



Universidade do Minho
Escola de Engenharia
Mestrado Integrado em Engenharia Informática

Unidade Curricular de Laboratórios de Informática IV

Ano Lectivo de 2017/2018

Smart Painting

Cesário Perneta – A73883

João Gomes – A74033

Nadine Oliveira – A75614

Ricardo Cardante – A75368

Tiago Fraga – A74092

Abril, 2018

LI4

Data de Recepção	
Responsável	
Avaliação	
Observações	

Smart Painting

Cesário Perneta – A73883

João Gomes – A74033

Nadine Oliveira – A75614

Ricardo Cardante – A75368

Tiago Fraga – A74092

Março, 2018

Resumo

O presente relatório descreve a primeira de três fases do projeto “*Smart Painting*” que surgiu da necessidade de implementar uma solução informática de marcação e seleção de variados serviços no ramo da pintura domiciliária.

Esta fase consiste na fundamentação do projecto, sendo iniciada pela contextualização do caso de estudo, da motivação e dos objetivos. Nestes tópicos, para além de descrevermos o contexto em que o projeto está inserido, o seu modo de funcionamento e o porquê de termos abraçado este projecto, abordaremos também as metas que definimos como pontos cruciais para levar este trabalho ao sucesso.

Após algumas reuniões e momentos de reflexão, conseguimos definir todos estes pontos permitindo assim, definir a identidade do nosso projecto, bem como os recursos e toda a informação que vamos precisar para o inicializar.

Em seguida, ultrapassada esta fase “mais teórica” do arranque do trabalho, colocando em prática os conhecimentos mais práticos elaboramos uma maquete do sistema, assim como um plano de desenvolvimento do trabalho futuro através da formulação do Diagrama de Gantt.

Por fim, apresentaremos algumas conclusões da elaboração desta primeira parte do trabalho e alguns aspetos que consideramos importantes para as fases posteriores.

Área de Aplicação: Desenvolvimento e Implementação de um sistema de marcação de serviços de pintura.

Palavras-Chave: Desenvolvimento de Software, Engenharia de Software, Projecto, Sistema, Diagrama de Gantt, Aplicação, Pintura, Pintores.

Índice

Índice de Figuras	iv
Índice de Tabelas	vi
1.1. Contextualização	1
1.2. Apresentação do Caso de Estudo	2
1.3. Motivação e Objetivos	3
1.3.1 Motivação	3
1.3.2 Objetivos	3
1.4. Justificação do Sistema	4
1.5. Utilidade do Serviço	4
1.6. Estabelecimento da Identidade do Projecto	5
1.7. Identificação dos Recursos Necessários	5
1.8. Maqueta do Sistema	6
1.9. Medidas de Sucesso do Projecto	7
1.10. Plano de Desenvolvimento (Diagrama de Gantt)	8
2.1. Requisitos do Utilizador	10
2.2. Requisitos do Sistema	11
2.2.1 Requisitos Funcionais	11
2.2.2 Requisitos Não Funcionais	13
3.1. Modelo de Domínio	14
3.2. Modelo de Use Case	15
3.3. Especificação de Use Cases	17
3.3.1 Especificação de Use Cases – Marcar Serviço	17
3.3.2 Especificação de Use Cases – Adicionar Pintor	18
3.4. Diagrama de Sequência de Use Case	19
3.4.1 Exemplo de Diagrama de Sequência – Marcar Serviço	19
3.4.2 Exemplo de Diagrama de Sequência – Adicionar Pintor	21
3.5. Diagrama de Sequência de Subsistemas	22
3.5.1 Exemplo de Diagrama de Sequência de Subsistemas – Marcar Serviço	22
3.5.2 Exemplo de Diagrama de Sequência de Subsistemas – Adicionar Pintor	23
3.6. Diagrama de Classes	24
4.1. Modelo Conceitual	26
4.1.1 Tipos de entidades	26
4.1.2 Tipos de relacionamentos	26
4.1.3 Associar atributos com os tipos de entidades e relacionamentos	27
4.1.4 Determinar domínio dos atributos	30

4.1.5 Determinar chaves primárias, candidatas e alternativas	31
4.1.6 Desenho do Diagrama E-R	32
4.1.7 Revisão do modelo de dados com o utilizador	32
4.2. Modelo Lógico	33
4.2.1 Entidades	33
4.2.2 Relacionamentos	33
4.2.3 Atributos Multi-Valor	35
4.2.4 Normalização	35
4.2.5 Elaboração e validação do esquema lógico da base de dados	36
4.2.6 Análise do crescimento futuro	36
4.2.7 Revisão do modelo lógico com o utilizador	37
5.1. Aplicação Móvel	38
5.1.1 Menus do Cliente	42
5.1.2 Menus do Pintor	43
5.2. Site no Browser (Proprietário)	45
6.1. Ferramentas utilizadas	48
6.1.1 Plataforma de desenvolvimento	48
6.1.2 Tecnologia de suporte	48
6.1.3 Visual Studio 2015	49
6.1.4 <i>Xamarin</i>	49
6.2. Camada de Dados	49
6.3. Camada de Interface	50
Anexos	59

Índice de Figuras

Figura 1. Maqueta do Sistema.	7
Figura 2. Diagrama de Gantt	9
Figura 3 - Modelo de Domínio	15
Figura 4 - Diagrama de Use Case	17
Figura 5 - Especificação de Use Case - Marcar Serviço	18
Figura 6 - Especificação de Use Case - Adicionar Pintor	19
Figura 7 - Diagrama de Sequência - Marcar Serviço	21
Figura 8 - Diagrama de Sequência - Adicionar Pintor	21
Figura 9 - DSS - Marcar Serviço	23
Figura 10 - DSS - Adicionar Pintor	24
Figura 11 - Diagrama de Classes de Back Office	25
Figura 12 - Diagrama de Classes de Front Office	25
Figura 13 - Diagrama E-R	32
Figura 14 - Transformação do relacionamento Solicita em tabela.	33
Figura 15 - Transformação do relacionamento Realiza em tabela.	34
Figura 16 - Transformação do relacionamento Utiliza em tabela.	34
Figura 17 - Transformação do atributo Multivvalor Lista de Favoritos em tabela.	35
Figura 18 - Modelo Lógico	36
Figura 19 - Mockup de Login do Cliente	38
Figura 20 - Mockup de Login do Pintor	39
Figura 21 - Mockup do menu de Cliente	39
Figura 22 - Mockup de menu do Pintor	40
Figura 23 - Menu de opções do cliente	40
Figura 24 - Menu de opções do pintor	41
Figura 25 - Mockup de Agendar Serviço	41
Figura 26 - Mockup do menu da lista de favoritos	42
Figura 27 - Menu de histórico de faturas	42
Figura 28 - Mockup de histórico de marcações	43
Figura 29 - Mockup de serviços futuros do pintor	44
Figura 30 - Menu de histórico de serviços do pintor	44
Figura 31 - Página de Login do Proprietário	45
Figura 32 - Página de inicio do proprietário	45
Figura 33 - Página de histórico de serviços do proprietário	46
Figura 34 - Página da lista de pintores	46
Figura 35 - Página de clientes	47
Figura 36 - Página da lista de tintas	47
Figura 37 - Connection String no Ficheiro Web.configCamada de Negocio	50

Figura 38 - Interface Login	51
Figura 39 - Interface Login (Web Responsive Design)	51
Figura 40 - Interface Inicio	52
Figura 41 - Interface Inicio (Responsive Web Design)	52
Figura 42 - Interface Inicio - Menus (Responsive Web Design)	53
Figura 43 - Interface Histórico Serviços	53
Figura 44 - Interface Histórico Serviços (Web Responsive design)	54

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Tabela das Entidades	26
Tabela 2 - Tabela dos Relacionamentos	27
Tabela 3 - Associação dos atributos da entidade Cliente	28
Tabela 4 - Associação dos atributos da entidade Serviço	29
Tabela 5 - Associação dos atributos da entidade Pintor	29
Tabela 6 - Associação dos atributos da entidade Material	30

1. Introdução

1.1. Contextualização

De acordo com o último inquérito “*Quality of life in european cities*” Braga foi considerada como a 12ª cidade com melhor qualidade de vida na europa, obtendo a melhor qualificação a nível nacional.

As justificações fornecidas pela população para corroborar tal distinção foram diversas, tais como melhorias nos serviços de saúde, uma maior satisfação com o serviço de educação, e ainda, dizem ser uma das cidades onde encontram habitação de qualidade a um preço razoável.

Braga é ainda uma cidade que tem apresentado um grande crescimento económico, sendo apontado como fator de relevo a grande oferta de mão-de-obra qualificada que leva a que grandes, médias e pequenas empresas optem por se sedearem ou expandirem-se para esta cidade, contribuindo assim, para o aumento do emprego na região. Ora, tal desenvolvimento, levou a um aumento na procura de imoveis, tanto para arrendamento, como para comprar e ainda para investimento.

Foi devido a esta ultima situação que decidimos sedear em Braga uma empresa de prestação de serviços de pintura de imoveis, que irá atuar na mesma. Com tamanha procura de habitações, principalmente para arrendamento, em que os contratos são de tempo limitado, é importante e necessário uma manutenção regular do imóvel, de forma a que este se mantenha apelativo e rentável. Assim sendo, verificamos que os serviços que disponibilizamos enquadram-se perfeitamente na cidade de Braga, oferecendo aos proprietários uma maior facilidade em requisitar o nosso tipo de serviços.

Para tornar a nossa empresa mais apelativa será desenvolvida uma aplicação móvel que permite contratar os nossos serviços de acordo com as preferências do cliente. Esta aplicação apresentará ao cliente um catálogo de cores e de tipos de tintas, fornecendo ao cliente a opção de este poder escolher com tranquilidade, e até de debater com amigos, familiares ou até mesmo com decoradoras, quais os tons mais indicados para o seu imóvel.

1.2. Apresentação do Caso de Estudo

O sistema a ser desenvolvido divide-se em três tipos de interface – uma para o utilizador, outra para o pintor e a ultima para os proprietários – em distintos tipos de plataforma.

Na interface do utilizador, será criada uma aplicação móvel que depois de descarregada das “*Apps Stores*” permitirá que o cliente através do seu smartphone:

- Solicite um serviço de pintura a ser executado na hora. (Não pode escolher o pintor, ser-lhe-á destacado o que estiver mais próximo e disponível da habitação);
- Agende um serviço de pintura para um determinado dia e hora, podendo assim, escolher o pintor que pretende que faça o serviço, conforme a disponibilidade do mesmo;
- Avalie pintores;
- Adicione fotos/comentários no perfil de cada pintor sobre o serviço;
- Reporte pintores, caso se passe algo que não esteja de acordo com a conduta do serviço;
- Partilhe perfis/comentários nas redes sociais;
- Verifique faturas/serviços passados.
- Efetue pagamento.

Com todas estas funcionalidades, a aplicação terá uma rica e poderosa capacidade para satisfazer todos os desejos e necessidades dos clientes, desde o agendamento, avaliação e pagamento do serviço/pintores até á própria critica, permitindo assim melhorar os trabalhos posteriores.

Na interface do trabalhador, que também será no formato móvel de maneira a possibilitar que leve o seu *smartphone/tablet* e aceda a toda a informação, no local, do serviço solicitado pelo cliente. Desta forma o pintor pode:

- Verificar a quantidade de serviços que tem agendados;
- Visualizar a localização do domicilio do cliente;
- Alterar estado de disponibilidade;
- Em cada serviço visualizar todos os pormenores solicitados pelo cliente;
- Visualizar o seu perfil (Ver avaliações e comentários, no entanto, não o pode editar);

Por fim, os trabalhadores, catalogo de serviços, catalogo de cores e todas as características que o sistema pode oferecer serão guardadas numa base de dados online. Essa base de dados pode ser gerida – através do browser – pelo proprietário do negocio de forma que:

- Adicione/Remova trabalhadores;
- Altere catalogo de cores;
- Modifique características de serviços;
- Edite perfis de trabalhadores;

1.3. Motivação e Objetivos

1.3.1 Motivação

Como todos sabemos, para a realização de qualquer trabalho de pintura domiciliária, o pintor tem de ir conhecer o que vai pintar, fazer as medições necessárias, informar-se acerca da cor que o cliente deseja, verificar se a parede apresenta danos, fazer o orçamento, etc. Todas estas situações retiram tempo quer ao cliente que tem de estar presente no momento da avaliação e ao trabalhador que tem de fazer a avaliação da parede.

O facto de o cliente conseguir explicar todos os problemas e tudo aquilo que deseja de uma forma simples, reduzindo assim o tempo desperdiçado em visitas do trabalhador só para reunir informação e se preparar para o trabalho a efetuar é uma das nossas motivações.

Durante este processo de pesquisa, reparamos que a única forma existente para contratar um pintor, era através de anúncios existentes em alguns sites ou pelos métodos tradicionais. Este facto motivou-nos a criar uma plataforma capaz de permitir contratar este tipo de trabalhador de forma fácil e simples para cada utilizador. Outro fator que também nos deparamos na nossa pesquisa, foi o do mercado imobiliário na cidade de Braga ter sofrido um grande crescimento ao longo dos últimos anos.

Este conjunto de factos motivou-nos a arranjar uma solução que acompanhasse o avanço tecnológico e imobiliário e assim apresentar uma alternativa aos meios tradicionais.

1.3.2 Objetivos

O principal objetivo da solução informática apresentada é disponibilizar uma interface ao utilizador intuitiva e de fácil utilização, que simplifique o processo de marcação do serviço.

Da forma como a caracterização do tipo de serviço é implementada, reduzimos o tempo de trabalho bem como o numero de deslocações efetuadas pelo trabalhador e permitimos ao trabalhador ter os materiais necessários para o serviço logo à partida.

Além disso, a localização geográfica permite a que o trabalhado saiba o local onde vai realizar o serviço e ainda como chegar lá evitando trajetos demorosos.

O facto de todos os utilizadores poderem avaliar, comentar e reportar um determinado trabalhador, leva a que as informações presentes nas aplicações sejam as mais verídicas possíveis, assim sempre que um utilizador não conhece o trabalhador disponível para fazer o trabalho pode ter em conta a consideração as opiniões de outros utilizadores.

1.4. Justificação do Sistema

Após uma análise no vasto mercado de aplicações existente nos dias de hoje, deparamo-nos com a falta de uma aplicação que visasse fornecer um serviço de pintura mais rápido, cómodo e eficaz. Por exemplo, obriga a pessoa que requisitou o serviço a permanecer em sua casa, levando muitas à impossibilidade de comparência no seu emprego. Com este sistema, o cliente não precisa de abdicar de tanto tempo, visto que uma das etapas, o reconhecimento dos espaço e questões mais superficiais, são logo abordadas no pedido ao sistema.

Outra vantagem relação a lojas de pintura físicas, é que o cliente não tem de se deslocar à loja para escolher certos pormenores, como por exemplo a cor. Com este sistema, o cliente tem uma percepção imediata de como fica a cor que pretende através de um catálogo de cores, algo que agiliza o processo, economizando tempo e dinheiro.

Tendo em conta todas as dificuldades encontradas quando se pretende fazer remodelações a nível de pintura em casa, a nossa empresa desenvolveu um sistema, baseado numa aplicação e também num site, que pretende resolver todas as adversidades principalmente no início do processo.

1.5. Utilidade do Serviço

Dado a grande dinâmica existente no setor imobiliário presente em Braga, verificamos que o serviço por nós disponibilizado, preenche algumas lacunas existentes na disponibilização e prestação deste serviço na região, nomeadamente na maneira de "chegar" ao cliente.

É importante acompanhar o ritmo de desenvolvimento da cidade, proporcionando ao consumidor certas comodidades, e é exatamente isto que faltava neste tipo de serviço, uma maneira fácil de o cliente poder requisitar o serviço de forma rápida, em qualquer altura e para qualquer altura.

1.6. Estabelecimento da Identidade do Projecto

Nome: “Smart Painting”;

Categoría: “Serviços – Pintura”;

Descrição: A *Smart Painting* é uma aplicação que o vai ajudar quando precisar de dar outra alegria e cor ao seu lar; apenas precisa de ter o seu smartphone à mão e no momento a seguir poderá ter em sua casa um pintor certificado e preparado com as suas escolhas, de forma a dar a vivacidade e a mudança que pretende. No final, pode avaliar os nossos serviços e inclusive recomendar aos seus amigos através das suas redes sociais e efetuar o pagamento sem chatices, pois pode associar o seu cartão de crédito ao seu perfil de cliente. Não volte a aventurar-se no incerto e descarregue já a nossa aplicação.

Características:

- Serviço imediato;
- Agendamento de serviços;
- Avaliação dos pintores;
- Comentários e fotos dos serviços;
- Partilha em redes sociais;

1.7. Identificação dos Recursos Necessários

Uma parte importante do projeto será de que modo se irá obter recursos e como serão tratados e validados. Inicialmente vamos recorrer a sites de lojas existentes para recolha de dados.

Estes são *Robbialac*, *Cin* e *Sotinco*. Destes sítios pretendemos extrair uma lista com os materiais necessários a realização de trabalhos de pintura, bem como todos os tipos de cores de tintas, extraindo também os seus preços.

Pela observação realizada, chegamos à conclusão que conseguíramos toda a informação necessária acerca de materiais e seus preços no catálogo disponibilizado por estas empresas. A nossa empresa por sua vez vai tentar estabelecer uma parceria com estas empresas, de modo a conseguir preços reduzidos em materiais, o que é uma excelente vantagem quer para nós que conseguimos apresentar melhores preços aos nossos clientes, quer para as empresas que nos fornecem os materiais, uma vez que utilizamos os seus produtos.

Os utilizadores só poderão realizar marcações, avaliações de trabalhadores e reportar informação incorreta ou uma situação de desagrado com o trabalhador.

