



Universidade do Minho
Escola de Engenharia
Mestrado Integrado em Engenharia Informática

Unidade Curricular de Laboratórios de Informática IV

Ano Lectivo de 2017/2018

BREAD SPREAD

**Daniel Maia, Diogo Costa,
Francisco Lira, Marco Silva**

02,2018

LI4

Data de Recepção		
Responsável		
Avaliação		
Observações		

BREAD SPREAD

**Daniel Maia, Diogo Costa,
Francisco Lira, Marco Silva**

02,2018

Resumo

O projeto *Bread Spread* visa reformular o método de compra da padaria da Sra. Francisca Faria. Mantendo o método de venda original, é adicionada a venda online de artigos, com consequente entrega ao domicílio.

Desta forma, todos os componentes necessários para a concretização deste projeto serão abordados neste documento. Numa primeira parte é **fundamentado** o porquê de este ser um projeto viável e quais os impactos que este terá na economia do negócio propriamente dito. Além disso, é apresentado um possível plano de desenvolvimento, do que se espera que seja a organização e distribuição das tarefas até ao término do projeto.

A segunda fase do projeto intitula-se **especificação**. Nesta, foram recolhidos e analisados os requisitos do projeto, assim como foi realizada toda a modulação do projeto. Esta é constituída pela modelação de contexto, estrutural, da interação, de dados e da interface.

Por fim, transitou-se para a fase final, a **implementação**. Nesta, foram concretizados os modelos especificados na fase anterior, resultando num projeto implementado e pronto a usar.

Área de Aplicação: Desenvolvimento de uma aplicação multiplataforma, baseada na web, seguindo as linhas de orientação da Engenharia de Software.

Palavras-Chave: Engenharia de Software, C#, .NET, Microsoft, Modelo em Cascata, UML, Bases de Dados Relacionais, SQL Server.

Índice

Índice	i
Índice de Figuras	iii
Índice de Tabelas	vi
1. Introdução	1
1.1. Contextualização	1
1.2. Motivação e Objetivos	2
1.3. Definição da identidade do sistema a desenvolver	2
1.4. Identificação dos recursos necessários	5
1.5. Justificação, viabilidade e utilidade do sistema	6
1.6. Modelo do sistema a implementar – maqueta	7
1.7. Definição de medidas de sucesso	8
1.8. Plano de desenvolvimento	9
1.9. Organização do documento	12
2. Especificação	13
2.1. Levantamento e Análise de Requisitos	13
2.1.1 Glossário	13
2.1.2 Especificação dos Requisitos	13
2.2. Modelação do Sistema em UML	26
2.2.1 Modelação de Domínio	26
2.2.2 Modelação e Especificação de Use Cases	27
2.2.3 Diagrama de Classes	30
2.3. Modelação de Dados	32
2.3.1 Apresentação da abordagem de modelação realizada	32
2.3.2 Identificação e Caracterização de Entidades e Atributos	33
2.3.3 Identificação e Caracterização de Relacionamentos	36
2.4. Modelação da Interface com o Utilizador	37
2.4.1 Diagrama de atividade	37
2.4.2 Máquina de Estados	38
2.4.3 Mockups para a Plataforma Web/Móvel	38
3. Implementação	48
3.1. Organização dos packages	48
3.2. Ferramentas utilizadas na implementação	49

3.2.1 Microsoft SQL Server e Management Studio	49
3.2.2 Microsoft Visual Studio	49
3.2.3 Bing Maps REST Toolkit for .NET	50
3.3. Metodologia de implementação	50
Conclusões e Trabalho Futuro	52
Referências	53
Lista de Siglas e Acrónimos	54
Anexos	55
I. Especificação de Use Cases	56
II. Diagramas de Sequência	72
III. Mockups da Interface	83

Índice de Figuras

Figura 1 - Percentagem de pessoas que utilizam smartphones ao longo dos últimos 5 anos. Imagem retirada de ConsumerBarometer	6
Figura 2 - Percentagem de pessoas com acesso à Internet ao longo dos últimos 5 anos. Imagem retirada de ConsumerBarometer	6
Figura 3 - Maqueta da estrutura do projeto.	8
Figura 4 - Maqueta da estrutura do projeto.	8
Figura 5 - Plano de desenvolvimento da fundamentação do projeto.	10
Figura 6 - Plano de desenvolvimento do levantamento e especificação de requisitos.	10
Figura 7 - Plano de desenvolvimento da modelação do projeto.	11
Figura 8 - Plano de desenvolvimento da implementação do projeto.	11
Figura 9 - Plano de desenvolvimento da documentação do projeto.	11
Figura 10 - Modelo de Domínio	26
Figura 11 - Diagrama de Use Case	27
Figura 12 - Diagrama de Use Case da funcionalidade associada ao carrinho de compras.	28
Figura 13 - Especificação do use case "Subscrição de serviço".	29
Figura 14 - Diagrama de sequência "Subscrição de serviço".	30
Figura 15 - Diagrama de dados do sistema.	31
Figura 16 - Diagrama de classes do sistema, com DAO's incluídos.	32
Figura 17 - Representação do modelo lógico utilizando a ferramenta Microsoft SQL Server Management Studio.	33
Figura 18 - Diagrama de atividade	37
Figura 19 - Máquina de Estados	38
Figura 20 - Página principal da interface do cliente	39
Figura 21 - Apresentação dos produtos ao cliente	40
Figura 22 - Apresentação dos produtos num ecrã menor	41
Figura 23 - Detalhes de um produto	42
Figura 24 - Interface de Registo	43
Figura 25 - Interface de Login	43
Figura 26 - Consultar Serviços disponíveis	44
Figura 27 - Assinar subscrição Ouro	45
Figura 28 - Navbar de cliente não autenticado	46
Figura 29 - Navbar de cliente autenticado	46
Figura 30 - Página principal do administrador	46
Figura 31 - Interface para distribuição para o estafeta	47
Figura 32 - Interface para produção para o padeiro	47
Figura 33 - Modelo físico do sistema, criado recorrendo a SSMS.	49

Figura 34 - Especificação do use case "Validação entregas ocasionais".	56
Figura 35 - Especificação do use case "Desativar conta".	57
Figura 36 - Especificação do use case "Alterar dados da conta".	57
Figura 37 - Especificação do use case "Anular subscrição".	58
Figura 38 - Especificação do use case "Desativar conta funcionário".	58
Figura 39 - Especificação do use case "Alterar Produtos".	59
Figura 40 - Especificação do use case "Adicionar produtos".	60
Figura 41 - Especificação do use case "Remover produtos".	60
Figura 42 - Especificação do use case "Consultar dados das vendas".	61
Figura 43 - Especificação do use case "Consultar produção diária".	61
Figura 44 - Especificação do use case "Consultar funcionamento da Bread Spread.	
	61
Figura 45 - Especificação do use case "Consultar encomendas".	62
Figura 46 - Especificação do use case "Consultar serviços".	62
Figura 47 - Especificação do use case "Consultar produtos".	62
Figura 48 - Especificação do use case "Concluir produção".	63
Figura 49 - Especificação do use case "Finalizar percurso".	63
Figura 50 - Especificação do use case "Iniciar percurso".	64
Figura 51 - Especificação do use case "Realizar entrega".	64
Figura 52 - Especificação do use case "Consultar rota".	65
Figura 53 - Especificação do use case "Pagamento pessoalmente".	65
Figura 54 - Especificação do use case "Efetuar pagamentos".	66
Figura 55 - Especificação do use case "Pagamento online".	67
Figura 56 - Especificação do use case "Agendamento semanal da inscrição".	68
Figura 57 - Especificação do use case "Requisição entrega ocasional".	69
Figura 58 - Especificação do use case "Adicionar produtos ao carrinho" através da página do catálogo dos produtos.	70
Figura 59 - Especificação do use case "Adicionar produtos ao carrinho" através da página do carrinho.	71
Figura 60 - Especificação do use case " Remover produtos do carrinho".	71
Figura 61 - Diagrama de sequência referente à "Validação entregas ocasionais".	
	72
Figura 62 - Diagrama de sequência "Adicionar produtos".	73
Figura 63 - Diagrama de sequência "Adicionar produtos ao carrinho" pela página do carrinho.	73
Figura 64 - Diagrama de sequência "Adicionar produtos ao carrinho" pelo catálogo de produtos.	73
Figura 65 - Diagrama de sequência "Anular subscrição".	74
Figura 66 - Diagrama de sequência "Agendamento semanal da subscrição".	74
Figura 67 - Diagrama de sequência "Alterar dados da conta".	75

Figura 68 - Diagrama de sequência "Alterar produtos".	75
Figura 69 - Diagrama de sequência "Concluir produção".	75
Figura 70 - Diagrama de sequência "Consultar encomendas".	76
Figura 71 - Diagrama de sequência "Consultar dados das vendas".	76
Figura 72 - Diagrama de sequência "Finalizar percurso".	76
Figura 73 - Diagrama de sequência "Consultar funcionamento da Bread Spread".	76
Figura 74 - Diagrama de sequência "Consultar produção diária".	76
Figura 75 - Diagrama de sequência "Consultar produtos".	77
Figura 76 - Diagrama de sequência "Consultar rota".	77
Figura 77 - Diagrama de sequência "Consultar serviços".	77
Figura 78 - Diagrama de sequência "Desativar conta".	78
Figura 79 - Diagrama de sequência "Desativar conta funcionário".	78
Figura 80 - Diagrama de sequência "Iniciar percurso".	78
Figura 81 - Diagrama de sequência "Pagamento online".	79
Figura 82 - Diagrama de sequência "Pagamento pessoalmente".	79
Figura 83 - Diagrama de sequência "Realizar entrega".	80
Figura 84 - Diagrama de sequência "Remover produtos".	80
Figura 85 - Diagrama de sequência "Remover produtos do carrinho".	81
Figura 86 - Diagrama de sequência "Requisição entrega ocasional".	82
Figura 87 - Diagrama de sequência "Efetuar pagamentos".	82
Figura 88 - Pagina de perfil do utilizador	83
Figura 89 - Carrinho de compras	83
Figura 90 - Como fazer uma encomenda	84
Figura 91 - Navbar do administrador com informação de estados	84
Figura 92 - Consulta das entregas pelo administrador	85
Figura 93 - Aceitar ou recusar entregas ocasionais	85
Figura 94 - Consultar estatísticas de vendas	86
Figura 95 - Alterar os produtos disponíveis no sistema	86

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Ficha do Projeto.	4
Tabela 2 – Caracterização de Entidades.	34
Tabela 3 - Caracterização de atributos.	35
Tabela 4 - Caracterização dos relacionamentos.	36

1. Introdução

1.1. Contextualização

A padaria **Mundo do Pão** é uma das mais antigas da cidade de Braga, localizada entre a Universidade do Minho e o centro da cidade. A sua especialidade centra-se numa vasta qualidade de pães e bolos, produtos estes que vão desde os tradicionais aos mais contemporâneos. A venda é realizada num único edifício, de reduzidas dimensões, o qual não muda desde que o Sr. Alberto Faria abriu portas em 1935. Hoje, com 83 anos de funcionamento, a padaria é gerida pela filha mais velha, Sra. Francisca Faria.

Desde 1935, a padaria **Mundo do Pão**, como tantas outras, adota um estilo de venda ao público bastante tradicional. Assim sendo, para comprarem os artigos que desejam, os clientes precisam de se deslocar ao estabelecimento, esperar na fila (caso exista), realizar o pedido, efetuar o pagamento e levantar a compra.

Desta forma, a Sra. Francisca Faria optou por modernizar a forma como interage com os clientes passando a vender os artigos online com posterior entrega ao domicílio. Para acompanhar esta mudança é também realizada uma mudança de nome da padaria para **Bread Spread**, resultado da nova perspetiva que a padaria está a assumir.

Efetivamente, mantendo a venda tradicional, são introduzidos quatro serviços adicionais, a subscrição bronze, subscrição prata, subscrição ouro e a entrega ocasional. Os novos modos de venda serão suportados por um website onde o cliente poderá subscrever um serviço ou simplesmente encomendar ocasionalmente alguns dos artigos disponíveis. A encomenda, após feita, será processada e entregue pelo estafeta, no endereço indicado. É de realçar que o serviço de entregas apenas funcionará em dias úteis, entre as 6h e as 22h.

Esta nova visão do mercado, sendo sustentada pelo serviço web, será responsável por normalizar a comunicação entre todos os novos serviços de forma a dar uma melhor resposta aos clientes atuais e, no fim de contas, aos novos clientes.

1.2. Motivação e Objetivos

Inicialmente, a gerência da padaria não considerava alterar o esquema de funcionamento do estabelecimento, uma vez que o negócio se encontrava estável. Contudo, uma vez que surgiram, inicialmente por parte de clientes habituais, sugestões para a implementação de um sistema de entregas semanais de bens alimentares, a ideia foi sendo tomada como mais séria à medida que o número de sugestões foi aumentando.

Uma vez que um número considerável de clientes achou o novo serviço interessante e se mostraram interessados em aderir, foi tomada a decisão de avançar com a ideia de entregas ao domicílio, uma vez que nenhum dos seus concorrentes oferecia um serviço semelhante na zona e com o objetivo de abranger uma nova área de mercado, aumentando também as receitas do estabelecimento.

Para além de uma oportunidade de negócio, esta iniciativa foi vista como uma oportunidade de rentabilizar a carrinha do padeiro, que anteriormente era apenas utilizada no transporte das matérias primas necessárias ao funcionamento do estabelecimento no início do dia, sendo agora o meio utilizado para a entrega de encomendas maiores ou na cobertura dos clientes que pretendem um serviço regular.

Uma vez que este novo sistema será baseado nas mais recentes tecnologias presentes no mercado, a gerência pretende também cativar clientes mais jovens oferecendo um serviço cómodo e prático, alargando assim o seu negócio a outras faixas etárias.

1.3. Definição da identidade do sistema a desenvolver

O sistema necessário neste momento é uma aplicação web onde possamos fazer encomendas de produtos de padaria com uma interface específica para o administrador permitindo assim que este monitorize todas as atividades do seu estabelecimento.

Como se trata de um sistema de distribuição de pão e demais produtos panificados, surgiu esta opção, inspirada na língua inglesa e adoramos a sua musicalidade, *BreadSpread*, é algo que fica no ouvido. Sendo assim ficou definido o novo nome do estabelecimento.

Para conseguirmos controlar as encomendas e manter o foco naquilo que é o objetivo principal deste produto, aumentar as receitas e simultaneamente entregar os produtos o mais frescos possível, achou-se por bem criar um sistema de subscrições com vantagens bem definidas. Assim é possível controlar as horas com um maior fluxo

de entregas. Consequentemente, devido ao novo sistema, a hora e a quantidade com que os artigos são produzidos deixam de ser uma incógnita, passando a ser confeccionados de forma exata e não estimada. Deste modo é possível controlar as horas com um maior fluxo de entregas.

O produto assenta num sistema de subscrições que restringe apenas as horas a que o cliente pode receber os produtos que deseja, não limitando a quantidade ou a qualidade do produto escolhido pelo cliente. Todas as encomendas devem ser registadas pelo cliente até ao sábado anterior do inicio da nova semana, e devem respeitar as restrições da subscrição que o cliente adquiriu. Caso o cliente não defina um horário específico, fica subentendido que deseja receber os mesmos artigos no horário praticado na semana anterior ou no momento da inscrição. O pagamento terá de ser efetuado até ao domingo que antecede a semana de entregas. Este pode ser feito por transferência multibanco.

A frescura dos produtos é garantida, visto que estes serão confeccionados com base nas encomendas registadas e não serão apenas suposições de mercado feitas pela Sra. Francisca. O preço dos produtos entregues em casa é o mesmo preço praticado na pastelaria, apenas acresce um custo semanal para realização da entrega dos produtos. Fica também definido que o cliente pode não usufruir de algumas vantagens da subscrição, mas que não terá nenhum tipo de desconto associado a isso. Está definido ainda que o cliente não poderá pagar por extras associados aos pacotes de subscrição. Desta forma existem três níveis de subscrição possíveis.

Os pedidos excepcionais (ou rotas que fiquem mais afastadas da rota definida, mas que tenham uma quantidade reduzida de produtos) podem ser entregues pela scooter, que tem um custo menor de manutenção e maior velocidade, visto que, numa cidade como Braga, o trânsito será muitas vezes um fator a tomar em consideração no que toca à pontualidade nas entregas.

Para implementar este sistema, acredita-se que a melhor opção será uma plataforma *web*, que permitirá aos clientes efetuarem o seu registo e *login*. Esta pode ser utilizada também por qualquer cliente que pretenda efetuar um pedido ocasional, definir o que quererá receber na próxima semana, ver os seus dados de cliente e estatísticas associadas ou mesmo até seguir em tempo real o estado dos seus pedidos. Poderá também visualizar os produtos disponíveis e o seu preço sem que para isso necessite efetuar login.

A plataforma web servirá também o estafeta, sendo útil na preparação dos pedidos referentes a entregas ao domicílio, de forma a saber exatamente aquilo que deve entregar em cada endereço e consultar a rota mais eficiente para efetuar todas as entregas. Além disso, o estafeta registará no sistema todas as entregas concretizadas

e manterá a plataforma atualizada de forma a informar os clientes sobre o estado dos seus pedidos. Caso o estafeta fique sem ligação à Internet, o sistema deverá ser capaz de perceber e avisar que o estado da encomenda está indisponível para ser consultado. Adicionalmente, o estafeta terá a capacidade de aceder a toda a informação que tinha quando saiu do estabelecimento.

Por último, o padeiro será também um utilizador da nossa plataforma web. Este deverá poder consultar todos os pedidos, e saber exatamente que produtos deve fabricar para suprimir todas as necessidades das encomendas, bem como poder apontar quais destas já se encontram realizadas.

Por último, a Sra. Francisca faz questão de saber o estado de fabrico e preparação das entregas em cada instante. Esta tem acesso a toda a informação armazenada na base de dados, desde os perfis dos seus clientes, quais os produtos mais encomendados e quais os períodos do dia mais agitados. Com toda esta informação a Sra. Francisca pode definir horários de trabalho diferentes para os seus funcionários, conseguindo assim fazer uma melhor gestão do seu estabelecimento. Exemplificando, deste modo a Sra. Francisca pode evitar que um estafeta esteja de serviço desde as 8h até às 13h caso não existam entregas a fazer regularmente.

Tabela 1 - Ficha do Projeto.

<u>Ficha do Projeto</u>	
Nome	Bread Spread
Logótipo	
Localização	Braga
Idioma	Português (Portugal)
Descrição	Projeto multiplataforma, baseado em web, que visa modernizar o método de venda da padaria <i>Bread Spread</i> . Para tal será criado um website onde os clientes poderão realizar as suas

	compras, com consequentemente entrega ao domicílio por um estafeta.
Equipa	Daniel Maia, Diogo Costa, Francisco Lira, Marco Silva

1.4. Identificação dos recursos necessários

Para assegurar a funcionalidade pretendida, o sistema necessitará do seguinte conjunto de componentes essenciais:

- Um sistema de mapas que permitirá determinar as melhores rotas a partir dos endereços dos clientes e guie os estafetas pelas mesmas.
- Uma carrinha e uma scooter para cumprir as encomendas. Como a padaria já tem uma carrinha, é necessário apenas preocupar com as despesas da scooter. O custo de uma scooter nova poderá variar entre 1000€-10000€, com os custos de manutenção acrescentando 300€-400€ por ano, se esta for movida a gasolina. Uma scooter elétrica seria mais barata e manteria os custos de manutenção no mínimo das estimativas, com a contrapartida de ter autonomia reduzida e necessitar 6-8 horas para recarregar as baterias. Para além das despesas já mencionadas, acresce o preço da pintura de ambos os veículos com o logótipo da padaria, estimada a 200€.
- Um tablet por cada estafeta que esteja a trabalhar e também um para o padeiro. Prevendo a necessidade de dois estafetas, serão necessários três tablets. Como se trata de equipamento utilitário, é possível adquirir tablets no valor dos 200€ com a funcionalidade requerida, totalizando nos 600€.

É necessário também determinar os custos que a parte *online* comportará, incluindo o custo de criar e manter a plataforma em questão. O custo do sistema online dependerá de um número de fatores (domínio, certificado SSL, *hosting*, ferramentas de desenvolvimento, *design*, desenvolvimento do sistema, manutenção e processamento de pagamentos), tendo um custo inicial na gama de cerca de 900€-3000€ e um custo anual de cerca de 500€-2000€.

Para implementar esta plataforma, será necessária uma equipa de trabalho, de preferência com 3-5 pessoas, qualificada e flexível para elaborar competentemente todas as fases do projeto, desde a conceitualização à implementação, com a possibilidade de dar seguimento adicional com o sustento do sistema. Com o intuito de assegurar a satisfação dos clientes, a equipa deverá reunir-se regularmente com a Sra. Francisca e os seus empregados.

1.5. Justificação, viabilidade e utilidade do sistema

A fim de determinar a exequibilidade do projeto e certificar um potencial de mercado favorável, foi efetuado um estudo do mercado ao longo de 90 dias durante o segundo trimestre de 2017 pela nossa equipa de investigação. Neste, foi coletada informação a partir dos proprietários da padaria, bem como de outras fontes privadas na indústria, através de um conjunto de entrevistas. Além disso, foi realizada uma análise demográfica da clientela da padaria.

Concluiu-se a partir da informação coletada que, apesar da qualidade do produto vendido, a acessibilidade do serviço prestado é relativamente insatisfatória, tendo em conta que pedidos teriam de ser feitos em pessoa, que frequentemente se encontrava com longas filas nas horas altas. Analisando os hábitos da população circundante, nota-se que a maioria desta tem acesso a smartphones (67%) e tem a acesso à Internet (73%). Um questionário aos clientes da padaria demonstrou interesse na utilização de um website ou meio equiparado para fazer os seus pedidos, pelo que se prevê um forte índice de adesão inicial.

O sistema define-se por um *website* com suporte móvel. Este encarregar-se-á de facilitar a compra de produtos da padaria pelos clientes, permitindo a capacidade de reduzir movimentos pendulares, assegurando uma maior conveniência e conforto aos mesmos. A plataforma tratará também de simplificar a coordenação entre os vários níveis de trabalho da padaria, desde os estafetas à Sra. Francisca. Deste modo, espera-se aumentar a sua eficiência e permitir uma redução de custos supérfluos e perda de lucro devido a variações inesperadas na procura dos seus produtos.

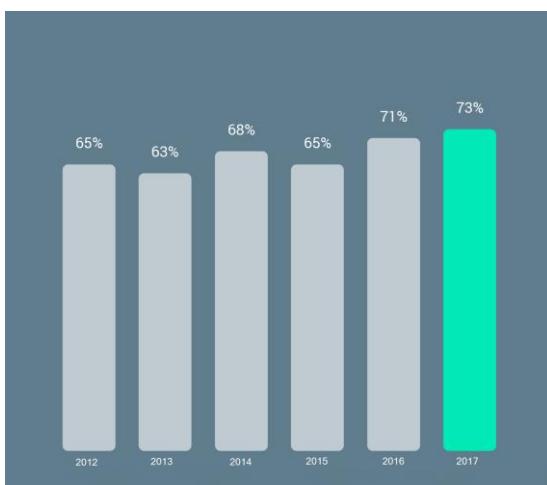


Figura 2 - Percentagem de pessoas com acesso à Internet ao longo dos últimos 5 anos. Imagem retirada de [ConsumerBarometer](#)

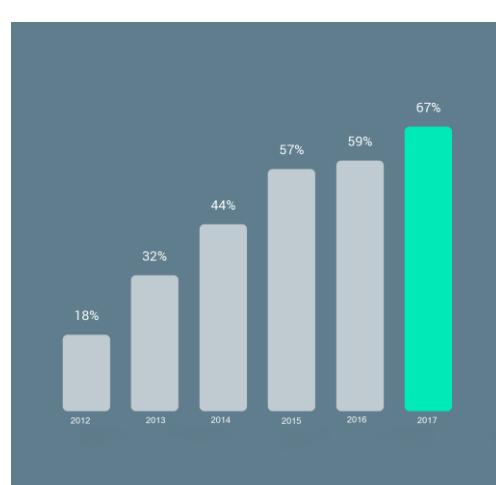


Figura 1 - Percentagem de pessoas que utilizam smartphones ao longo dos últimos 5 anos. Imagem retirada de [ConsumerBarometer](#)

1.6. Modelo do sistema a implementar – maqueta

O sistema de distribuição de pão e outros bens alimentares será desenvolvido para plataformas *web* para que este seja compatível com um maior número de dispositivos. Deste modo, tem-se de garantir que o mesmo consiga suportar todas as funcionalidades do produto que propomos implementar.

Para uma melhor visualização, percepção e separação do sistema em componentes, construímos uma maqueta visa explicar a estruturação de toda a plataforma.

De um modo geral, o sistema consiste em vários clientes, que fazem as suas encomendas semanais de produtos de padaria e pastelaria, e os funcionários da padaria, que tratam da produção e entrega dos produtos de acordo com os desejos dos clientes.

As encomendas feitas pelo cliente são enviadas para o nosso servidor, que as processam e adicionam à lista de encomendas da semana. Se os clientes alterarem a sua informação pessoal como a morada ou o contacto, essa é atualizada na lista dos clientes. Estes dados são alterados ou adicionados à base de dados onde se encontra toda a informação necessária para as entregas serem feitas ao cliente.

No momento do fabrico, o padeiro acede à plataforma onde encontra a informação de todos os produtos que têm de ser fabricados para entrega a uma determinada hora. No fim do fabrico, dá a produção daqueles produtos como concluída e a partir de agora os clientes podem ver na aplicação toda a informação referente aos mesmos, como por exemplo, se já se encontra confeccionado ou não e a sua hora de confeção.

Assim sendo, apenas resta processar a entrega, a última fase do processo. Neste momento o estafeta tem acesso à lista de encomendas que tem de entregar com toda a informação necessária: morada, quantidade e tipo de produto. Também possui informação pessoal do cliente para o caso de ser necessário algum tipo de contacto e para poder ser prestado um serviço mais personalizado. Há também um mapa que mostra o caminho mais adequado tendo em conta todas as encomendas que devem ser entregues nesse momento.

