'a8cf82db61716835780d689d5c461ffc', 'saguicorreia@hotmail.com', '4', 'func');
INSERT INTO Funcionario VALUES ('2', 'a8cf82db61716835780d689d5c461ffc', 'joanacmp.97@gmail.com', '4', 'func');

INSERT INTO Servico VALUES ('1','botija','propano 45kg', '90', '0.3');
INSERT INTO Servico VALUES ('2','botija','propano 11kg', '20', '0.25');
INSERT INTO Servico VALUES ('3','botija','propano 5kg', '10', '0.25');
INSERT INTO Servico VALUES ('4','botija','carburante 11kg', '20', '0.25');
INSERT INTO Servico VALUES ('5','botija','butano 13kg', '23', '0.25');
INSERT INTO Servico VALUES ('6','botija','butano 6kg', '15', '0.25');
INSERT INTO Servico VALUES ('7','manutenção','mangueiras', '2', '0.3');
INSERT INTO Servico VALUES ('8','manutenção','redutores', '9', '0.25');
INSERT INTO Servico VALUES ('9','manutenção','válvulas de corte', '11', '0.25');
INSERT INTO Servico VALUES ('10','manutenção','tubos de metal', '3', '0.3');
INSERT INTO Servico VALUES ('11','instalação','sistema de gás', '98', '2');
INSERT INTO Servico VALUES ('12','instalação','ligações metálicas', '32', '1');
```

Figura 61 - Povoamento da BD com os funcionários e os serviços.

## 13. Interface

Nesta secção vai ser apresentada a interface idealizada para a empresa *ClickGAS*. Toda a interação entre o utilizador e a aplicação é realizada através do *browser*, tanto para o cliente como para o funcionário.

Toda a interface foi pensada de forma a ser a mais intuitiva e *user-friendly*, isto é, foi construída de modo a que o seu uso seja o mais simples e útil possível para o utilizador, visando uma rápida e fácil adaptação. Assim, para o cliente, após o registo ou *login* na plataforma *web*, é apresentada uma página com os seus dados e um menu fixo, acima, que permite ao cliente navegar para as restantes funcionalidades que este pode solicitar. Por sua vez, para o funcionário, após o *login*, é apresentada uma página com os seus pedidos pendentes e, também, um menu que permite o acesso às suas restantes funcionalidades.

Como a plataforma *web* visa abranger o máximo de utilizadores possíveis, criou-se de forma a ser responsiva, para possuir a capacidade de adaptação a qualquer sistema móvel, independentemente do sistema operativo usado, necessitando apenas de um *browser* atualizado. Esta funcionalidade é de extrema importância, principalmente para os funcionários, uma vez que se espera que eles acessem à plataforma através de *tablets*, a qualquer momento do dia.

Esta interface também permite a adição ou remoção de funcionalidades, de forma simples, caso seja necessário devido a alguma adversidade, ou requisitado pela empresa, sendo, portanto, uma interface bastante flexível.

## 14. Padrão MVC

A plataforma desenvolvida seguiu o padrão *Model-view-controller* (MVC), padrão esse que separa a representação de informação da interação com o utilizador, através da divisão de aplicação em três partes interconectadas: o *Controller*, o *Model* e a *View*. Neste caso existem três controladores principais o *Home*, o *Cliente* e o *Funcionario*. O primeiro lida com as funcionalidades relativas ao utilizador que não está autenticado, o segundo lida com o cliente e o terceiro com o funcionário. Cada um destes tipo de utilizadores possui as suas *views* específicas que são despoletadas pelo controlador. Apenas os controladores têm acesso à base de dados, sendo que a implementação se encontra de acordo com o diagrama abaixo.

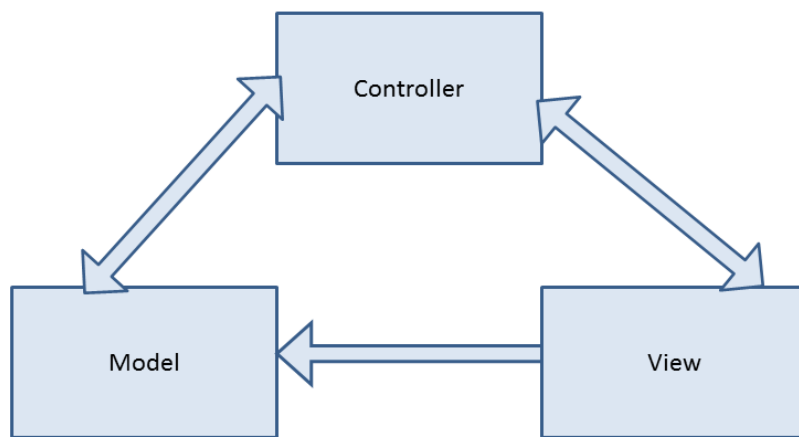


Figura 62 - Padrão MVC.