Em caso de um trabalhador receber demasiadas denúncias por parte dos utilizadores, nós enquanto empresa removemos esse trabalhador da lista de escolhas e prosseguimos com o despedimento do mesmo.

Ainda relativamente a aplicação, iremos ainda recorrer a *API's* do *Google+*, *Facebook* e *Twitter* para login, de modo a termos acesso logo ao perfil do utilizador, facilitando assim o registo por parte do utilizador.

Para além disto, vamos utilizar várias ferramentas ao longo deste projeto, tais como:

- *Microsoft Project* para planeamento do projeto;
- *Microsoft Word* para redação dos relatórios;
- *Microsoft PowerPoint* para realização das apresentações;
- *Visual Paradigm* para modelação do projeto;
- *Microsoft SQL Server* para criação da base de dados;
- *Microsoft Visual Studio* é o *IDE* utilizado;
- *Microsoft .NET C#* para o código da nossa aplicação;
- *Bing Maps* que será utilizado para mostrar num mapa a localização da casa do cliente.

1.8. Maqueta do Sistema

A aplicação a desenvolver será baseada numa arquitetura com três camadas, camada de apresentação, negócio e de dados.

A nível da camada de apresentação, vamos possuir três interfaces distintas, uma para os clientes onde estes poderão requisitar os nossos serviços, outra para os trabalhadores para estes terem acesso ao tipo de serviço pretendido pelo cliente e os dados do mesmo, e ainda uma para o proprietário, onde este poderá gerir o seu negócio.

Na camada de negócio, é onde serão tratados todos os pedidos vindos dos utilizadores, estes pedidos vão ser tratados nesta camada, de modo a responder às necessidades pretendidas. Para dar resposta a estes pedidos, esta camada mantém uma ligação com a camada de dados para ir buscar informação necessária ao processamento destes.

Na base de dados, é onde será guardada toda a informação relevante para o funcionamento da aplicação, como por exemplo os catálogos disponíveis, a informação dos clientes e dos funcionários, os tipos de serviços, entre outros.

Em baixo é apresentada uma maquete geral da arquitetura do sistema a implementar, onde são apresentadas apenas algumas das funcionalidades que se pretende implementar.

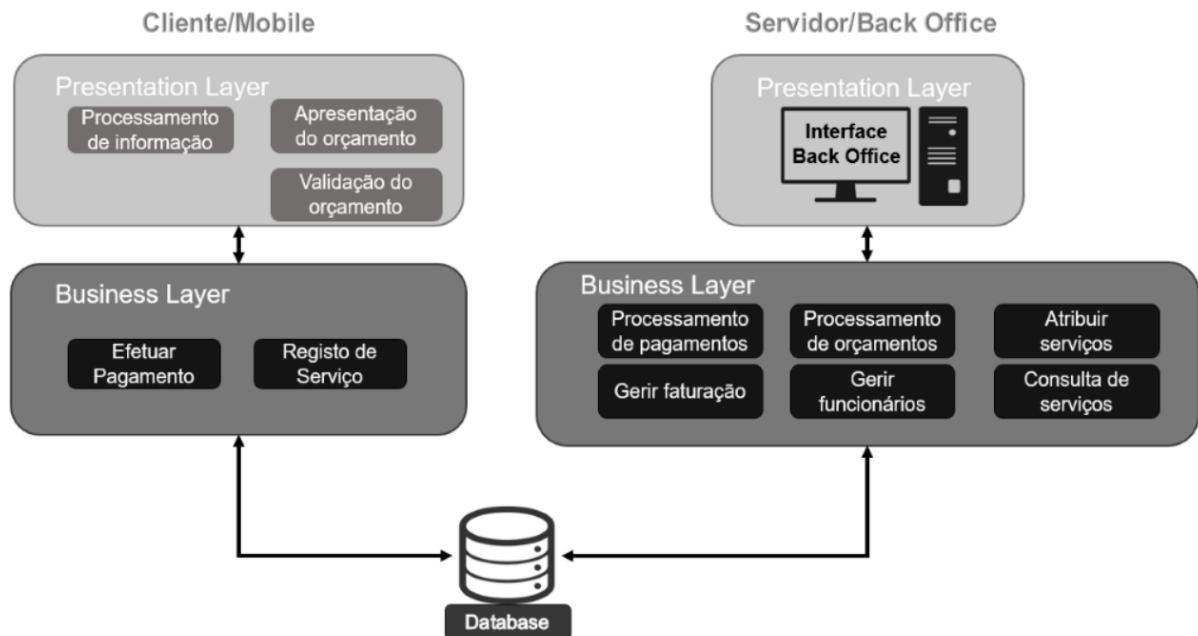


Figura 1. Maqueta do Sistema.

1.9. Medidas de Sucesso do Projecto

Torna-se fulcral na fase de fundamentação de projeto, organizar uma série de medidas que testem o êxito do mesmo.

Decidimos que a primeira vistoria do sucesso e crescimento do nosso projeto irá ser efetuado ao decimo segundo mês desde o dia em que aplicação comece a sua atividade. Dessa forma, é seguidamente apresentada uma lista com os tópicos que consideramos basilares para obter sucesso com a aplicação e com o site.

- Obter 1000 serviços contratados;
- Aumentar em 40% o número de pintores;
- Conseguir angariar, pelo menos, mais um parceiro de tintas.
- Atingir um lucro de 50 000 euros.

Após esta etapa inicial, temos como objetivo principal e a longo prazo, expandir os nossos serviços para fora do distrito de Braga e estar a operar nas duas grandes cidades nacionais, Porto e Lisboa.

1.10. Plano de Desenvolvimento (Diagrama de Gantt)

O diagrama de Gantt foi o gráfico usado para planearmos todas as etapas do nosso projeto.

O nosso projeto foi dividido em três partes fundamentais, com datas de finalização correspondentes as datas de entrega de cada parte do projeto. As etapas a que me refiro são as seguintes:

1. Fundamentação -> 12/02/2018 até 05/03/2018
2. Especificação -> 06/03/2018 até 16/04/2018
3. Implementação -> 17/04/2018 até 28/05/2018

Dentro destas fases fomos dividindo em várias etapas secundárias que achamos mais relevantes, neste resumo optamos por assinalar as que achamos que precisaríamos de mais tempo para a sua respetiva realização.

Na fase de Fundamentação achamos que a Pesquisa sobre o tema levava mais tempo visto corresponder a fase de coleta de informação/ dados sobre o tema escolhido.

Na fase de Especificação concordamos que a Implementação da Base de Dados consumiria bastante mais tempo que as outras tarefas desta fase, não esquecendo que a Analise de Requisitos, os Diagramas de Sequência e os Diagramas de Classe consumiriam bastante do nosso tempo daí a referenciar estas como as tarefas fundamentais da segunda fase.

Na terceira e ultima fase a Implementação achamos que a Implementação do Sistema de Localização ocupava grande parte do nosso tempo em relação as outras tarefas definidas nesta fase, visto ser a primeira vez que implementamos um sistema de localização nas nossas aplicações.

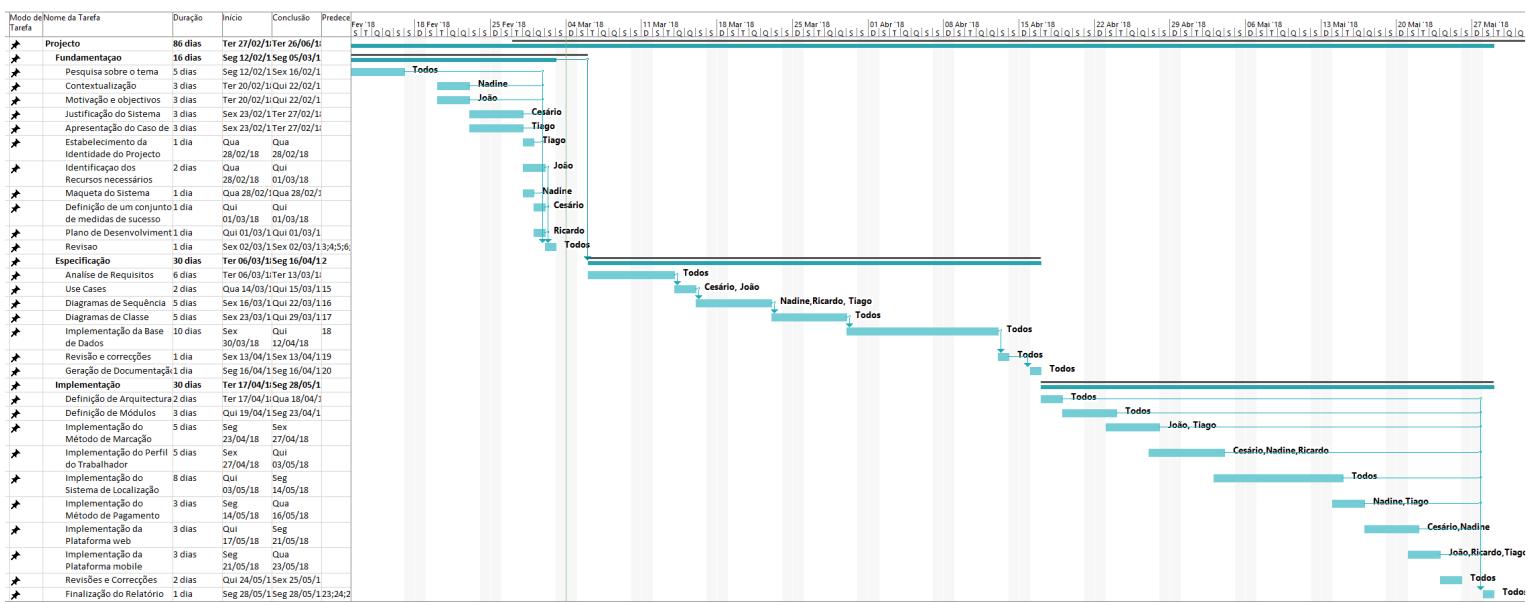


Figura 2. Diagrama de Gantt

2. Análise de Requisitos

A pesquisa e análise de requisitos trata-se duma importante e essencial fase do na especificação do projeto dada a sua função de descrever o funcionamento de um sistema. É fulcral existir uma listagem das pretendidas capacidades do *software* que refletem ambas as ideias dos desenvolvedores e clientes. Para tal efetuou-se vários estudos na área da pintura imobiliária e as suas deficiências, bem como entrevistas a trabalhadores por conta própria e de outrem para saber o que mais se pretende duma aplicação do género.

Nas seguintes secções fazer-se à apresentação dos requisitos de utilizador bem como os de sistema, que se dividem em funcionais e não funcionais.

2.1. Requisitos do Utilizador

Aborda-se neste capítulo os requisitos de utilizador, no entanto é importante destacar dois aspetos que permitem uma compreensão básica do sistema:

1. Na aplicação móvel existem dois tipos de utilizador – clientes e proprietários de negócio – ambos com distintas funções.
2. O proprietário do negócio terá acesso a um site no browser de forma a controlar todo o negócio com funções completamente distintas dos visados em cima.

- Funções do Cliente:
 - Registo e Login;
 - Agendar serviço a ser executado no imediato;
 - Reserva de serviço para uma determinada data onde pode:
 - Introduzir local (Interior ou Exterior)
 - Introduzir tipo de superfície
 - Introduzir Medidas
 - Introduzir cor
 - Introduzir observações
 - Escolher Pintor (Caso Reserve o serviço);
 - Escolher Método de Pagamento, no final de cada agendamento, podendo associar o cartão de crédito ou por referência bancária;
 - Classificar Serviço através de fotos, comentários e numeração de 1 a 5. Classificar pintor através de comentário e numeração;
 - Aceder ao Perfil pessoal de forma a visualizar faturas passadas;

- Visualizar Perfil do Pintor;
 - Adicionar Pintores a lista de Favoritos;
 - Partilhar o serviço/avaliação nas redes sociais;
-
- Funções do Pintor:
 - Efetuar Login;
 - Aceder ao Perfil pessoal, podendo visualizar as avaliações;
 - Visualizar Registo de Serviços efetuados;
 - Visualizar as marcações agendadas;
 - Aceder ao serviço de GPS;
 - Alterar estado de disponibilidade, importante para a marcação de serviço na hora;
 - Funções do Proprietário:
 - Efetuar Login;
 - Adicionar Trabalhadores;
 - Remover Trabalhadores;
 - Editar lista de Materiais;
 - Visualizar marcações agendadas;
 - Editar Preço dos Materiais;

2.2. Requisitos do Sistema

Os requisitos do sistema classificam-se em requisitos funcionais - que corresponde ao que o sistema deve fornecer, responder ou comportar – e requisitos não funcionais – que dizem respeito a limitações nos serviços ou funções oferecidas pelo sistema.

2.2.1 Requisitos Funcionais

- Registo:
 - De modo a manter a distinção entre cliente, pintor e proprietário, implica obrigatoriamente a criação de diferentes perfis para os diferentes tipos de utilizadores de modo a separar as diversas funcionalidades;

- Como o sistema oferece a capacidade de efetuar o registo através das redes sociais, este será feito usando as API's de Facebook, etc. Este ponto tem como objetivo extrair a foto principal, o nome, o email.
 - Todos os utilizadores têm de estar devidamente autenticados para exercer as respetivas funções.
 - As permissões serão geridas pelo sistema gestor de base de dados (SGBD) que será responsável pela atribuição das funções definidas, para cada tipo de utilizador.
-
- Marcação:
 - Consoante a escolha do local de serviço (Interior/Exterior) é retirada da base dados as tintas correspondentes ao pedido efetuado;
 - É efetuada uma filtragem ao catálogo acima descrito consoante o tipo de superfície;
 - Após ser indicado o tamanho é apresentando a lista de tintas disponíveis para o pedido selecionado.
 - É calculado o preço consoante as escolhas efetuadas e apresentado ao cliente.
-
- Pagamento e Serviço:
 - Após a marcação de serviço que fique concluída com o devido pagamento, o serviço fica definitivamente agendado, sendo adicionado ao perfil do trabalhador em causa e notificando o cliente com um aviso.
 - Após o pagamento a fatura é enviada por email e adicionada ao perfil do cliente, para ser visualizada mais tarde.
-
- Avaliação:
 - Como o sistema oferece a capacidade de efetuar partilha de comentários e avaliações através das redes sociais, este será feito usando as API's de Facebook, etc., de modo a realizar uma partilha confiável e segura;
 - Após o utilizador aceder ao perfil do trabalhador, e indicar o número da avaliação, comentário e caso pretenda adicionar uma ou mais fotografias, estas são adicionadas ao perfil do pintor e consequentemente na base de dados;
 - Caso o cliente adicione um trabalhador aos seus favoritos, o sistema adiciona o nome do trabalhador a lista de favoritos presente no perfil do cliente;

- Proprietário:
 - De modo a apagar um trabalhador é necessário que este já esteja registado no sistema, eliminando, assim, todos os dados relativos a este trabalhador do sistema;
 - De modo a adicionar um trabalhador é necessário que este não esteja já registado;
 - De modo a alterar a lista de materiais o proprietário se pretender adicionar terá de indicar a marca, o nome e uma fotografia e preço;

2.2.2 Requisitos Não Funcionais

- O utilizador tem de ter equipamento capaz de suportar as funcionalidades de GPS;

3. Modelação em UML

3.1. Modelo de Domínio

Neste capítulo vai ser representado o modelo de domínio da aplicação. Este modelo foi criado na fase inicial da modulação, com o intuito de identificar, logo à partida, todas as entidades que iriam compor a aplicação. Após esta identificação, foi feita uma cuidada análise e identificados então todos os relacionamentos presentes no domínio da aplicação.

Foram identificadas logo de início as três entidades que vão interagir com a aplicação, **Pintor**, **Proprietário** e **Cliente**.

O **Pintor** tem associado um email, um nome, uma fotografia, a disponibilidade atual, isto é, se se encontra ocupado ou disponível para efetuar um serviço e ainda, poderá realizar serviços.

O **Cliente** tem associado um email, um nome, uma fotografia, uma morada, uma lista de favoritos, onde irá poder adicionar pintores que prefira, um histórico de marcações de todos os serviços já efetuados, e ainda, um histórico com todas as faturas dos mesmos.

O **Proprietário** tem associado um email e um nome e será quem efetuará a gestão dos pintores, podendo adicionar ou remover os mesmos.

Outra das entidades mais importantes identificada é o **Serviço**. O serviço pode ser requisitado de duas formas, ou imediato, caso o cliente pretenda o serviço na hora, ou agendado em que o cliente marca o serviço para uma data específica. Vai ser caracterizado por um local, isto é, se é um serviço interior ou ao ar livre, e por um tipo de superfície a pintar, onde irá ser possível escolher as tintas e as cores com que se pretende pintar a mesma. Tem ainda relacionado um pagamento e um preço, pagamento este que poderá ser efetuado com cartão de crédito, ou então, por referência de multibanco. Por fim, poderá também ser feita uma avaliação ao serviço quando este for concluído.