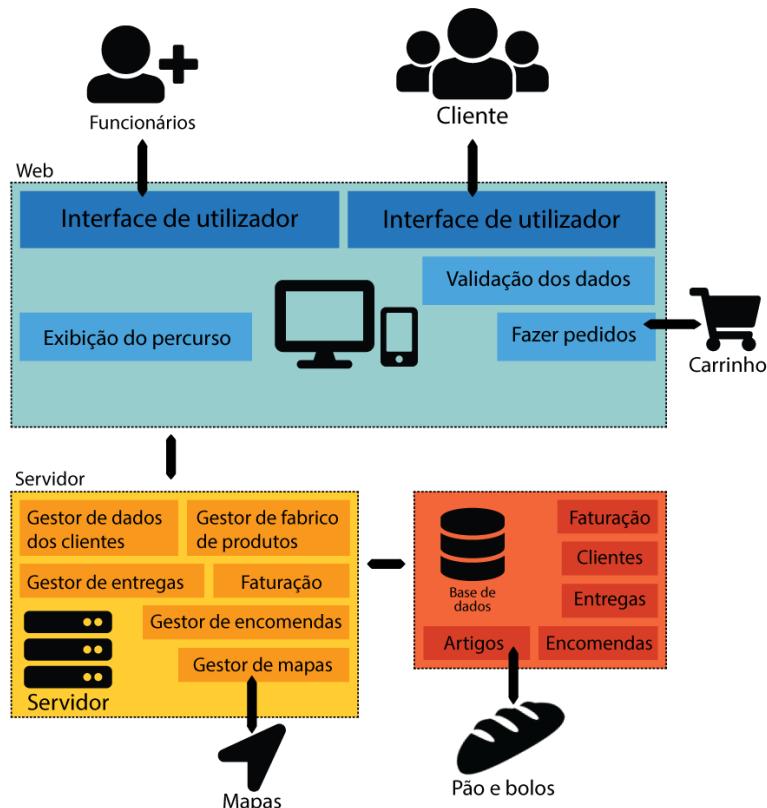


Figura 3 - Maqueta da estrutura do projeto.

1.7. Definição de medidas de sucesso

Sendo a aplicação *Bread Spread* um sistema que não se encontra ainda implementado na zona de Braga, tem-se como principal objetivo a aceitação e adesão ao serviço por parte dos clientes do estabelecimento, sendo dada especial atenção à experiência de utilização, tentando tornar a interface a mais simples e intuitiva possível. Deste modo, a gerência pretende abranger o máximo de clientes das mais diversas faixas etárias. Para este projeto foram também apontadas algumas metas a serem cumpridas a curto e longo prazo para que o projeto seja considerado um sucesso.

Como é de esperar para qualquer projeto que seja desenvolvido, numa primeira fase este deverá cobrir o investimento que foi necessário para a sua implementação o mais rapidamente possível e mais tarde aumentar as receitas da empresa de uma forma significativa. Assim, a gerência espera recuperar todo o investimento feito em equipamentos e software na ordem dos 10000 euros ainda nos primeiros dois anos, bem como ter registados no sistema entre **20** e **50** utilizadores estáveis.

No que toca à qualidade do produto, foram também colocados alguns objetivos como por exemplo não só a satisfação do cliente com o produto apresentado, mas também por parte da equipa de desenvolvimento. Ainda dentro deste tópico, pode-se considerar ainda como objetivo o bom ambiente de trabalho durante o desenvolvimento com o objetivo de aumentar o rendimento da equipa conseguindo assim apresentar um produto de qualidade superior em geral a um custo mais baixo uma vez que se o ambiente de desenvolvimento for ótimo, o tempo de desenvolvimento será necessariamente menor.

1.8. Plano de desenvolvimento

O projeto *Bread Spread* é considerado de média/grande dimensão, consequentemente é necessário um plano de desenvolvimento coerente e rigoroso. Deste modo, resultará um software construído dentro do prazo estabelecido, dentro do orçamento estipulado e capaz de satisfazer todos os requisitos inicialmente formulados.

Assim sendo, este projeto terá três fases bem distintas, nomeadamente, a **fundamentação** (17/02/2018 – 05/03/2018), **especificação** (06/03/2018 – 16/04/2018) e por fim a **implementação** (17/04/2018 – 28/05/2018).

No entanto, de forma a obter um plano mais detalhado foi usada a ferramenta Microsoft Project da qual resultou o seguinte diagrama de Gantt:

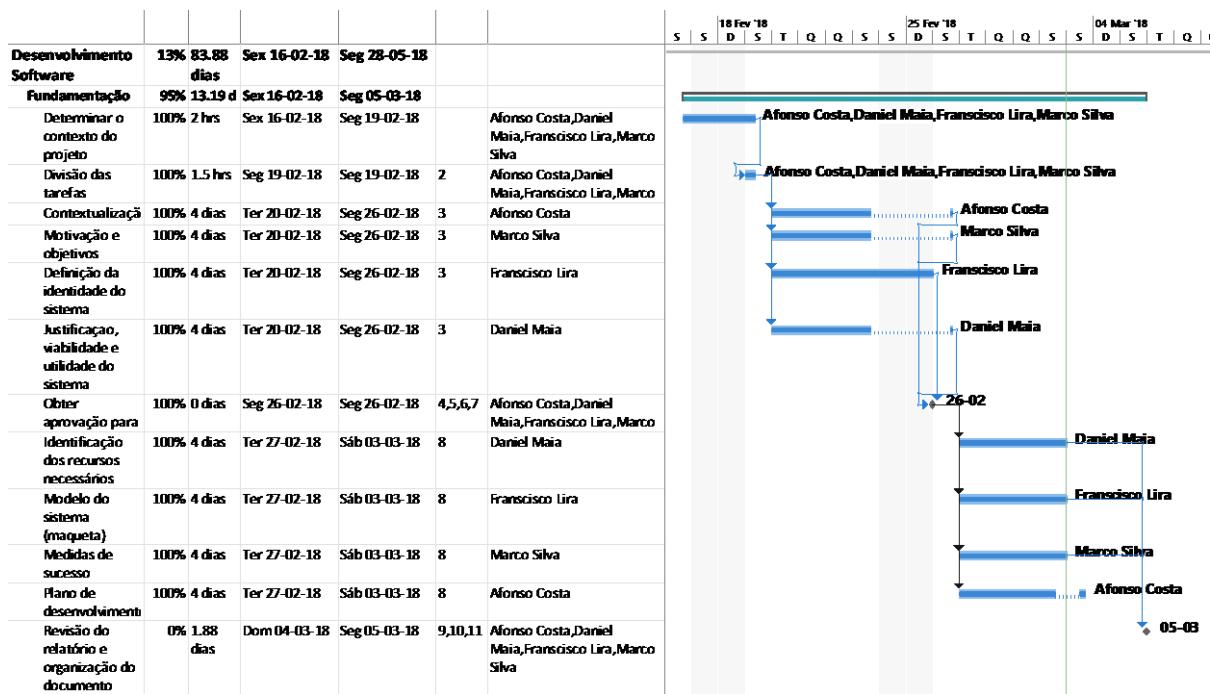


Figura 5 - Plano de desenvolvimento da fundamentação do projeto.

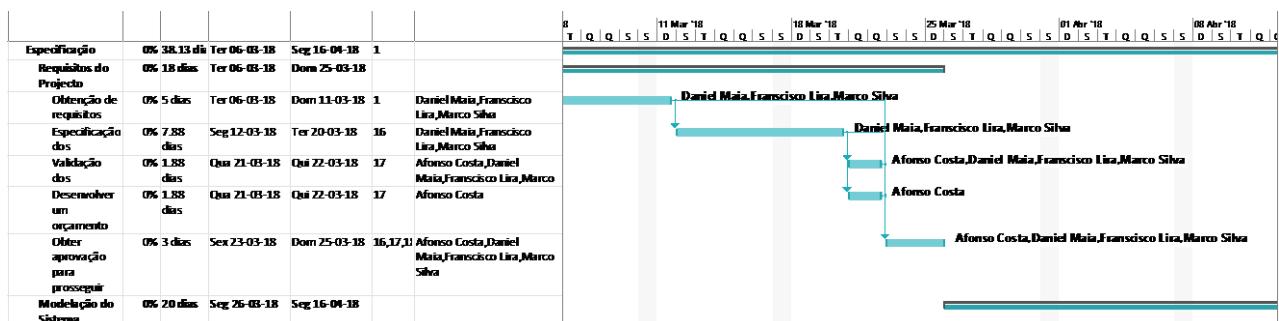


Figura 6 - Plano de desenvolvimento do levantamento e especificação de requisitos.

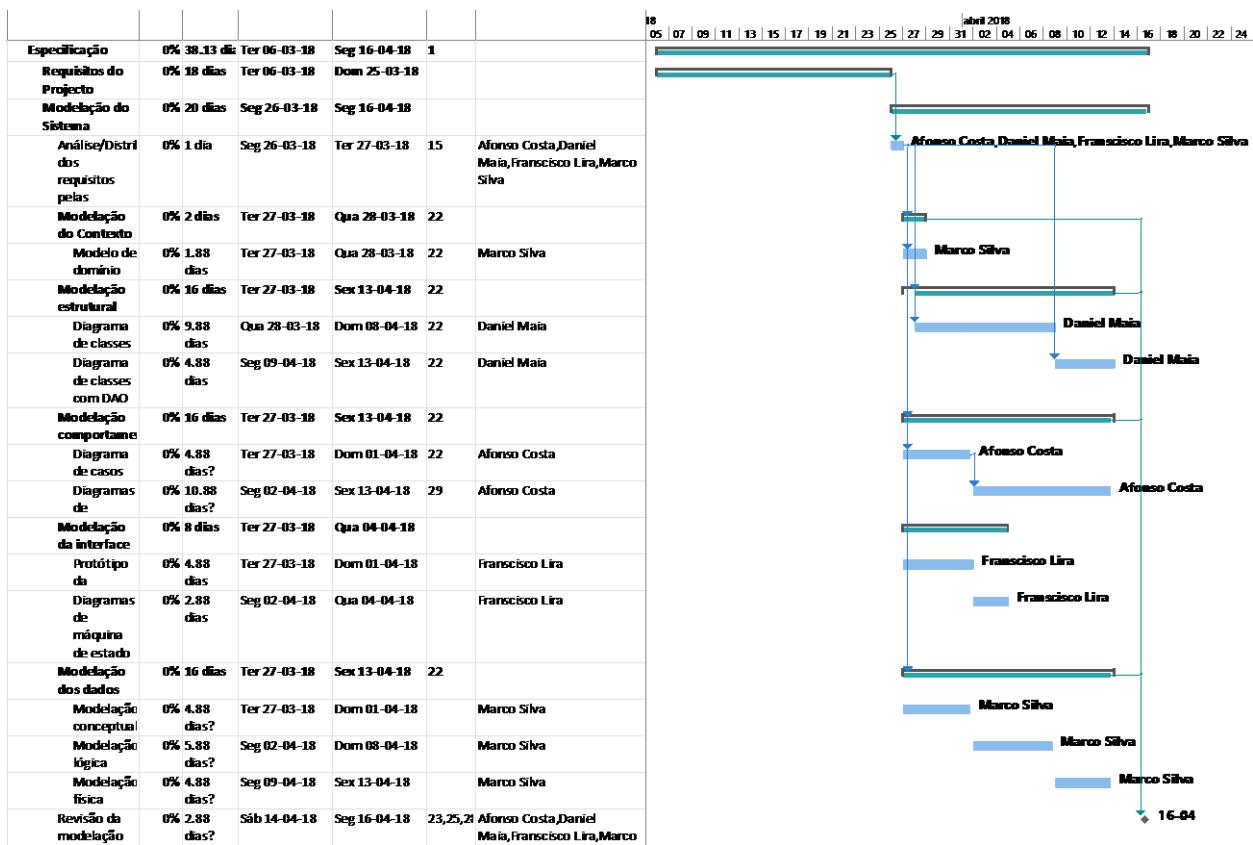


Figura 7 - Plano de desenvolvimento da modelação do projeto.



Figura 8 - Plano de desenvolvimento da implementação do projeto.



Figura 9 - Plano de desenvolvimento da documentação do projeto.

1.9. Organização do documento

No restante documento, irão ser abordados os seguintes tópicos:

- **Especificação (2^a etapa):** nesta secção o sistema será descrito com detalhe, recorrendo no caso da modelação comportamental a diagramas de use case e de sequência. Além disso será realizada a modelação conceitual, lógica e física dos dados. Na modelação estrutural irá ser utilizado o modelo de domínio e diagrama de classe para a sua especificação e finalmente será apresentada a interface do sistema com a ajuda de diagramas de atividade e prototipagem de UI.
- **Implementação (3^a etapa):** nesta ultima secção serão descritos aspectos mais técnicos referentes à implementação do projeto. Deste modo, pode ser visto nesta secção a apresentação da arquitetura da solução a implementar, bem como o seu processo de desenvolvimento, referências às ferramentas utilizadas e uma representação geral do sistema recorrendo a um diagrama de instalação.

2. Especificação

2.1. Levantamento e Análise de Requisitos

2.1.1 Glossário

Para que se possa mais eficientemente desenvolver e explicitar os requisitos necessários do sistema, definir-se-ão primeiro um conjunto de termos que serão recorrentes no decurso do levantamento e análise dos mesmos. Como tal, propõe-se o uso do seguinte vocabulário:

- Utilizador: refere qualquer indivíduo que usufrui da plataforma, com algum foco nos quais se autenticam previamente. Nestes inclui-se clientes, estafetas, o padeiro e o administrador do sistema.
- Cliente: utilizador que desfruta dos serviços prestados pelo sistema.
- Funcionário: designa os utilizadores que acedem à plataforma com o intuito de preparar e disponibilizar os produtos ao cliente. Este termo é referente aos estafetas e ao padeiro.
- Estafeta: responsável pela fase de entrega dos serviços da plataforma.
- Padeiro: responsável pela fase de confeção dos serviços do sistema.
- Administrador: responsável por gerir quais serviços serão prestados por método manual de aceitação ou rejeição de acordo com os próprios critérios.
- Serviço: descreve todas os préstimos disponíveis aos clientes da plataforma. Especificamente, refere-se às subscrições e às entregas ocasionais.
- Subscrição: descreve o serviço semanal de entregas regulares definidos pelo cliente, respeitando as limitações do seu nível de subscrição, bronze, prata ou ouro.
- Entrega ocasional: descreve o serviço no qual um cliente requere um pedido de uma encomenda única, independente de quaisquer outros serviços que usufrua.

2.1.2 Especificação dos Requisitos

Autenticação

Cliente

RU1 - Todos os utilizadores têm de ter uma conta associada.

RU2 - Registo do cliente deve ser efetuado com os seguintes dados: nome, data de nascimento, género, morada, NIF, contacto e email.

RS1 - Um formulário deve estar visível após a escolha do cliente em se registar.

RS2 - Após o preenchimento do registo o cliente deve confirmar a ação, sendo os dados de cada campo recolhidos e armazenados de imediato na base de dados.

RS3 - O sucesso ou insucesso da ação é comunicado ao cliente através de um *popup*.

RS4 - Caso a conta seja registada com sucesso, o cliente deve ficar automaticamente autenticado e com total acesso às funcionalidades do site.

RS5 - A morada será caracterizada pela rua, número de porta, freguesia, cidade e código postal.

Funcionário:

RU3 - Registo do funcionário deve ser efetuado automaticamente pelo sistema considerando os seguintes dados: identificador do funcionário, nome, função, data de nascimento, contacto e morada.

RS1 - O registo dos funcionários deve ser efetuado pelo administrador do sistema.

RS2 - Deve ser dado como input um ficheiro JSON (.json) no seguinte formato:

```
"funcionarios": [
    {
        "idFunc": "E001",
        "nome": "Rogério Azevedo",
        "dataNasc": "1996/10/25",
        "contacto": "919999999",
        "morada": [
            "rua": "Rua Flores de Cima",
            "numPorta": 15,
            "codPostal": "4444-111",
            "freg": "Gualtar",
            "cidade": "Braga"
        ],
        "idFunc": "P001",
        "nome": "Guilhermina",
        "dataNasc": "1981/04/13",
    }
]
```

```
        "contacto":"911111111",
        "morada": [
            "rua":"Rua Flores de Baixo",
            "numPorta":136,
            "codPostal":"5555-222",
            "freg":"Lamaçães",
            "cidade":"Braga"
        ]
    }
```

]

RS3 - O funcionário é caracterizado pela função que desempenha. Esta pode ser derivada com base no primeiro caractere do campo "idFunc". Assim sendo, existe duas categorias diferentes: estafeta (E) ou padeiro (P).

RS4 - O sistema deve fazer parse da informação e registar diretamente na BD todos os funcionários presentes no documento.

RS5 - O sucesso ou insucesso da ação é comunicado ao administrador através de um *popup*.

RU4 - O utilizador deve estar autenticado para usufruir de todo e qualquer serviço disponibilizado.

RU5 - O utilizador pode consultar os produtos e informações da empresa sem ter sessão iniciada.

Pesquisa

Cliente

RU1 - O cliente deve ter acesso a um catálogo com todos os produtos comercializados e consequente descrição dos mesmos.

RS1 - Os produtos devem aparecer em formato de grelha com um número de colunas e linhas variáveis consoante o tamanho do ecrã do dispositivo que está a aceder ao website.

RS2 - Em cada célula deve estar presente uma imagem do produto, nome e o seu preço com IVA incluído.

RS3 - A seleção do produto deve apresentar ao cliente toda a informação do mesmo. Nomeadamente, um identificador, uma imagem, descrição completa, preço com IVA incluído, peso em gramas, lista dos ingredientes e tabela nutricional.

RU2 - O cliente deve ter acesso a um catálogo com todos os serviços praticados. Desta forma, devem ser apresentadas a subscrição de bronze, prata, ouro e as entregas ocasionais (serviços oferecidos até à data de desenvolvimento do software *Bread Spread*).

RS1 - A subscrição bronze consiste em entregas entre as 6h e as 7h da manhã, todos os dias úteis e tem um custo semanal de 2€.

RS2 - A subscrição prata consiste em entregas duas vezes por dia, uma de manhã, entre as 6h e as 7h, e outra ao final do dia, entre as 19h e as 20h, com um custo semanal de 3,5€.

RS3 - A subscrição de ouro oferece ao cliente liberdade para escolher um intervalo de uma hora, duas vezes por dia, para receber os seus produtos em casa, todos os dias úteis. O preço semanal é de 5€, com direito a um total de 10 entregas. Entregas adicionais tem um acrescento de 0.5€ por entrega.

RS4 - As subscrições apenas aceitam alterações no sentido de diminuir o número de vezes que o serviço é prestado. No entanto, não será realizado um desconto de acordo com tal alteração, pelo que o preço permanecerá o mesmo.

RS5 - As entregas ocasionais têm um acrescento ao preço total dos artigos de 2€.

RS6 - Todo e qualquer serviço de entrega deve respeitar o horário de entregas, que se encontra determinado como sendo das 6h às 22h.

RU3 - O cliente deve poder consultar as encomendas que realizou, quer estas estejam confirmadas ou pendentes.

RS1 - Cada encomenda deve apresentar o seu código identificador, o estado (confirmada/pendente), a data de entrega, artigos solicitados.

RS2 - A informação das encomendas é carregada diretamente da BD e mostrada ao utilizador em formato de lista.

RS3 - A lista só é atualizada se o cliente recarregar a página.

RU4 - O cliente deve poder consultar informação da empresa, como a sua história e contactos.

RS1 - A informação da empresa apenas pode ser alterada pelo administrador.

RS2 - Os dados são carregados da BD em texto e apresentados no site ao cliente quando este os solicita.

RU5 - O cliente deve poder consultar uma página com todos os passos descrevendo o funcionamento dos serviços.

RS1 - A informação apenas pode ser alterada pelo administrador.

RS2 - Os dados são carregados da BD em texto e apresentados no site ao cliente quando este os solicita.

Padeiro

RU6 - O padeiro deve poder consultar a produção necessária em cada dia, ao longo de uma semana.

RS1 - É realizada uma *query* à BD e o resultado é apresentado ao padeiro em forma de lista.

RS2 - Cada elemento da lista tem informação como o nome do produto e a quantidade a confeccionar.

RS3 - Cada elemento da lista representa um só artigo com a quantidade total a fabricar. Assim sendo, mesmo que o mesmo artigo esteja presente em várias encomendas, este aparece apenas uma vez com as quantidades somadas.

RS4 - As encomendas visíveis têm de estar confirmadas ou pendentes quando associadas a uma subscrição.

Administrador

RU7 - O administrador deve poder consultar dados sobre os diferentes serviços na *Bread Spread*. Nomeadamente as vendas da plataforma, estatísticas relacionadas com as subscrições dos diversos serviços e as quantidades vendidas de cada produto.

RS1 - Os dados serão apresentados utilizando um *template* de administração dos serviços disponíveis.

RS2 - De forma a popular o *template* os dados serão carregados da BD diretamente. Caso as informações se alterem, a página só

muda quando atualizada. Nesse momento os dados serão extraídos novamente da BD e a página terá a informação mais recente.

RS3 - As vendas serão representadas por um gráfico de área. O eixo das abcissas representa cada semana com a respetivas quantidades de vendas dessa semana no eixo das ordenadas.

RS4 - As estatísticas relacionadas com as subscrições ativas dos clientes serão representadas por um diagrama circular. Cada um dos setores representará a percentagem de clientes que subscreveram o serviço em questão.

RS5 - As quantidades totais vendidas de cada produto serão representadas num gráfico de barras. Cada barra corresponderá a um único artigo.

RS6 - Nos diferentes dados presentes nesta página web, apenas entrarão as vendas que já tenham sido confirmadas ou realizadas. Desta forma, toda e qualquer encomenda pendente não será contemplada.

Requisição

Cliente

RU1 - O cliente deve poder realizar subscrições nos diversos serviços disponibilizados.

RS1 - O sistema deverá apresentar em grelha os serviços disponíveis, bem como o respetivo preço e horários de entrega.

RS2 - Para novas subscrições de serviços, deverão ser indicados no formulário de adesão os dias e horas no qual devem ser feitas as entregas, caso o plano subscrito permita a escolha.

RS3 - Após a subscrição de um serviço este só entrará em vigor na semana seguinte.

RS4 - A subscrição é iniciada com o estado "ativa".

RU2 - O cliente deve poder selecionar os dados guardados no seu perfil de utilizador para faturação, ou caso deseje, indicar outros. Deverá proceder-se do mesmo modo para a morada de entrega.

RU3 - O *cliente* deve poder definir os produtos a serem entregues bem como as respetivas quantidades.

RU4 - Para a requisição de entregas ocasionais, deverão ser indicados o dia e hora a que a entrega deve ser feita, a morada onde deve ser entregue, o NIF para faturaçāo e os produtos que devem ser entregues, sendo sempre possível selecionar os dados guardados no perfil do cliente.

RS1 - O cliente deve poder requisitar uma entrega ocasional a qualquer momento do dia.

RS2 - A requisição de uma entrega ocasional terá de ser registada necessariamente com 1h00 de antecedência até ao momento de entrega definido.

RS3 - A qualquer momento, antes de a entrega ocasional ser confirmada pelo administrador, a encomenda pode ser anulada.

RS4 - A encomenda pode tomar diferentes estados, nomeadamente, pendente, confirmada, confeccionada, iniciou, próxima, entregue e falhada. Pendente quando é realizada pelo cliente. Confirmada quando o administrador a aceita. Confeccionada quando o padeiro já realizou o artigo em questão. Iniciou quando o estafeta já indicou que iniciou o percurso de entrega das encomendas. Próxima quando o estafeta já declarou que a casa anterior no percurso já recebeu os seus produtos. Entregue quando esta já se encontra na posse do cliente. Falhada quando a entrega realizada pelo estafeta não foi concluída, isto é, o cliente não recebeu a encomenda.

RU5 - O cliente deve poder usar o "carrinho" para guardar os artigos com o preço e respetivas quantidades que deseja comprar. Consequentemente, deve poder finalizar a compra quando tiver terminado.

RS1 - Quer no catálogo principal dos artigos, quer no popup com a informação detalhada de um determinado produto, deve ser possível adicionar esse mesmo produto ao carrinho de compras, com a respetiva quantidade especificada. Se nada for dito será adicionada uma quantidade unitária apenas.

RS2 - As informações associadas ao carrinho encontram-se guardadas enquanto o cliente tiver a sessão iniciada. Caso este termine sessão os dados presentes no carrinho são automaticamente apagados.

RS3 - Toda a informação que defina o carrinho encontra-se no lado do cliente e como tal não é registada no servidor.

RS4 - Os produtos podem ser removidos a qualquer momento, desde que ainda não tenha sido feito o "checkout" do carrinho.

RS5 - Toda e qualquer alteração ao estado do carrinho terá uma atualização imediata na estrutura de dados do carrinho guardada no lado do cliente.

RS6 - Ao finalizar a compra o cliente indica que a informação presente no carrinho pode ser registada e como tal esta é instanciada numa encomenda que será armazenada de forma a consolidar a ação do cliente.

RU6 - A encomenda apenas será considerada válida se a morada definida para entrega pertencer à cidade de Braga.

RU7 - O cliente que tenha uma subscrição ativa pode a qualquer momento agendar os produtos que deseja receber na semana seguinte. É considerado "segunda-feira" como primeiro dia da semana.

RS1 - O agendamento das entregas e respetivo pagamento tem de ser feito até às 23h59min de domingo.

RS2 - O cliente pode agendar, nas horas estipuladas pela sua subscrição, a entrega de qualquer produto que seja fabricado pela empresa *Bread Spread* nas quantidades que desejar.

RS3 - No caso de uma encomenda ocasional, a qualquer momento o cliente pode cancelar a sua encomenda. Caso os artigos ainda não tenham sido produzidos o cliente será reembolsado com saldo na plataforma, no valor da mesma.

RU8 - O cliente recebe via email/SMS assim que a sua encomenda é confirmada.

Administrador

RU9 - Todas as entregas ocasionais devem ser validadas pelo administrador.

RS1 - Uma entrega ocasional quando requisitada deve surgir num estado pendente.

RS2 - O administrador consoante a disponibilidade para a produção dos artigos para a data especificada, confirma ou não o pedido.

RS3 - Caso a encomenda seja aceite, esta passa a confirmada.

RS4 - Caso a encomenda seja rejeita, esta é eliminada do sistema.

Realização

Padeiro

RU1 - O padeiro deve poder marcar como confeccionadas as encomendas quando estas estiverem completas.