## 15. Aplicação com base nas funcionalidades

De seguida será descrita a aplicação por nós desenvolvida com base nas funcionalidades implementadas.


### 15.1. Registo e Autenticação

A página inicial da aplicação é a mesma tanto para o funcionário como para o cliente. Aqui, um novo cliente pode registar-se, ou, caso já se encontrem registados, um funcionário ou um cliente podem autenticar-se.

O registo de um novo cliente na aplicação é processado através de um formulário. Aqui, o cliente insere os seus dados pessoais e, caso sejam válidos, principalmente o e-mail ainda não ter sido utilizado, este é adicionado na base de dados. Para verificar o tipo de dados introduzidos pelo cliente são utilizadas expressões regulares que, caso os dados inseridos não concordem com estas, não é possível submeter o pedido de registo. No final deste processo, caso tudo corra corretamente, o cliente recebe um e-mail de confirmação do registo.

Para a autenticação, tanto o cliente como o funcionário utilizam como credenciais o seu e-mail e palavra-passe. Neste momento é feita a verificação se o utilizador autenticado é um cliente ou um funcionário e, dependendo de cada um, é redirecionado para a respetiva página. No caso do cliente, para a página de visualização do seu perfil, e no caso do funcionário, para a página de visualização dos seus pedidos pendentes. Neste momento, é criado e guardado um *cookie* com a informação relativa ao utilizador (e-mail e permissões). Assim, é possível posteriormente saber qual o utilizador que está autenticado na aplicação.

[Início](#) [Contactos](#) [Catálogo](#)




### AUTENTICAÇÃO

E-mail

Password

Confirmar



### REGISTO

Nome

E-mail

Password

NIF

Contacto

Data de Nascimento

Rua

Nº da Porta

Código Postal

Freguesia

Concelho

Confirmar

Figura 63 - Registo.

Figura 65 - Login do cliente.

Figura 64 - Login do funcionário.

## 15.2. Consulta de dados pessoais

Quando um cliente se autentica tem acesso a diversas funcionalidades. Inicialmente é redirecionado para a página de visualização do seu perfil onde, através dos *cookies*, é obtido o seu e-mail e, através deste, são obtidas as restantes informações. Com isto, é simplesmente apresentada uma página com todos os seus dados.

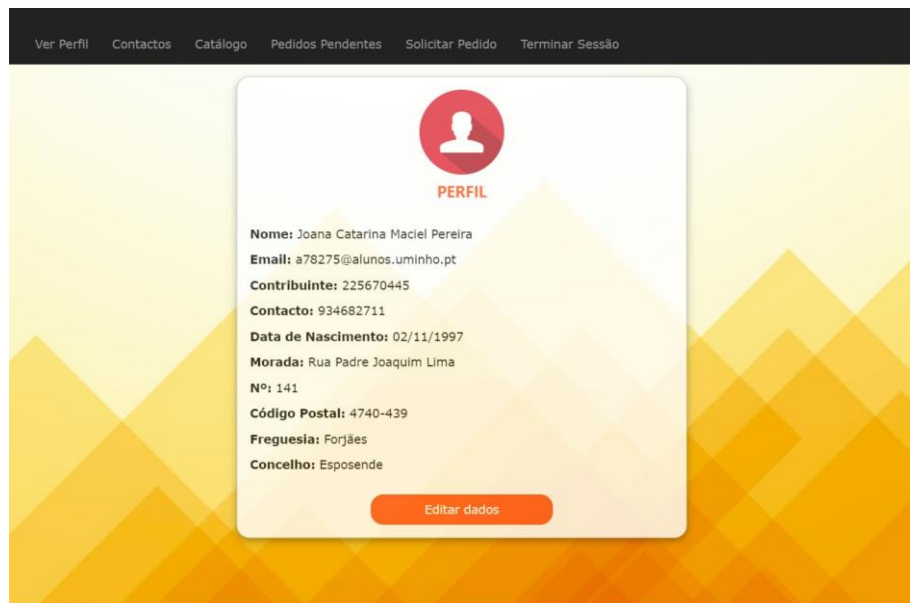


Figura 66 - Perfil do cliente.

## 15.3. Edição de dados pessoais

Na fase de consulta de dados pessoais é dada ao cliente a possibilidade de alterar os dados que o identificam. Caso esta funcionalidade seja selecionada, o cliente terá a possibilidade de modificar as suas informações editáveis, isto é, os dados que não são fixos. Caso esta alteração seja confirmada, a Base de Dados é alterada de acordo com as novas informações e é apresentado novamente o perfil do cliente com os seus dados atualizados. Caso durante a edição de dados o cliente decida cancelar o processo, não é feita qualquer atualização à Base de Dados e o cliente volta ao seu perfil.