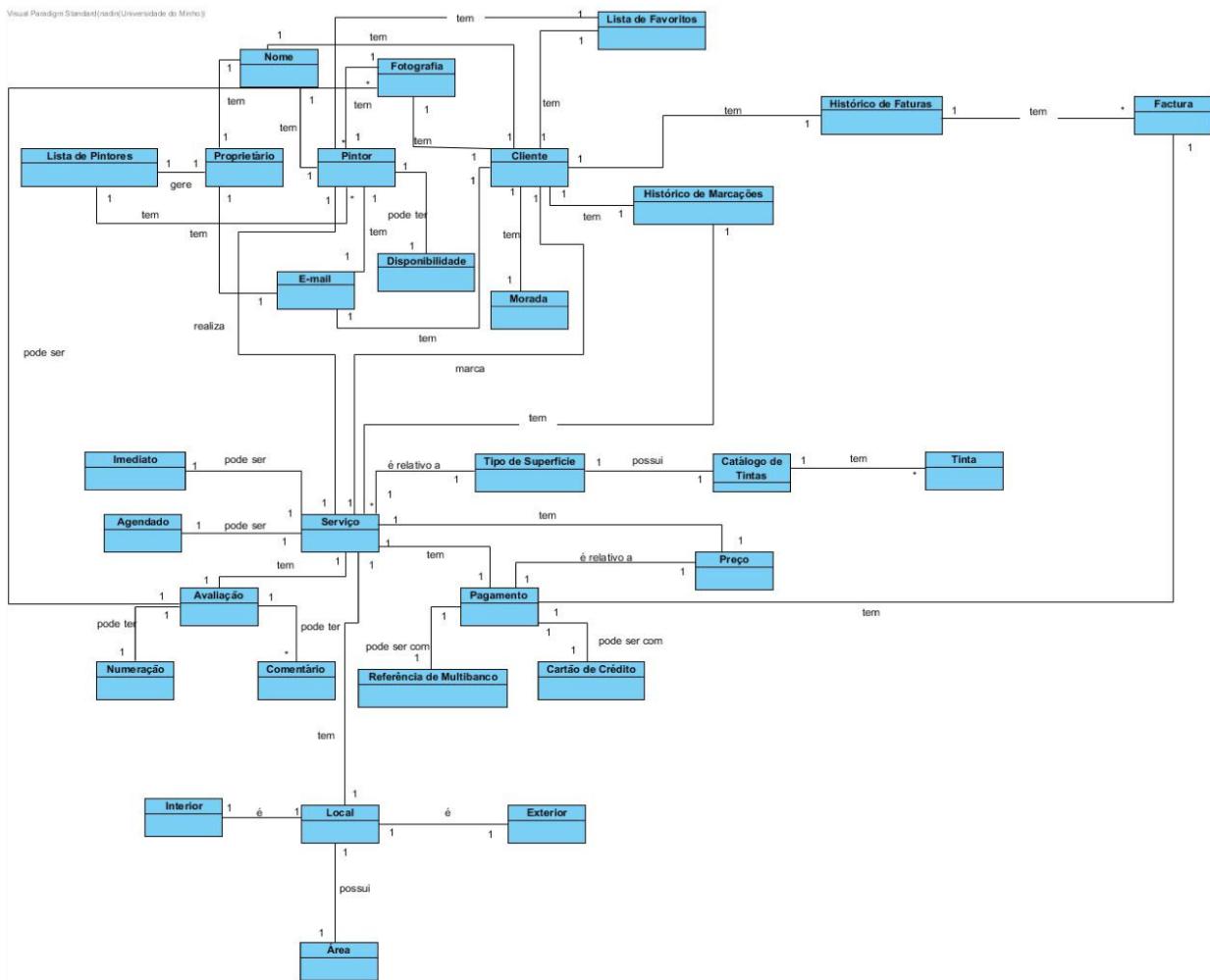


Figura 3 - Modelo de Domínio

3.2. Modelo de Use Case

Apresentando o modelo de domínio da aplicação, torna-se necessário identificar os utilizadores que vão interagir com um sistema, bem como as funcionalidades a ser implementadas, é, portanto, neste capítulo retratado o modelo de use case.

Este modelo, permite-nos representar as diferentes interações que cada ator vai poder realizar no sistema. É um modelo simples, com pouco detalhe técnico, que consegue proporcionar uma vista geral do resultado da aplicação final.

No contexto da nossa aplicação *Smart Painting* foram identificados três atores distintos:

- **Cliente** - O cliente é o ator fulcral ao sistema, que utiliza a aplicação para requisitar os serviços disponibilizados pela mesma.

- **Proprietário** – O proprietário vai ser o ator que gera a aplicação, adicionando e removendo pintores e gerindo o stock de materiais.
- **Pintor** – O pintor é registado pelo proprietário, e é o ator que vai executar os serviços requisitados pelo cliente.

Após a identificação dos atores, foram analisadas todas as funcionalidades que eles poderiam aceder na aplicação:

- **Cliente:**
 - Registo;
 - Solicitar Serviço;
 - Marcar Serviço;
 - Ver Faturas;
 - Adicionar Favoritos;
 - Partilhar nas Redes Sociais;
 - Avaliar Serviço;
- **Proprietário**
 - Adicionar Pintor;
 - Remover Pintor;
 - Editar Materiais;
 - Editar perfil pintores;
 - Ver Serviços Agendados;
 - Ver Serviços Efetuados;
- **Pintor**
 - Ver Serviços efetuados;
 - Ver Serviços agendados;
 - Alterar estado do Serviço;
 - Ver avaliações;
 - Alterar disponibilidade;

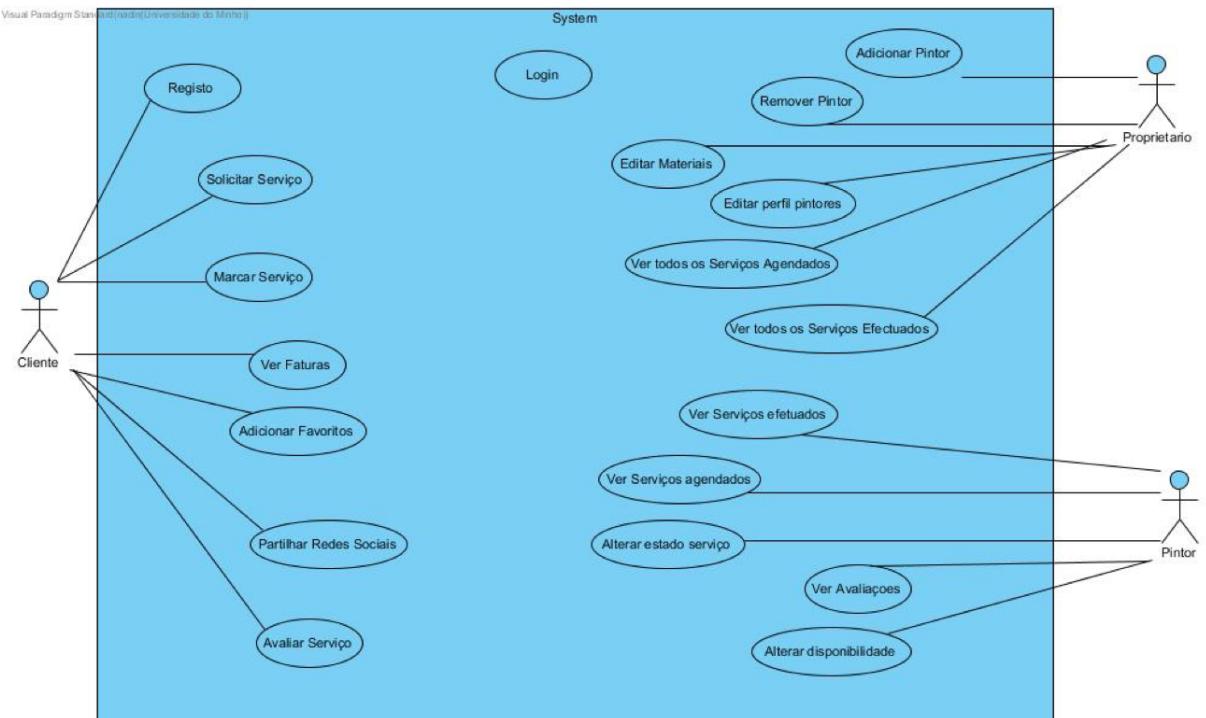


Figura 4 - Diagrama de Use Case

3.3. Especificação de Use Cases

3.3.1 Especificação de Use Cases – Marcar Serviço

Na seguinte imagem é possível observar a descrição em formato tabular do Use Case “Marcar Serviço”, que tem como ator um Cliente. Na linha da breve descrição é descrito que esta funcionalidade permite realizar uma reserva de um serviço para um determinado dia e hora.

A pré-condição indicada é que o Cliente para utilizar esta funcionalidade tem de estar devidamente autenticado na aplicação, e como pós-condição temos que a marcação é realizada com sucesso.

De seguida é descrito todo o processo de marcação, que ocorre sequencialmente, mostrando todas as interações entre o ator e o sistema. No inicio o ator introduz as características do serviço que pretende, o sistema verifica tais características, em caso dessas características não estarem de acordo, é lançado uma exceção, obrigando o ator a reintroduzir as características.

Nesta funcionalidade é dada a liberdade ao ator de escolher uma data e um pintor para realizar o serviço, portanto o sistema verifica se o pintor escolhido está disponível para essa data, caso não esteja é lançada outra exceção, obrigando o ator a fazer nova escolha de pintor.

Posto isto o sistema apresenta os métodos de pagamento, o ator escolhe o método e realiza o pagamento, o sistema precisa de validar o pagamento, se o pagamento não tiver sido efetuado com sucesso, é lançada novamente uma exceção, obrigando o ator a fazer novo pagamento.

Terminado o pagamento é emitida e enviada a fatura ao cliente, e por sua vez notifica o ator que tal se sucedeu.

Name	Marcar Serviço	
Brief Description	Fazer reserva de um serviço para determinada hora	
Preconditions	Cliente autenticado	
Post-conditions	Marcação realizada com sucesso	
Flow of Events	Actor Input	System Response
1	Introduz Local (Interior ou Exterior)	
2	Introduz Tipo de Superfície	
3	Introduz Medidas,Cor e Observações	
4		Valida Características
5		Regista Características
6	Escolhe data	
7	Escolhe Pintor Para realizar o serviço	
8		Verifica disponibilidade do Pintor para essa data
9		Mostra pintor escolhido
10		Apresenta Métodos de Pagamento
11	Escolhe Método de Pagamento	
12	Realiza Pagamento	
13		Valida Pagamento
14		Emite e envia Fatura
15		Notifica que fatura foi enviada
16		Notifica Pintor
	Actor Input	System Response
Excepção 1 [Características invalidas]	1	Indica que as Características introduzidas são invalidas
	2	Regressa a 1
Excepção 1 [Pintor Indisponível]	1	Informa que o Pintor escolhido não se encontra disponível
	2	Regressa a 6
Excepção 1 [Erro no Pagamento]	1	Informa que o Pagamento não foi efectuado com sucesso
	2	Regressa a 11

Figura 5 - Especificação de Use Case - Marcar Serviço

3.3.2 Especificação de Use Cases – Adicionar Pintor

Como podemos observar na especificação da funcionalidade “Adicionar Pintor”, temos como ator o Proprietário. Na linha da breve descrição é descrito que esta funcionalidade permite ao proprietário adicionar um Pintor ao sistema.

Como pré-condição temos que o Proprietário para puder utilizar esta funcionalidade tenha de estar devidamente autenticado, e como pós-condição temos que o Pintor é adicionado com sucesso.

De seguida, temos a descrição sequencial do processo de adicionar um pintor, para que tal aconteça, o ator insere os dados do Pintor a adicionar, inseridos os dados o sistema valida os mesmos, em caso de os dados serem inválidos é lançado uma de duas exceções, a primeira

quando os dados são referentes a um pintor já existente no sistema, e outra quando os dados não são inseridos corretamente.

Posto esta fase o sistema regista os dados do pintor, cria dados de autenticação, devolve os dados criados e adiciona o pintor a lista de pintores.

Name		Adicionar Pintor	
Brief Description		Adicionar Pintor ao Sistema	
Preconditions		Proprietário autenticado	
Post-conditions		É adicionado Pintor a Lista de Trabalhadores	
		Actor Input	System Response
Flow of Events	1	Fornecer dados do Pintor	
	2		Valida dados do Pintor
	3		Regista dados do Pintor
	4		Cria dados de autenticação
	5		Incrementa número de Pintores
	6		Adiciona Pintor a Lista de Pintores
	7		Devolve dados de autenticação do pintor
		Actor Input	System Response
Excepção 1 (passo 2) [Pintor já existe no sistema]	1		Indica que o pintor já existe no sistema
	2		Regressa a 1
		Actor Input	System Response
Excepção 2 (passo 2) [dados inválidos]	1		Indica que os dados inseridos são inválidos
	2		Regressa a 1

Figura 6 - Especificação de Use Case - Adicionar Pintor

3.4. Diagrama de Sequência de Use Case

Com o propósito de representar a informação descrita e detalhada acerca das funcionalidades do sistema, optamos por desenvolver, Diagramas de Sequência, permitindo assim uma melhor compreensão da interação do utilizador e o sistema.

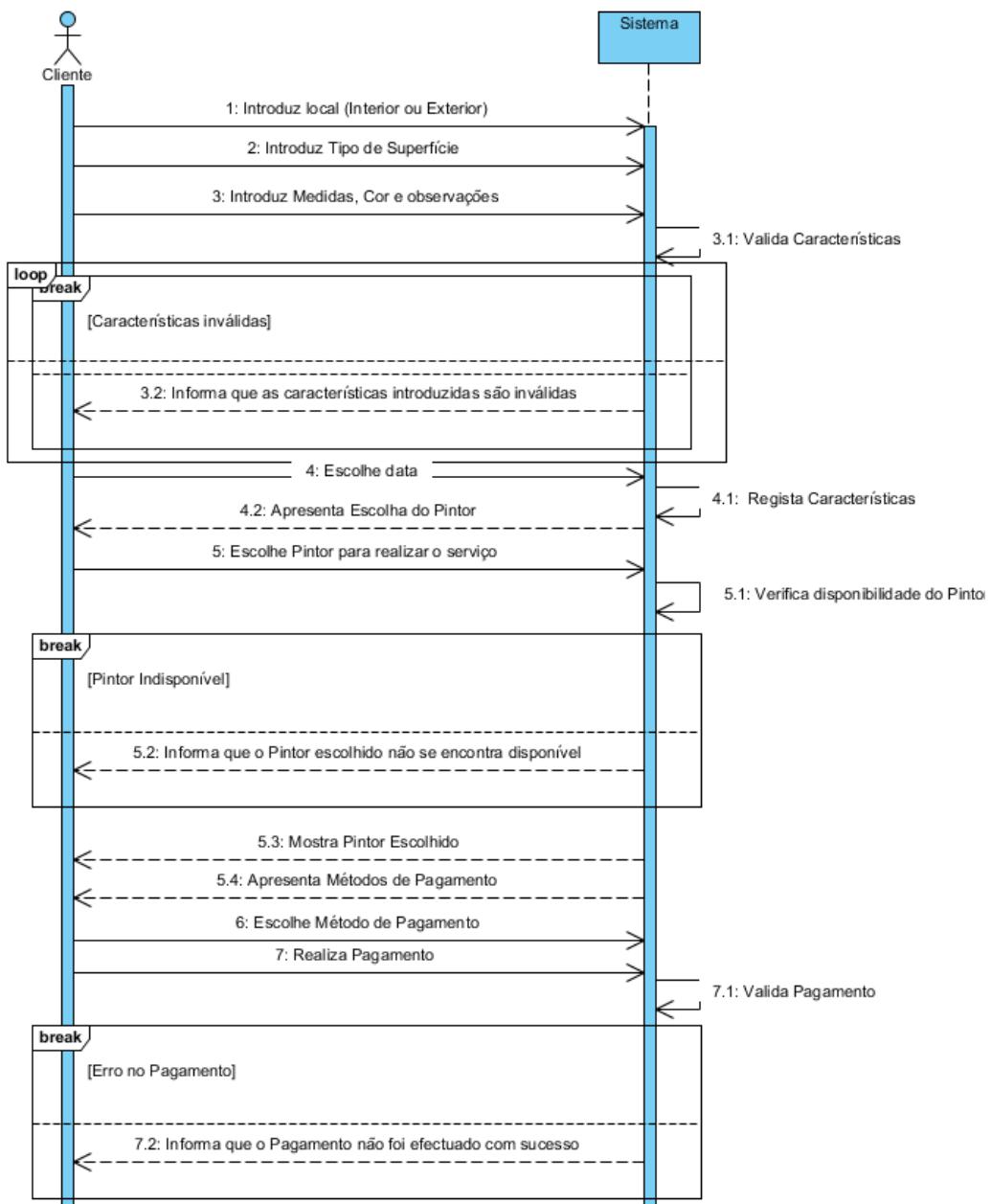
Desenvolvemos ainda Diagramas de Sequência de Subsistemas, de modo, a aproximarmos esta etapa do projeto com a próxima etapa que é o desenvolvimento da aplicação.

De forma a exemplificar o desenvolvimento deste tipo de modelo, serão apresentados alguns exemplos, bem como outros relevantes em anexo.

3.4.1 Exemplo de Diagrama de Sequência – Marcar Serviço

De forma a completar o exemplo fornecido anteriormente sobre a descrição do Use Case “Marcar Serviço”, apresentamos o seu diagrama de Sequência.

Este Use Case é relativo ao Cliente logo, neste diagrama o ator será o cliente que vai usar a aplicação. Como podemos verificar um cliente para poder marcar um serviço tem de introduzir as características do serviço, na qual o sistema antes de avançar para o próximo passo verifica se as características introduzidas, estão de acordo. O cliente depois do sistema registar as características terá de escolher a data para o serviço ser efetuado, posto isto escolhe o pintor para realizar o serviço, o sistema nesta fase valida esta escolha verificando a disponibilidade do pintor escolhido. Na fase final o sistema apresenta os métodos de pagamento disponíveis, forçando o cliente a escolher e a realizar o pagamento, o sistema aguarda que o pagamento seja efetuado e valida o pagamento, posto isto emite e envia a fatura e notifica o pintor em causa, terminando assim o processo de marcação.