RS1 - A BD é atualizada para refletir o facto de que a encomenda está pronta a ser entregue.

Estafeta

RU2 - O estafeta poderá consultar a rota que tomará no dia em questão.

RS1 - O estafeta poderá visualizar as direções do percurso como um conjunto de diretivas ou no mapa.

RS2 - A rota gerada pela plataforma descreverá um percurso eficiente que passa por todos os clientes com subscrição.

RS3 - Caso uma entrega ocasional seja requerida durante a hora de entrega de uma subscrição, esta será também inserida na rota.

RU3 - O estafeta deve marcar o seu percurso como inicializado ao partir da padaria.

RS1 - Haverá uma opção "Iniciar percurso" que, quando selecionada, atualizará o estatuto do estafeta e respetivas encomendas na BD.

RS2 - A opção "Iniciar percurso" apenas se disponibilizará no dia em questão.

RS3 - Igualmente, haverá uma opção "Finalizar percurso" que, quando selecionada, atualizará o estatuto do estafeta.

RS4 - A opção "Finalizar percurso" apenas se disponibilizará quando todas as entregas estiverem marcadas como finalizadas (quer seja por sucesso ou por caso de incapacidade de entrega).

RS5 - O estatuto do estafeta poderá tomar os seguintes valores: ativo, quando estiver a realizar entregas, ou inativo, quando não o estiver a fazer.

RU4 - O estafeta deve ter acesso ao nome de cada cliente do percurso e a sua morada, bem como um contacto, caso o estafeta não receba resposta inicial do cliente no momento de entrega.

RS1 - Acesso à informação do cliente será restrita ao dia em questão enquanto o percurso estiver em curso e apenas quando o cliente em questão for o seguinte no percurso.

RS2 - No momento em que a entrega de um dado cliente for completa, o acesso à sua informação será revogado.

RU5 - No momento de entrega, o estafeta preencherá um pequeno formulário no qual especificará se a entrega foi bem-sucedida. Adicionalmente, poderá acrescentar observações relativas à mesma.

RS1 - Caso a entrega seja bem-sucedida, especificar-se-á o método de pagamento.

RS2 - Caso contrário, informar-se-á que a entrega não pôde ser feita e porquê.

Cobrança e Recebimento

Cliente

RU1 - O cliente deverá ter disponível na sua área de cliente a opção de efetuar pagamentos dos seus serviços via web.

RS1 - Quando selecionada pelo cliente a opção de pagamento via web, deverá ser apresentada uma lista dos serviços que ainda não se encontram pagos.

RS2 - Deverá ser dada a opção ao cliente a opção de seleção de vários serviços para pagamento.

RS3 - Após serem selecionados os serviços a pagar, deverá ser apresentado ao cliente um formulário onde este deverá introduzir os dados de pagamento.

RS4 - Após o preenchimento do formulário, o cliente deverá confirmar que deseja efetuar o pagamento selecionando a opção “Pagar”, sendo apresentado de seguida o estado de sucesso ou insucesso da ação.

RS5 - Para além da confirmação via web, o sistema deverá enviar ao cliente um email/sms de confirmação de receção do pagamento com as referências associadas à transação.

Estafeta

RU2 - O estafeta deverá ter a possibilidade de registar pagamentos de encomendas ocasionais e de subscrições no sistema.

RS1 - Quando selecionada a entrega que será efetuada pelo estafeta no momento, deverá existir um campo de observações no qual estejam presentes dados relevantes do cliente ao qual será feita a entrega. A título exemplificativo, se esta for a última encomenda da semana será apresentado um lembrete de que o cliente deverá efetuar o pagamento do serviço da próxima semana.

RS2 - O estafeta confirma o pagamento do serviço, sendo gerada automaticamente a fatura. Esta é registada na BD, podendo ser acedida posteriormente.

RS3 - Após a confirmação do pagamento será apresentado um estado de sucesso ou insucesso da ação através de um *popup*.

RS4 - Para além da confirmação com o estafeta, o cliente deverá receber também via email/sms uma confirmação do registo de pagamento.

RS5 - O pagamento da primeira semana de uma determinada subscrição, deve ser realizado na primeira entrega dessa mesma semana.

RS6 - Os pagamentos realizados ao estafeta adjacentes a uma subscrição, são referentes às entregas da semana subsequente.

RS7 - Caso o cliente ainda não tenha escolhido os produtos que pretende para a semana seguinte aquando da última entrega da semana, deve ser informado que terá de realizar o pagamento online caso pretenda alterar o calendário/produtos da semana atual.

RS8 - O não pagamento adiantado do serviço prestado invalida a realização, e consequente entrega, do mesmo.

Manutenção

Cliente

RU1 - O cliente poderá cancelar a sua subscrição a qualquer momento.

RS1 - A seleção desta opção deverá abrir um *popup* que informa o cliente de que perderá os benefícios da subscrição, sendo necessária a aprovação do cliente para que a ação seja consumada.

RS2 - O cliente terá a opção de cancelar as encomendas desta semana caso deseje. Caso contrário, o serviço deixará de ter efeito a partir da semana seguinte.

RS3 - Cancelando a subscrição imediatamente esta fico no estado "inativa". Caso apenas seja anulada no final da semana passa ao estado "última".

RU2 - O cliente deve poder consultar os dados da sua conta pessoal e, consequentemente, poder altera-los.

RS1 - A informação pessoal aparece em formato formulário para que o cliente possa alterar.

RS2 - Após a alteração o cliente deve confirmar a ação carregando no botão para o efeito. Deste modo, os dados modificados são propagados e registados de imediato na BD.

RU3 - O cliente deve poder demonstrar a sua satisfação perante a globalidade do serviço Bread Spread classificando-o de 1 a 5. A pontuação menor transparece um maior descontentamento com o

serviço. No entanto a pontuação máxima revela uma satisfação total com o serviço prestado.

RS1 - O cliente quando se regista tem a avaliação a 0. Esta significa que ainda não foi realizada nenhuma avaliação por parte do cliente.

RS2 - Caso o cliente já tenha avaliado anteriormente o serviço, este pode alterar a sua avaliação a qualquer momento.

RS3 - Apenas é mantido o registo da última avaliação feito do serviço.

RU4 - O cliente deve poder desativar a sua conta.

RS1 - O perfil do cliente não é eliminado da BD.

RS2 - O estado do perfil é alterado para "desativado".

Administrador

RU5 - O administrador deve poder inserir novos produtos para venda na plataforma.

RS1 - A informação do produto a inserir inclui nome, descrição, preço, imagem, ingredientes e informação nutricional.

RS2 - A informação será guardada num objeto *produto* e como tal não será imediatamente guardada na BD.

RS3 - Os produtos adicionados serão apresentados em formato de lista como forma de verificação dos dados introduzidos.

RS4 - Ao submeter os novos produtos, estes serão registados na BD, ficando de imediato acessíveis.

RU6 - O administrador deve poder alterar informação relativa a produtos existentes para venda na plataforma.

RS1 - A informação relativa ao produto que pretende alterar é carregada da BD para um objeto produto local.

RS2 - O administrador poderá mudar qualquer informação que considere relevante.

RS3 - Ao submeter as alterações, as mudanças são registadas na BD e, consequentemente, na apresentação do produto na plataforma.

RS7 - O administrador deve poder remover produtos de venda da plataforma.

RS1 - A seleção desta opção deverá abrir um *popup*, que informa o administrador de que a informação relativa ao produto será apagada permanentemente, questionando se tem a certeza que o deseja fazer.

RS8 - O administrador deve poder desativar as contas dos funcionários que já não trabalham na empresa.

RS1 - O perfil do funcionário é mantido na BD.

RS2 - O estado adjacente ao funcionário é alterado para "desativado".

2.2. Modelação do Sistema em UML

2.2.1 Modelação de Domínio

O modelo de domínio é uma das primeiras fases de desenvolvimento de software. Este é determinante uma vez que fornece uma base de contextualização e enquadramento do problema permitindo assim uma primeira visualização do sistema como um todo. Neste diagrama encontram-se representadas, não só algumas leis de negócio, mas também um dicionário de termos. Assim, a tarefa de confirmação com o cliente torna-se bastante mais fácil e rápida.

A seguir, podemos encontrar o modelo de domínio proposto.

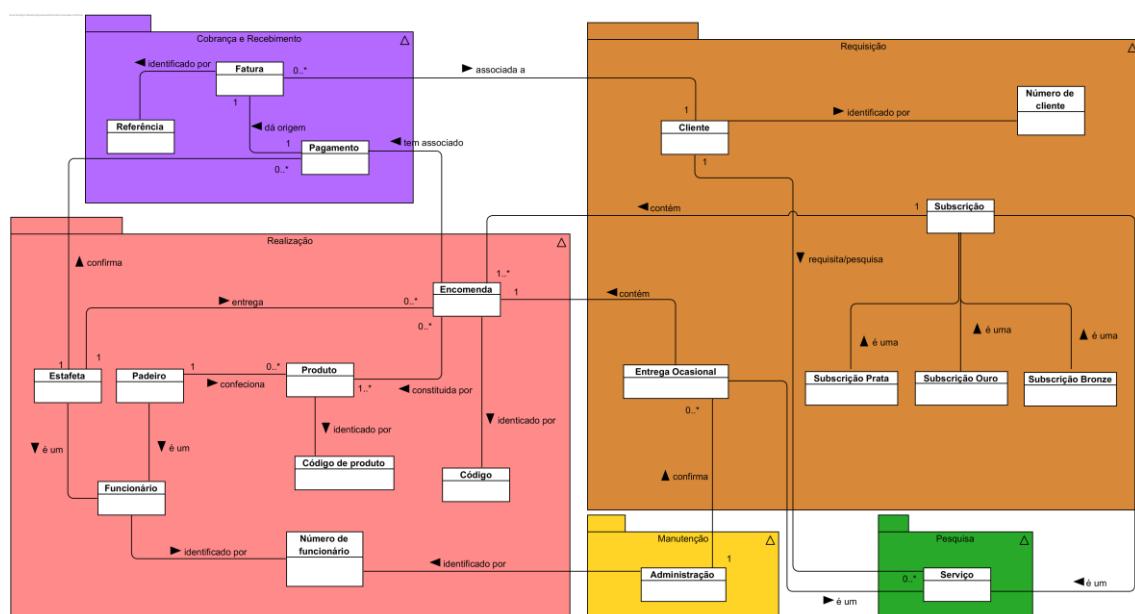


Figura 10 - Modelo de Domínio

2.2.2 Modelação e Especificação de Use Cases

A modelação dos *Use Cases* tem como objetivo expor de forma esquemática quais as funcionalidades existentes no sistema *Bread Spread*. Além disso, relaciona o sujeito com a funcionalidade que este pratica.

Deste modo, foram usados os requisitos e o modelo de domínio de forma a alargar a modelação do software. Primeiramente, usou-se os requisitos de utilizador de forma a extrair as diversas funcionalidades que o sistema teria de ver implementadas. Este processo revelou-se bastante intuitivo visto que existe uma relação direta entre os dois componentes. De seguida, usou-se os subsistemas identificados no modelo de domínio e agrupou-se os casos de uso de forma que estes seguissem uma perspetiva modular. Por fim, inseriu-se os diversos intervenientes no sistema e associou-se a sua atividade aos casos de uso em que estes participam.

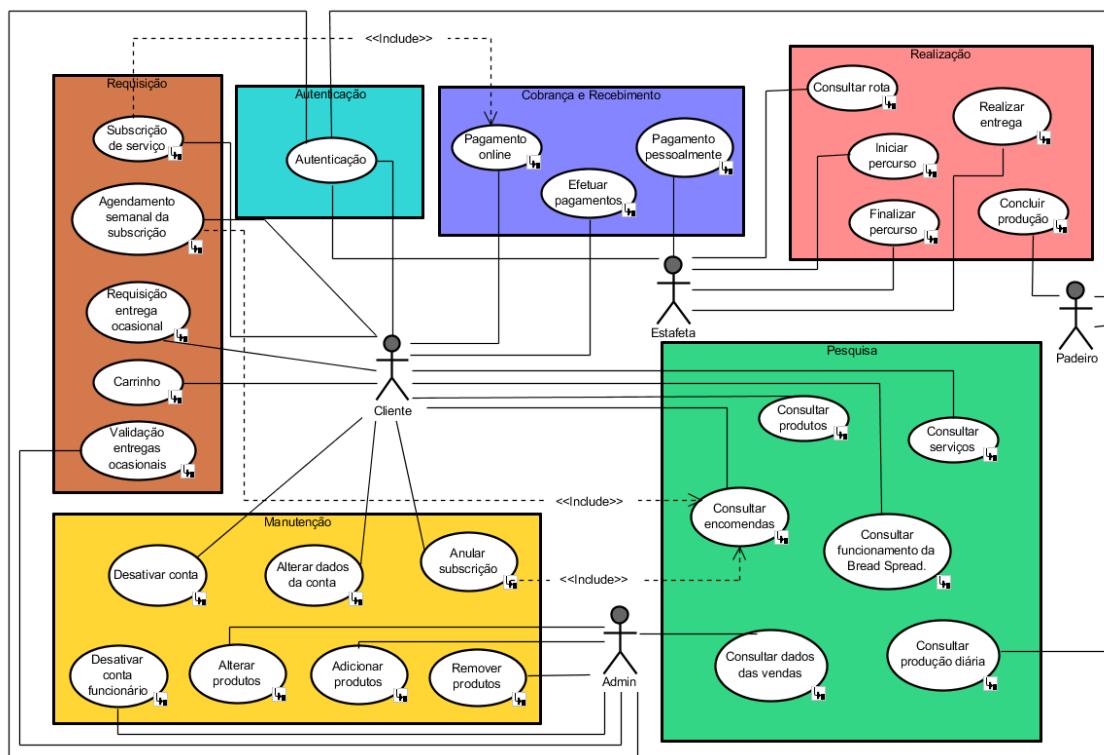


Figura 11 - Diagrama de Use Case

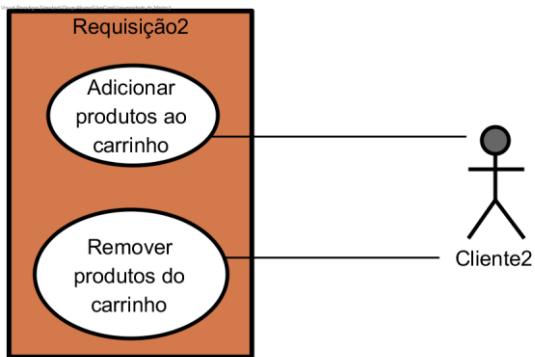


Figura 12 - Diagrama de Use Case da funcionalidade associada ao carrinho de compras.

Posteriormente, procedeu-se à especificação dos casos de uso já definidos. Este processo é responsável por definir quais as comunicações que têm de existir, entre o ator e o sistema, de forma a que respeitando as pré-condições se possa atingir as pós-condições impostas.

A título exemplificativo apenas foi inserido nesta secção, a especificação do caso de uso e o diagrama de sequência de subsistemas, referente à “Subscrição de serviço”. Os restantes podem ser consultados na componente anexos deste documento.

Brief Description	Processo necessário para subscrever um determinado serviço	
Preconditions	Cliente está autenticado.	
Post-conditions	Cliente tem associado a subscrição de um serviço.	
Flow of Events	Actor Input	System Response
	1 Seleciona a categoria dos serviços.	
	2 Escolhe o tipo de subscrição que pretende.	
	3	Apresenta o calendário semanal com as diversas opções de entregas.
	4 Escolhe um slot para entrega.	
	5	Apresenta o slot como selecionado e a componente necessária para adicionar os produtos/quantidades que pretende naquele dia.
	6 Seleciona a opção "Lista".	
	7	Carrega os produtos disponíveis.
	8	Apresenta a lista dos produtos.
	9 Seleciona o produto pretendido.	
	10 Seleciona a quantidade respetiva.	
	11 Seleciona a opção "Adicionar".	
	12 Seleciona a opção "Confirmar pedido".	
	13	Cria a subscrição.
Alternativa 1 [continuar a escolher slots] (passo 11)	14	Adiciona as encomendas à subscrição.
	15	<<include>> Pagamento online
Exceção 1 [cancelar pedido] (passo 12)	Actor Input	System Response
	1 Volta ao passo 4.	
	Actor Input	System Response
	1 Seleciona a opção "Cancelar Pedido".	
	2	Apresenta a página "Serviços".

Figura 13 - Especificação do use case "Subscrição de serviço".

De facto, para o desenvolvimento das tabelas de especificação foram usados os requisitos de sistema adjacentes aos de utilizador. Diagramas de Sequência de Subsistemas

Os diagramas de sequência de subsistemas têm por base a especificação do caso de uso, de forma a inserir as diferentes comunicações entre os subsistemas. Estes, por sua vez, surgem da análise do modelo de domínio.

De facto, existem três níveis de abstração no que toca aos diagramas de sequência. Num nível mais abstrato temos os diagramas de sequência de sistema (DSS), que apenas representam as interações entre o ator e um único sistema. A um nível intermédio temos os diagramas de sequência de subsistema que introduzem alguma granularidade na comunicação entre o ator, o sistema e este com ele próprio. Por fim, tem-se o diagrama de sequência de subsistema com interações de baixo nível (código). Após a análise das 3 possibilidades de modelação, ficou decidido que se usaria o nível intermédio de abstração, nomeadamente, o

diagrama de sequência de subsistemas. Sendo que este providencia um nível de detalhe superior às tabelas de especificação dos casos de uso. No entanto não seria comprometedor ao ponto de definir o código a ser escrito no futuro, pois apenas exporia linhas de orientação bastantes precisas na implementação do projeto.

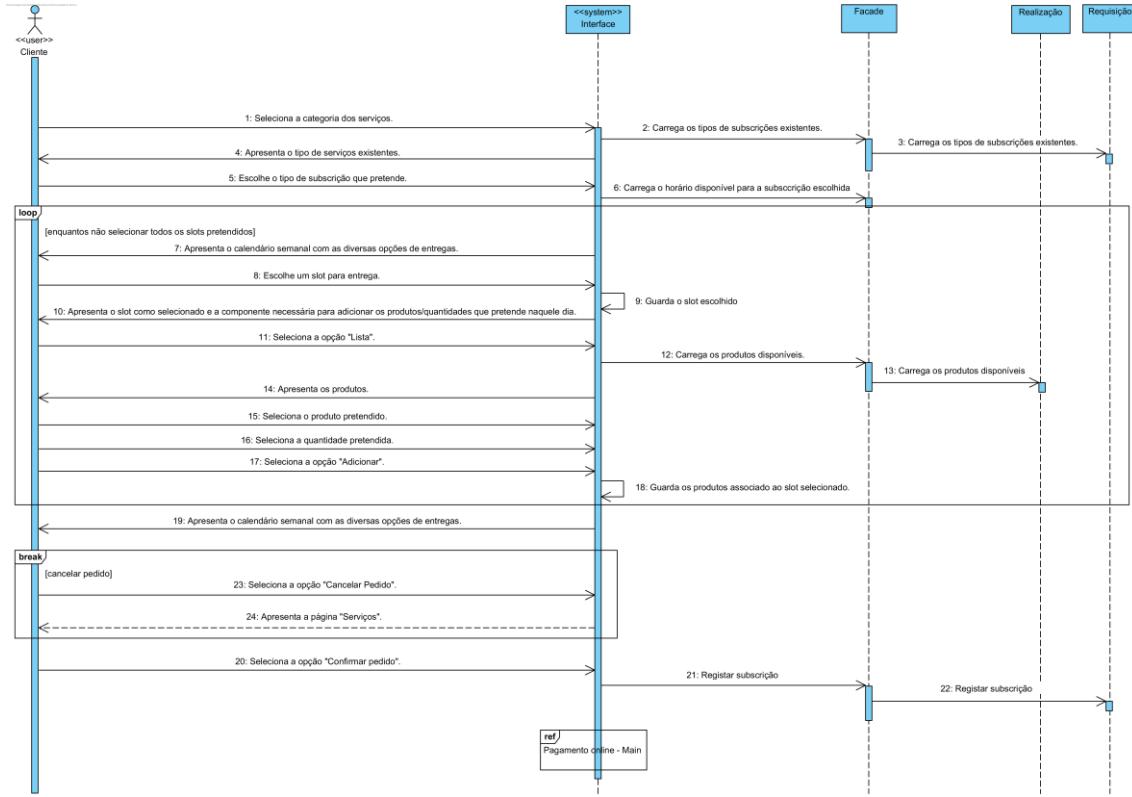


Figura 14 - Diagrama de sequência "Subscrição de serviço".

2.2.3 Diagrama de Classes

Tendo definido as entidades do sistema e especificado as respetivas interações de cada um entre si, procedeu-se à construção dos diagramas de classes do sistema. Estes permitem descrever o sistema em termos da estrutura e comportamento que a sua implementação seguirá em termos de classes, sendo a implementação baseada no paradigma orientado a objetos, em C#. Cada classe descreve um conjunto de objetos com a mesma estrutura, através de atributos e relações com outras classes. Descrevem também o comportamento de uma secção do sistema através de operações, que servirão como base para funções numa fase seguinte.

Descrever-se-ão dois diagramas de classes; o primeiro servirá como uma vista geral da estrutura da plataforma, no qual serão definidas todas as classes e seus atributos, relacionamentos e operações tanto quanto possível. O segundo, baseado no anterior, terá como objetivo determinar os pontos nos quais o sistema necessitará de

aceder à base de dados e adicionar classes responsáveis por representar tais ocorrências. Estas classes receberão denominações correspondentes ao nome da classe que será substituída num dado relacionamento com o acrônimo DAO (Database Access Object) anexoado. E.g. a classe Produto poderá ser substituída numa dada relação por ProdutoDAO, dependente de Produto, no qual o acesso à informação de um dado objeto Produto requer efetuar uma busca na base de dados.

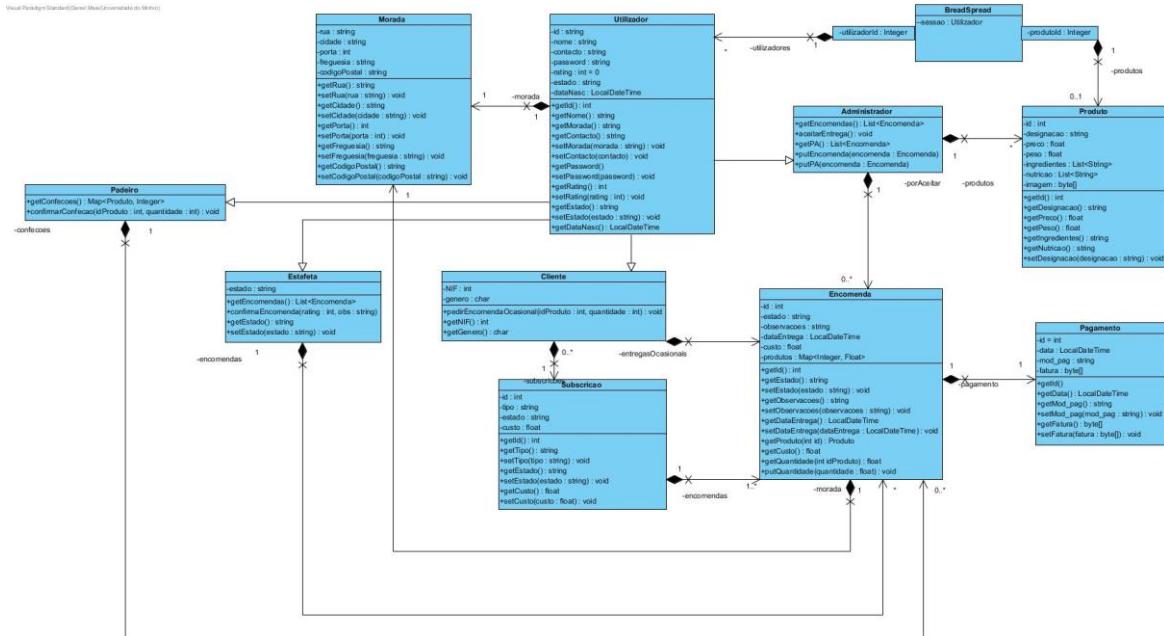


Figura 15 - Diagrama de dados do sistema.

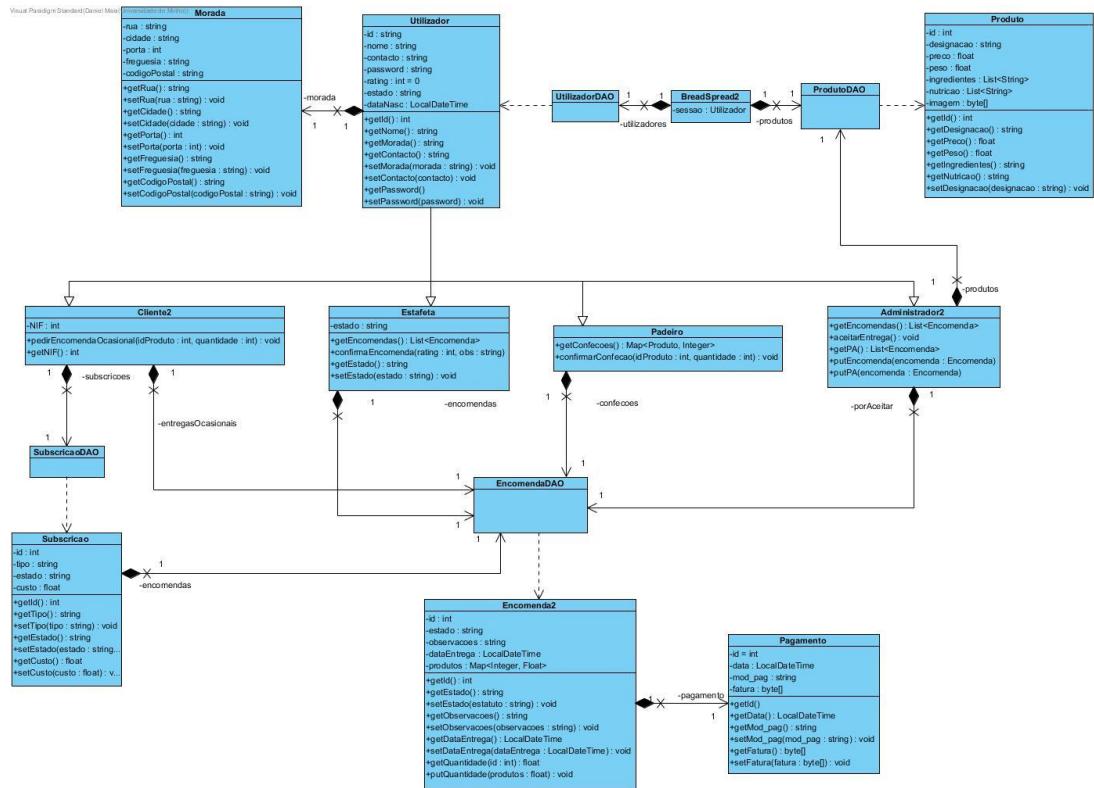


Figura 16 - Diagrama de classes do sistema, com DAO's incluídos.