Ver Perfil Contactos Catálogo Pedidos Pendentes Solicitar Pedido Terminar Sessão

**EDITAR PERFIL**

Nome: Joana Pereira

Email: a78275@alunos.uminho.pt

Contribuinte: 225670445

Contacto: 934682711

Data de Nascimento: 02/11/1997

Morada: Rua Padre Joaquim Lima

Nº: 141

Código Postal: 4740-439

Freguesia: Forjães

Concelho: Esposende

Confirmar

Cancelar

Figura 67 - Editar perfil do cliente.

## 15.4. Consulta dos contactos da empresa

Na consulta dos contactos da empresa é apresentado ao cliente o e-mail da empresa, o contacto telefónico e a morada da *ClickGAS*. Para facilitar a localização da empresa, na consulta de contactos é também disponibilizado um mapa, recorrendo ao serviço do *Bing Maps*, relativo à morada da empresa.

Caso considere necessário, o cliente poderá também enviar um e-mail à empresa, sendo que para isto deverá apenas inserir o seu endereço de e-mail e a mensagem que pretende enviar, nos respetivos campos apresentados na plataforma. Esta mensagem possuirá como remetente e destinatário o próprio endereço da empresa, e o seu conteúdo será composto pelo endereço do utilizador e a informação que pretende transmitir.

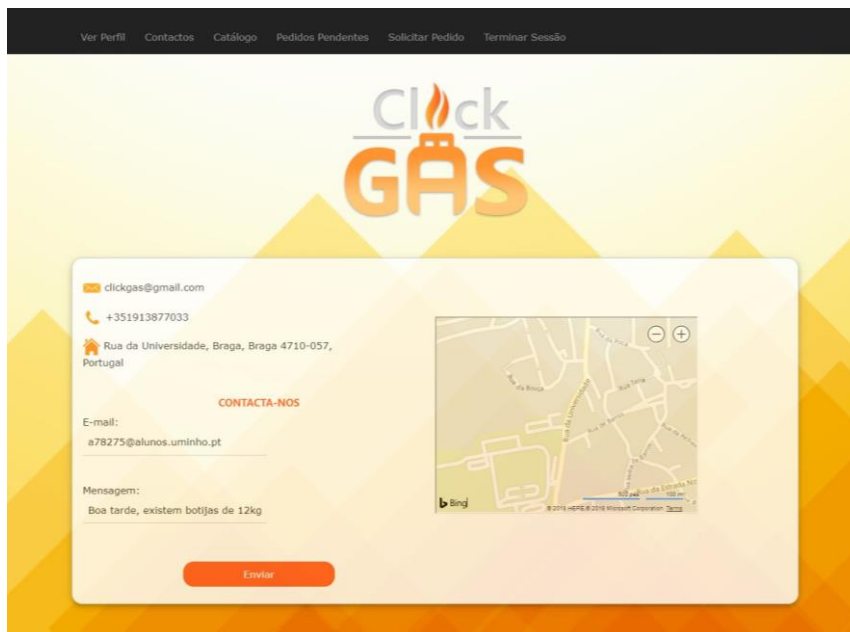


Figura 68 - Contactos da empresa.

## 15.5. Consulta do catálogo da empresa

Outra das funcionalidades permitidas ao cliente é a consulta de todos os serviços que a empresa possui.

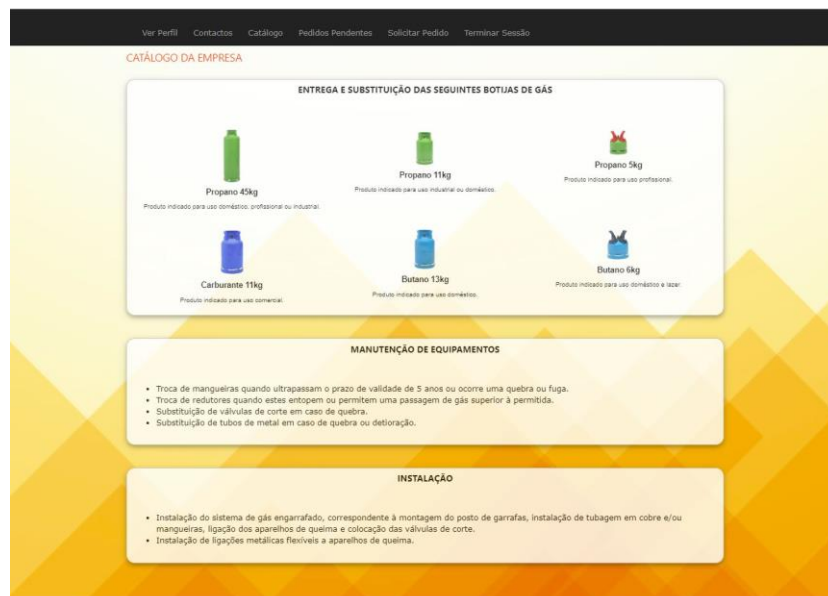


Figura 69 - Catálogo da empresa.