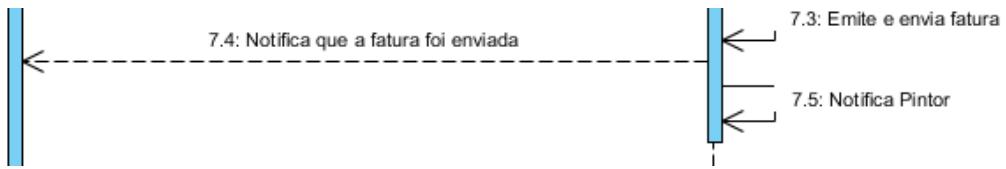


Figura 7 - Diagrama de Sequência - Marcar Serviço

3.4.2 Exemplo de Diagrama de Sequência – Adicionar Pintor

Tal como anteriormente, pretendemos apresentar o diagrama de Sequência desta vez relativo ao Use Case “Adicionar Pintor”.

Este Use Case é relativo ao Proprietário, por isso, temos como ator o Proprietário. Para poder adicionar novo Pintor, o ator tem de fornecer os dados dele. Estes dados têm de ser validados, se os dados passarem na validação, o sistema regista os dados do Pintor, cria os dados de autenticação, adiciona o pintor a lista de Pintores e devolve os dados de autenticação ao ator.

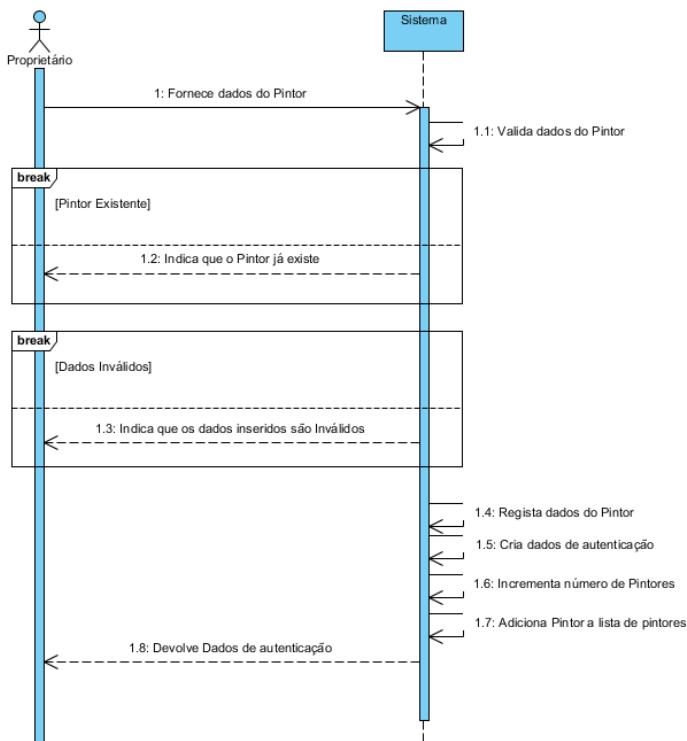


Figura 8 - Diagrama de Sequência - Adicionar Pintor

3.5. Diagrama de Sequência de Subsistemas

Como explicado anteriormente, de modo, a aproximarmos esta fase de modulação com a fase de implementação desenvolvemos diagramas de Sequência de Subsistemas. Para tal tivemos que inicialmente decidir quais iriam ser os subsistemas a ter em conta. Portanto os subsistemas que consideramos foram os seguintes: subsistema **SP** relativo a App, vai receber todos os pedidos do utilizador e como tudo o que ele coloca na app; subsistema **Utilizadores**, possui toda a informação relativa aos utilizadores; subsistema **Serviço**, tudo o que é relativo aos serviços encontra-se neste subsistema; subsistema **Pagamento**, possui toda a informação sobre os pagamentos; e por último subsistema **Avaliações**, possui toda a informação acerca das avaliações efetuadas. Para exemplificarmos esta situação resolvemos exemplificar com dois Use Cases já apresentados, isto é, com o “Marcar Serviço” e o “Adicionar Pintor”.

3.5.1 Exemplo de Diagrama de Sequência de Subsistemas – Marcar Serviço

No inicio do diagrama precisamos de ter a referência, ao “Login” devido a pré-condição desta funcionalidade que exige que o Cliente esteja devidamente autenticado. O processo de marcação começa com o pedido efetuado ao subsistema **SP**, este pede as características do serviço, faz uma verificação as características, indicando que estão erradas em caso de erro. Posto isto o cliente insere uma data, e o subsistema **SP** comunica com o subsistema de **Utilizadores**, de modo, a obter a lista de Pintores para apresentar ao Cliente e este escolher o Pintor, depois de escolhido o Pintor o subsistema **SP** tem de pedir ao subsistema **Utilizadores** que verifique a disponibilidade do Pintor para a data escolhido, em caso de sucesso é apresentado os métodos de pagamento ao Cliente, o Cliente escolhe e realiza o pagamento, o subsistema **SP** comunica com o subsistema **Pagamento**, para validar o pagamento. Este subsistema em caso de pagamento efetuado com sucesso emite e envia a fatura notificando **SP** que por sua vez notifica o cliente, terminando assim o processo de marcação.

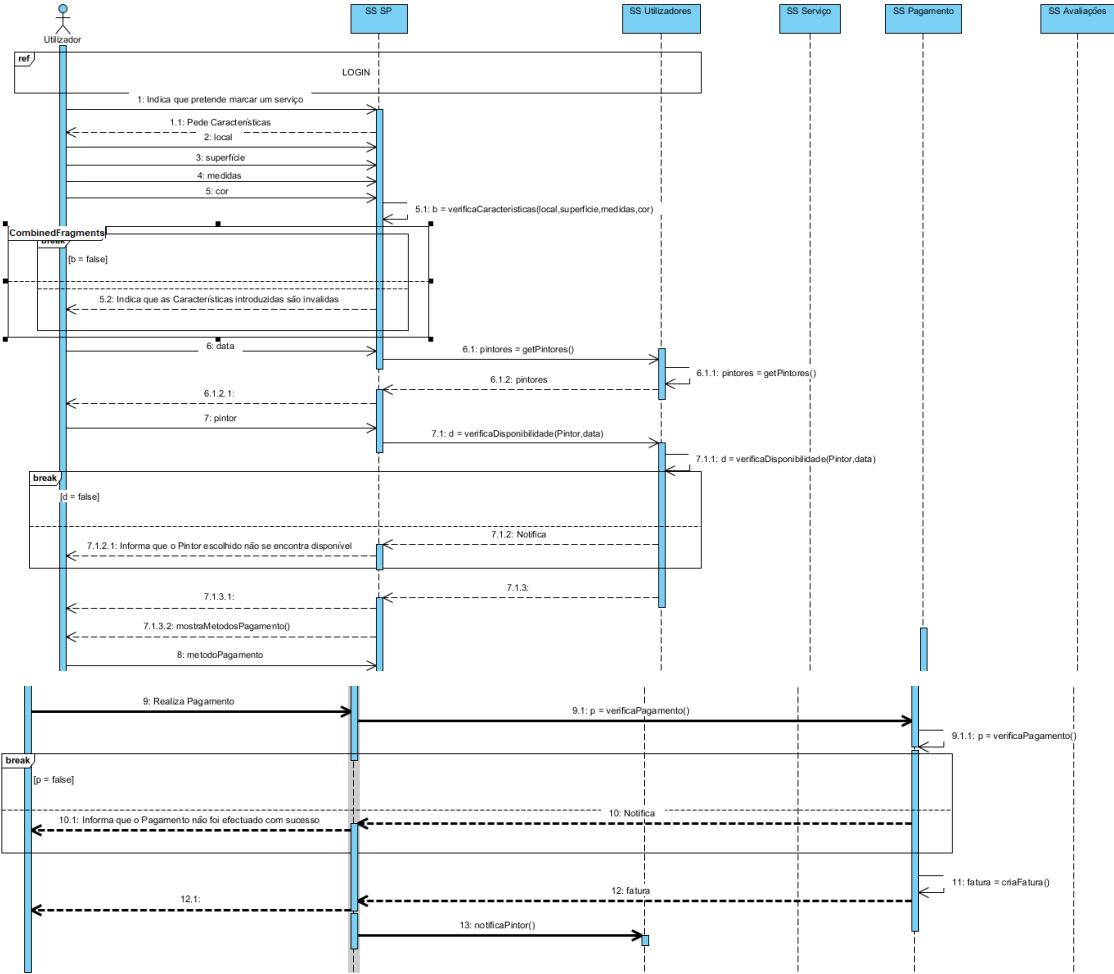


Figura 9 - DSS - Marcar Serviço

3.5.2 Exemplo de Diagrama de Sequência de Subsistemas – Adicionar Pintor

Como foi dito anteriormente, esta funcionalidade exige que o Proprietário esteja devidamente autenticado, por isso é que como podemos observar temos uma referência ao “Login” no inicio do diagrama. O utilizador começa o procedimento pedindo para adicionar um pintor ao subsistema **SP**, este subsistema pede as informações do pintor, depois de dadas estas informações o subsistema **SP** recorre ao subsistema **Utilizadores** de modo a saber se os dados do utilizador são válidos, ou seja, se estão de acordo com o pretendido e se não são referentes a um pintor já existente. Posto isto, neste subsistema **Utilizadores** é adicionado Pintor à lista de Pintores e criado os dados de autenticação. Enviando estes dados para o subsistema **SP** que envia ao Proprietário terminando assim o processo.

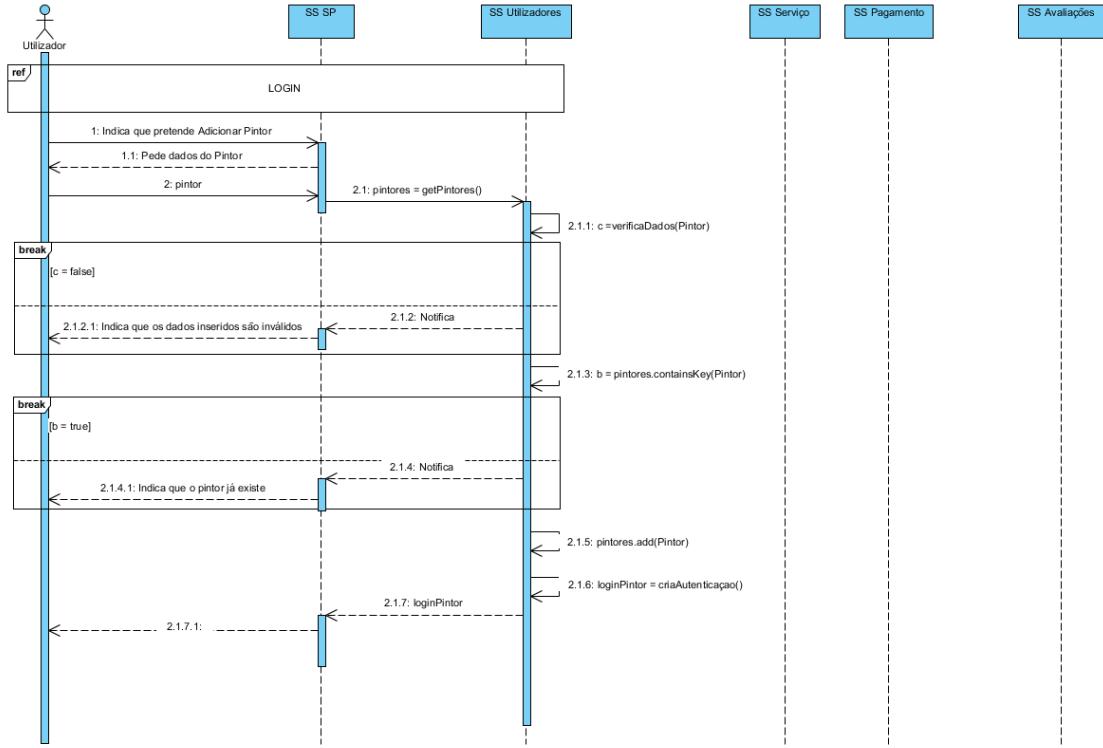


Figura 10 - DSS - Adicionar Pintor

3.6. Diagrama de Classes

Por fim, é apresentado o diagrama de classes do sistema. Este diagrama contém as classes que irão fazer parte da implementação da aplicação, bem como algumas variáveis de maior importância.

Foi modulado dois diagramas separadamente, um para o Front Office e outro para o Back Office, dado que, estes vão ter funcionalidades distintas, enquanto o Front Office permite a interação do pintor e do cliente com o sistema, o Back Office apenas permite ao proprietário realizar a gestão da aplicação.

Para cada modelo, com base nos requisitos fornecidos, foram ainda identificados alguns métodos que irão fazer parte do código de implementação da aplicação, de modo a que, o resultado final da aplicação seja o pretendido e cumpra todos os requisitos propostos inicialmente.

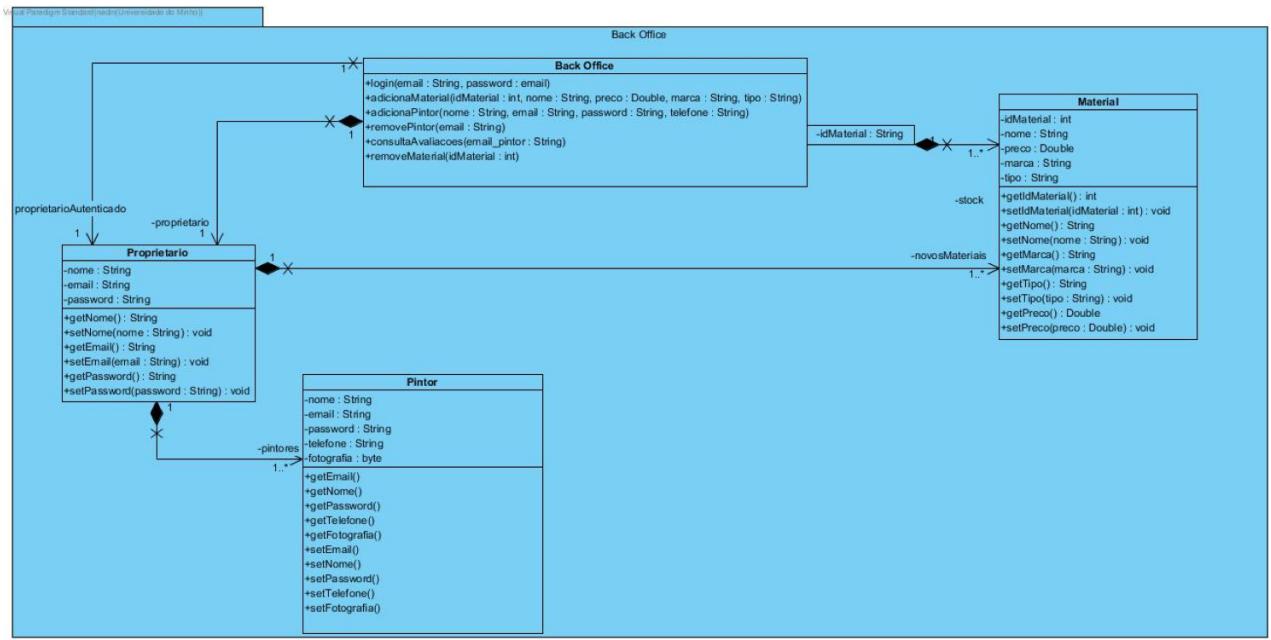


Figura 11 - Diagrama de Classes de Back Office

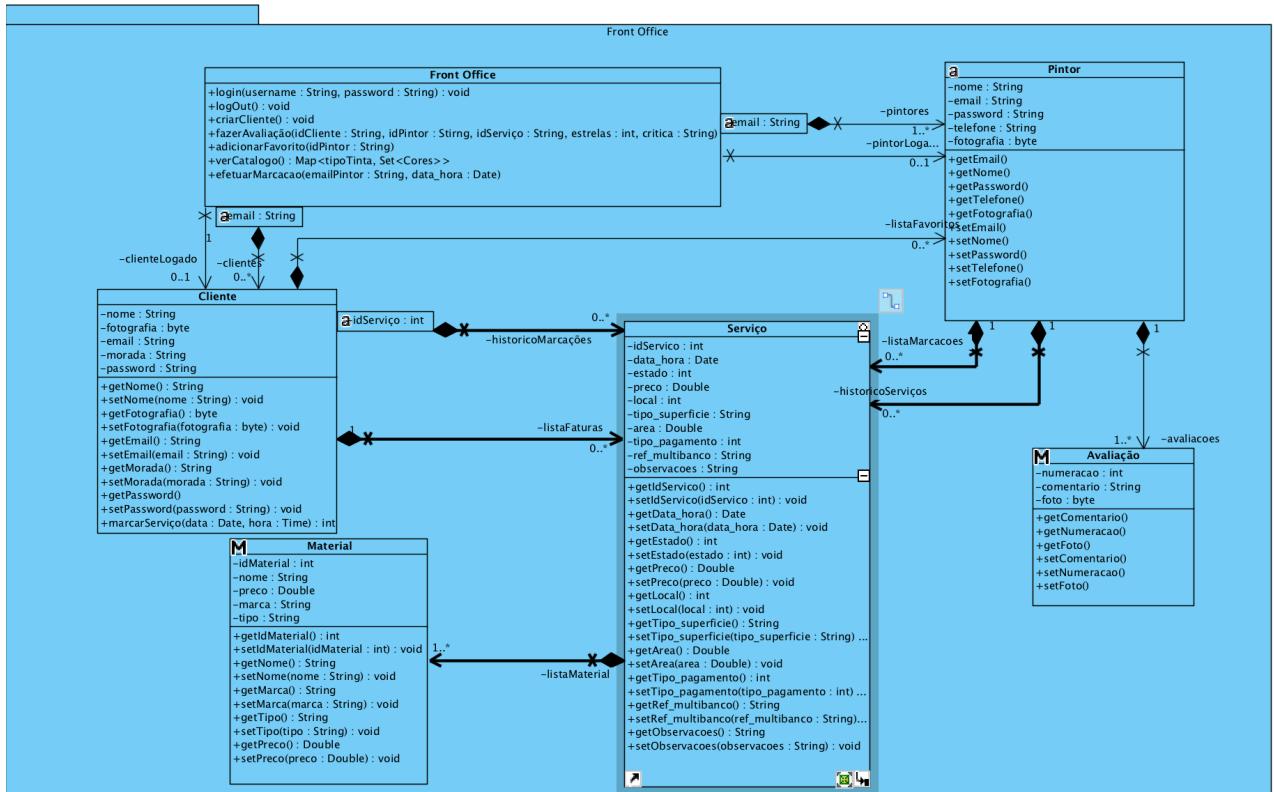


Figura 12 - Diagrama de Classes de Front Office

4. Base de Dados

4.1. Modelo Conceitual

4.1.1 Tipos de entidades

De forma a conseguirmos identificar as diferentes entidades que o sistema engloba, foi necessário determinar quais os objetos que se enquadram nesta definição. Para isso, após a leitura e análise de requisitos, foram identificadas três entidades: cliente, avaliação e estabelecimento.