2.3. Modelação de Dados

2.3.1 Apresentação da abordagem de modelação realizada

Uma vez recolhida toda a informação relativa ao sistema e seu funcionamento, é agora possível inicializar o processo de modelação de dados. Este processo consiste na determinação das tabelas necessárias para que o sistema se mantenha o mais estável possível com o consequente aumento do volume de dados ao longo do tempo.

Numa primeira fase, a consulta dos requisitos elaborados anteriormente foi determinante para perceber o tipo de informação que será necessário guardar na BD. A consulta do modelo de classes foi também determinante nesta fase, de modo a garantir a compatibilidade e facilidade de interação entre as camadas de negócio e dados.

Uma vez que o motor de bases de dados a utilizar será o SQL Server, de modo a usufruir de uma integração perfeita entre o software de modelação e o motor, foi utilizado o *Microsoft SQL Server Management Studio*. Apresenta-se de seguida então o modelo lógico da Base de Dados a implementar.

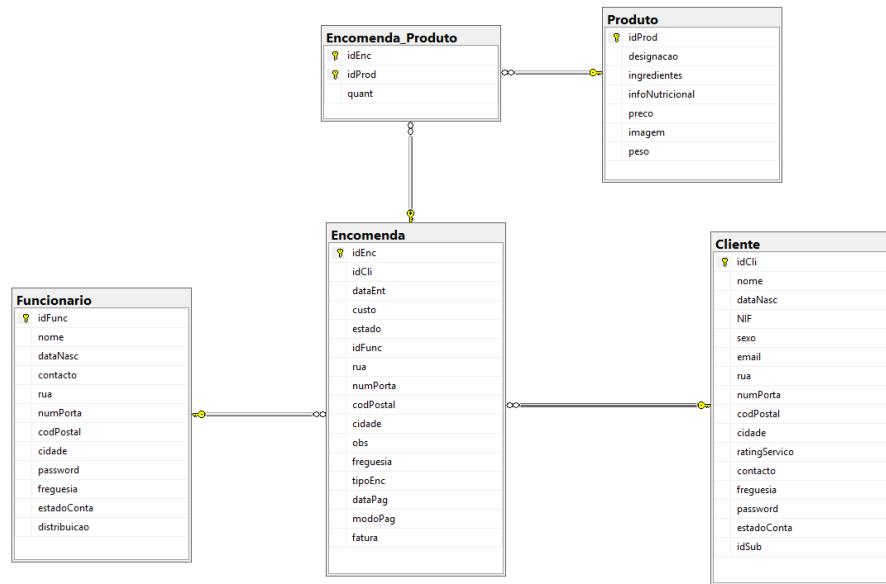


Figura 17 - Representação do modelo lógico utilizando a ferramenta Microsoft SQL Server Management Studio.

2.3.2 Identificação e Caracterização de Entidades e Atributos

Neste momento, passaremos então à caracterização das entidades representadas no modelo lógico.

Nome da Entidade	Descrição	Aliases	Ocorrência
Cliente	Quem efetua a requisição dos serviços prestados pela BreadSpread.	Consumidor Utilizador	Um Cliente requisita serviços na plataforma.
Funcionário	Funcionário da empresa BreadSpread.	Colaborador Staff	Um Funcionário efetua entregas a Clientes e regista os respetivos pagamentos.
Subscrição	Plano de entregas regulares requisitado por Clientes da empresa BreadSpread.	Serviço Regular	Uma Subscrição irá encontrar-se associada aos Clientes que pretendam usufruir desse serviço.
Produto	Artigo adquirido por um Cliente.	Bem alimentar	O produto é a entidade representativa das

			unidades vendidas na BreadSpread.
Encomenda	Requisição de entrega de um conjunto de Produtos.	Aquisição	Uma Compra surge quando a venda de um ou mais Produtos é registada.

Tabela 2 – Caracterização de Entidades.

Tendo agora definidas as entidades ao nível da definição e ocorrência, passemos agora à definição dos atributos de cada uma das atividades, mais concretamente, o tipo de dados e o respetivo espaço ocupado, se é de preenchimento obrigatório, derivado e multi-valorado. Passemos então à descrição dos atributos.

Nome da Entidade	Atributos	Descrição	Tipo de Dados e Tamanho	Null	Multi-valor / Derivado
Cliente	ID	Identificador único do Cliente.	int – 4 bytes	Não	Não / Não
	NIF	Número fiscal de Cliente.	int – 4 bytes	Não	Não / Não
	Nome	Nome completo do Cliente.	nvarchar(100) – 100 bytes	Não	Não / Não
	Data Nascimento	Data de nascimento.	date – 3 bytes	Não	Não / Não
	Sexo	Sexo do Cliente.	char(1) – 1 byte	Não	Não / Não
	Email	Email do Cliente.	nvarchar(50) – 50 bytes	Não	Não / Não
	Endereço				
	Rua	Rua de residência do Cliente.	nvarchar (100) – 100 bytes	Não	Não / Não
	Cidade	Cidade onde o Cliente reside.	nvarchar (30) – 30 bytes	Não	Não / Não
	Código Postal	Código postal do Cliente.	nvarchar (10) – 10 bytes	Não	Não / Não
	Número de porta	Número de porta do Cliente.	int – 4 bytes	Não	Não / Não
	Freguesia	Freguesia de residência do Cliente.	nvarchar(50) – 50 bytes	Não	Não / Não
	Contacto	Contacto do Cliente.	nvarchar(9) – 9 bytes	Não	Não / Não
	Password	Password de acesso à plataforma.	nvarchar(20) – 20 bytes	Não	Não / Não
	Rating Serviço	Avaliação do serviço.	int – 4 bytes	Não	Não / Não
	Estado Conta	Indicação de atividade da conta.	nvarchar(20) – 20 bytes	Não	Não / Não
Funcionário	ID	Identificador único de Funcionário.	int – 4 bytes	Não	Não / Não
	Nome	Nome completo de Funcionário.	nvarchar(100) – 100 bytes	Não	Não / Não
	Data Nascimento	Data de Nascimento.	date – 3 bytes	Não	Não / Não
	Endereço				
	Rua	Rua de residência do Funcionário.	nvarchar(100) – 100 bytes	Não	Não / Não
	Cidade	Cidade onde o Funcionário reside.	nvarchar(30) – 30 bytes	Não	Não / Não
	Código Postal	Código postal do Funcionário.	nvarchar(100) – 100 bytes	Não	Não / Não
	Número de porta	Número de porta do Funcionário.	int – 4 bytes	Não	Não / Não
	Freguesia	Freguesia de residência do C.	nvarchar(50) – 50 bytes	Não	Não / Não
	Contacto	Contacto do Funcionário.	nvarchar(9) – 9 bytes	Não	Não / Não

	Password Estado Conta Distribuição	Password de acesso à plataforma. Indicação de atividade da conta. Indicação se o funcionário se encontra no processo de distribuição (estafeta).	nvarchar(20) – 20 bytes nvarchar(20) – 20 bytes bit – 1 bytes	Não Não Não	Não / Não Não / Não Não / Não
Subscrição	ID	Identificador único de Subscrição.	int – 4 bytes	Não	Não / Não
	Designação	Descrição de Subscrição.	nvarchar(50) – 50 bytes	Não	Não / Não
	Custo	Custo do serviço.	float – 4 bytes	Não	Não / Não
	Plano de entregas	Breve descrição do serviço prestado.	nvarchar(200) – 200 bytes	Não	Não / Não
	Estado	Indica o estado em que a Subscrição se encontra. Estado da Subscrição.	nvarchar(50) – 50 bytes nvarchar(50) – 50 bytes	Não Não	Não / Não Não / Não
Produto	ID	Identificador único de Produto.	int – 4 bytes	Não	Não / Não
	Designação	Nome do Produto a apresentar.	nvarchar(50) – 50 bytes	Não	Não / Não
	Ingredientes	Ingredientes constituintes do Produto.	nvarchar(500) – 500 bytes	Não	Não / Não
	Informação Nutricional	Informação nutricional obrigatória por lei.	nvarchar(500) – 500 bytes	Não	Não / Não
	Preço	Custo do Produto.	float – 4 bytes	Não	Não / Não
	Peso	Peso por unidade do Produto.	float – 4 bytes	Não	Não / Não
	Imagen	Imagen representativa do Produto.	varbinary(MAX) – +8000 bytes	Não	Não / Não
Encomenda	ID	Identificador único de Encomenda.	int – 4 bytes	Não	Não / Não
	Data entrega	Data de entrega da Encomenda.	datetime – 3 bytes	Não	Não / Não
	Custo	Valor da Encomenda.	float – 4 bytes	Não	Não / Sim
	Estado	Estado da Encomenda.	nvarchar(50) – 50 bytes	Não	Não / Não
	Endereço				
	Rua	Rua para entrega da Encomenda.	nvarchar(100) – 100 bytes	Não	Não / Não
	Cidade	Cidade de entrega da Encomenda.	nvarchar(50) – 50 bytes	Não	Não / Não
	Código Postal	Código Postal de entrega da Encomenda.	nvarchar(50) – 50 bytes	Não	Não / Não
	Número de porta	Código Postal de entrega da encomenda.	int – 4 bytes	Não	Não / Não
	Freguesia	Freguesia de entrega da Encomenda.	nvarchar(50) – 50 bytes	Não	Não / Não
	Observações	Campo utilizado para inserção de informações úteis sobre a Encomenda.	nvarchar(500) – 500 bytes	Não	Não / Não
	Tipo Encomenda	Marcação de uma Encomenda como ocasional ou regular.	nvarchar(10) – 10 bytes	Não	Não / Não
	Data pagamento	Data de pagamento da Encomenda.	date – 3 bytes	Não	Não / Não
	Modo pagamento	Meio de pagamento utilizado.	nvarchar(50) – 50 bytes	Não	Não / Não
	Fatura	Ficheiro da fatura emitida.	varbinary(MAX) – 8000 bytes	Não	Não / Não

Tabela 3 - Caracterização de atributos.

2.3.3 Identificação e Caracterização de Relacionamentos

Tendo ainda em foco o modelo lógico acima apresentado, podem observar-se para além das Entidades e respetivos atributos, relacionamentos entre tabelas. Estes permitem uma melhor organização da BD mas também evitam problemas de consistência de dados, normalmente associados à presença de redundância. Na tabela a seguir, irá ser explicitado para cada um dos relacionamentos a sua tabela de origem e destino bem como todas as informações referentes a cada um, nomeadamente, atributos, designação da relação, descrição e multiplicidade.

Nome da Entidade	Multiplicidade	Relação	Atributos	Descrição	Multiplicidade	Nome da Entidade
Cliente	0..*	Subscreve		Relação de um Cliente com uma Subscrição	1..1	Subscrição
Encomenda	0..*	Referente a		Associação entre o Cliente e as suas Encomendas.	1..1	Cliente
Encomenda	0..*	Entregue por		Relação que associa à Encomenda o Funcionário que realizou a sua entrega.	1..1	Funcionário
Encomenda	0..*	Contem	quantidade	Relação que define os produtos presentes numa Encomenda.	1..*	Produto

Tabela 4 - Caracterização dos relacionamentos.

2.4. Modelação da Interface com o Utilizador

Para a realização do protótipo optou-se por usar já HTML. Deste modo, ter-se-á como resultado final *mockups* muito mais próximas do design real da aplicação, que permitem interação. Para ajudar no processo de prototipagem, usou-se uma biblioteca de *front-end* bastante popular, o *Bootstrap*. Deste modo, criar e editar páginas HTML responsivas fica muito mais simples.

2.4.1 Diagrama de atividade

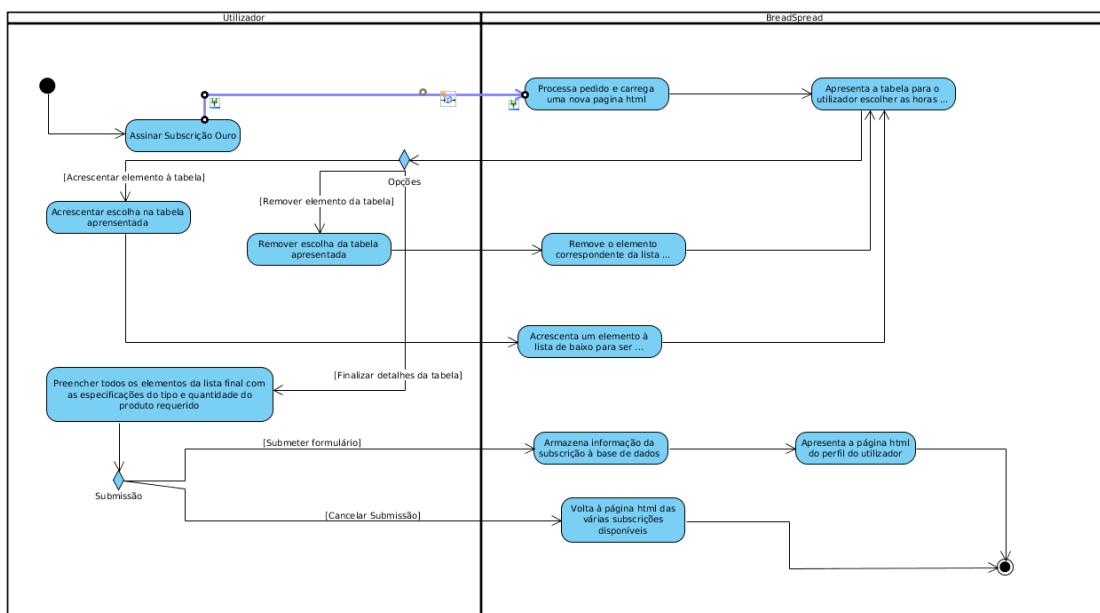


Figura 18 - Diagrama de atividade

2.4.2 Máquina de Estados

A máquina de estados apresentada abaixo representa as possíveis interações que existem no website destinado ao cliente.

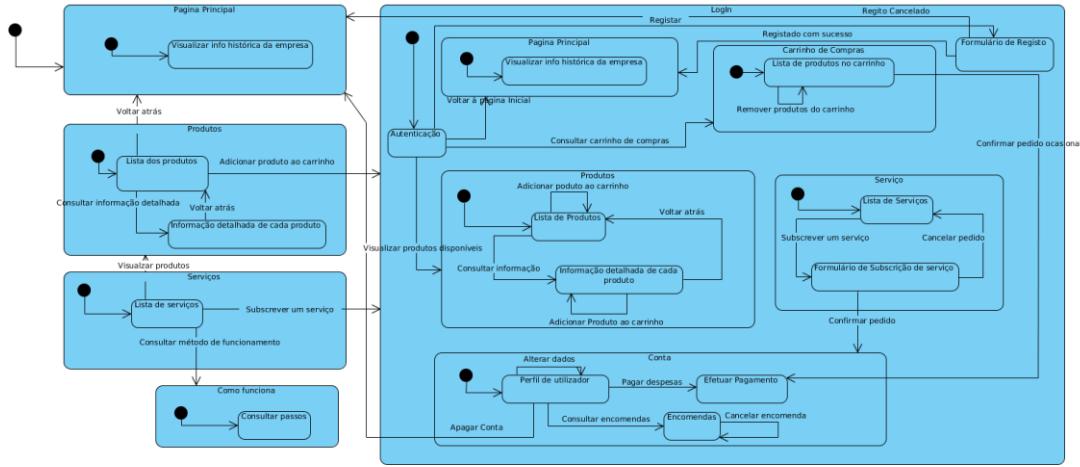


Figura 19 - Máquina de Estados

Neste diagrama não se encontram todas as ligações entre os estados visto que como temos uma navbar é possível passar de praticamente qualquer estado para outro. Deste modo simplificou-se o diagrama para que este se torne mais legível.

2.4.3 Mockups para a Plataforma Web/Móvel

O projeto *Bread Spread* visa modernizar o serviço de distribuição da padaria da Sra. Francisca Faria, para tal é necessário que este funcione em qualquer tipo de dispositivo. Assim sendo, optou-se por desenvolver um website responsivo que permita o acesso intuitivo e fluído independentemente do tamanho do ecrã.

A interface encontra-se visualmente separada em duas partes. Relativamente ao cliente esta é minimalista e intuitiva, uma vez que foi desenhada de raiz através de elementos em *html*, *javascript* e *css* bastante simples. Já para a interface do administrador e dos funcionários, foi usado um *template* de administração. Este modelo de administração é bastante conhecido e utilizado devido à sua simplicidade de utilização e de habituação por parte do utilizador.

Bem-Vindo

Somos a BreadSpread, o seu serviço de distribuição de pão



A BreadSpread consiste na entrega de pão e outros produtos de pastelaria ao domicílio, quando quiser, onde quiser. A recuperação do antigo método de entregas do padeiro allado às novas tecnologias. Entregamos produtos de padaria e produtos de pastelaria. Atualmente a empresa faz a distribuição de pequenos-almoços ao domicílio, na zona da Universidade do Minho. A entrega de produtos ao domicílio é feita entre as 2h e as 7h de 2^a à 6^a feira e das 2h às 9h Sábados e Feriados.



Contactos

253 604 448
geral@breadsspread.pt

Como funciona

Subscrições
Entregas ocasionais
Cancelar encomendas

Figura 20 - Página principal da interface do cliente

Este é o visual da página inicial. Aqui são dadas as boas-vindas ao cliente e encontra-se aqui uma pequena apresentação da empresa *Bread Spread*. Pode-se também perceber qual será o design base da página, tendo no topo uma *navbar*, que estará sempre visível, assim como o *footer*, que aparece sempre no fundo da página para que o cliente tenha acesso rápido aos contactos.

Produtos

A BreadSpread tem ao seu dispor um conjunto de produtos com a melhor qualidade do mercado.

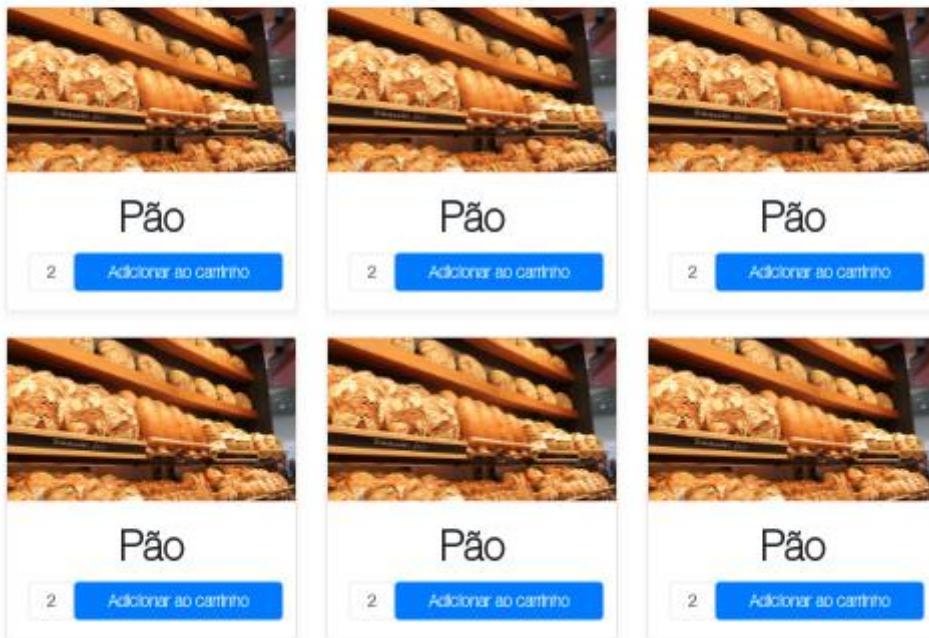


Figura 21 - Apresentação dos produtos ao cliente

Este é o método de apresentação dos produtos. Tem-se aqui um exemplo de como a responsividade da página funciona. Sendo este o tamanho normal de uma janela de computador, serão apresentados três produtos por linha. Tendo em cada elemento também a possibilidade de adicionar o produto ao carrinho e escolher a quantidade que queremos adicionar para facilitar o processo de adição de produtos ao carrinho.

Produtos

A BreadSpread tem ao seu dispor um conjunto de produtos com a melhor qualidade do mercado.



Pão

2

Adicionar ao carrinho



Pão

2

Adicionar ao carrinho

Figura 22 - Apresentação dos produtos num ecrã menor

Aqui pode ver-se a apresentação da interface mas agora num ecrã menor. O ajuste para linhas com apenas um elemento é feito automaticamente para uma apresentação mais agradável. Devido a esta redução, para uma melhor experiência de utilizador, o tamanho dos ícones é também ajustado.

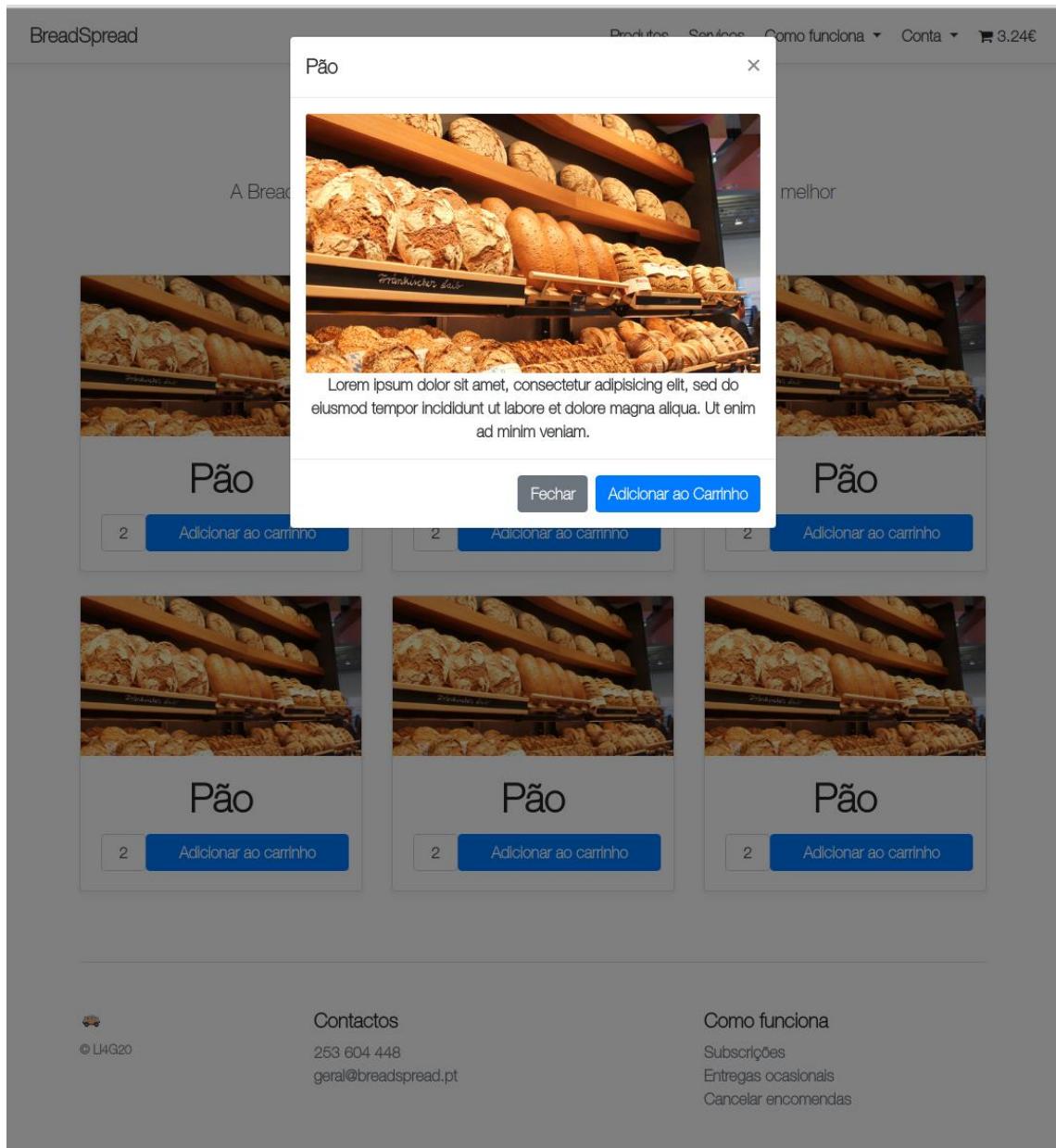


Figura 23 - Detalhes de um produto

Para que o cliente tenha acesso aos detalhes de um produto basta clicar no seu nome ou imagem para que seja aberto um *pop-up* com informações adicionais do mesmo. O preço do produto, os ingredientes que o constituem, informação nutricional e o seu peso são as informações que irão ser apresentadas.