## 15.6. Solicitação de serviços

A funcionalidade mais importante permitida ao cliente é a possibilidade deste requisitar serviços. A solicitação de serviços por parte de um cliente é processada através de um formulário. Aqui, o cliente seleciona os serviços que pretende que sejam efetuados e as quantidades de cada um. Seleciona também uma data e uma hora para a realização do mesmo e, caso ache necessário, adiciona informação no campo das observações. Neste momento é selecionado um funcionário para a realização do serviço e calculado o custo e a duração estimados do mesmo. Quando o cliente submete o pedido é apresentada uma janela de confirmação com todas as informações do mesmo com possibilidade para o cliente confirmar ou cancelar. Caso confirme, é enviado um e-mail e uma SMS ao cliente com a confirmação do mesmo, e é também enviado um e-mail ao funcionário notificando-o que possui um novo pedido pendente.

Ver Perfil Contactos Catálogo Pedidos Pendentes Solicitar Pedido Terminar Sessão

**SOLICITAR PEDIDO**

**ENTREGA E SUBSTITUIÇÃO DAS SEGUINTE BOTIJAS DE GÁS**

**Propano 45kg**  
Produto indicado para uso doméstico, profissional ou industrial.  
☐ 0

**Propano 11kg**  
Produto indicado para uso industrial ou doméstico.  
☐ 0

**Propano 5kg**  
Produto indicado para uso profissional.  
☐ 0

**Carburante 11kg**  
Produto indicado para uso comercial.  
☐ 0

**Butano 13kg**  
Produto indicado para uso doméstico.  
☒ 1

**Butano 6kg**  
Produto indicado para uso doméstico e lazer.  
☐ 0

**MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS**

☐ Troca de mangueiras

☒ Troca de redutores

☐ Substituição de válvulas de corte

☐ Substituição de tubos de metal

**INSTALAÇÃO**

☐ Instalação do sistema de gás engarrafado

☒ Instalação de ligações metálicas flexíveis a aparelhos de queima

**AGENDAMENTO**

Selecione a data e a hora em que pretende que seja realizado o serviço.

Data

Hora

Observações

**Confirmar**

Figura 70 - Solicitação de serviços por um cliente.

## 15.7. Consulta de pedidos pendentes

A visualização dos pedidos pendentes é uma funcionalidade comum ao funcionário e ao cliente, no entanto, o funcionário tem a capacidade de consultar um pedido em específico.

Novamente, é utilizado o *cookie* para verificar qual o utilizador autenticado e, depois, aceder à base de dados para obter os pedidos ainda não realizados desse utilizador. Para esta funcionalidade foi necessário criar uma nova classe que associa a um pedido todos os seus serviços e quantidades.

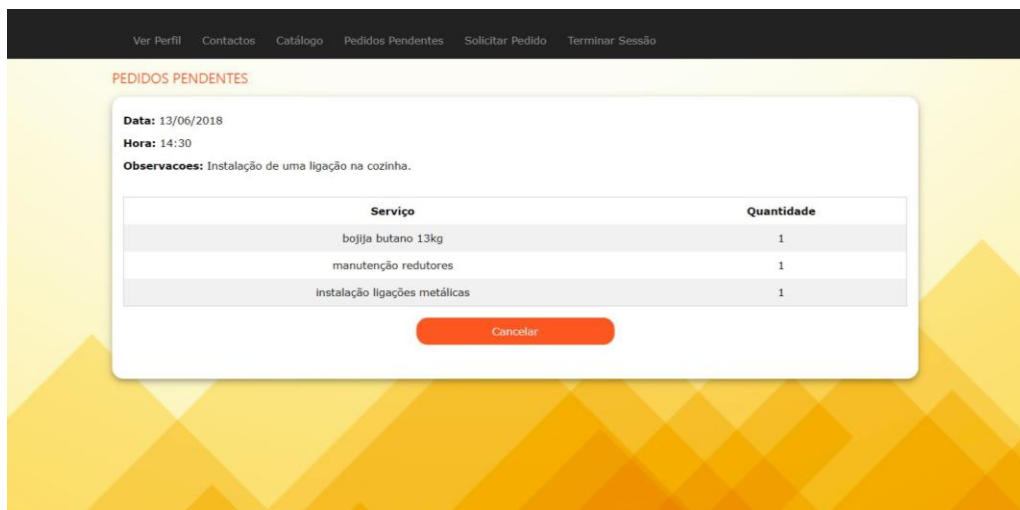


Figura 71 - Pedidos pendentes de um cliente.