Nome da Entidade	Descrição	Sinónimos	Ocorrências
Cliente	Cliente que pretende usar a aplicação para marcar um serviço desejado;	Utilizador, comprador	Um cliente pode solicitar ou marcar um serviço, introduzindo todos os dados necessários para a realização do mesmo;
Serviço	Serviço requisitado por um cliente, e efetuado por um pintor;	Trabalho	Qualquer cliente registado pode requerer um serviço;
Pintor	Pintor realiza os serviços que lhe são destacados;	Trabalhador	Um pintor pode visualizar todos os dados de um serviço; O proprietário pode adicionar pintores ao sistema;
Material	Material que é utilizado nos serviços;	Tinta, Cor;	O proprietário pode alterar os materiais do sistema, pode adicionar, remover ou alterar o preço;

Tabela 1 - Tabela das Entidades

4.1.2 Tipos de relacionamentos

Após identificadas as entidades do nosso SBD, é necessário detetar todos os relacionamentos existentes entre as mesmas. A leitura e análise dos requisitos permite identificar estes

relacionamentos que as entidades estabelecem entre si, bem como a sua respetiva cardinalidade.

Desta forma, apresentamos na seguinte tabela todos os relacionamentos entre entidades que foram identificados.

Nome da Entidade	Multiplicidade	Relacionamento	Multiplicidade	Nome da Entidade
Cliente	1	Solicita	N	Serviço
Pintor	1	Realiza	N	Serviço
Serviço	N	Utiliza	N	Material

Tabela 2 - Tabela dos Relacionamentos

4.1.3 Associar atributos com os tipos de entidades e relacionamentos

De seguida, será abordada a associação entre a informação que conseguimos reter sobre as diferentes entidades. Para isso, foi necessário detetar todos os atributos necessários para representar cada entidade, bem como identificar o seu respetivo tipo.

- **Atributos simples/compostos:**

Após a leitura dos requisitos, chegou-se à conclusão que existe um atributo da entidade serviço com a definição de atributo composto: Avaliações. Na entidade Cliente existe outro atributo composto, neste caso: Lista de Favoritos. No caso das avaliações, esta é composta por um número identificador, um comentário, uma numeração e uma fotografia. Por outro lado, a Lista de Favoritos é composta pelo e-mail do pintor que da entrada na lista.

- **Atributos derivados:**

Após o levantamento de requisitos e identificação dos atributos, chegou-se à conclusão que não existem atributos derivados no nosso sistema.

- **Atributos Multi-Valor:**

Da mesma análise referida nos pontos anteriores, é possível concluir que o atributo Lista de favoritos da entidade Cliente, já anteriormente referido como atributo composto, é também atributo multivalor, uma vez que pode existir mais de um pintor na lista de favoritos de um cliente.

- **Associação entre atributos e entidades:**

Nome da Entidade	Atributos	Descrição	Tipo e Tamanho	Nulo	M.V	Derivado	Composto
Cliente	E-mail	E-mail com que o cliente está registado. É o identificador do cliente.	45 Caracteres Variaveis.	Nao	Nao	Nao	Nao
	Password	Password que o cliente utiliza para fazer o login.	20 Caracteres Variaveis.	Nao	Nao	Nao	Nao
	Nome	Nome do cliente.	45 Caracteres Variaveis.	Nao	Nao	Nao	Nao
	Morada	Morada do cliente	45 Caracteres Variaveis.	Nao	Nao	Nao	Nao
	Fotografia	Fotografia do cliente, caso ele pretenda.	Fotografia	Sim	Nao	Nao	Nao
	Telefone	Numero de telemóvel do cliente	9 Digits	Nao	Nao	Nao	Nao
	Lista de Favoritos	Lista de Pintores que o cliente guarda como sendo os seus favoritos.		Sim	Sim	Nao	Sim
	Lista de Favoritos -> E-mail	E-mail dos pintores que o cliente selecionou como sendo os seus favoritos	45 Caracteres Variaveis.	Nao	Nao	Nao	Nao

Tabela 3 - Associação dos atributos da entidade Cliente

Nome da Entidade	Atributos	Descrição	Tipo e Tamanho	Nulo	M.V	Derivado	Composto
Serviço	ID	Identificador unico de cada serviço do nosso sistema	Valor inteiro positivo	Nao	Nao	Nao	Nao
	Estado	Identificador do estado do serviço, ou seja, se o serviço está acabado, pendente, ou por iniciar.	1 digito	Nao	Nao	Nao	Nao
	Local	Localização do serviço dentro da casa, isto é, se é no interior ou exterior do local.	1 digito	Nao	Nao	Nao	Nao
	Referência Multibanco	Referência multibanco gerada após ser solicitado o serviço	45 Caracteres Variaveis.	Nao	Nao	Nao	Nao
	Preço	Preço total do serviço	Valor decimal positivo	Nao	Nao	Nao	Nao

	Data	Data do serviço	Data	Nao	Nao	Nao	Nao
	Superficie	Tipo de superfície onde irá ser feita a intervenção.	Texto	Nao	Nao	Nao	Nao
	Area	Tamanho da zona a intervir	Valor decimal positivo	Nao	Nao	Nao	Nao
	Avaliações	Avaliações que o cliente pode inserir sobre o serviço prestado		Sim	Nao	Nao	Sim
	Avaliações -> Comentário	Comentário da avaliação introduzida pelo cliente	Texto	Nao	Nao	Nao	Nao
	Avaliações -> Numeração	Numero de 1 a 5 com que o cliente avalia o serviço	1 Dígito	Nao	Nao	Nao	Nao
	Avaliações -> Fotografia	Fotografia do serviço, caso o cliente assim o pretenda	Fotografia	Sim	Nao	Nao	Nao

Tabela 4 - Associação dos atributos da entidade Serviço

Nome da Entidade	Atributos	Descrição	Tipo e Tamanho	Nulo	M.V	Derivado	Composto
Pintor	E-Mail	E-mail com que o pintor está registado no sistema. É o identificador único de cada pintor.	45 Caracteres Variaveis.	Nao	Nao	Nao	Nao
	Nome	Nome do pintor	45 Caracteres Variaveis.	Nao	Nao	Nao	Nao
	Password	Password que o pintor utiliza para fazer o login no sistema	20 Caracteres variáveis	Nao	Nao	Nao	Nao
	Fotografia	Fotografia do pintor, ao contrário do cliente, neste caso, é obrigatório.	Fotografia	Nao	Nao	Nao	Nao
	Telefone	Número de telemóvel do pintor.	9 dígitos	Nao	Nao	Nao	Nao

Tabela 5 - Associação dos atributos da entidade Pintor

Nome da Entidade	Atributos	Descrição	Tipo e Tamanho	Nulo	M.V	Derivado	Composto
Material	ID	Identificador único da tinta	Valor inteiro positivo	Nao	Nao	Nao	Nao
	Nome	Nome da tinta	45 Caracteres Variaveis.	Nao	Nao	Nao	Nao
	Tipo	Tipo de paredes onde é utilizada a tinta	45 Caracteres Variaveis.	Nao	Nao	Nao	Nao

	Marca	Marca da tinta	20 Caracteres Variaveis.	Nao	Nao	Nao	Nao
	Preço	Preço da tinta	Valor decimal positivo	Nao	Nao	Nao	Nao

Tabela 6 - Associação dos atributos da entidade Material

4.1.4 Determinar domínio dos atributos

Seguidamente, são descritos os domínios dos atributos referentes às diferentes entidades. O domínio consiste num conjunto de valores que pertencem a um determinado tipo, e que pode ser atribuído a cada atributo.

Entidade: Cliente

- Nome: Nome completo do cliente. É uma *string* com 45 caracteres variáveis;
- E-mail: E-mail com que o cliente está registado. É uma *string* com 45 caracteres variáveis.
- Password: Password com que o cliente está registado no sistema. Utiliza-a cada vez que pretende fazer login. É uma *string* com 20 caracteres variáveis;
- Morada: Morada completa do cliente. É uma *string* com 45 caracteres variáveis;
- Telemóvel: Número de telemóvel do cliente. É um número composto por 9 dígitos;
- Fotografia: Fotografia do cliente, se assim ele o pretender. É do tipo DATA;
- Lista de Favoritos: Lista de pintores que o cliente seleciona como favoritos. Cada elemento é composto pelo e-mail do pintor;

Entidade: Serviço

- ID_Serviço: Número identificador do serviço. É um valor inteiro positivo;
- Estado: É o estado em que o serviço se encontra no momento, isto é, se esta pendente, por terminar, ou acabado. É um dígito que indicará esses três estados, sendo que serão, respetivamente, 0,1 ou 2.
- Local: Local da morada do cliente onde vai ser feito o serviço, isto é, se é no interior ou exterior da casa. Assim como no caso em cima, é também um dígito, sendo que o 0 representa o interior, e o 1 o exterior;
- Referência Multibanco: Referência Multibanco que é gerada assim que o serviço é confirmado. É uma *string* com 45 caracteres variáveis;
- Preço: Preço final do serviço. É um valor decimal positivo;
- Data: Data da realização do serviço. É um valor do tipo data;
- Superfície: Tipo da superfície onde vai ser feito o serviço. É representado por uma *string*.
- Área: Valor da área que vai ser intervencionada. É um valor decimal positivo.

- Avaliações: As avaliações efetuadas aos serviços são compostas por:
 - Comentário: É um valor do tipo texto de 140 caracteres.
 - Numeração: É um valor inteiro positivo de 1 a 5.
 - Fotografia: É um valor pertencente ao tipo *DATA*.

Entidade: Pintor

- E-Mail: E-mail com que o pintor está registado no sistema, neste caso, é o seu identificador único. É uma *string* com 45 caracteres variáveis;
- Nome: Nome completo do pintor. É uma *string* com 45 caracteres variáveis;
- Password: Conjunto de caracteres com que o pintor faz o login no sistema. É uma *string* com 20 caracteres variáveis;
- Fotografia: É um valor pertencente ao tipo *DATA*.
- Telefone: É um número composto por 9 dígitos;

Entidade: Material

- ID_Material: Número que identifica o material. É um valor inteiro positivo;
- Nome: Nome completo da tinta. É uma *string* com 45 caracteres variáveis;
- Tipo: Tipo de superfície onde a tinta pode ser aplicada. É uma *string* com 45 caracteres variáveis;
- Marca: Nome da marca da tinta. É uma *string* com 20 caracteres variáveis;
- Preço: Preço da tinta. É um valor decimal positivo;

4.1.5 Determinar chaves primárias, candidatas e alternativas

De forma a identificar unicamente cada uma das ocorrências, foi necessário determinar os atributos chave.

Deste modo, uma vez de cada uma das entidades contém um identificador ou um e-mail estes atributos foram considerados como chave primária. Assim, é possível identificar cada um dos registo de uma entidade através do seu identificador ou do seu e-mail, uma vez que este é único.

De seguida apresentamos as chaves primárias que consideramos para as entidades identificadas anteriormente:

- Cliente: E-Mail_Cliente
- Serviço: ID_Serviço
- Pintor: E-Mail_Pintor
- Material: ID_Material

4.1.6 Desenho do Diagrama E-R

Apresentamos, de seguida, o desenho do diagrama E-R (Entidade-Relacionamento) de forma a representar conceptualmente as relações entre as entidades da base de dados.

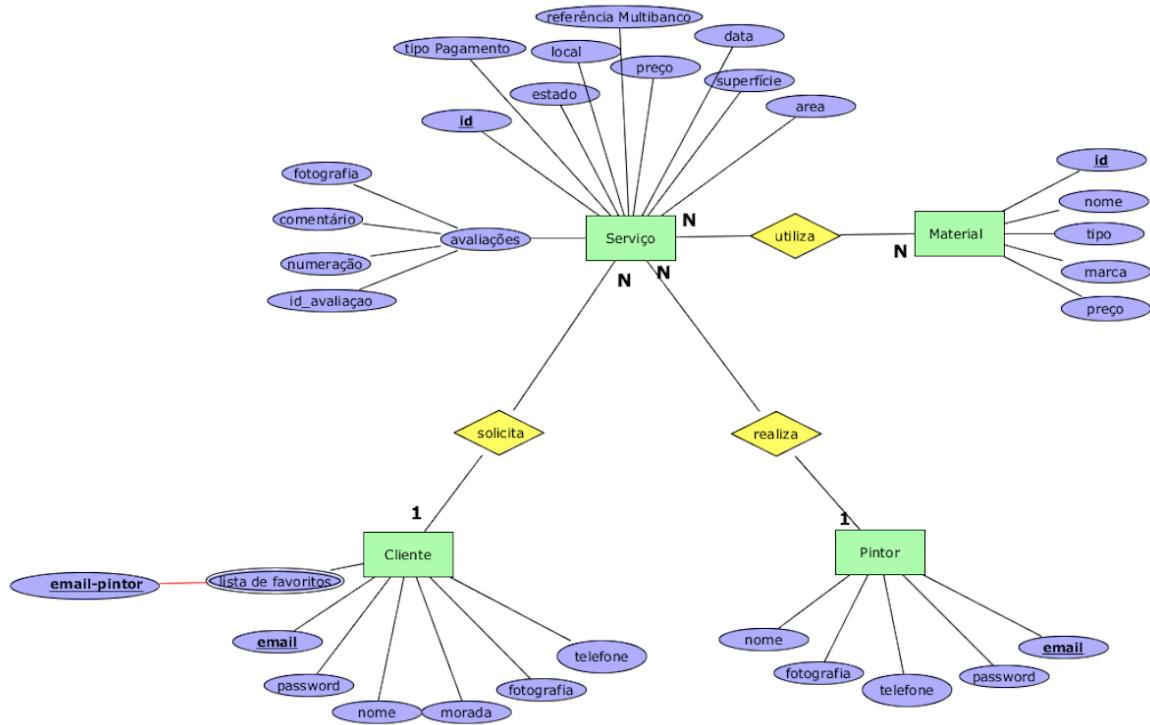


Figura 13 - Diagrama E-R

4.1.7 Revisão do modelo de dados com o utilizador

Após a realização do modelo conceptual, este foi revisto pelo utilizador. Nenhum problema foi detetado e por isso o modelo de dados foi aceite.

4.2. Modelo Lógico

Nesta secção irá ser demonstrado como iremos transformar o modelo conceptual construído no modelo lógico, seguindo várias etapas até ao modelo final.

4.2.1 Entidades

Sendo que uma entidade forte trata-se duma entidade em que a sua existência não depende de outra, todas as quatro entidades presentes no modelo conceptual – Cliente, Serviço, Pintor e Material– estão de acordo com esta norma e irão dar origem a tabelas.

4.2.2 Relacionamentos

No modelo conceitual estão representadas três relações, sendo elas todas de 1:N. Estas relações foram mantidas no modelo lógico através da inclusão de chaves estrangeiras em certas tabelas como vai ser mostrado a seguir.

- 1 Cliente solicita N Servicos:

Através da inclusão da **chave estrangeira e-mail_cliente** – que é chave primária na tabela cliente – na tabela **Serviços** é possível manter este relacionamento presente no modelo conceitual.

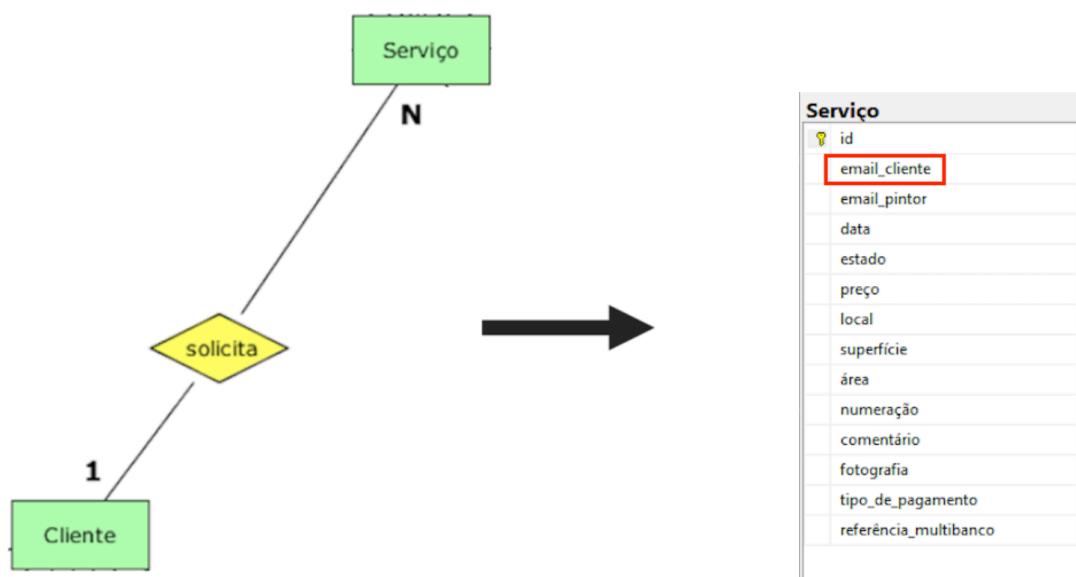


Figura 14 - Transformação do relacionamento Solicita em tabela.