Login

bread@spread.pt

password

© LI4G20

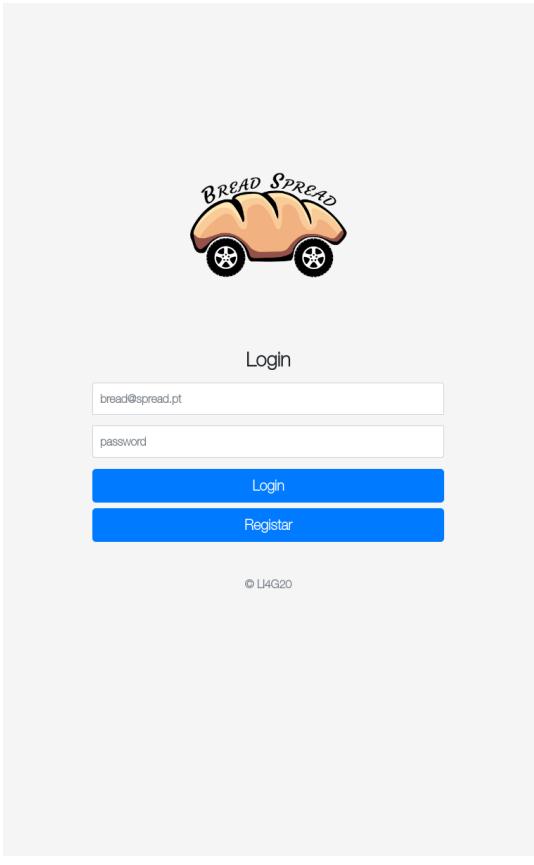


Figura 25 - Interface de Login



Registar

Primeiro nome Último nome

bread@spread.pt

password

Rua da Padaria

Porta, andar

4710-XXX

NIF Telemóvel

© LI4G20

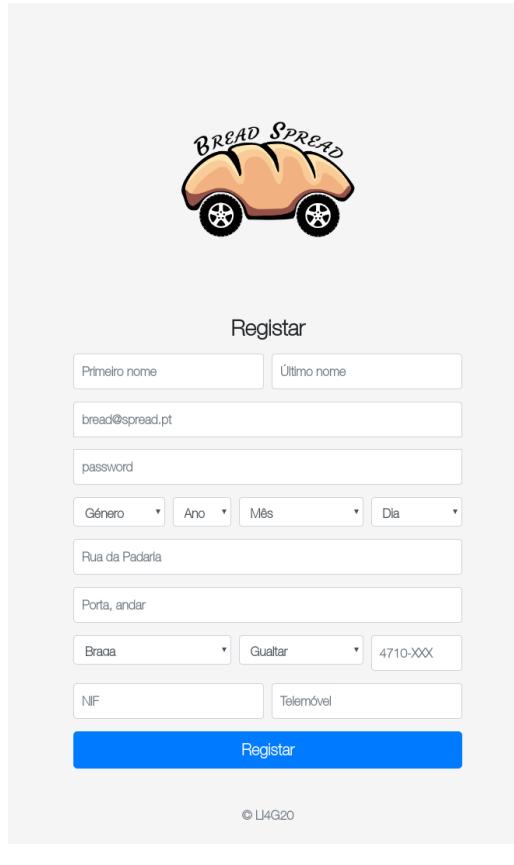


Figura 24 - Interface de Registo

A interface de Login e Registo são bastante similares. Ainda que bastantes simples, os campos presentes no formulário de registo de um utilizador estão preparados para alertar o mesmo, caso este insira dados que não cumpram os requisitos mínimos de registo no sistema.

Serviços

A BreadSpread tem ao seu dispor um conjunto de serviços

Bronze	Prata	Ouro
€2 /semana	€3,5 /semana	€5 /semana
Entregas entre as 7h e 8h Todos os dias úteis da semana	Entregas entre as 7h e 8h E as 19h e 20h Todos os dias úteis da semana	Entregas a qualquer hora do dia Todos os dias úteis da semana Limite de 10 entregas por semana
Subscrever	Subscrever	Subscrever



Contactos

253 604 448
geral@breadspread.pt

Como funciona

Subscrições
Entregas ocasionais
Cancelar encomendas

Figura 26 - Consultar Serviços disponíveis

Para a realização de uma subscrição esta será a interface com que o utilizador se irá deparar. São apresentados os três serviços que um cliente pode subscrever. Deste modo, o cliente consegue perceber exatamente as vantagens e desvantagens de cada um e tendo em conta os preços que são apresentados pode tomar uma decisão sem problemas. Depois de tomada a decisão, basta escolher a opção “Subscrever” do respetivo serviço.

Depois de o fazer, é apresentado a página HTML que se encontra na próxima página. Neste exemplo mostramos a Subscrição Ouro, que é a mais complexa visto que é a que tem mais opções. Na tabela de cima podem escolher os horários a que querem que as entregas sejam efetuadas, e conforme vão escolhendo horários vão aparecendo tabelas em baixo para serem preenchidas com os artigos que querem que sejam entregues nessas datas.

Subscrever Ouro

Hora	segunda	terça	quarta	quinta	sexta
07h00	Entrega	Entrega	Entrega	Entrega	Entrega
08h00	Entrega	Entrega 2	Entrega	Entrega	Entrega
09h00	Entrega	Entrega	Entrega	Entrega	Entrega
10h00	Entrega	Entrega	Entrega	Entrega	Entrega
11h00	Entrega 1	Entrega	Entrega 4	Entrega 5	Entrega
12h00	Entrega	Entrega	Entrega	Entrega	Entrega
13h00	Entrega	Entrega	Entrega	Entrega	Entrega
14h00	Entrega	Entrega	Entrega	Entrega	Entrega
15h00	Entrega	Entrega	Entrega	Entrega	Entrega 6
16h00	Entrega	Entrega 3	Entrega	Entrega	Entrega
17h00	Entrega	Entrega	Entrega	Entrega	Entrega
18h00	Entrega	Entrega	Entrega	Entrega	Entrega
19h00	Entrega	Entrega	Entrega	Entrega	Entrega
20h00	Entrega	Entrega	Entrega	Entrega	Entrega
21h00	Entrega	Entrega	Entrega	Entrega	Entrega

Entrega 1

Pão com Chouriço 2

Produto	Lista ▾	Quantidade	Adicionar
---------	-------------------------	------------	---------------------------

Entrega 2

Produto	Lista ▾	Quantidade	Adicionar
---------	-------------------------	------------	---------------------------

Entrega 3

Produto	Lista ▾	Quantidade	Adicionar
---------	-------------------------	------------	---------------------------

Entrega 4

Produto	Lista ▾	Quantidade	Adicionar
---------	-------------------------	------------	---------------------------

Figura 27 - Assinar subscrição Ouro

Por fim apresentamos as duas *navbars*, elas alteram conforme o utilizador esteja ou não com login efetuado no sistema.



Figura 28 - Navbar de cliente não autenticado



Figura 29 - Navbar de cliente autenticado

Podemos ver que o que varia entre as duas é a possibilidade de aceder ao perfil de utilizador, ao carrinho de compras e também dá para saber o preço total do carrinho de compras em tempo real.

Para o administrador e para os funcionários, tal como tínhamos dito, usamos um template para tornar simples o desenvolvimento e a possibilidade de fazer alterações.

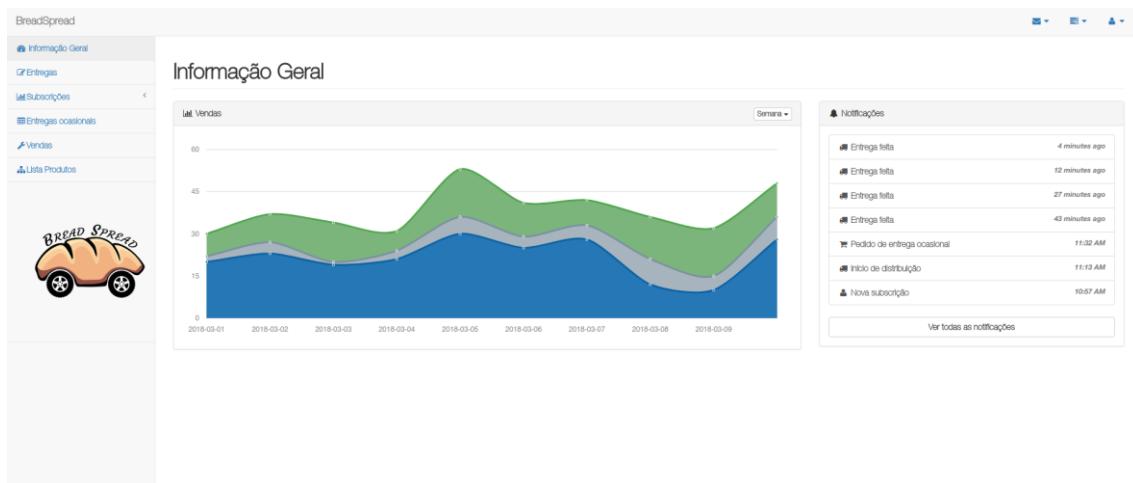


Figura 30 - Página principal do administrador

Vemos que o administrador tem uma página principal com as informações mais relevantes e depois tem à sua disposição toda a informação para poder consultar. Com

The screenshot shows the 'Percorso' (Delivery Route) section of the BreadSpread application. On the left, there's a sidebar with icons for 'Informação Geral', 'Percorso' (highlighted in blue), and 'Lista de Encomendas'. The main area has tabs for 'Lat. Produção' and 'Semana' (Week). A map displays a delivery route with several stops marked by blue dots. Below the map is a text area with a blue arrow pointing right and a 'Ver Mapa Maior' (View Larger Map) link. To the right, there's a 'Dados da próxima entrega' (Delivery Details) panel for 'Francisco Costa' at 'Rua da Universidade, nº28 2ºesq' (Street 28, 2nd floor). It includes buttons for 'Pagar' (Pay) and 'Falhou' (Failed). A 'Text area' and a 'Guardar nota' (Save Note) button are also present. At the bottom, a 'Guarda' (Save) button is visible. A large table titled 'Lista de Entregas do Percurso' (Delivery List) lists five deliveries with columns for Name, Address, Time, Order #, and Status.

Nome	Morada	Hora	Encomenda #	Estado
Castilhano Violeta	Bronze	07h	1	Entregue
Senna Vieira	Bronze	07h	2	Entregue
Edgar Sousa	Bronze	07h	3	Falhada
Francisco Costa	Bronze	08h	4	Em curso
Gabriel Pereira	Silver	08h	5	Por estafetar

Figura 31 - Interface para distribuição para o estafeta

Esta é a interface do estafeta no momento de fazer a distribuição das encomendas pelas ruas, esta mostra toda a informação necessária para o estafeta fazer o seu trabalho. Ele pode iniciar o percurso, marcar encomendas como entregues ou falhadas, e deixar notas nas mesmas, consultar os dados dos clientes a quem está a fazer a entrega, marcar como pago as dívidas que o cliente tem, entre outras funcionalidades.

The screenshot shows the 'Produção' (Production) section of the BreadSpread application. On the left, there's a sidebar with icons for 'Informação Geral' (highlighted in blue) and 'Produção'. The main area has a 'Produção' tab. A table titled 'Lista de produção' (Production List) displays various bread items with columns for Name, Price, Ingredients, Quantity, and Production status. Each row has a green 'Fecho' (Sealed) button.

Nome	Preço	Ingredientes	Quantidade	Produção
Bola de Centelo	0,42€	Farinha	40	Fecho
Bola de Centelo c/ sementes	0,60€	Farinha	20	Fecho
Bola de Agua	0,29€	Farinha	15	Fecho
Bola de Mafla	0,22€	Farinha	12	Fecho
Pão c/ Chourico	1,41€	Farinha	30	Fecho
Bola de Mistura	0,20€	Farinha	9	Fecho
Bola Rústica	0,39€	Farinha	7	Fecho
Biju de Mistura	0,18€	Farinha	80	Fecho
Pão bebé	0,45€	Farinha	8	Fecho
Cacetô de Massa Fina	0,28€	Farinha	9	Fecho
Bola de Trigo Fino	0,24€	Farinha	8	Fecho
Carcága	0,20€	Farinha	4	Fecho

Figura 32 - Interface para produção para o padeiro

Na Interface do padeiro, a principal funcionalidade é consultar a produção necessária e conseguir marcar os produtos como produzidos.

3. Implementação

Uma vez concluído o processo de especificação, procedeu-se à implementação do projeto com base na documentação produzida na fase anterior, quer ao nível da interface, quer ao nível da lógica de negócio.

Dado que o projeto tem como principal objetivo a implementação de um sistema de prestação de serviços online, foi dada especial atenção no processo de desenvolvimento de todas as componentes relacionadas com a subscrição de serviços e sua manutenção.

3.1. Organização dos packages

Para o desenvolvimento deste projeto, foi adotado o modelo *MVC*. Este modelo de estruturação divide uma aplicação em três grandes grupos, *Models*, *Controllers* e finalmente *Views*. As *views* fazem assim parte do *front-end* (camada da interface), enquanto que *controllers* (camada de negócio) e *models* (camada dos dados) constituem o *back-end*.

Deste modo, fica-se com as componentes de representação de dados internos, separados das componentes de apresentação ao utilizador. Esta estrutura revela-se bastante modular, o que torna possível o desenvolvimento das vertentes *front-end* e *back-end* em paralelo, permitindo assim reduzir o tempo de desenvolvimento de aplicações.

Apresente-se então um exemplo. Sendo este projeto inserido na área da prestação de serviços, foi necessário implementar um sistema de autenticação de utilizadores possibilitando assim a apresentação de páginas com informação exclusivas do cliente com a sessão iniciada. Assim, foi criado um controlador *Autenticação* responsável por gerir todos os pedidos feitos ao sistema, no que toca à autenticação dos utilizadores no sistema.

Cada um destes controladores será responsável apenas pelo tratamento dos pedidos que são feitos utilizando as *Views* a si associadas. Esta metodologia foi seguida em todo o projeto resultando nas seguintes componentes de controlo:

- Autenticação
- Manutenção
- Home
- Pesquisa
- Realização
- Requisição

Assim, cada uma destas componentes é responsável pelo tratamento de uma parte das ações disponíveis na aplicação, sendo assim evidente a modularidade da mesma.

3.2. Ferramentas utilizadas na implementação

Antes de implementar a plataforma, foi necessário determinar quais seriam as ferramentas mais adequadas para o trabalho. Estas terão de poder, em conjunto, ser capazes de suportar o armazenamento dos dados, a lógica de negócios e a interface do sistema.

3.2.1 Microsoft SQL Server e Management Studio

Para concretizar o projeto, foi necessário criar uma base de dados na qual se guarda toda a informação relativa aos utilizadores, produtos e encomendas do sistema. Para tal, foi desenvolvida uma base de dados que opera sobre **Microsoft SQL Server**, recorrendo à ferramenta **Microsoft SQL Server Management Studio** (SSMS).

A base de dados foi implementada com base na especificação feita na fase anterior do trabalho, sendo que foram aplicados ligeiros ajustes comparados ao modelo físico apresentado anteriormente:

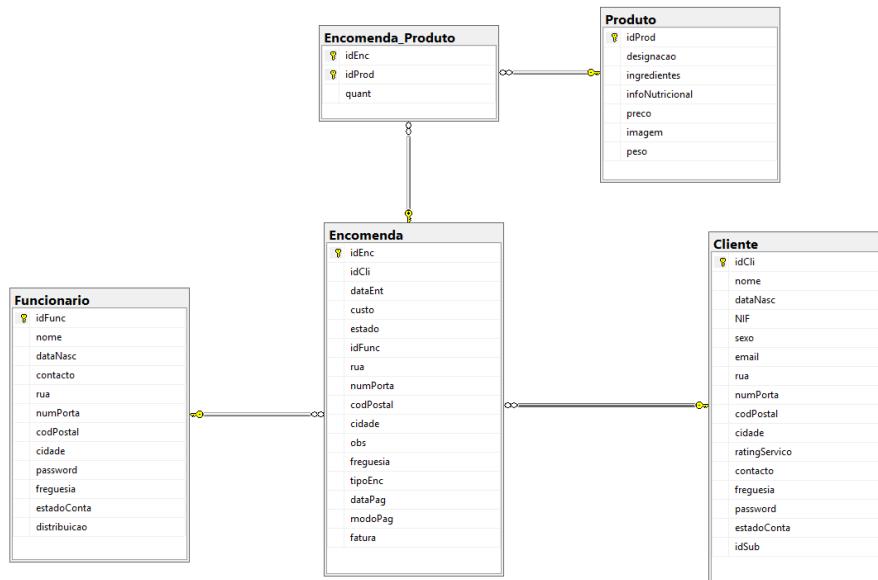


Figura 33 - Modelo físico do sistema, criado recorrendo a SSMS.

Este modelo foi posteriormente convertido para código SQL, que gera a BD no SQL Server, pronta para ser utilizada pelo sistema.

3.2.2 Microsoft Visual Studio

Tendo elaborado um método de armazenar dados, procedeu-se ao desenho da lógica e interface do sistema. Para tal, recorreu-se à sintaxe **ASP.NET C#**, por meio do ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) **Microsoft Visual Studio** (VS).

O C# é uma linguagem de programação orientada aos objetos que visa simplificar muitas das complexidades do C++ e providenciar várias ferramentas tais como tipos de dados anuláveis e enumerações.

Programas C# executam sobre .NET, uma *framework* com um conjunto unificado de bibliotecas de classes, entre as quais, o **ASP.NET**. Este trata-se de uma *framework* de aplicações *web server-side* dinâmicas desenhada para *web development*, ideal para o projeto em questão.

O VS é um IDE que suporta um amplo leque de diferentes funcionalidades que o permitem facilmente desenvolver e testar programas de modo colaborativo, graças ao seu suporte de serviços tais como o GitHub. É também altamente personalizável, com uma variedade de ferramentas desenhadas para agilizar a sua utilização.

Com estas ferramentas, procedeu-se à implementação da lógica de negócios do sistema, seguindo os *Use Cases* definidos na fase anterior, bem como as respetivas vistas, de acordo com o protótipo demonstrado.

3.2.3 Bing Maps REST Toolkit for .NET

A biblioteca Bing Maps REST Toolkit providencia um conjunto de ferramentas que torna fácil o acesso aos serviços Bing Maps REST em aplicações baseadas em .NET.

De facto, a utilização desta biblioteca serviu para implementar uma vista dinâmica das diferentes encomendas que o estafeta tem de entregar. Para tal foi introduzido na página deste funcionário um mapa (*Bing Maps*) com *pins* assinalando o local de entrega das encomendas do dia corrente.

Das muitas funcionalidades disponíveis nesta biblioteca, foi usada em especial a *Forward geocoding*. Esta permite converter um endereço (constituído por rua, código postal, cidade, entre outros) numa coordenada (latitude e longitude).

Em iterações futuras do projeto tenciona-se usar a funcionalidade *Route Calculations* de forma a indicar ao estafeta a melhor rota a seguir com base no conjunto de encomendas que tem para entregar.

3.3. Metodologia de implementação

Para a realização deste projeto, recorreu-se a alguns recursos que foram determinantes para manter o nível de complexidade do projeto.

Para o acesso à base de dados foi utilizado o mapeador de objetos relacional *Entity Framework*. Esta é uma tecnologia presente no *ADO.NET*, que permite aos desenvolvedores lidar com os dados na forma de objetos a um nível de abstração bastante mais alto. Tendo em conta todas as funcionalidades oferecidas por esta *framework*, foi este o método de acesso e tratamento dos dados implementado no projeto.

Uma vez que a aplicação se destina a um ambiente *web*, foi necessário proceder à geração de páginas *web* dinâmicas. Assim, foi utilizada a sintaxe de programação **Razor** presente em *ASP.NET*. Esta pode ser utilizada em conjunto com o *C#* por forma a facilitar a geração de páginas *web* utilizando primitivas características de programação nativa tais como iteração sobre objetos de dados recorrendo a ciclos ou a declaração de variáveis. Com este recurso, é assim possível gerar páginas *web* de uma forma mais natural e direta.

Conclusões e Trabalho Futuro

A proposta apresentada na primeira parte deste documento começou a ganhar forma através da modelação realizada. Com base em entrevistas com a Sra. Francisca Faria foram recolhidos os requisitos que serviram de base para estruturação do sistema.

Desta forma, da modelação realizada surgiram os módulos no qual a implementação se baseou, nomeadamente, a autenticação, pesquisa, requisição, realização, cobrança e recebimento, e manutenção. Além disso, foram estabelecidas as diversas interações existentes entre os atores e o sistema de forma a constituir as funcionalidades do projeto.

A partir da especificação destes módulos, foi possível desenvolver uma estrutura sobre a qual tais interações sejam possíveis, concretizando os requisitos obtidos e obtendo uma plataforma que satisfaça os desejos da Sra. Francisca e providencie a funcionalidade procurada.

Além disso, a terceira e última etapa, a implementação, permitiu concretizar grande parte dos requisitos estabelecidos. O resultado incorpora quatro *websites*, passíveis de serem usados em qualquer plataforma, capazes de oferecer um serviço de entrega de produtos ao domicílio. Efetivamente, existe um acompanhamento deste o momento da encomenda até que esta chega à casa do cliente. Os utilizadores do projeto (cliente, administrador, estafeta, padeiro) têm *websites* diferentes com os quais podem realizar operações associadas às suas funções.

Apesar das funcionalidades principais se encontrarem implementadas, existem outras que fariam sentido neste projeto. Desta forma, em futuras iterações do sistema devem ser acrescentadas funcionalidades como a apresentação da melhor rota que o padeiro deve seguir, atualização em tempo real do estado da encomenda por parte do cliente, pagamento no estafeta, notificações, implementação de um sistema de pontos/descontos, entre outras.

Concluindo, não se cessará, no entanto, de prestar todo o suporte necessário para a manutenção do sistema, de forma a que este mantenha o seu bom funcionamento no futuro.

Referências

- Sommerville, I., 2015. *Software Engineering*. s.l.:Pearson Education.
- Wikimedia Foundation Inc., 2018. *Waterfall model*. [Online] Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/Waterfall_model [Accessed 4 Março 2018].
- Website?, 1. (2018). *How Much Does it cost to Maintain a Website? | Clarke Inc. Creative Marketing & Print Communication*. [online] Clarke Inc. Creative Marketing & Print Communication. Available at: <http://www.bebetterdomore.com/blog/how-much-does-it-cost-to-maintain-a-website/> [Accessed 5 Mar. 2018].
- Ed Macauley, Craig Guyer, Gene Milener, Sven Aelterman, BYHAM, "Data types (Transact-SQL)", Disponível em: <https://docs.microsoft.com/en-us/sql/t-sql/data-types/data-types-transact-sql?view=sql-server-2017>, Acessado em: 10/04/2018
- Docs.microsoft.com. (2018). *Introduction to the C# Language and the .NET Framework*. [online] Available at: <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/getting-started/introduction-to-the-csharp-language-and-the-net-framework> [Accessed 11 Jun. 2018].
- Visual Studio. (2018). *IDE do Visual Studio*. [online] Available at: <https://www.visualstudio.com/pt-br/vs/> [Accessed 11 Jun. 2018].
- Msdn.microsoft.com. (2018). *Bing Maps REST Services*. [online] Available at: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ff701713.aspx> [Accessed 1 Jun. 2018].
- Mark Otto, a. (2018). *Introduction*. [online] Getbootstrap.com. Available at: <https://getbootstrap.com/docs/4.1/getting-started/introduction/> [Accessed 1 Jun. 2018].

Lista de Siglas e Acrónimos

SSL - *Secure Socket Layer*

BD – Base de Dados

VS – Visual Studio

IDE – Integrated Development Environment

Anexos

I. Especificação de Use Cases

Brief Description	Processo necessário para a validação das entregas ocasionais.	
Preconditions	O administrador tem de estar autenticado.	
Post-conditions	A entrega ocasional deixa o estado pendente.	
Flow of Events	Actor Input	System Response
	1 Seleciona "Entregas ocasionais".	
	2 Analisa a encomenda e aceita.	
	3	Questiona se quer avançar com o processo.
	4 Confirma que quer avançar.	
	5	A encomenda passa a confirmada.
Alternativa 1 [rejeita] (passo 2)	Actor Input	System Response
	1 Analisa a encomenda e rejeita.	
	2	Questiona se quer avançar com o processo.
	3 Confirma que quer avançar.	
	4	A encomenda é eliminada do sistema.
Excecao 2 [não quer avançar] (passo 4, 1.3)	Actor Input	System Response
	1 Afirma que não quer avançar.	
	2	Apresenta a lista sem alterações.

Figura 34 - Especificação do use case "Validação entregas ocasionais".

Brief Description	Processo necessário para alterar os dados da conta do cliente.	
Preconditions	O cliente tem de estar autenticado.	
Post-conditions	Os dados da conta do cliente são alterados.	
Flow of Events	Actor Input	System Response
	1 Seleciona a opção "Conta".	
	2	Carrega toda a informação do cliente.
	3	Apresenta o perfil do cliente em formulário.
	4 Seleciona a opção "Desativar".	
	5	Questiona se pretende avançar com a ação.
	6 Responde afirmativamente.	
	7	Altera o estado do cliente para desativado.
	8	Avisa que ação foi concluída com sucesso.
Excecao 1 [negativo] (passo 6)	Actor Input	System Response
	1 Responde negativamente.	
	2	Apresenta o perfil do cliente em formulário.

Figura 35 - Especificação do use case "Desativar conta".

Brief Description	Processo necessário para alterar os dados da conta do cliente.	
Preconditions	O cliente tem de estar autenticado.	
Post-conditions	Os dados da conta do cliente são alterados.	
Flow of Events	Actor Input	System Response
	1 Seleciona a opção "Conta".	
	2	Carrega toda a informação do cliente.
	3	Apresenta o perfil do cliente em formulário.
	4 Seleciona a opção "Alterar".	
	5	Possibilita a alteração dos campos do perfil do utilizador.
	6 Altera os campos desejados.	
	7 Seleciona a opção "guardar".	
	8	Os dados do cliente são alterados.
	9	Avisa que ação foi concluída com sucesso.

Figura 36 - Especificação do use case "Alterar dados da conta".

Brief Description	Processo necessário para anular uma subscrição.	
Preconditions	O cliente tem de estar autenticado.	
Post-conditions	A subscrição foi anulada.	
Flow of Events	Actor Input	System Response
	1 <<include>> Consultar encomendas.	
	2 Selecciona a opção "Anular" na devida subscrição.	
	3	Questiona se pretende interromper o serviço imediatamente ou acabar a semana corrente.
	4 Responde terminar o serviço imediatamente.	
	5	Altera a subscrição para que fique inativa.
	6	Avisa que a subscrição foi anulada com sucesso.
Alternativa 1 [terminar no final da semana] (passo 4)	Actor Input	System Response
	1 Responde terminar apenas no final da semana	
	2	Altera a subscrição para que fique no estado "última".
	3	Avisa que a subscrição irá ficar inativa no final da semana.

Figura 37 - Especificação do use case "Anular subscrição".