## 15.8. Consulta dos detalhes de um pedido

Um funcionário tem a possibilidade de consultar todos os detalhes de um pedido. Para implementar esta funcionalidade foi necessário desenvolver uma classe específica que associa um pedido a todos os seus serviços e quantidades e a todas as informações necessárias sobre o cliente.



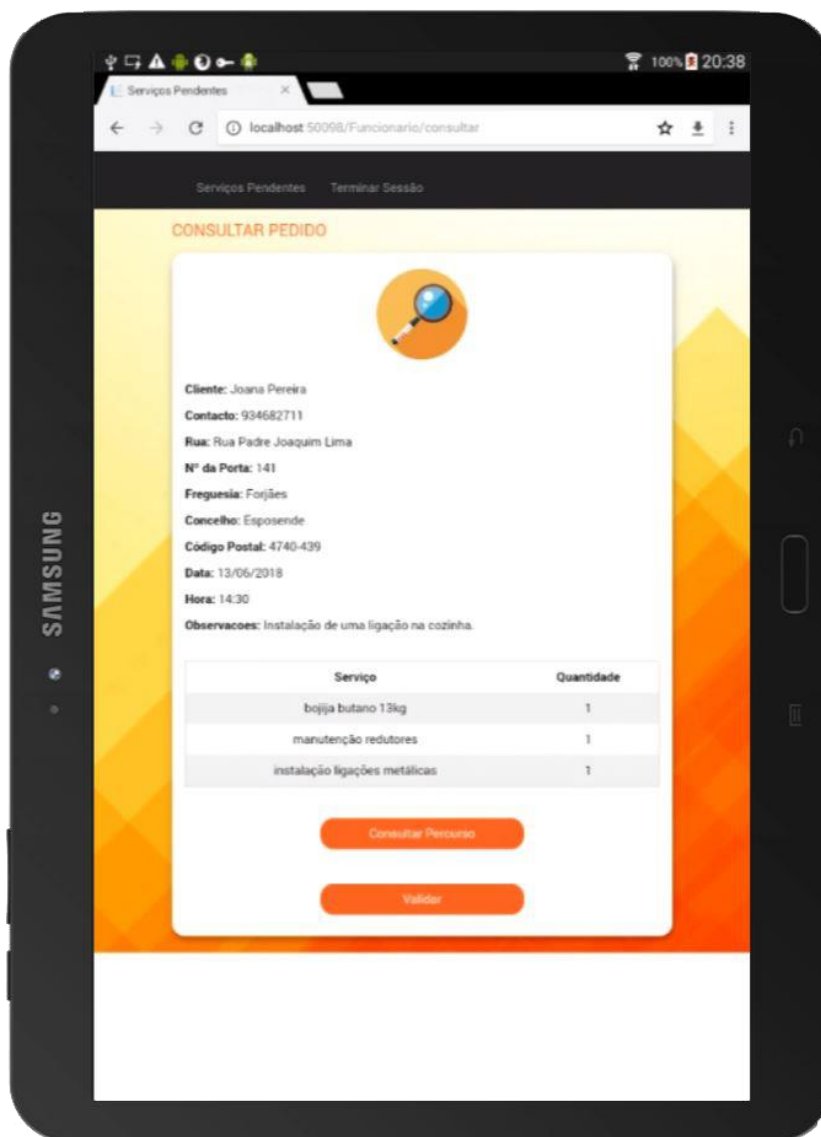


Figura 72 - Consultar detalhes de pedido pelo funcionário.

## 15.9. Consulta do percurso até ao domicílio do cliente

Quando um funcionário consulta os detalhes de um pedido, possui a possibilidade de consultar o percurso até a casa do cliente tendo em conta a sua localização atual.