- **1 Pintor Realiza N Serviços:**

Através da inclusão da **chave estrangeira e-mail_pintor** – que é chave primária na tabela pintor – na tabela **Serviços** é possível manter este relacionamento presente no modelo conceitual.

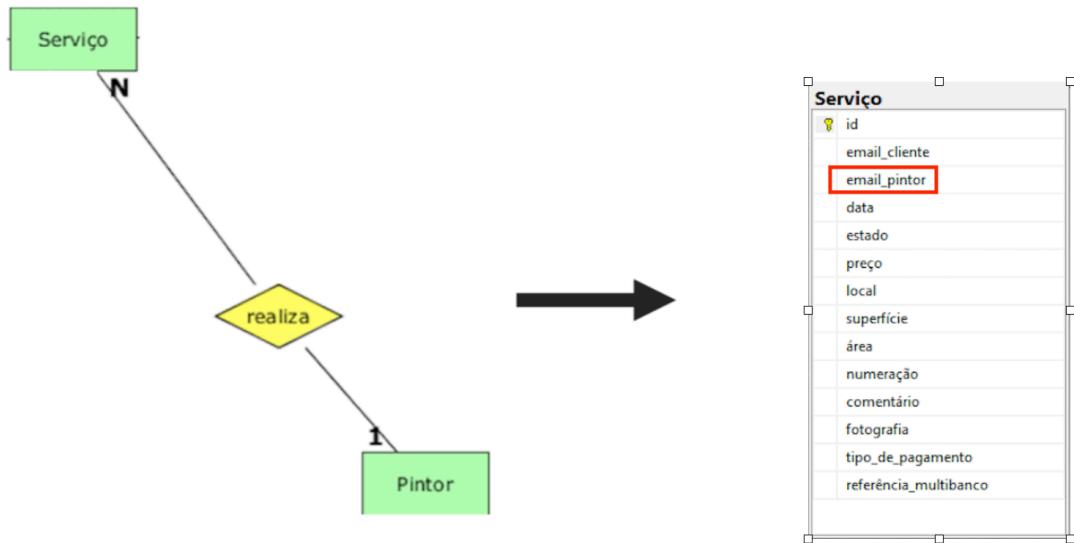


Figura 15 - Transformação do relacionamento Realiza em tabela.

- **N Material é utilizado em N Serviços:**

Através da inclusão das **chaves estrangeiras id_serviço e id_material** – que são chaves primárias na tabela serviço e na tabela material – criando a nova tabela **Serviço_Material** é possível manter este relacionamento presente no modelo conceitual.

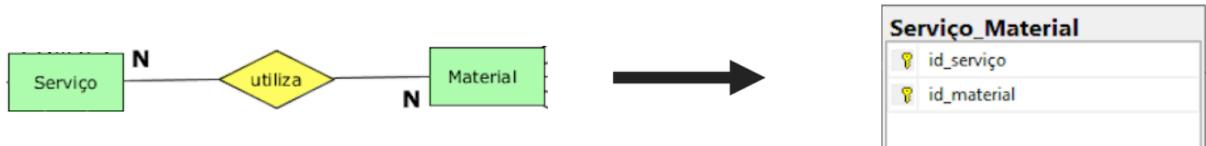


Figura 16 - Transformação do relacionamento Utiliza em tabela.

4.2.3 Atributos Multi-Valor

No modelo conceptual está representado um atributo multivalor, que é ao mesmo tempo um atributo composto multivalor. De modo a representar no modelo lógico, foi criada uma nova tabela para esse atributo.

A entidade Cliente contém o atributo multivalor ‘Lista de Favoritos’ que por sua vez, é também composto pelo atributo ‘email_Pintor’.



Figura 17 - Transformação do atributo Multivalor Lista de Favoritos em tabela.

4.2.4 Normalização

1. 1^a Forma Normal

De modo a uma tabela estar de acordo com a 1^a forma normal, é necessário que uma chave não contenha várias ocorrências do mesmo atributo.

Ora, de acordo com uma análise ao modelo atualmente contruído é possível constatar que em todas as tabelas não existe a ocorrência de grupos repetidos, estando assim, de acordo com a primeira forma normal.

2. 2^a Forma Normal

Como anteriormente foi provado, o modelo encontra-se de acordo com 1^a forma normal, que é o primeiro requisito necessário para estar de acordo com a segunda.

Outra condição necessária a segunda forma normal é que todas as chaves não primárias sejam dependentes da chave primária – algo que, através da observação das tabelas existentes, é também possível de confirmar. Existem, no entanto, chaves que poderiam por si mesmas identificar uma tabela, mas que, no entanto, foram anteriormente consideradas chaves candidatas, o que as torna também dependentes.

3. 3^o Forma Normal

Finalmente, para uma tabela encontrar-se de acordo com a terceira normal, é necessário que cumpra também a segunda.

De seguida verifica-se se alguma das colunas existentes nessa tabela é dependente de outra(s), algo que não acontece em nenhuma das tabelas existentes no modelo lógico construído.

4.2.5 Elaboração e validação do esquema lógico da base de dados

Após a realização do modelo lógico e da validação feita anteriormente, conclui-se que este se encontra corretamente elaborado e validado. Como resultado final obtemos o seguinte:

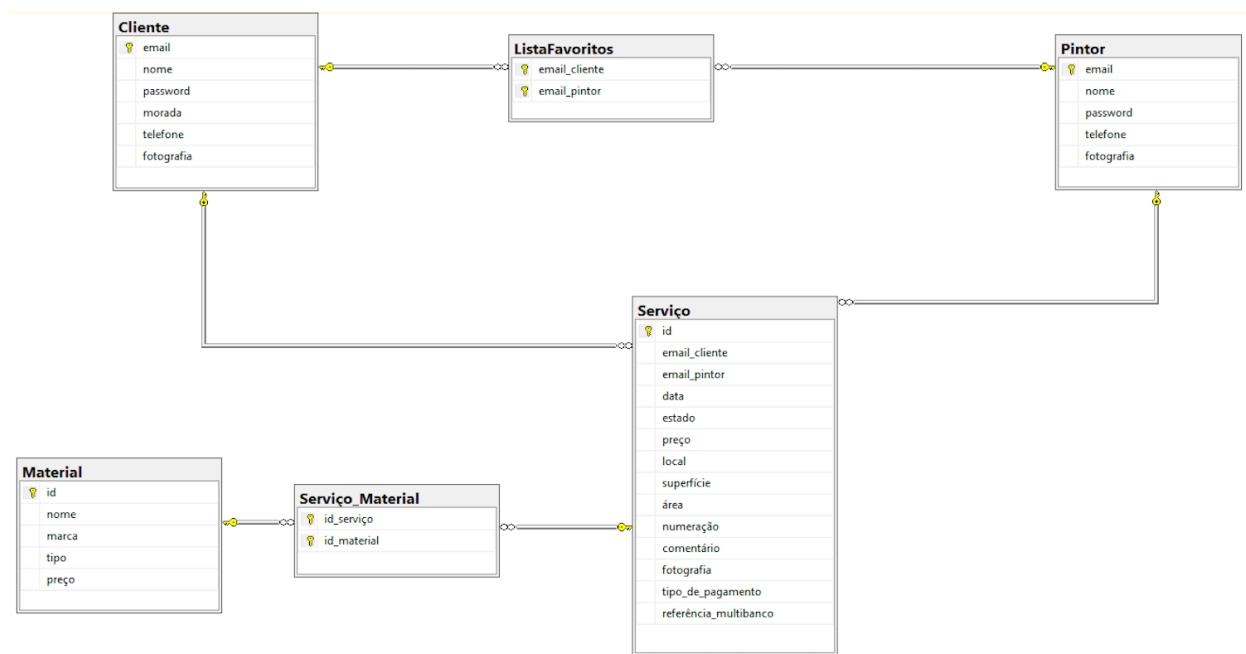


Figura 18 - Modelo Lógico

4.2.6 Análise do crescimento futuro

Embora a atual base de dados tenha sido criada para satisfazer as necessidades anteriormente mencionadas, é bastante flexível e pronta para trabalhar com alterações que sejam pretendidas. Por exemplo, se o proprietário pretender adicionar outro tipo de trabalhador ou de material ao sistema, facilmente seriam criadas tabelas para esse mesmo efeito, não afetando de qualquer maneira os dados atualmente existentes.

4.2.7 Revisão do modelo lógico com o utilizador

Após a realização do modelo lógico, este foi revisto pelo utilizador com o intuito de assegurar que este o considera uma representação fidedigna do que é pretendido. Nenhum problema foi detetado e por isso o modelo de dados foi aceite.

5. Mockups

5.1. Aplicação Móvel

Na fase de elaboração dos *mockups* iremos apresentar as várias funcionalidades da aplicação, uma para o cliente e outra para o pintor, bem como o site, que irá apenas servir de suporte para o proprietário, ou seja, dar uma ideia geral das várias interfaces para os vários utilizadores.

Começaremos pela aplicação. No que toca ao ecrã inicial da nossa aplicação, encontramos uma caixa de texto para inserir o e-mail e outra para inserir a password, de modo a que o utilizador, o cliente ou o pintor, possam fazer o login. No caso do cliente, caso este ainda não tenha conta, é possível criar uma, ou entrar diretamente através do Facebook. Caso já tenha conta, mas não saiba da sua password, poderá recuperar a sua password. Em relação ao ecrã inicial da nossa aplicação para o pintor, apenas não tem a opção de criar conta e entrar pelo Facebook.



Figura 19 - Mockup de Login do Cliente



Figura 20 - Mockup de Login do Pintor

Depois de iniciar sessão, o cliente e o pintor, poderão visualizar os seus dados bem como alterar os mesmos. No canto superior esquerdo, temos o menu, onde poderemos encontrar diversas funções que o cliente e o pintor têm acesso.

Para o cliente, temos os menus ‘Inicio’, ‘Lista de Favoritos’, ‘Histórico de Faturas’ e ‘Histórico de Marcações’, já para o pintor, os menus ‘Serviços Futuros’ e ‘Histórico de Serviços’.

 A screenshot of a client profile page. At the top left is a 'Inicio' button with a three-line menu icon. The top center features the 'SMART PAINTING' logo. On the left, there's a placeholder image labeled 'Fotografia' with a 'Alterar Fotografia' button to its right. Below this, a series of input fields show the user's details: Nome: Gelson Martins, E-mail: gelsinho_faz_golo@hotmail.com, Morada: Rua da Felicidade nº7, Cód. Postal: 1234/123, Localidade: Alvalade. Below these are password fields: Password: ***** and Nova Password: [empty]. At the bottom are two buttons: 'Guardar Alterações' and 'Agendar Serviço'.

Figura 21 - Mockup do menu de Cliente



Figura 22 - Mockup de menu do Pintor

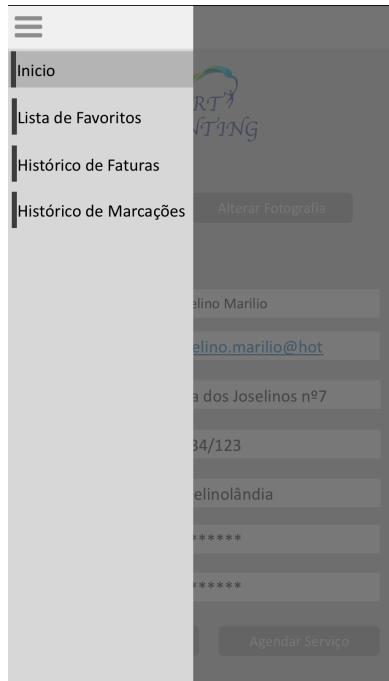


Figura 23 - Menu de opções do cliente



Figura 24 - Menu de opções do pintor

Para o cliente agendar serviço, este terá de clicar no botão ‘Agendar Serviço’, presente no seu menu ‘Inicio’. O cliente poderá selecionar o local que pretende pintar (interior ou exterior), as medidas e o tipo de superfície do mesmo. Existe também um espaço para o cliente colocar observações que achar pertinentes. No que diz respeito ao código da cor, o cliente deve indicar qual o código que pretende e a cor aparecerá em baixo, para que o cliente possa confirmar se essa é realmente a cor desejada. Tendo em conta a enorme variedade de cores existentes, não seria exequível colocar na própria aplicação o catálogo das mesmas, pelo que o cliente poderá fazer o download do catálogo na íntegra e assim ver qual o código da cor desejada.

Figura 25 - Mockup de Agendar Serviço

5.1.1 Menus do Cliente

Já no menu “lista de favoritos”, o cliente poderá visualizar variadas informações dos seus pintores favoritos, tais como o seu nome, correio eletrónico e uma breve descrição das suas melhores qualidades. Este menu permite que o cliente possa remover o pintor da sua lista de favoritos.

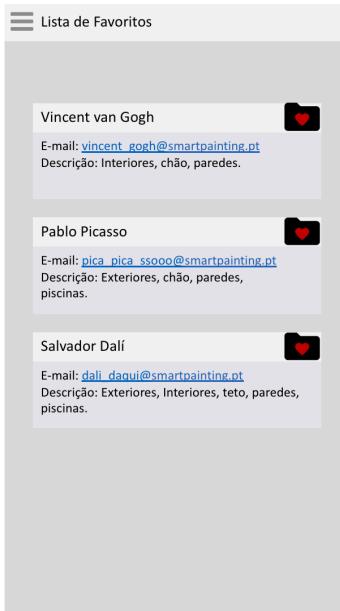


Figura 26 - Mockup do menu da lista de favoritos

O menu “histórico de faturas” possibilita o cliente de visualizar as suas faturas num intervalo de tempo definido, informando a data, hora e o valor da fatura de cada serviço, assim como quem foi o pintor responsável. O botão permite o download da fatura.



Figura 27 - Menu de histórico de faturas

No que toca ao menu “histórico de marcações”, este dá a possibilidade, ao cliente, de visualizar, num intervalo de tempo escolhido pelo mesmo, a data, hora, o preço e o pintor que efetuou determinado serviço, assim como as características principais fornecidas do local pintado. Também neste menu, o cliente poderá classificar o pintor e adicioná-lo aos favoritos.



Figura 28 - Mockup de histórico de marcações

5.1.2 Menus do Pintor

Na aplicação do pintor, poderemos encontrar dois diferentes menus, para além do ‘Inicio’. Começando pelo menu ‘Serviços Futuros’, num determinado intervalo de tempo escolhido, o pintor poderá visualizar a data, hora, nome do cliente, aspectos mais relevantes do serviço, aceder a localização onde será efetuado o serviço através do botão ‘Bing maps’ e por ultimo, fazer o download de todas as informações que o cliente preencheu ao agendar o serviço.



Figura 29 - Mockup de serviços futuros do pintor

Por ultimo, o pintor pode consultar o seu 'Histórico de Serviços', no menu com o mesmo nome. Irão aparecer todos os serviços realizados, com informação da data, hora, nome do cliente e a avaliação dada por esse mesmo cliente no respetivo serviço, num período de tempo definido pelo pintor.



Figura 30 - Menu de histórico de serviços do pintor

5.2. Site no Browser (Proprietário)

Numa plataforma muito intuitiva para o proprietário, este pode ter acesso a todos os dados relativos à empresa. Começando por aceder ao site, é apresentada uma página para o proprietário fazer *login*, introduzindo o seu username e password.

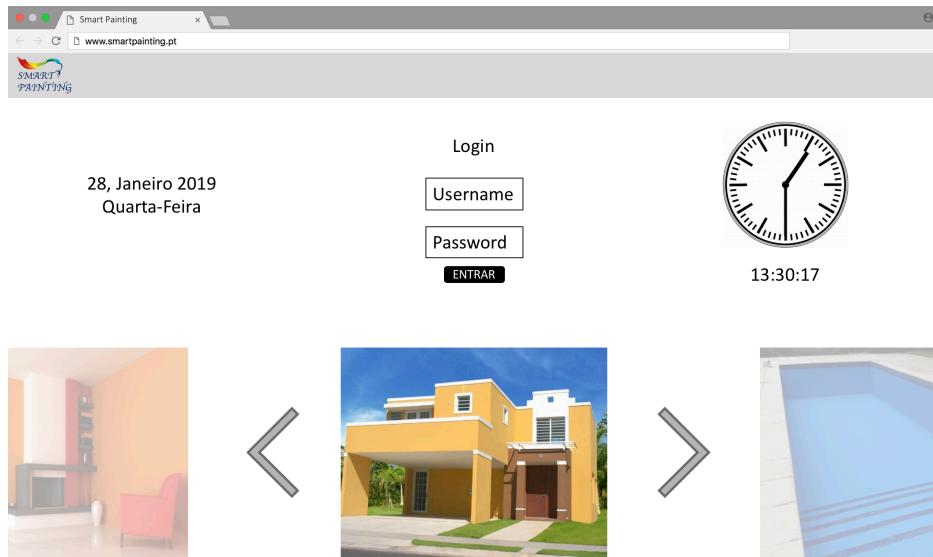


Figura 31 - Página de Login do Proprietário

Depois de efetuado o *login*, na aba 'Inicio', o proprietário pode visualizar os serviços do próprio dia e os serviços futuros de todos os seus pintores. Todos os dados pertinentes a cada serviço, tais como, data (para próximos serviços), hora, pintor, cliente e preço estimado, são apresentados.

A screenshot of the 'Smart Painting' homepage. The top navigation bar includes links for 'Inicio', 'Hist. Serviço', 'Lista de Pintores', 'Lista de Clientes', 'Lista de Materiais', and a dropdown menu. The dropdown menu is open, showing options like '-> Interiores' and '-> Tintas'. Below the navigation, there's a section titled 'Serviços de Hoje – 21/08/2018' with a table of current services. Another section titled 'Próximos Serviços' shows a table of future services. Both tables have columns for 'Hora', 'Pintor', 'Cliente', and 'Preço Estimado'.