Brief Description	Processo necessário para alterar os dados da conta do cliente.	
Preconditions	O cliente tem de estar autenticado.	
Post-conditions	Os dados da conta do cliente são alterados.	
Flow of Events	Actor Input	System Response
	1 Selecciona a opção "Funcionário".	
	2 Selecciona a opção "Desativar" no funcionário pretendido.	
	3	Questiona se quer mesmo realizar a ação.
	4 Responde afirmativamente.	
	5	Altera o estado do funcionário para "desativado".
	6	Avisa que ação foi concluída com sucesso.
Exceção 1 [responde negativamente] (passo 4)	Actor Input	System Response
	1 Responde negativamente.	
	2	Avisa que a ação não foi realizada.

Figura 38 - Especificação do use case "Desativar conta funcionário".

Brief Description	Processo para alterar a informação de um produto		
Preconditions	O administrador tem de estar autenticado.		
Post-conditions	Um determinado produto é alterado.		
Flow of Events		Actor Input	System Response
	1	Seleciona a lista de produtos disponíveis.	
	2		Carrega os produtos disponíveis.
	3		Apresenta lista dos produtos.
	4	Seleciona "alterar" no produto pretendido	
	5		Apresenta um popup com a informação do produto.
	6	Altera os dados necessários	
	7	Seleciona a opção "Gravar".	
	8		Questiona se quer mesmo avançar com o processo.
	9	Responde afirmativamente.	
	10		As alterações são armazenadas no sistema.
	11		Avisa que a ação foi realizada com sucesso.
Excecao 1 [negativo] (passo 9)		Actor Input	System Response
	1	Responde negativamente	
	2		Descarta as alterações realizadas no produto.
	3		Apresenta a lista dos produtos.

Figura 39 - Especificação do use case "Alterar Produtos".

Brief Description	Processo necessário para adicionar um novo produto.	
Preconditions	O administrador tem de estar autenticado.	
Post-conditions	Um novo produto é adicionado à lista dos já existentes.	
Flow of Events	Actor Input	System Response
	1 Seleciona a lista dos produtos disponíveis	
	2	Carrega os produtos disponíveis.
	3	Apresenta os produtos.
	4 Seleciona "Adicionar".	
	5	Apresenta um formulário em popup com os campos necessários para um registo de um produto.
	6 Preenche os campos do produto.	
	7 Confirma a adição do produto.	
	8	Produto é armazenado e adicionado à lista.

Figura 40 - Especificação do use case "Adicionar produtos".

Brief Description	Processo necessário para remover um produto.	
Preconditions	O administrador tem de estar autenticado.	
Post-conditions	O produto é removido do sistema.	
Flow of Events	Actor Input	System Response
	1 Seleciona a lista dos produtos disponíveis.	
	2	Carrega os produtos disponíveis.
	3	Apresenta os produtos.
	4 Seleciona a opção "Remover" do produto pretendido.	
	5	Apresenta um popup a questionar a certeza da ação.
	6 Responde afirmativamente.	
	7	Produto é removido, propagando a alteração pelo sistema.
Alternativa 1 [responde negativamente] (passo 4)	Actor Input	System Response
1 Responde negativamente.		
2	Popup é fechado e não é realizada nenhuma alteração.	

Figura 41 - Especificação do use case "Remover produtos".

Brief Description	Processo necessário para consultar os dados das vendas da Bread Spread.	
Preconditions	O administrador tem de estar autenticado.	
Post-conditions	Apresentação dos dados relacionados com as vendas da Bread Spread.	
Flow of Events	Actor Input	System Response
	1 Seleciona a opção "Vendas".	
	2	Carrega a informação do número de clientes que cada subscrição tem associado.
	3	Carrega as vendas com a data, o nome e a respetiva quantidade do produto.
	4	Apresenta graficamente a informação.

Figura 42 - Especificação do use case "Consultar dados das vendas".

Brief Description	Processo necessário para consultar a produção diária	
Preconditions	O padeiro tem que estar autenticado.	
Post-conditions	Apresentada uma lista com todos os produtos a confeccionar no dia corrente.	
Flow of Events	Actor Input	System Response
	1 Selecionar a opção "Produção"	
	2	São selecionados todos os produtos das encomendas para o dia corrente.
	3	Apresenta lista dos artigos a confeccionar no dia corrente.

Figura 43 - Especificação do use case "Consultar produção diária".

Brief Description	Processo necessário para consultar a forma como funciona a Bread Spread.	
Preconditions		
Post-conditions	Visualização do funcionamento da Bread Spread.	
Flow of Events	Actor Input	System Response
	1 Seleciona a opção "Como funciona".	
	2	Apresenta o processo, de forma cronológica, necessário para realizar uma encomenda através da Bread Spread.

Figura 44 - Especificação do use case "Consultar funcionamento da Bread Spread".

Brief Description	Processo necessário para consultar as encomendas realizadas pelo próprio cliente.	
Preconditions	O cliente tem de estar autenticado.	
Post-conditions	Visualização da lista de encomendas requisitadas pelo cliente.	
Flow of Events	Actor Input	System Response
	1 Seleciona a opção "Conta".	
	2 Seleciona a opção "Encomendas".	
	3	Carrega a lista das encomendas através do número de cliente.
	4	Apresenta as encomendas cronologicamente, isto é, da mais recente para a mais antiga.

Figura 45 - Especificação do use case "Consultar encomendas".

Brief Description	Processo necessário para consultar os serviços disponíveis.	
Preconditions	Cliente tem de estar autenticado.	
Post-conditions	Visualização dos serviços disponíveis na Bread Spread.	
Flow of Events	Actor Input	System Response
	1 Seleciona a opção "Serviços".	
	2	Carregamento das subscrições disponíveis.
	3	Apresenta as subscrições na forma tabular.

Figura 46 - Especificação do use case "Consultar serviços".

Brief Description	Processo necessário para consultar os produtos disponíveis para compra na Bread Spread.	
Preconditions		
Post-conditions	Visualização dos produtos disponíveis.	
Flow of Events	Actor Input	System Response
	1 Seleciona a opção "Produtos".	
	2	Carrega todos os produtos existentes assim como a informação associada a estes.
	3	Apresenta a informação na forma tabular.

Figura 47 - Especificação do use case "Consultar produtos".

Brief Description	Processo necessário para concluir a produção de um determinado produto.	
Preconditions	O padeiro tem de estar autenticado e na página da produção diária.	
Post-conditions	As encomendas do dia corrente passam a confeccionadas.	
Flow of Events	Actor Input	System Response
	1 Seleciona a opção "Terminado".	
	2	Verifica que todos os produtos da lista estão marcados como confeccionados .
Alternativa 1 [nem todos os produtos estão confeccionados] (passo 4)	3	Altera o estado de todas as encomendas do dia para confeccionadas.
	Actor Input	System Response
	1	Existe produtos que não foram confeccionados.
	2	Avisa que existe produtos que não foram assinalados como confeccionados.
	3	Volta ao passo 2.

Figura 48 - Especificação do use case "Concluir produção".

Brief Description	Processo necessário para inicializar o percurso realizado pelo estafeta.	
Preconditions	O estafeta tem de estar autenticado.	
Post-conditions	O percurso a realizar pelo estafeta é dado como inicializado.	
Flow of Events	Actor Input	System Response
	1 Seleciona a opção "Finalizar percurso".	
	2	Todas as encomendas do percurso encontram-se no estado "entregue" ou "falhada".
	3	O estatuto do estafeta muda para "inativo".
Exceção 1 [encomendas por entregar] (passo 2)	4	A página é atualizada de forma a apresentar que todas as encomendas se encontram entregues.
	Actor Input	System Response
	1	Pelos menos uma entrega não foi realizada.
	2	Avisa que existem entregas por processar.

Figura 49 - Especificação do use case "Finalizar percurso".

Brief Description	Processo necessário para inicializar o percurso realizado pelo estafeta.	
Preconditions	O estafeta tem de estar autenticado.	
Post-conditions	O percurso a realizar pelo estafeta é dado como inicializado.	
	Actor Input	System Response
Flow of Events	1 Seleciona a opção "Iniciar percurso".	
	2	O estatuto do estafeta muda para "ativo".
	3	Todas as encomendas presentes na rota predefinida passam ao estado "iniciou". Excepto a primeira encomenda que passará ao estado "proxima".
	4	A página é atualizada de forma a apresentar a informação relativa à primeira entrega.

Figura 50 - Especificação do use case "Iniciar percurso".

Brief Description	Processo necessário para registar que uma entrega foi realizada.	
Preconditions	O estafeta tem de estar autenticado, com o percurso de entregas iniciado.	
Post-conditions	A encomenda passa ao estado "entregue".	
	Actor Input	System Response
Flow of Events	1 Seleciona a opção "Entregue"	
	2	Altera o estado da encomenda para "entregue".
	3	Guarda a informação presente na caixa de texto destinada aos comentários.
	4	Atualiza a página de forma a apresentar a informação da entrega seguinte.
	Actor Input	System Response
Exceção 1 [falha na entrega] (passo 1)	1 Introduz na secção dos comentários o motivo de não ser realizada a entrega.	
	2 Seleciona a opção "Falhou".	
	3	O comentário é guardado juntamente com a encomenda que passa ao estado "falhada".
	4	Volta ao passo 4.

Figura 51 - Especificação do use case "Realizar entrega".

Brief Description	Processo necessário para consultar a rota do dia corrente.	
Preconditions	O estafeta tem de estar autenticado.	
Post-conditions	Visualização de um mapa com a rota a percorrer.	
Flow of Events	Actor Input	System Response
	1 Seleccionar a opção "Percorso".	
	2	Processa as encomendas do dia corrente.
	3	Calcula a melhor rota passando por todos os pontos de entrega.
	4	Apresenta a rota encontrada na forma de mapa interativo.

Figura 52 - Especificação do use case "Consultar rota".

Brief Description	Processo necessário para o pagamento de uma encomenda ocasional/subscrição ao estafeta	
Preconditions	Estafeta tem de estar autenticado e deve ter iniciado a rota das entregas.	
Post-conditions	A encomenda encontra-se paga.	
Flow of Events	Actor Input	System Response
	1 Seleciona a opção "Pagar"	
	2	É gerado um pagamento associado à encomenda, sinalizando que esta já foi paga.
	3	Emite a fatura com os dados associados à conta do cliente.
	4	Envia um email/sms ao cliente a confirmar o pagamento da(s) encomenda(s), com a fatura anexada.
	5	Avisa que a ação foi realizada com sucesso.
Alternativa 1 [subscrição] (passo 2)	Actor Input	System Response
1		É gerado um pagamento associado a todas as encomendas relacionadas com a subscrição semanal, sinalizando que estas já foram pagas.
	2	Volta ao passo 3.

Figura 53 - Especificação do use case "Pagamento pessoalmente".

Brief Description	Processo necessário para visualizar a lista de encomendas por pagar.	
Preconditions	Cliente está autenticado e já se encontra a visualizar o perfil de utilizador.	
Post-conditions	Visualização da lista de encomendas por pagar.	
	Actor Input	System Response
Flow of Events	1 Seleciona a opção "Efetuar Pagamento".	
	2	Carrega encomendas que se encontram por pagar.
	3	Apresenta a lista das encomendas por pagar.

Figura 54 - Especificação do use case "Efetuar pagamentos".

Brief Description	Processo necessário para realizar o pagamento de um serviço.	
Preconditions	O cliente está autenticado e já escolheu os produtos que pretende adquirir.	
Post-conditions	O serviço encontra-se pago.	
Flow of Events	Actor Input	System Response
	1	Apresenta a opção de pagar pessoalmente.
	2	Apresenta um formulário para preenchimento dos dados de faturação e morada de entrega.
	3	Apresenta a opção de escolher os dados já associados à conta do cliente.
	4	Preenche o formulário.
	5	Seleciona a opção "Pagar".
	6	É gerado um pagamento associado à encomenda, sinalizando que esta já foi paga.
	7	Emite a fatura com os dados que foram associados à encomenda em questão.
	8	Envia um email/sms ao cliente a confirmar o pagamento da encomenda, com a fatura anexada.
	9	Avisa o cliente que o pagamento foi bem sucedido.
Alternativa 1 [dados da conta] (passo 3)	Actor Input	System Response
	1	Seleciona a opção de utilizar os dados da faturação e da morada de entrega que se encontram associados à sua conta.
	2	Volta ao passo 5.
Excecao 1 [erro na emissão da fatura] (passo 6)	Actor Input	System Response
	1	Fatura não é emitida.
	2	Elimina quaisquer dados gerados no pagamento da encomenda.
	3	Avisa o cliente que o pagamento não foi bem sucedido.
Excecao 2 [pagamento pessoalmente] (passo 4)	Actor Input	System Response
	1	Seleciona a opção "Pagar pessoalmente".
	2	Avisa que a encomenda não ficou paga e que deve ser feito pessoalmente no estafeta.

Figura 55 - Especificação do use case "Pagamento online".

Brief Description	Processo necessário para agendar as entregas/produtos da semana seguinte numa subscrição.	
Preconditions	O cliente tem de estar autenticado e deve ter uma subscrição realizada.	
Post-conditions	A próxima semana encontra-se agendada.	
Flow of Events	Actor Input	System Response
	1 <<include>> Consultar encomendas.	
	2 Selecciona "Agendar" na subscrição pretendida.	
	3	Apresenta o calendário semanal com as diversas opções de entregas.
	4 Escolhe um slot para entrega.	
	5	Apresenta o slot como selecionado e apresenta a opção para escolher os produtos que pretende receber naquele slot.
	6 Selecciona a opção "Produtos".	
	7	Carrega os produtos disponíveis.
	8	Apresenta os produtos.
	9 Selecciona os produtos pretendidos.	
	10 Selecciona a opção "Concluir".	
	11	Apresenta o calendário semanal com as diversas opções de entregas.
	12 Selecciona a opção "Agendar".	
	13	Cria a subscrição.
	14	Adiciona as encomendas à subscrição.
	15	<<include>> Pagamento online
Alternativa 1 [continuar a escolher slots] (passo 12)	Actor Input	System Response
	1 Volta ao passo 4.	

Figura 56 - Especificação do use case "Agendamento semanal da inscrição".

Brief Description	Descrição do processo necessário para o cliente realizar uma encomenda ocasional	
Preconditions	Cliente está autenticado	
Post-conditions	Cliente tem um pedido pendente em relação a uma encomenda ocasional	
Flow of Events	Actor Input	System Response
	1 Seleciona o catálogo de produtos	
	2	Carrega os produtos disponíveis.
	3 Adiciona o produto que deseja adquirir	
	4	Acrescentado ao carrinho o identificador do produto com a respetiva quantidade.
	5 Seleciona a opção do carrinho.	
	6	Apresenta a lista dos produtos presentes no carrinho
	7 Altera a lista de produtos do carrinho.	
	8	Processa as alterações.
	9 Realiza o checkout do carrinho.	
	10	Apresenta formulário para requisição da encomenda.
	11 Preenche o dia e a hora a que pretende receber a entrega	
	12	Dia e hora inseridos referem-se a pelo menos 60 minutos após o momento atual.
	13	Dia e hora são adicionados à encomenda.
	14 Usa os dados da conta para preencher os dados da faturação	
	15	Dados da faturação adicionados à encomenda.
	16 Usa os dados da conta para preencher a morada de entrega	
	17	Dados da morada de entrega são adicionados à encomenda.
	18 Realiza confirmação da compra.	
	19	A encomenda é armazenada e sinalizada como pendente.
	20	Avisa que a ação foi realizada com sucesso.
Alternativa 1 [dia e hora referencem a um tempo inferior a uma hora de intervalo] (passo 10)	Actor Input	System Response
	1	Dia e hora inseridos referem-se a menos de uma hora depois da requisição da entrega.
	2	Utilizador é informado da impossibilidade de entrega para a hora definida.
	3	Volta ao passo 10.
Alternativa 2 [usa outros dados de faturação] (passo 12)	Actor Input	System Response
	1 Insere novos dados de faturação.	
	2	Volta ao passo 15.
Alternativa 3 [usa outros dados para entrega]	Actor Input	System Response
	1 Inserie nova morada para entrega,	
	2	Volta ao passo 17.
Exceção 1 [processo é cancelado] (passo 16)	Actor Input	System Response
	1 Cancela a encomenda.	
	2	Dados guardados até ao momento são eliminados.
	3	Apresenta a página do carrinho novamente.

Figura 57 - Especificação do use case "Requisição entrega ocasional".

Brief Description	Processo necessário para adicionar produtos ao carrinho.	
Preconditions	Cliente autenticado e o produto não se encontra adicionado ao carrinho	
Post-conditions	Produto foi adicionado ao carrinho	
Flow of Events	Actor Input	System Response
	1 Seleciona o catálogo com a lista dos produtos disponíveis.	
	2	Carrega a lista dos produtos disponíveis.
	3	Apresenta a lista dos produtos.
	4 Seleciona a quantidade pretendida.	
	5 Adiciona o produto ao carrinho.	
	6	O identificador e a quantidade do produto são adicionados ao objeto carrinho.
Alternativa1 [produto já existe no carrinho] (passo 3)	7	O total presente no canto superior direito é atualizado, mostrando que a ação foi concluída com sucesso.
	Actor Input	System Response
	1	É adicionada uma unidade à quantidade do mesmo produto na lista.
	2	O total presente no canto superior direito é atualizado, mostrando que a ação foi concluída com sucesso.

Figura 58 - Especificação do use case "Adicionar produtos ao carrinho" através da página do catálogo dos produtos.

Super Use Case		
Date	Apr 11, 2018 6:05:58 PM	
Brief Description	Processo necessário para adicionar produtos ao carrinho.	
Preconditions	Cliente autenticado e o produto encontra-se adicionado ao carrinho.	
Post-conditions	Quantidade do produto no carrinho é incrementada.	
	Actor Input	System Response
Flow of events	1 Seleciona o carrinho de compras	
	2	Apresenta a lista dos produtos presentes no carrinho.
	3 Incrementar a quantidade do produto para o número desejado.	
	4	Quantidade inserida é atualizada no objeto carrinho.
	5	Total do carrinho é atualizado.

Figura 59 - Especificação do use case "Adicionar produtos ao carrinho" através da página do carrinho.

Brief Description	Remoção de um produto existente no carrinho de compras.	
Preconditions	Cliente autenticado e o produto a remover encontra-se no carrinho.	
Post-conditions	Produto é removido do carrinho ou é diminuída a sua quantidade.	
	Actor Input	System Response
Flow of Events	1 Seleciona o carrinho de compras.	
	2	Apresenta a lista dos produtos presentes no carrinho.
	3 Decrementa a quantidade do produto para o número desejado.	
	4	A quantidade final do produto é maior que 0.
	5	Total do carrinho é atualizado.
	6	Apresenta o carrinho atualizado.
Alternativa1 [produto com quantidade 0] (passo 3)		
	Actor Input	System Response
	1	A quantidade final do produto é 0.
	2	Produto é removido da lista.
	3	Total do carrinho é atualizado.

Figura 60 - Especificação do use case " Remover produtos do carrinho".

II. Diagramas de Sequência

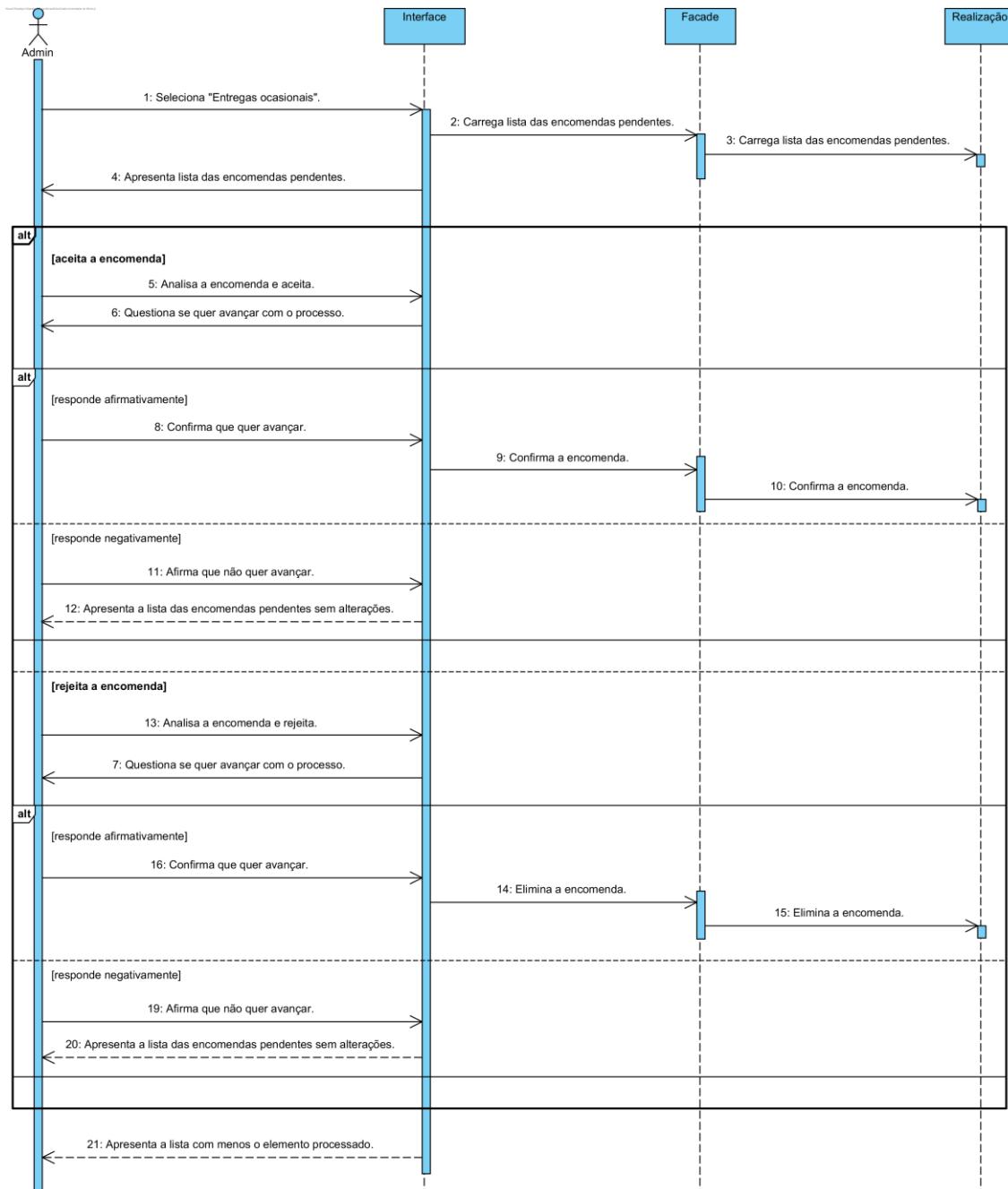


Figura 61 - Diagrama de sequência referente à "Validação entregas ocasionais".

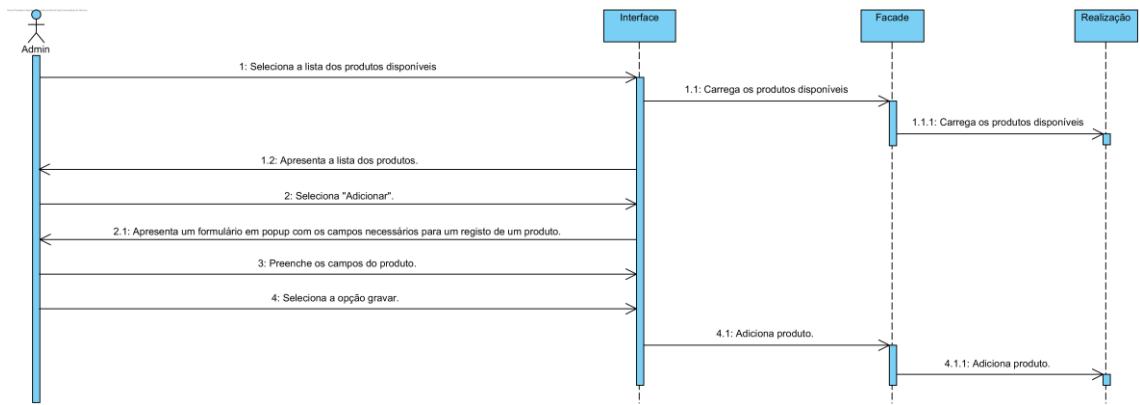


Figura 62 - Diagrama de sequência "Adicionar produtos".

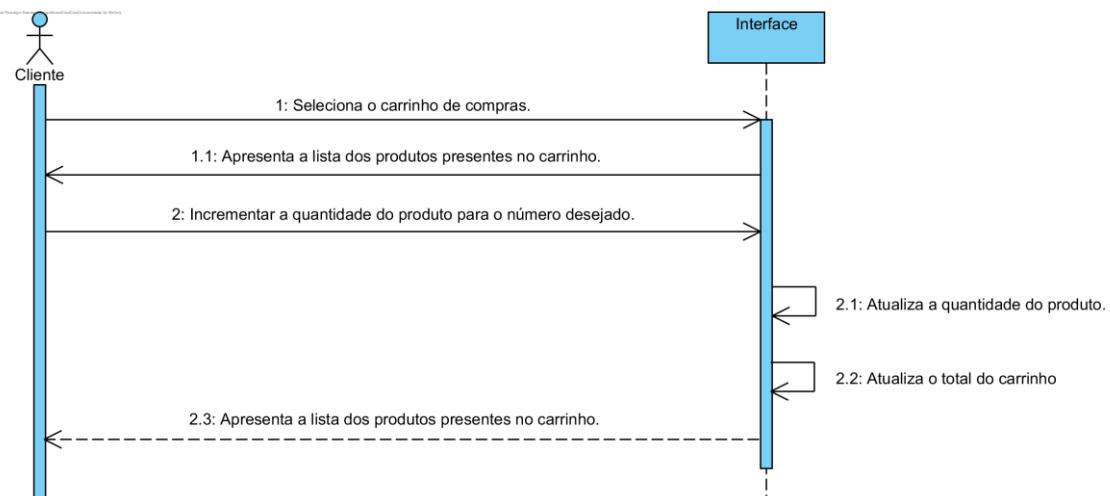


Figura 63 - Diagrama de sequência "Adicionar produtos ao carrinho" pela página do carrinho.