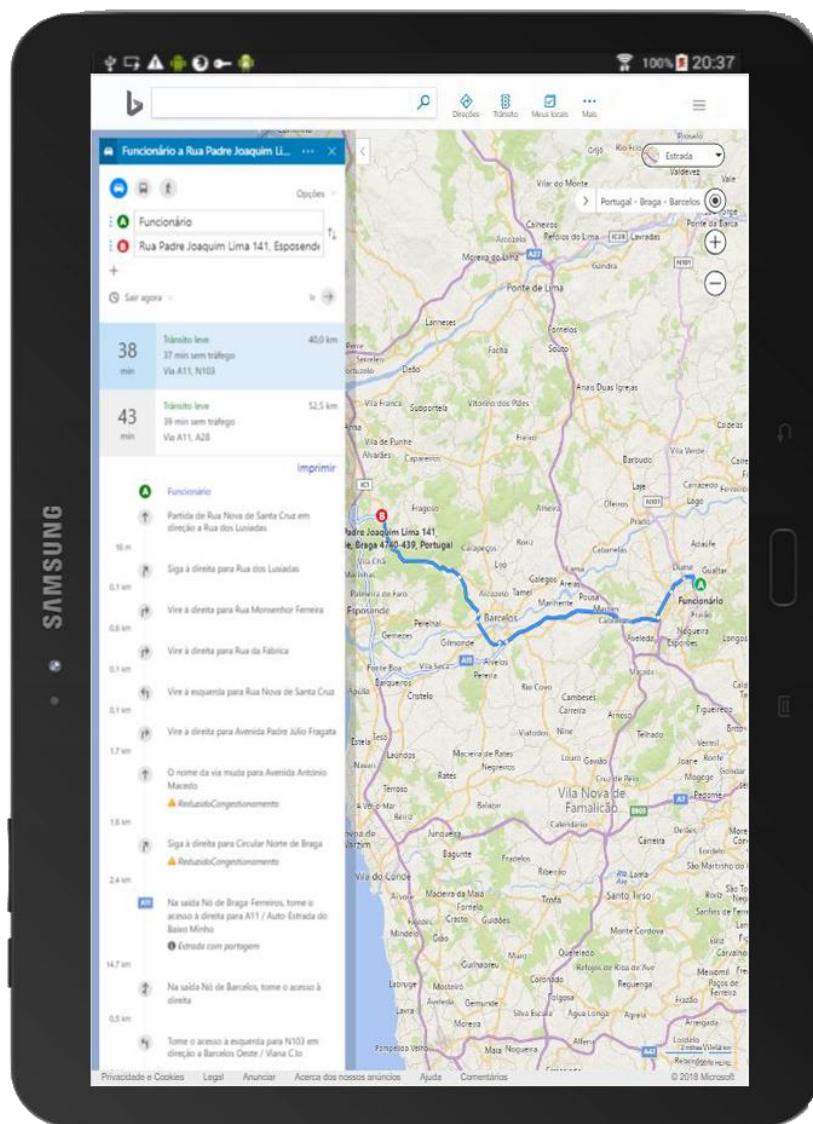


Figura 73 - Consulta de percurso até ao domicílio do cliente.

## 15.10. Cancelamento de um pedido pendente pelo cliente

Quando um cliente consulta os seus pedidos pendentes (Figura 71), possui opção de os cancelar, sendo estes serão apagados da base de dados.

## 15.11. Validação do pedido

A funcionalidade mais importante permitida ao funcionário é a capacidade deste validar um pedido realizado no domicílio do cliente. Aqui, o funcionário preenche um formulário com todos os serviços realizados e as suas quantidades e introduz a duração real da realização do

pedido. Com base nesta informação é calculado o custo real e atualizada esta informação na base de dados.

Depois de atualizada a informação relativa ao pedido validado é também enviado um e-mail com a fatura e um SMS com a respetiva referência da fatura ao cliente.

Figura 74 - Validar pedido de serviços.

## 15.12. Terminar sessão

Enquanto está autenticado, o utilizador pode pretender terminar sessão na plataforma. Para isto, basta clicar no botão respetivo da barra de navegação e, imediatamente, será redirecionado para a página inicial da empresa, sendo que o *cookie* a si associado é eliminado.

## 16. Ferramentas

De seguida serão especificados os serviços externos/APIs utilizadas de forma a tornar possível a satisfação dos requisitos impostos.

### 16.1. Sistema de localização

Como o funcionário irá à plataforma *web* a partir do *tablet*, em qualquer lugar que esteja, de modo a simplificar a introdução da rota até à morada do pedido de um cliente, a plataforma irá obter a localização do funcionário através da localização (previamente permitida) do *browser*. Para isso, foi necessário criar um *JavaScript* para obter a localização através do *browser* utilizado.

### 16.2. Sistema de representação de mapas

Inicialmente, foi pensado que a melhor maneira de incluir esta ferramenta seria que o mapa fosse introduzido diretamente na plataforma *web*. Contudo, após alguns testes e usando a API do *Bing Maps*, concluiu-se que tal não seria possível, uma vez que a ferramenta de “direções” pretendida não funcionaria. Assim, foi necessário redirecionar para a página do *Bing Maps*, onde são calculadas as rotas.

Após o funcionário indicar que pretende obter o caminho até casa do cliente, a plataforma *web* irá redirecionar para o *site* do *Bing Maps* com os dois *waypoints*, a localização atual do funcionário e a morada do cliente. Assim, cabe ao *Bing Maps* calcular automaticamente as melhores rotas (de carro), desde o local onde o funcionário se encontra até à morada do cliente, presente na base de dados. Feito isto, será apresentada as melhores rotas, no momento, podendo o funcionário escolher a mais adequada. De notar que o *Bing Maps* calcula a rota de carro por predefinição, o que é o pretendido, uma vez que o funcionário deslocar-se-á de carro para os locais dos pedidos.