Figura 32 - Página de inicio do proprietário

Na aba 'Hist. Serviços' (Histórico de Serviços), é possível consultar todos os serviços efetuados num intervalo de tempo escolhido, a respetiva data, hora, pintor, cliente e preço do mesmo.

Figura 33 - Página de histórico de serviços do proprietário

Passando para a 'Lista de Pintores', o proprietário é capaz de ver o nome, e-mail, descrição e password dos pintores da empresa, alterar os dados, adicionar ou eliminar pintores.

Smart Painting

www.smartpainting.pt

Inicio Hist. Serviço **Lista de Pintores** Lista de Clientes Lista de Materiais ▾

Lista de Pintores

Nome	E-mail	Descrição do Pintor	Password
<input type="checkbox"/> Vincent v. Gogh	vvg@smartpainting.pt	aaa	wertyui
<input type="checkbox"/> Salvador Dalí	sald@smartpainting.pt	vvv	asdfgh
<input type="checkbox"/> Miguel Ângelo	mang@smartpainting.pt	sss	12asdffb
<input checked="" type="checkbox"/> Leonardo da Vinci	levi@smartpainting.pt	ddd	ddskjl
<input type="checkbox"/> Claude Monet	claude@smartpainting.pt	ttt	hagyd

Guardar Alterações **Adicionar Pintor** **Eliminar Pintor**

Figura 34 - Página da lista de pintores

À semelhança da ‘Lista de Pintores’, a ‘Lista de Clientes’ apresenta o nome, e-mail, morada, localidade, código postal, password de todos os clientes registados no sistema.

Nome	E-mail	Morada	Localidade	Cod. Postal	Password
Gelson Martins	gelsinho@hotmail.com	Rua da Plateia nº12	Ali	1232-121	wertyui
Jonas Gonçalves	jonas@hotmail.com	Avenida do Escorrega nº60	Aculá	5324-920	asdfgh
Moussa Marega	bairro14@gmail.com	Praça da Via nº23	Fora	4592-999	12asdfgb
Bruno Fernandes	bruneco@gmail.com	Rua Chuta nº7	Grande	1234-000	ddskjl
Sá Pinto	raca_sa_pinto@gmail.com	Avenida Varre Tudo nº73	Malena	6637-019	hagyd

Figura 35 - Página de clientes

Por último, as ‘Tintas’, que serve para editar o corrente catálogo de tintas, adicionando ou alterando o código, imagem ou quantidade (em litros) das mesmas. É também possível eliminar uma cor do catálogo.

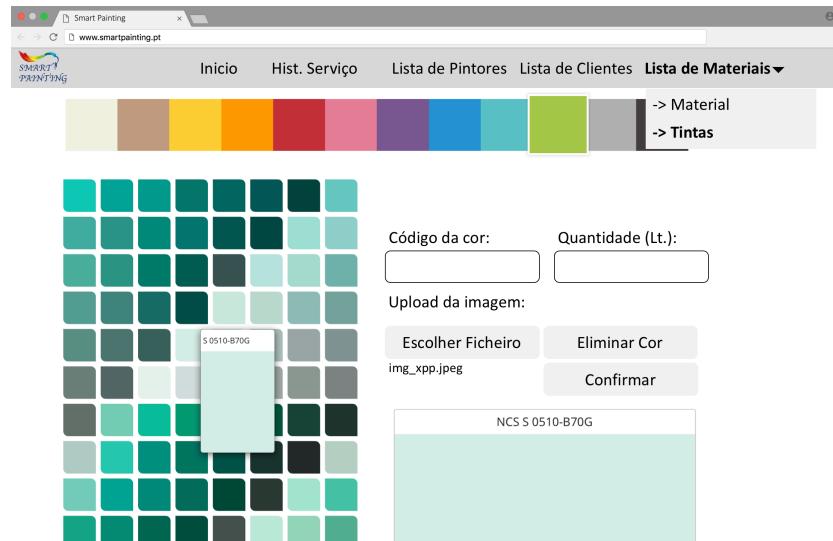


Figura 36 - Página da lista de tintas

6. Implementação

Uma vez especificada a solução, passou-se à implementação da mesma. Por motivos de disponibilidade de tempo, nesta fase apenas se implementou a versão Web da aplicação.

Embora um dos principais focos fosse a aplicação mobile, visto deter todas as funcionalidades do Cliente e do Trabalhador, o grupo entendeu que era melhor começar por implementar as funcionalidades básicas e, como tal, achamos que deveríamos implementar primeiro a funcionalidade Web, de modo a podermos apresentar os Use Cases do Proprietário devidamente funcionais.

Como trabalho futuro, tornar-se-ão disponíveis os Use Cases do Cliente e do Pintor, ou seja, a aplicação irá estar funcional.

6.1. Ferramentas utilizadas

Previamente, na implementação do projeto, foi necessário estudar quais seriam as ferramentas disponíveis para o nosso tipo de necessidade – a plataforma de desenvolvimento, a tecnologia de suporte e o software de trabalho.

6.1.1 Plataforma de desenvolvimento

Tal como foi referido anteriormente, optamos por diferenciar os utilizadores ao nível da plataforma utilizada. Como tal, decidimos que os Clientes e os Trabalhadores (Pintores) iriam utilizar a plataforma mobile e que o Proprietário iria utilizar o *browser*.

6.1.2 Tecnologia de suporte

Depois da decisão de implementar primeiro a aplicação Web para o Proprietário, optamos por usar a ferramenta sugerida pelos docentes, *Asp.net* com *MVC*. Esta plataforma possui uma poderosa documentação e suporte a nível de ferramentas, permitindo implementar todos os requisitos.

6.1.3 Visual Studio 2015

Para o desenvolvimento do código utilizamos este IDE, visto que se trata de um IDE que possui múltiplas ferramentas e funcionalidades que ajudam no desenvolvimento de aplicações de forma segura e adaptáveis às várias plataformas, trazendo por isso melhorias na produtividade da equipa e na gestão do ciclo de vida da aplicação, permitindo a utilização das mais recentes tecnologias.

6.1.4 Xamarin

Xamarin é a ferramenta que planeamos usar no desenvolvimento da aplicação móvel.

Esta ferramenta vai permitir desenvolver a aplicação para dispositivos móveis com sistema *Android* e *iOS* usando a mesma linguagem, evitando assim a necessidade de desenvolver código ao nível da lógica de negócio para os dois tipos de sistema de forma diferente, tornando assim a nossa aplicação disponível de forma mais rápida e fácil para os dois tipos de Sistemas Operativos, presentes na maior parte dos *Smartphones*.

6.2. Camada de Dados

Com base no modelo de Dados apresentado na especificação, criou-se uma base de dados em *SQL Server*.

A conexão com a Base de Dados foi feita com o auxílio do *Visual Studio*. Tal como referimos anteriormente, este *IDE* tem ferramentas poderosas, que nos facilitam no desenvolvimento da base de dados. Na conexão, foram criadas *Connection String* relativas ao servidor remoto, que estão presentes no nosso *Web.config*. O acesso a Base de Dados é feito criando classes do tipo *DbContext*. Estas classes interagem com a Base de Dados e enviam as *queries* para serem executadas, devolvendo à Camada de Negócio os resultados obtidos por essas *queries*.

```

<connectionStrings>
  <add name="ProprietarioContext" connectionString="data
  source=LAPTOP-NSGQE4LA\SQLEXPRESS;initial catalog="Smart
  Painting";integrated
  security=True;MultipleActiveResultSets=True;App=EntityFramework"
  providerName="System.Data.SqlClient" />
  <add name="DadosLogin" connectionString="data source=LAPTOP-
  NSGQE4LA\SQLEXPRESS;initial catalog="Smart
  Painting";integrated
  security=True;multipleactiveresultsets=True;application
  name=EntityFramework" providerName="System.Data.SqlClient"
/></connectionStrings>

```

Figura 37 - Connection String no Ficheiro Web.configCamada de Negocio

A camada de negócio teve por base a especificação feita na fase anterior. As classes criadas foram as que estavam representadas no diagrama de classes, tendo-se incluído os métodos e as variáveis de instância de cada uma.

No entanto, tivemos que incluir métodos que não estavam previstos inicialmente, devido ao acesso à base de dados.

Mesmo com algumas pequenas alterações em relação à especificação anterior, todos os métodos e a lógica desses métodos foram desenvolvidos tentando seguir os diagramas de sequência implementados, que representam os use cases definidos.

6.3. Camada de Interface

Nesta camada, tivermos por base os *mockups* feitos anteriormente, embora com algumas alterações, por exemplo na página de Login, que foi realmente a que sofreu mais alterações, relativamente aos *mockups* pré-definidos.

Nas páginas do nosso *Website* optamos por usar um *Responsive Web Design*, de modo a que o Proprietário ao utilizar o *site* em dispositivos com tamanhos de ecrã diferentes, não tenha problemas com a dimensão da informação apresentada. Como o *site* apresenta este tipo de *design*, ele próprio vai adaptar a informação ao ecrã do utilizador.

Apresentamos em seguida alguns exemplos, que mostram como ficaram as páginas criadas, bem como, a resposta das páginas ao tamanho da janela de modo a mostrar este *design* implementado.



Figura 38 - Interface Login

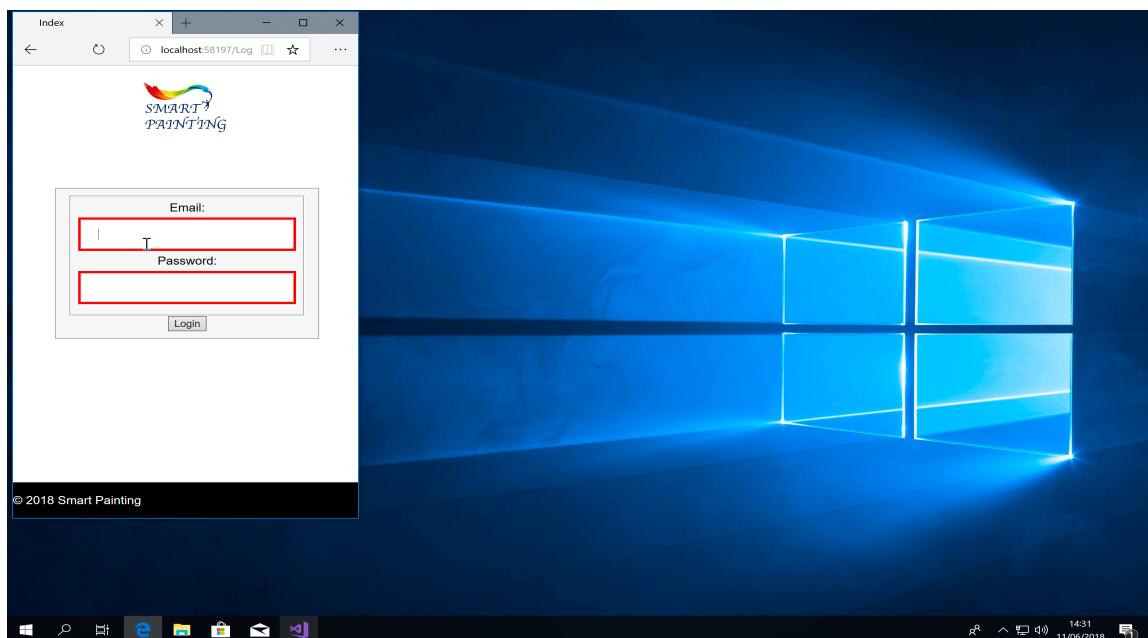


Figura 39 - Interface Login (Web Responsive Design)

The screenshot shows the 'Home' page of the Smart Painting application. At the top, there's a navigation bar with links for 'Smart Painting', 'Inicio', 'Hist. Serviços', 'Lista de Pintores', 'Lista de Clientes', 'Lista de Materiais ▾', 'Logout', and three other icons. Below the navigation is a sub-navigation bar with tabs for 'Interiores', 'Exteriores', and 'Tintas'. The main content area displays two tables: 'Serviços de hoje:' and 'Próximos serviços:'. The 'Serviços de hoje:' table lists services from 09:00 to 15:30 with details like painter name, client name, and estimated price. The 'Próximos serviços:' table lists services for the next few days with similar columns. A dark header bar at the bottom contains the text '© 2018 Smart Painting' and the Windows taskbar with various icons.

Figura 40 - Interface Inicio

This screenshot shows the same 'Home' page as Figure 40, but with a light blue header bar instead of a dark one. The rest of the interface, including the tables and footer, remains identical to the previous figure.

Figura 41 - Interface Inicio (Responsive Web Design)

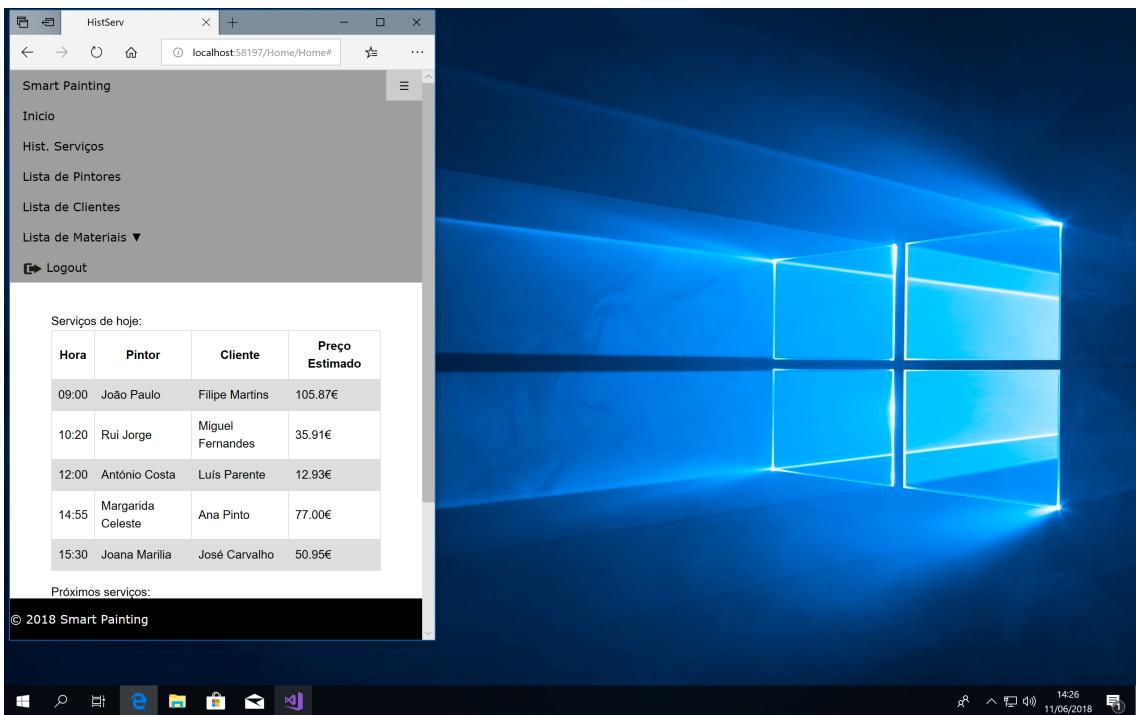


Figura 42 - Interface Inicio - Menus (Responsive Web Design)

The screenshot shows a detailed view of service history. The top navigation bar includes links for 'Smart Painting', 'Inicio', 'Hist. Serviços', 'Lista de Pintores', 'Lista de Clientes', 'Lista de Materiais ▾', and 'Logout'. A dropdown menu for 'Hist. Serviços' is open, showing options 1 through 12. Below this is a search/filter section for 'Serviços Anteriores:' with fields for 'De:' (set to '5'), 'Até:' (set to '2018'), and a dropdown for 'Data' (set to '2018'). A table lists service history entries:

Data	Hora	Pintor	Cliente	Preço
21/05/2018	09:00	João Paulo	Filipe Martins	105.87€
29/05/2018	10:20	Rui Jorge	Miguel Fernandes	35.91€
05/06/2018	12:00	António Costa	Luis Parente	12.93€
23/06/2018	14:55	Margarida Celeste	Ana Pinto	77.00€
23/06/2018	15:30	Joana Marilia	José Carvalho	50.95€

At the bottom left is a copyright notice: '© 2018 Smart Painting'. The bottom right shows the Windows taskbar with the date and time.