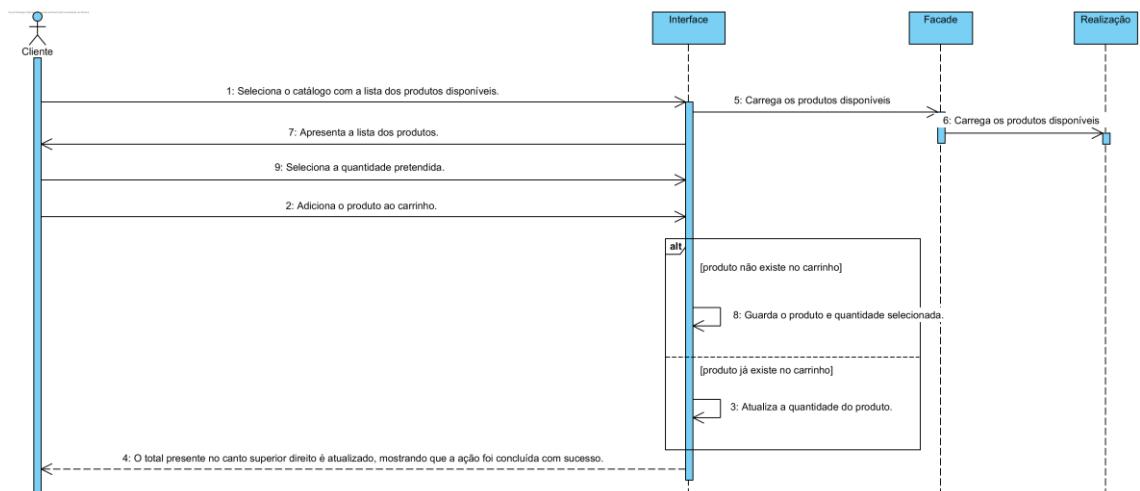


Figura 64 - Diagrama de sequência "Adicionar produtos ao carrinho" pelo catálogo de produtos.

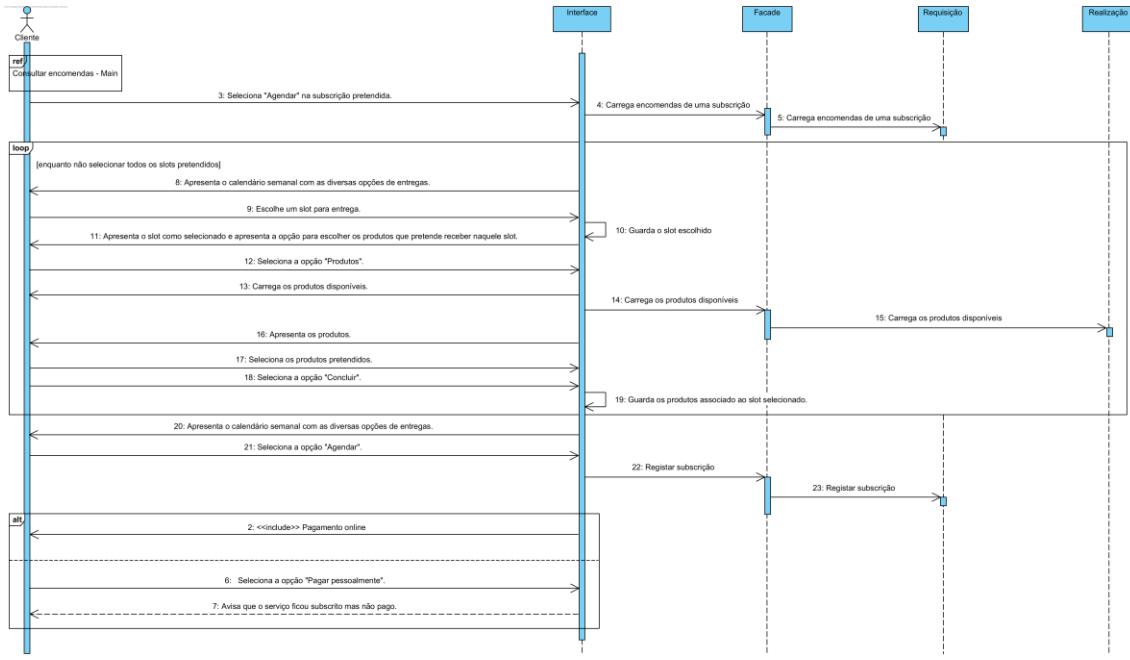


Figura 65 - Diagrama de sequência "Anular subscrição".

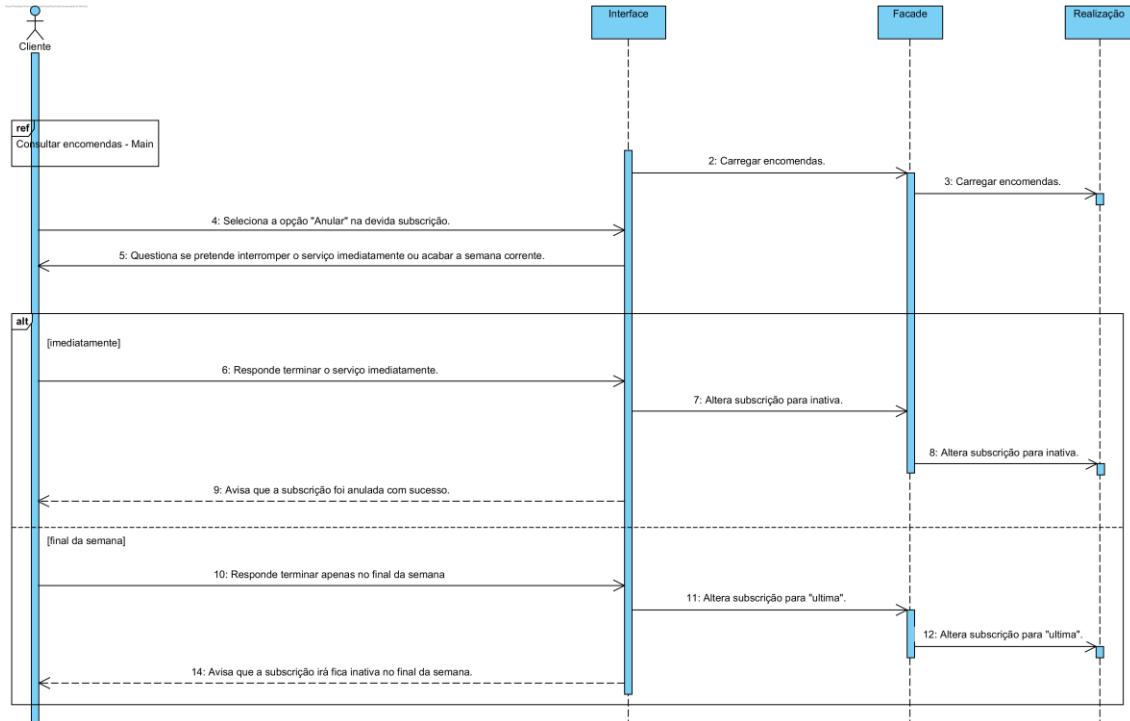


Figura 66 - Diagrama de sequência "Agendamento semanal da subscrição".

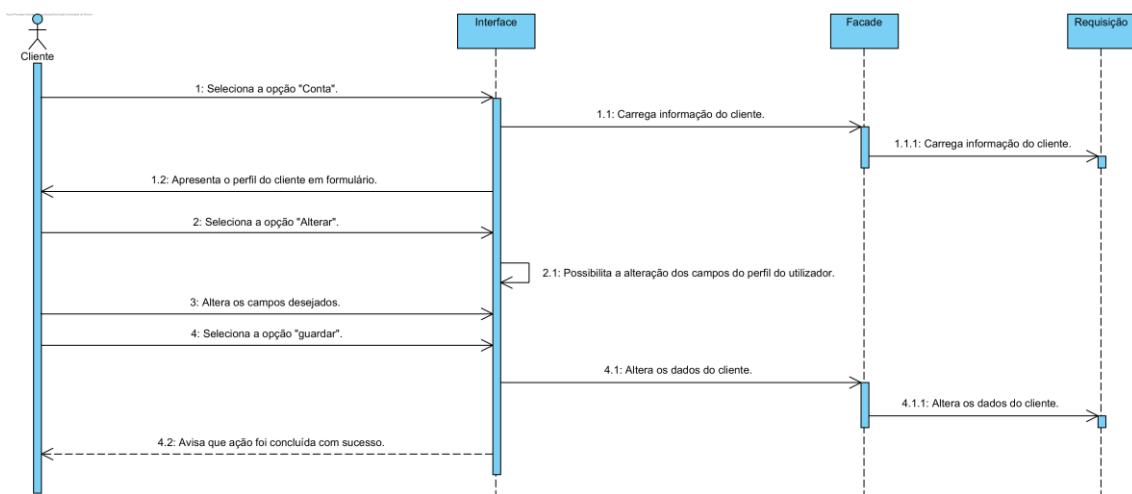


Figura 67 - Diagrama de sequência "Alterar dados da conta".

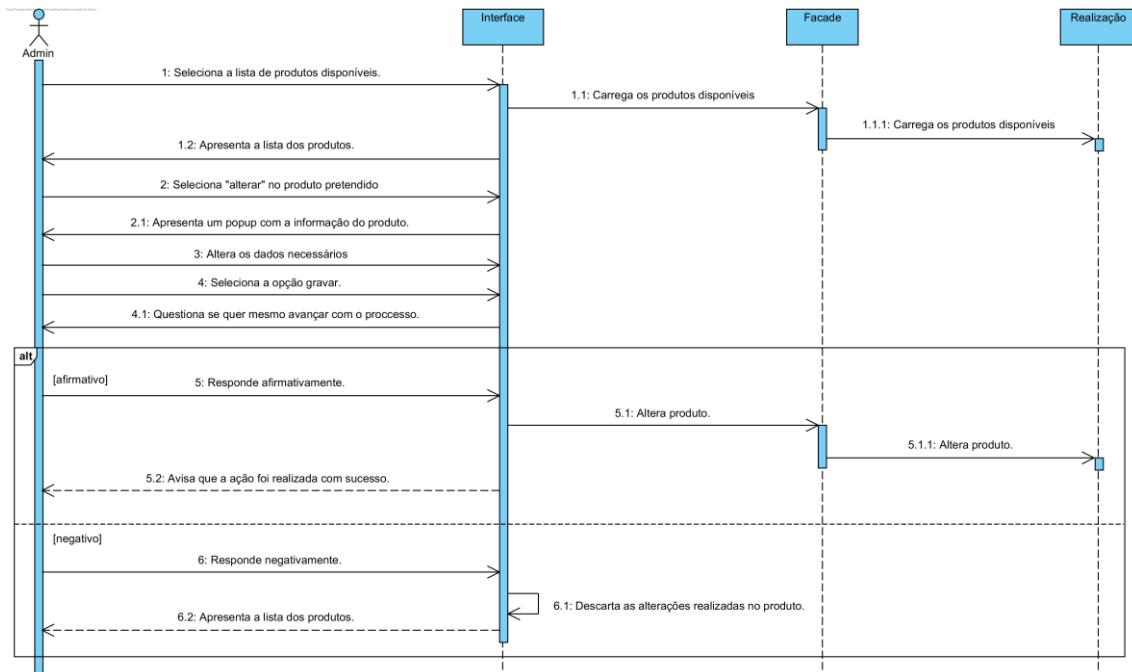


Figura 68 - Diagrama de sequência "Alterar produtos".

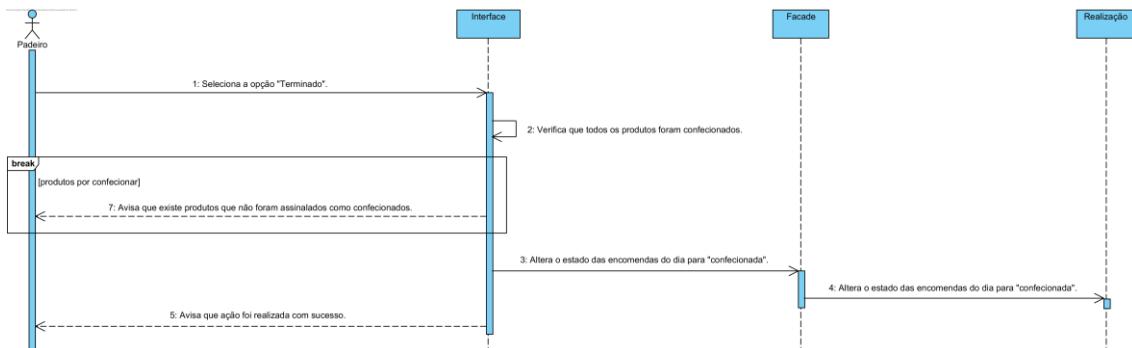


Figura 69 - Diagrama de sequência "Concluir produção".

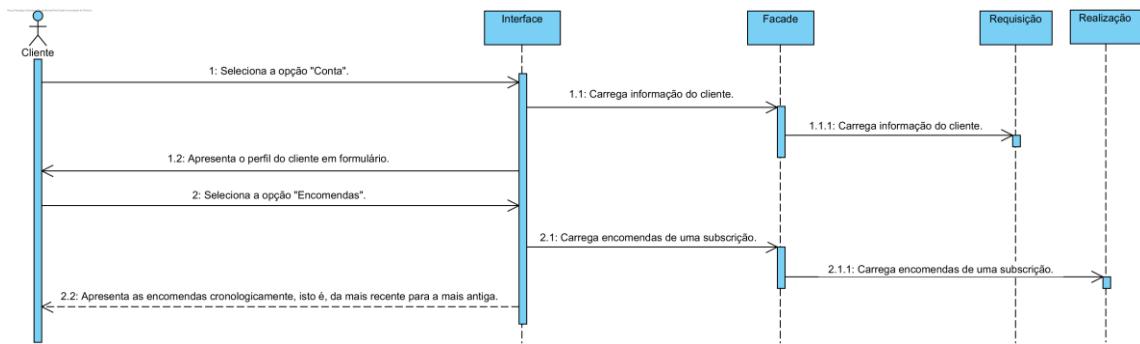


Figura 70 - Diagrama de sequência "Consultar encomendas".

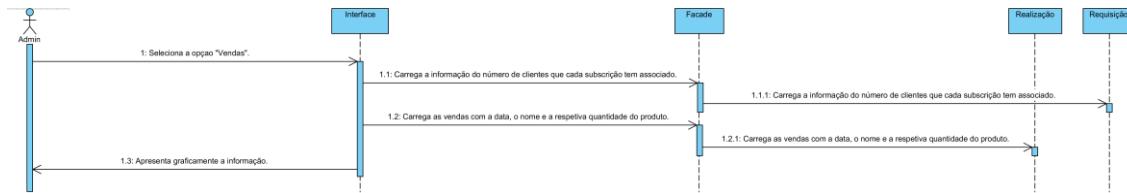


Figura 71 - Diagrama de sequência "Consultar dados das vendas".

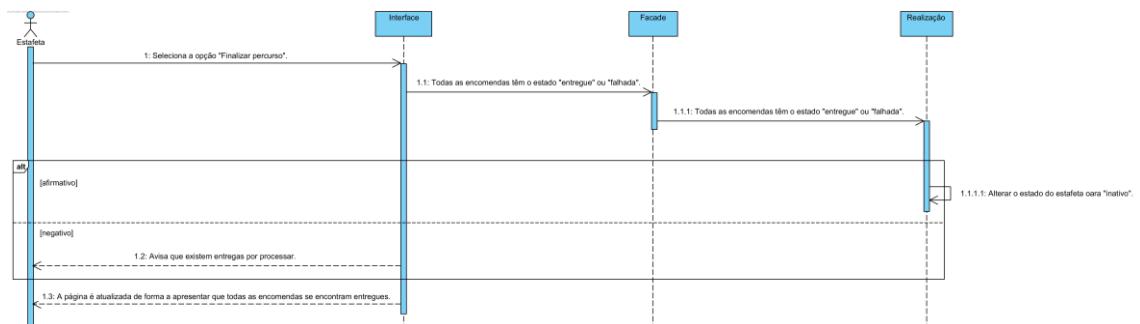


Figura 72 - Diagrama de sequência "Finalizar percurso".

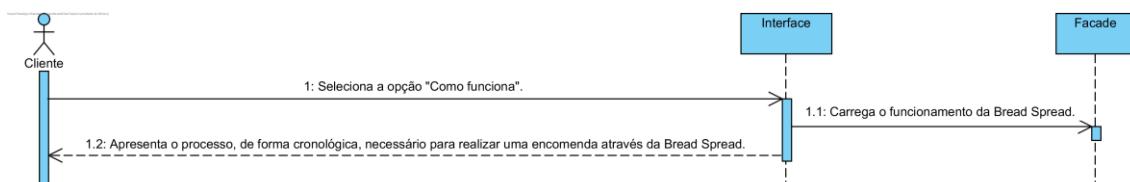


Figura 73 - Diagrama de sequência "Consultar funcionamento da Bread Spread".

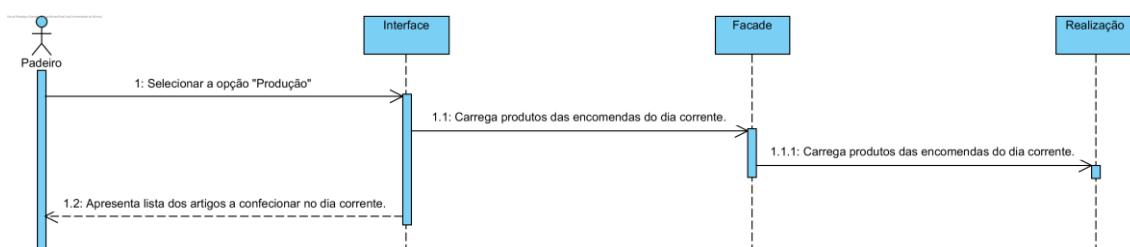


Figura 74 - Diagrama de sequência "Consultar produção diária".

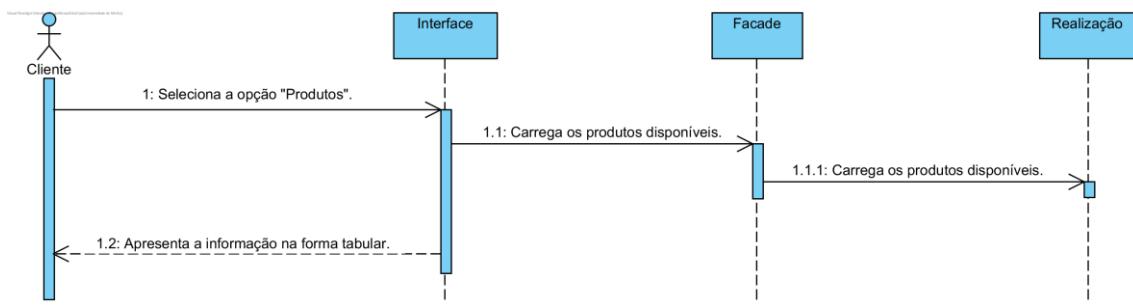


Figura 75 - Diagrama de sequência "Consultar produtos".

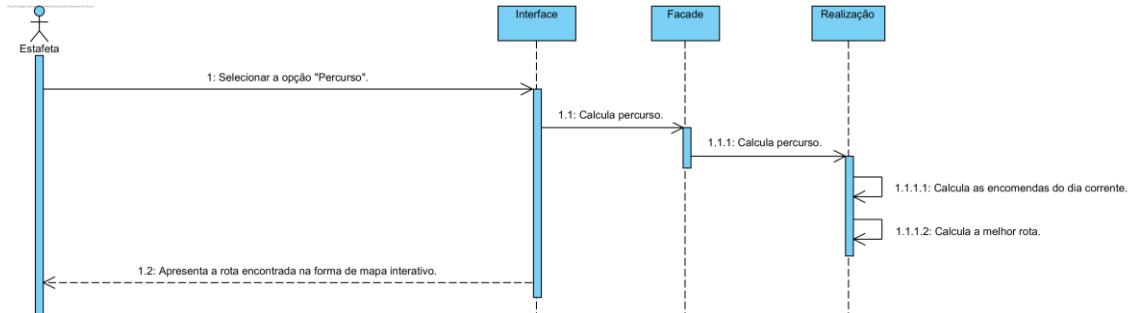


Figura 76 - Diagrama de sequência "Consultar rota".

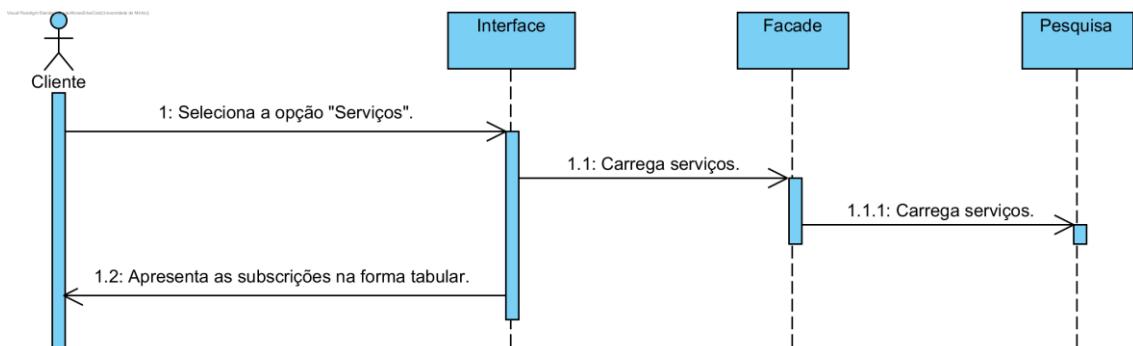


Figura 77 - Diagrama de sequência "Consultar serviços".

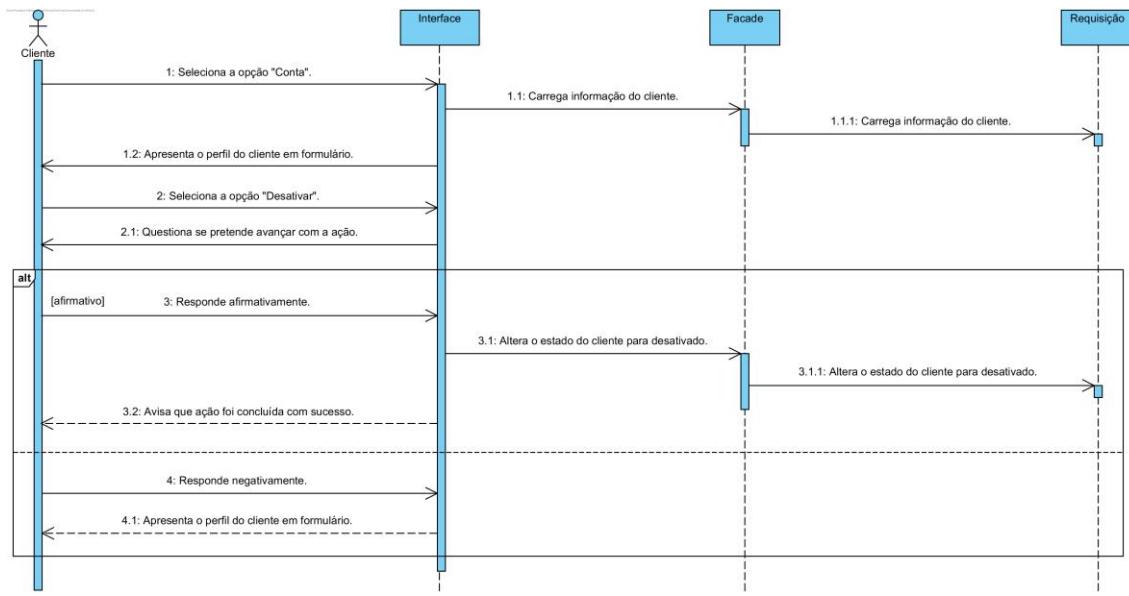


Figura 78 - Diagrama de sequência "Desativar conta".

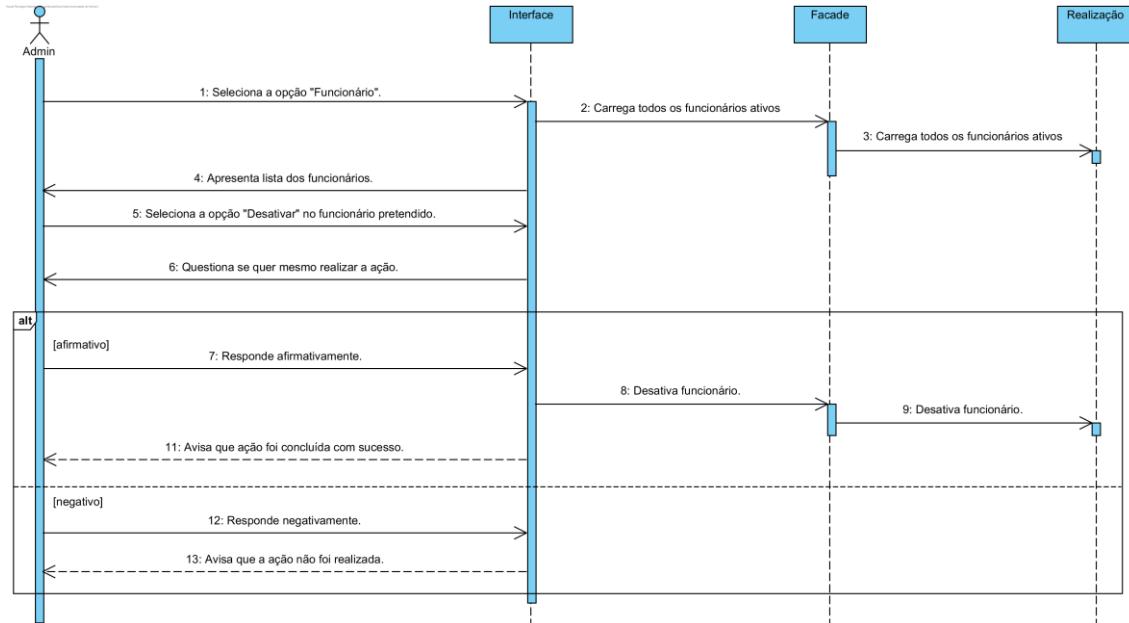


Figura 79 - Diagrama de sequência "Desativar conta funcionário".