### 16.3. Sistema de E-mails

De forma a tornar possível o envio automático de e-mails, foi utilizada a classe *SmtplibClient* da *Framework .NET*, que permite utilizar um serviço de e-mail existente para contactar outros endereços. Neste caso, foram utilizadas as credenciais do e-mail da *ClickGAS*, com o *host* “smtp-mail.outlook.com”, correspondente ao domínio do endereço de e-mail da empresa. O formato do corpo da mensagem é HTML, o que facilita o envio da fatura de serviços ao cliente.

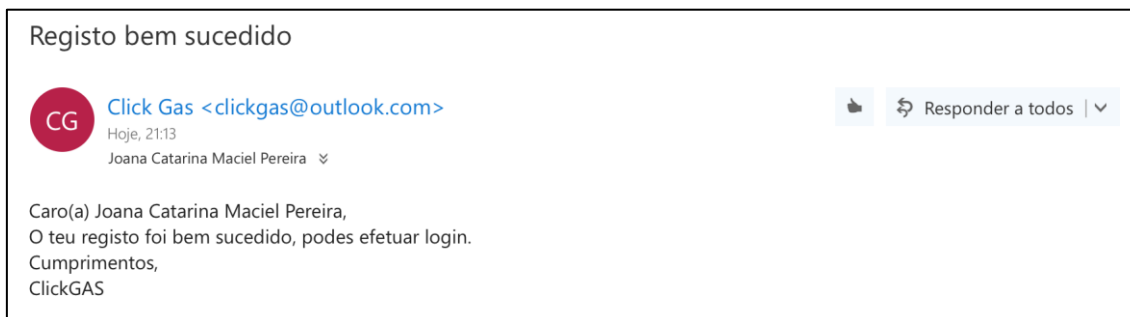


Figura 77 - E-mail de registo bem sucedido.

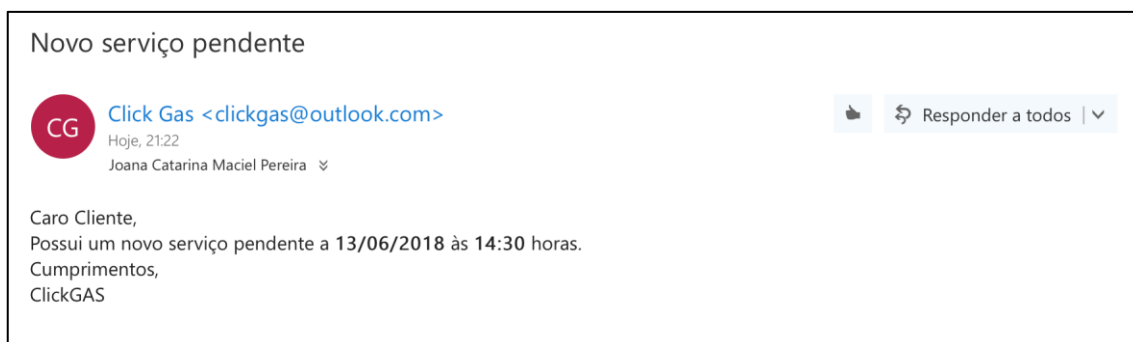


Figura 76 - E-mail de confirmação de pedido.