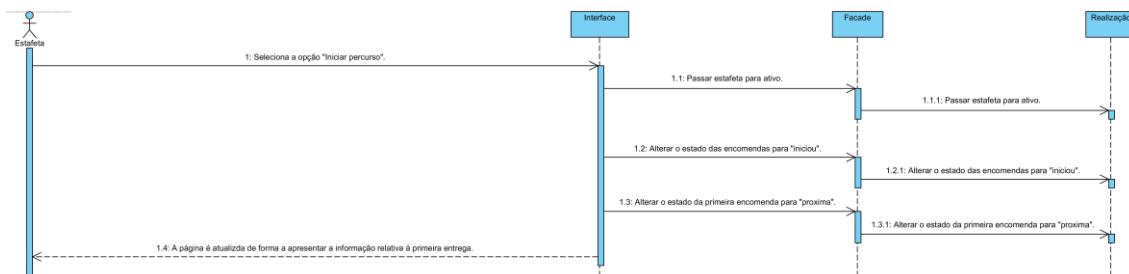


Figura 80 - Diagrama de sequência "Iniciar percurso".

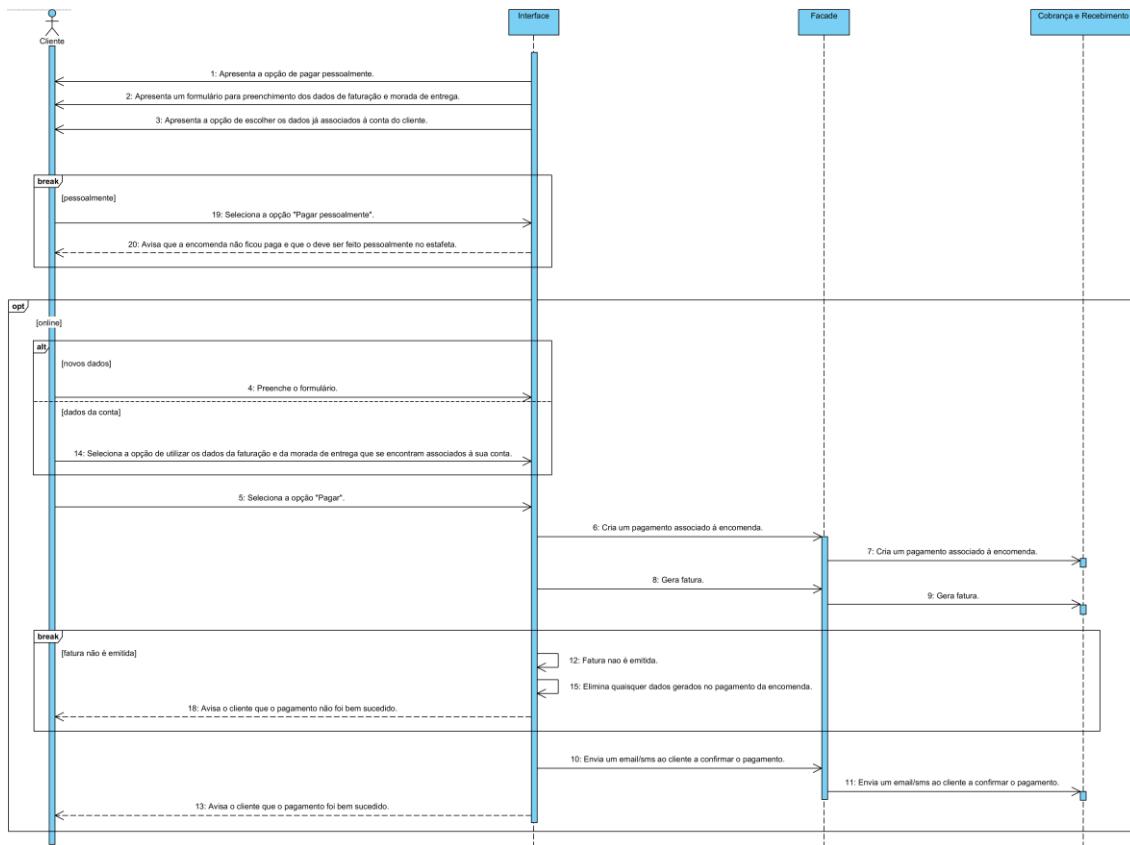


Figura 81 - Diagrama de sequência "Pagamento online".

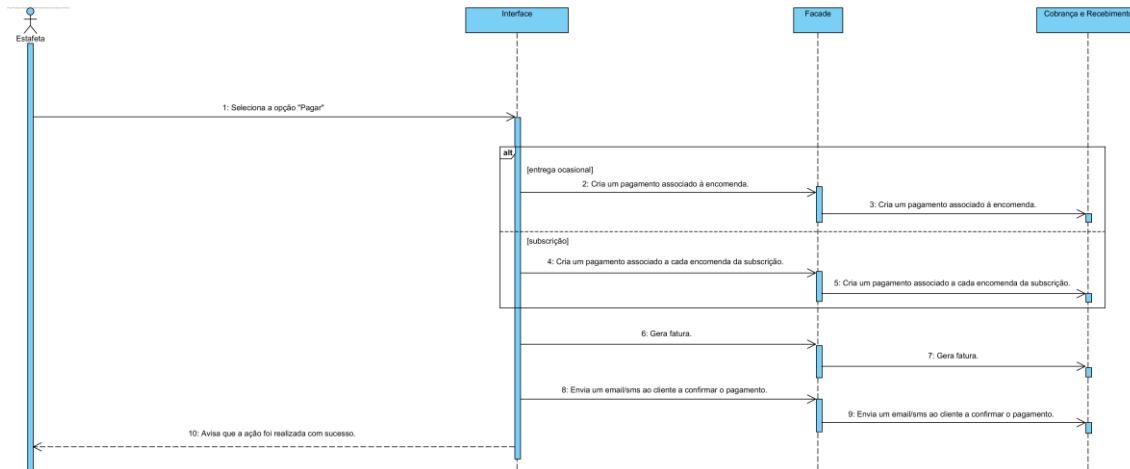


Figura 82 - Diagrama de sequência "Pagamento pessoalmente".

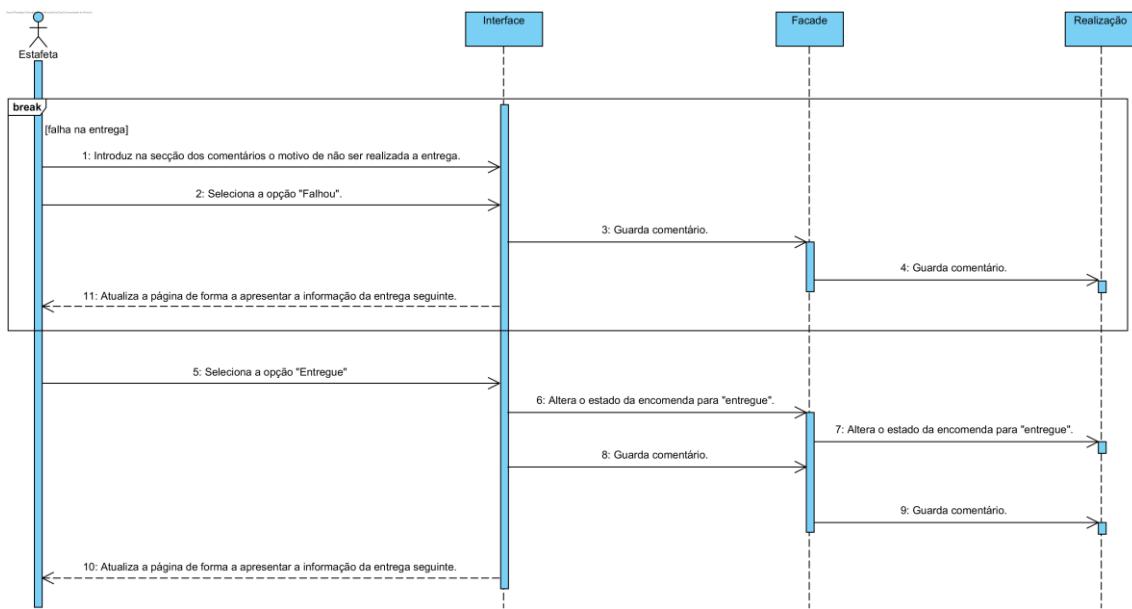


Figura 83 - Diagrama de sequência "Realizar entrega".

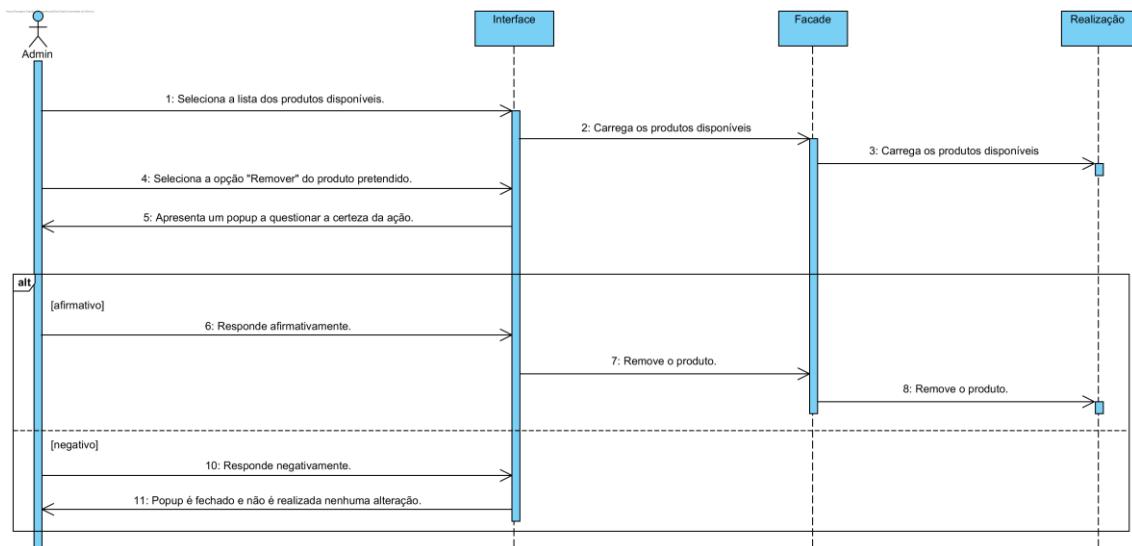


Figura 84 - Diagrama de sequência "Remover produtos".

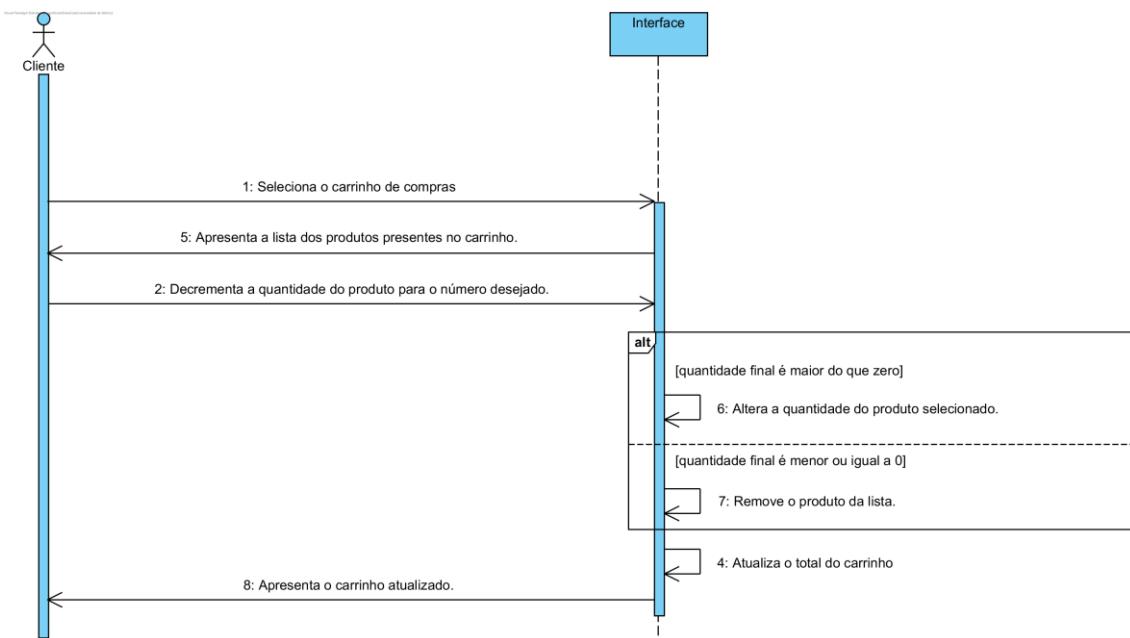


Figura 85 - Diagrama de sequência "Remover produtos do carrinho".

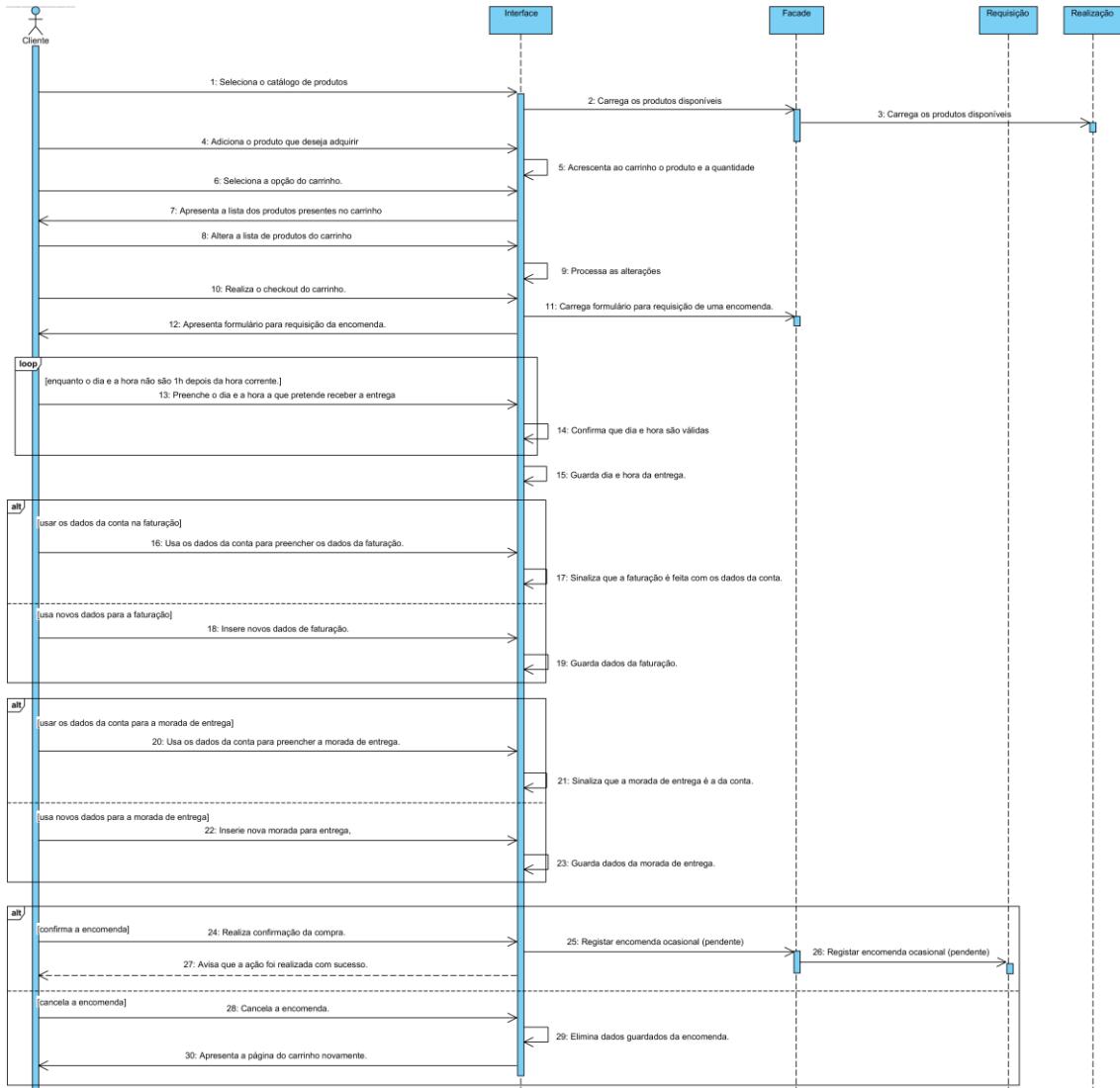


Figura 86 - Diagrama de sequência "Requisição entrega ocasional".

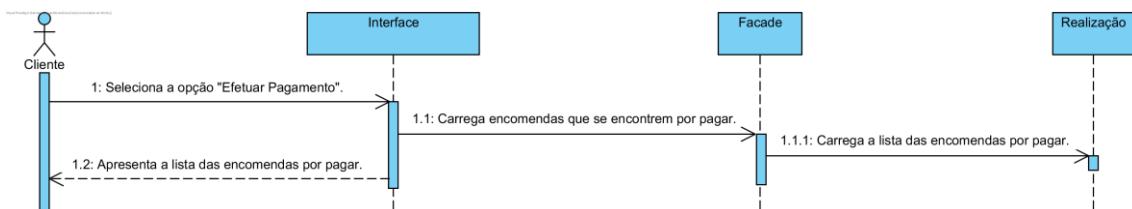


Figura 87 - Diagrama de sequência "Efetuar pagamentos".

III. Mockups da Interface



BreadSpread

Orlando Belo

e-mail obelo@breadsspread.pt

Sexo Masculino

Idade 42

Morada Largo da Padaria

Nº28, 2ºesq 4750-100

Telemóvel 912 345 678

NIF 198 765 432

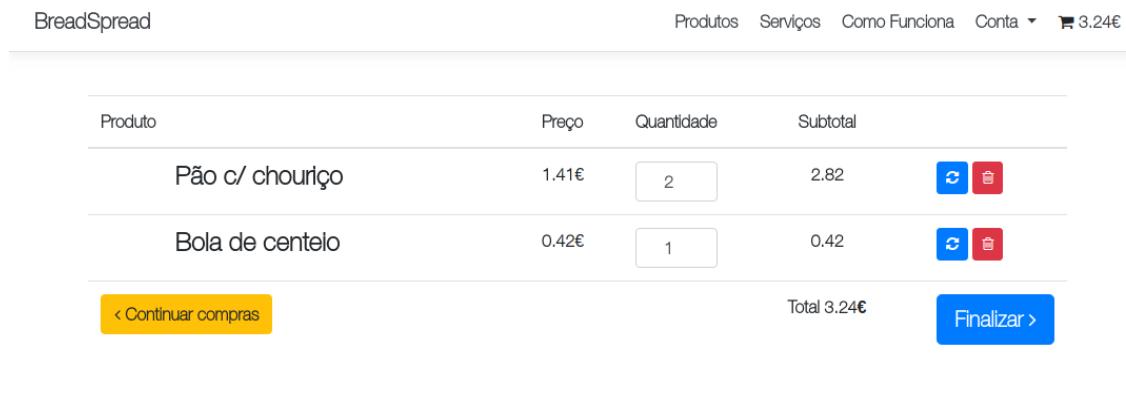
[Editar Informação](#) [Efetuar Pagamento](#) [Encomendas](#) [Apagar Conta](#)

 © LI4G20

Contactos
253 604 448
geral@breadsspread.pt

Como funciona
Subscrições
Entregas ocasionais
Cancelar encomendas

Figura 88 - Página de perfil do utilizador



BreadSpread

Produto	Preço	Quantidade	Subtotal	
Pão c/ chouriço	1.41€	<input type="text" value="2"/>	2.82	 
Bola de centelo	0.42€	<input type="text" value="1"/>	0.42	 

[< Continuar compras](#) Total 3.24€ [Finalizar >](#)

 © LI4G20

Contactos
253 604 448
geral@breadsspread.pt

Como funciona
Subscrições
Entregas ocasionais
Cancelar encomendas

Figura 89 - Carrinho de compras

Como encomendar?

1

Login

Aqui, como na maioria dos serviços de compras online terá primeiro que fazer login para poder adicionar compras ao carrinho. Use o 1 para ir para lá diretamente.

2

Escolher Produtos

Chegou o momento de escolher os produtos que deseja receber em casa nesta encomenda. Na página de produtos escolha quais quer e em que quantidades deseja receber esses produtos.

3

Terminar encomenda

Neste momento só tem de se dirigir ao seu carrinho e terminar a encomenda. Assim que o fizer, não se esqueça de efetuar o pagamento na sua conta para que a encomenda seja validada.



© LI4G20

Contactos

253 604 448
geral@breadsspread.pt

Como funciona

Subscrições
Entregas ocasionais
Cancelar encomendas

Figura 90 - Como fazer uma encomenda

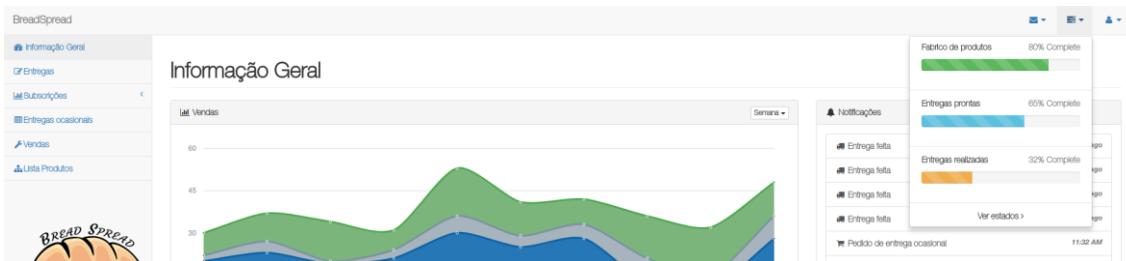


Figura 91 - Navbar do administrador com informação de estados

BreadSpread

- Informação Geral
- GR Entregas
- List Subscrições
- Entregas ocasionais
- Vendas
- Lista Produtos



Entregas

Lista de Entregas de hoje

Nome	Tipo de Subscrição	Hora programada	Hora da entrega	Estado	Avaliação do cliente	Notas pelo estafeta	Cancelar
Castelano Videira	Bronze	07h	07h12	Entregue	5		
Sera Vieira	Bronze	07h	07h17	Entregue	4		
Evaristo Silva	Bronze	07h	07h24	Entregue	4		
Gabriel Penreira	Silver	08h		Falta		Não estava em casa	
Luis Silva	Gold	19h	19h22	Entregue	6		
André Teixeira	Silver	19h			7		<button>Cancelar</button>
Francisco Costa	Silver	19h			8		<button>Cancelar</button>

Showing 1 to 7 of 7 entries

Previous 1 Next

Figura 92 - Consulta das entregas pelo administrador

BreadSpread

- Informação Geral
- GR Entregas
- List Subscrições
- Entregas ocasionais
- Vendas
- Lista Produtos



Entregas Ocasionais

Entregas não finalizadas

Nome	Data	Local	Produtos(Quantidades)	Aceitar/Recusar
Bruno Miguel	14/04/2018 12h00	Rua da casa velha	Bijou de maturita(2); casele(2)	<button>Aceitar</button> <button>Recusar</button>
Leonardo Barros	12/04/2018 14h45	Rua da Igreja	Pão de Águia(8)	<button>Aceitar</button> <button>Recusar</button>
Luis Miguel	12/04/2018 19h30	Rua da estrada	Bijou de maturita(2); pão c/ chourço(2)	<button>Aceitar</button> <button>Recusar</button>

Showing 1 to 3 of 3 entries

Previous 1 Next

Figura 93 - Aceitar ou recusar entregas ocasionais

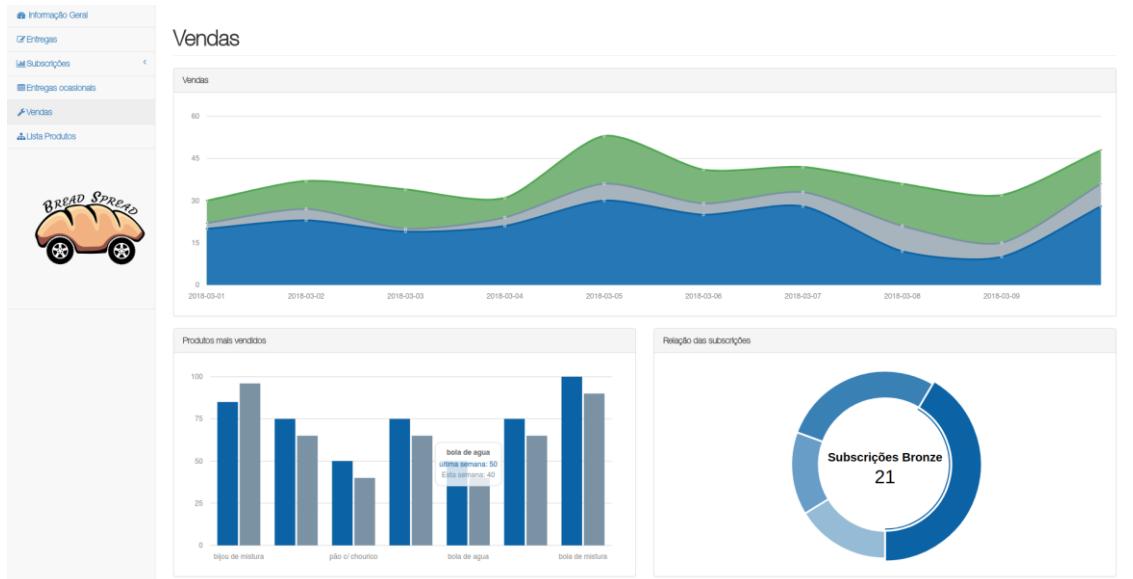


Figura 94 - Consultar estatísticas de vendas

Produtos

Nome	Preço	Ingredientes	Quantidade	Alterar/remover
Biju de Mistura	0,18€	Farinha	80	[Alterar] [Remover]
Bola de Água	0,28€	Farinha	15	[Alterar] [Remover]
Bola de Centelo	0,42€	Farinha	40	[Alterar] [Remover]
Bola de Centelo c/ sementes	0,50€	Farinha	20	[Alterar] [Remover]
Bola de Mistura	0,22€	Farinha	12	[Alterar] [Remover]
Bola de Mistura	0,20€	Farinha	9	[Alterar] [Remover]
Bola de Trigo Fino	0,24€	Farinha	8	[Alterar] [Remover]
Bola Rústica	0,33€	Farinha	7	[Alterar] [Remover]
Cacete de Massa Fina	0,28€	Farinha	9	[Alterar] [Remover]
Carreca	0,20€	Farinha	4	[Alterar] [Remover]

Figura 95 - Alterar os produtos disponíveis no sistema