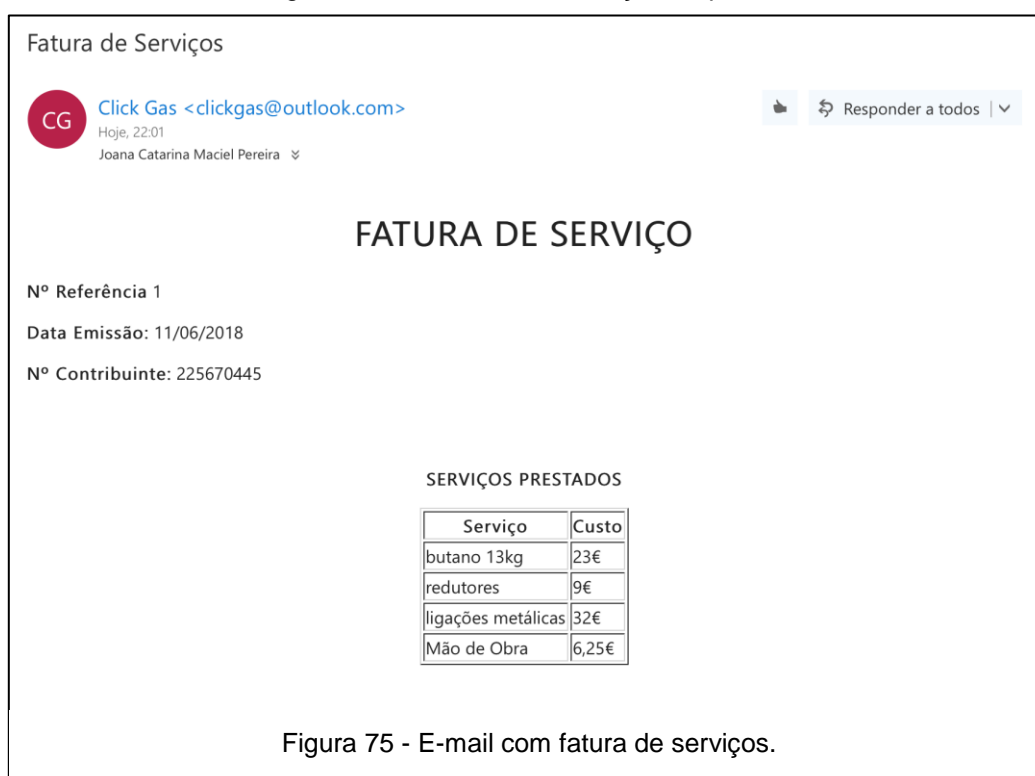


Figura 75 - E-mail com fatura de serviços.

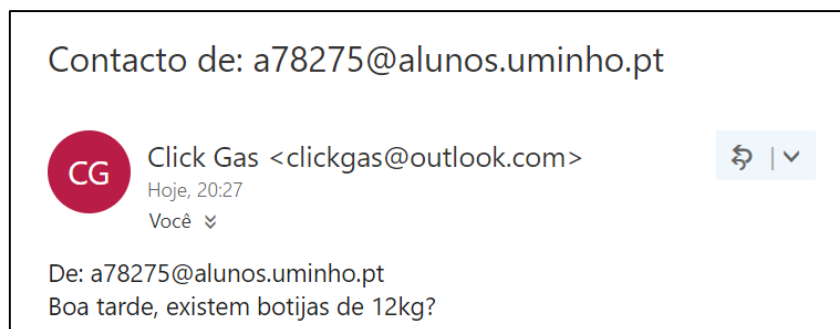


Figura 78 - E-mail de contacto à empresa.

## 16.4. Sistema de SMS

No que toca ao envio de SMS, foi utilizada a API *Nexmo*. Esta API normalmente utiliza contactos virtuais que podem ser comprados, no entanto, para este caso limitamo-nos a criar uma conta em [www.nexmo.com](http://www.nexmo.com), associar um contacto pessoal verificado à conta, e utilizá-lo como o contacto da empresa.



Figura 79 - SMS com a confirmação de pedido e notificação de fatura.

## 17. Conclusões e Trabalho Futuro

No fim da fundamentação, especificação e implementação do projeto, refletiu-se acerca do mesmo, ponderando que aspetos poderiam ser melhorados, que outras abordagens poderiam ter sido consideradas, verificando erros que este projeto continha e como estes foram corrigidos.

Um dos aspetos a melhorar na implementação do projeto seria a capacidade da plataforma para avaliar as permissões dos utilizadores. Ao utilizar a plataforma, um cliente pode aceder às funcionalidades do funcionário e vice-versa, o que torna a plataforma inconsistente.

Outra melhoria a concretizar seria garantir um controlo de erros mais eficiente em torno de toda a aplicação, isto é, conseguir lidar com situações inesperadas sem gerar falhas no sistema.

Em relação à faturação, após a validação do serviço, pensou-se em criar faturas em PDF de forma a tornar mais fácil a portabilidade das mesmas, no entanto, devido à sua complexidade, não foi possível adotar este método.

Em suma, consideramos que a realização deste projeto foi bem sucedida, dado que pensamos ter satisfeito os requisitos estipulados inicialmente. Para além disto, as decisões tomadas ao longo do percurso foram consistentes, na medida em que não foram realizadas alterações radicais aquando a realização do projeto, o que indica eficiência nos resultados finais.

Todos os pontos referidos acima serão tomados em consideração em trabalhos futuros, de modo a conseguir produzir melhores resultados.

## 18. Referências

- <https://code.msdn.microsoft.com/Send-an-email-using-aspnet-80195a1f>, acessado a 29 de maio.
- <https://www.nexmo.com/blog/2017/03/23/send-sms-messages-asp-net-mvc-framework-dr/>, acessado a 29 de maio.
- <https://www.c-sharpcorner.com/article/asp-net-mvc-sending-sms-messages-using-nexmo-api/>, acessado a 29 de maio.
- <https://www.w3schools.com/w3css/>, acessado a 1 de junho.