Figura 43 - Interface Histórico Serviços

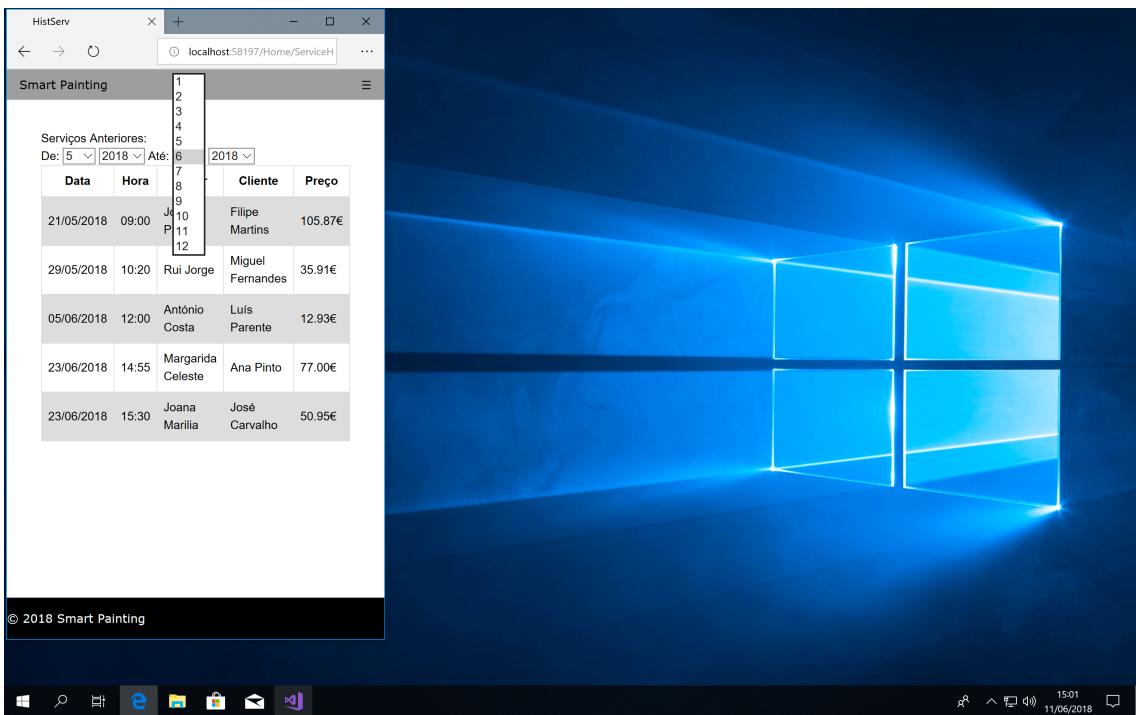


Figura 44 - Interface Histórico Serviços (Web Responsive design)

7. Conclusões e Análise Crítica

Terminada a primeira etapa do projeto, damos por concluída a fase da fundamentação do projeto. Inicialmente, realizamos uma recolha e análise de informações onde identificamos e compreendemos as principais necessidades dos utilizadores. Esta recolha de informação teve por base as opiniões dos utilizadores e trabalhadores, onde identificamos as suas respetivas lacunas que o nosso sistema deve conseguir corrigir. Com este conhecimento fundamentamos o caso de estudo, as motivações e objetivos da aplicação a implementar. Esta compreensão detalhada de como se comporta o sistema permite uma idealização e implementação mais eficazes.

Com o planeamento das atividades, foi possível ter uma melhor percepção das tarefas a realizar no futuro. Por outro lado, a distribuição de tarefas pelo grupo de trabalho e a previsão de períodos de tempo para as várias tarefas permitiu uma melhor organização da construção do projeto.

O passo seguinte para a elaboração do projeto consistiu na especificação do sistema, onde foram levantados os vários tipos de requisitos e elaborada a modelação do sistema, através do uso de diagramas em UML.

De modo a uma melhor estruturação dos diagramas, foi realizada um levantamento de requisitos. Assim, procedeu-se à devida separação dos mesmos em requisitos de utilizador e de sistema, sendo estes últimos divididos ainda em requisitos funcionais e não funcionais. Esta organização permitiu compreender melhor as funcionalidades que o sistema deve implementar.

Em seguida, procedeu-se à elaboração dos modelos em UML onde foram desenvolvidos vários diagramas que permitiram interpretar aspectos fundamentais que o sistema deve implementar. Deste modo, foi elaborado um diagrama de *Use Case* que permite visualizar as funcionalidades a implementar e quais os utilizadores que irão usufruir das mesmas. Os diagramas de sequência permitiram ter uma percepção dos comportamentos entre os utilizadores e o sistema, bem como o ordenamento temporal das mensagens trocadas entre estes. Por fim, o diagrama de classes foi útil para obter uma perspetiva sobre a arquitetura do sistema a desenvolver.

Após desenvolvidos os modelos, procedeu-se ao desenvolvimento da base de dados de acordo com o levantamento de requisitos. Deste modo, o primeiro passo foi identificar as entidades, os atributos e os relacionamentos, que permitiram a construção do modelo conceptual. Em seguida, procedeu-se à passagem para o modelo lógico, onde verificamos se o modelo evitava redundâncias.

Por último, foram construídos os *mockups* que permitem ter uma percepção da *interface* que o sistema irá respeitar.

A terceira e última fase do projeto foi a mais problemática das três fases, principalmente devido ao facto de nunca termos trabalhado com a *framework Asp.net* para o desenvolvimento web. Esta ferramenta, embora documentada, é de difícil aprendizagem, o que nos consumiu bastante tempo.

Nesta última fase também se verificou que as expectativas iniciais estipuladas no diagrama de *Gantt*, criado logo na primeira fase do trabalho, não se encontram corretas face ao tempo disponível para a realização do mesmo.

Por esta razão, à medida que íamos desenvolvendo esta fase do projeto, o grupo decidiu repensar as metas estabelecidas, definindo assim novas metas mais em conta, e caso houvesse maior disponibilidade, tentar alcançar alguns objetivos estipulados inicialmente.

Como trabalho futuro, dever-se-á continuar a implementação, de modo a alcançarmos todas as metas estipuladas nas fases anteriores e que não puderam ser implementadas nesta fase.

Referências

Jornal de Negócios -

http://www.jornaldenegocios.pt/economia/autarquias/detalhe/braga_entre_as_cidades_com_ma_is_qualidade_de_vida_da_europa;

Blasting News - <https://pt.blastingnews.com/braga/2015/07/saiba-porque-economia-de-braga-e-o-exemplo-a-seguir-pelo-pais-00483109.html>;

Robbialac - <http://tintasrobbialac.pt/institucional.aspx>;

CIN -

<http://www.cin.pt/portal/portal/user/anon/page/catalogos.psml?categoryOID=94908080808580G C&contentid=&nl=pt>;

Sotinco - <http://www.sotinco.pt/catalogos>;

Lista de Siglas e Acrónimos

API Application Program Interface

GPS Global Positioning System

UML Unified Modeling Language

IDE On-Line Analytical Processing

SBD Sistema de Base de Dados

Anexos

I. Anexo – Especificação de Use Case

Name	Alterar Estado do Serviço	
Brief Description	Estado é alterado de Pendente para Completo	
Preconditions	Pintor devidamente autenticado	
Post-conditions	Estado alterado	
Flow of Events	Actor Input	System Response
1	Indica que quer alterar o estado do Serviço	
2		Altera o estado do serviço
3		Informa que o estado foi alterado

Anexo 1 - Alterar estado do serviço

Name	Avaliar Serviços	
Brief Description	Avalia serviços efetuados	
Preconditions	Cliente devidamente autenticado	
Post-conditions	Perfil do pintor atualizado com nova avaliação	
Flow of Events	Actor Input	System Response
1	Indica que pretende avaliar serviço	
2		Apresenta lista de serviços efetuados
3	Seleciona serviço pretendido	
4		Valida escolha
5	Efetua avaliação	
6		Valida avaliação
7		Atualiza perfil do pintor

Anexo 2 - Avaliar Serviços

Name	Editar Materiais	
Brief Description	É editada a lista de Materiais disponíveis	
Preconditions	Proprietário devidamente autenticado	
Post-conditions	Lista de Materiais editada	
Flow of Events	Actor Input	System Response
1	Indica que pretende editar lista de Materiais	
2		Apresenta lista de Materiais
3	Edita lista de Materiais	
4		Guarda Alterações
5		Informa que a lista foi editada com sucesso

Anexo 3 - Editar Materiais

Name	Editar Perfil Pintores	
Brief Description	Edita o perfil dos Pintores	
Preconditions	Proprietário devidamente autenticado	
Post-conditions	Perfil editado	
Flow of Events	Actor Input	System Response
1		Apresenta os nomes dos Pintores
2	Seleciona o(s) perfil do(s) pintor(es)	
3		Apresenta o perfil selecionado
4	Edita perfil	
5		Guarda alterações
6		Informa que as alterações foram registadas com sucesso

Anexo 4 - Editar Perfil Pintores

Name		Partilhar redes sociais	
Brief Description		Partilha avaliação nas redes sociais	
Preconditions		Cliente devidamente autenticado	
Post-conditions			
		Actor Input	System Response
Flow of Events	1	Indica que pretende partilhar avaliação nas redes sociais	Partilha avaliação nas redes sociais
	2		
	3		Informa que a partilha foi realizada com sucesso

Anexo 5 - Partilha nas redes sociais

Name		Registo	
Brief Description		Regista um cliente no sistema	
Preconditions			
Post-conditions			
		Actor Input	System Response
Flow of Events	1	Fornecer dados Pessoais	
	2		Valida dados
	3		Regista Cliente
	4		Indica que o cliente está Registado
		Actor Input	System Response
Excepção 1 (passo 2) [Dados Inválidos]	1		Indica que os dados são inválidos
	2		Regressa a 1
Excepção 2 (passo 2) [Utilizador existente]	1		Indica que o utilizador já existe
	2		Regressa a 1

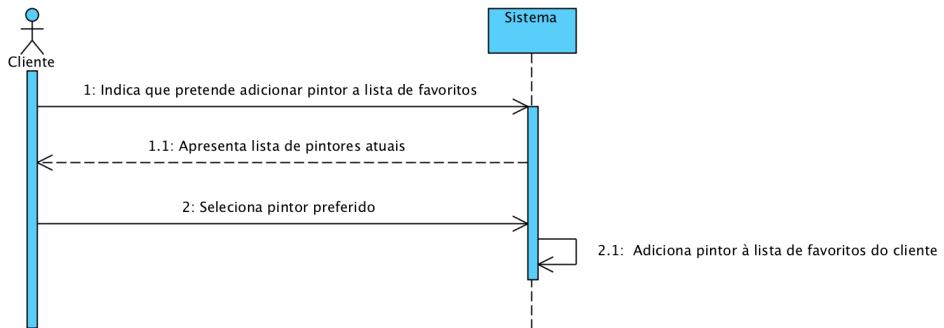
Anexo 6 – Registo

Name		Remover Pintor	
Brief Description		Remover Pintor do sistema	
Preconditions		Proprietário autenticado	
Post-conditions		É removido pintor da lista de trabalhadores	
		Actor Input	System Response
Flow of Events	1	Fornece dados do Pintor	
	2		Valida dados do Pintor
	3		Elimina dados do Pintor
	4		Decrementa número de Pintores
	5		Informa que o Pintor foi removido
		Actor Input	System Response
Excepção 1 (passo 2) [Pintor já existe no sistema]	1		Indica que o pintor já existe no sistema
	2		Regressa a 1

Anexo 7 - Remover Pintor

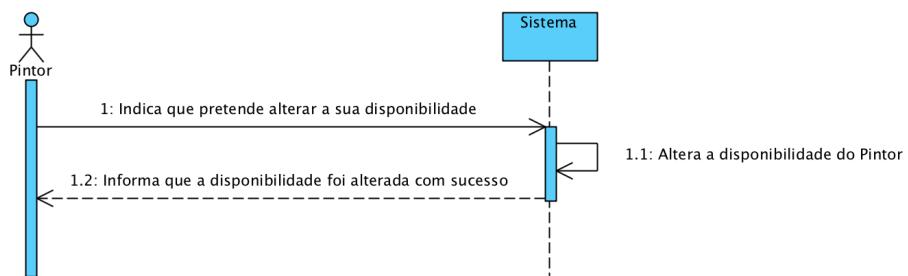
II. Anexo – Diagramas de Sequência de Use Case

sd DS – Adicionar Favoritos



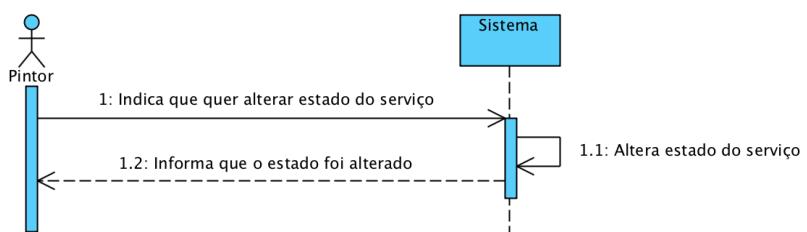
Anexo 8 - Adicionar Favoritos

sd DS – Alterar Disponibilidade



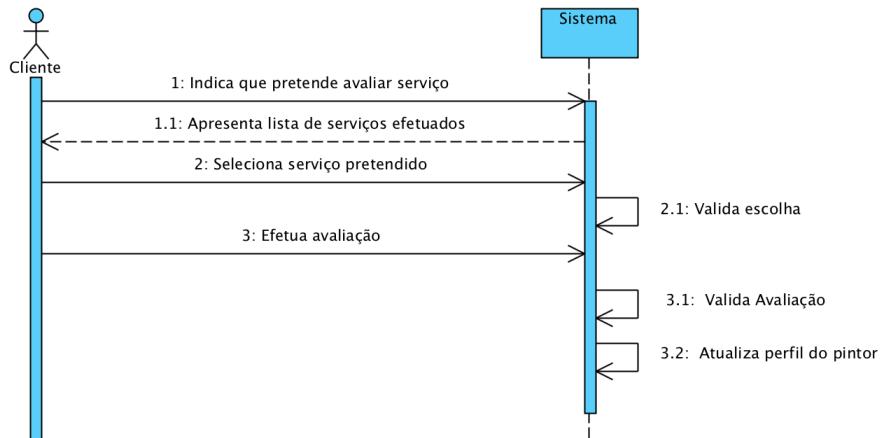
Anexo 9 - Alterar Disponibilidade

sd DS – Alterar Estado Serviço



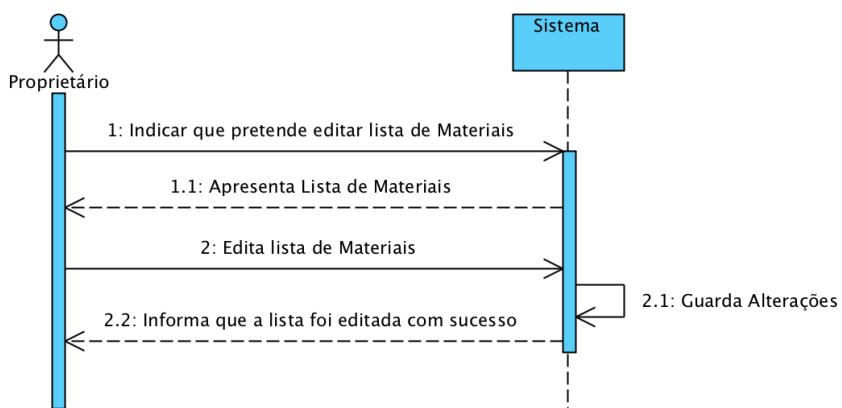
Anexo 10 - Alterar Estado Serviço

sd DS - Avaliar Serviços



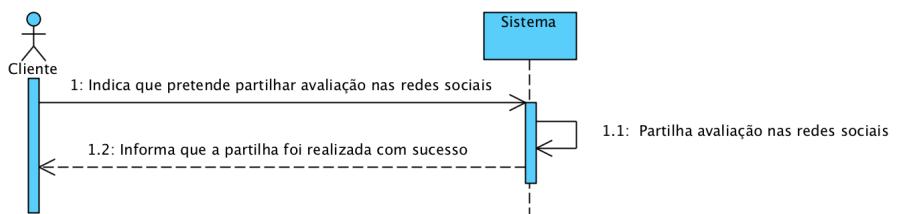
Anexo 11 - Avaliar Serviços

sd DS - Editar Materiais



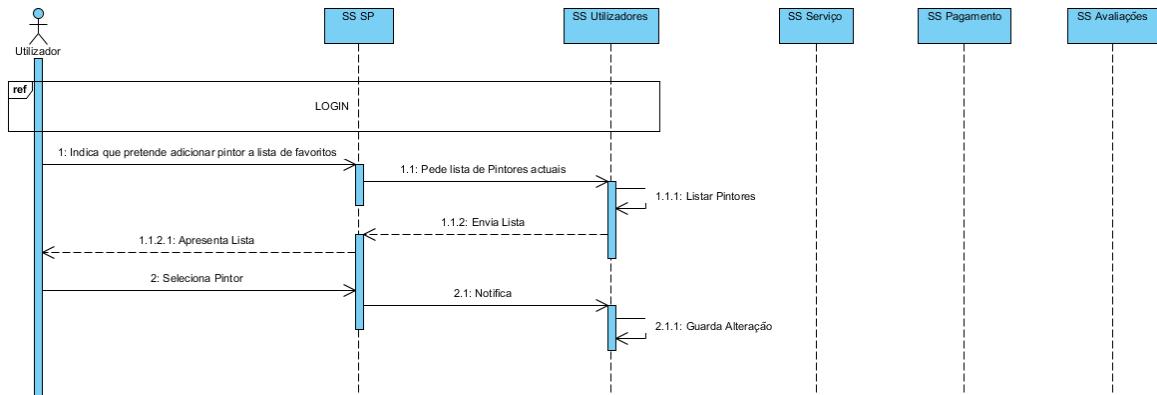
Anexo 12 - Editar Materiais

sd DS - Partilha RS

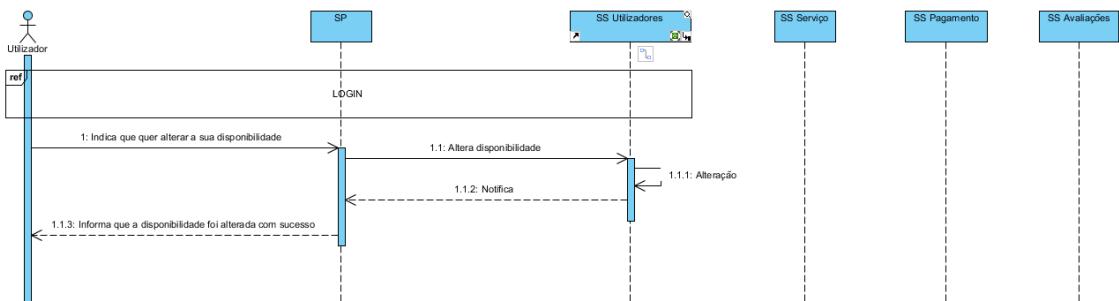


Anexo 13 - Partilha em redes sociais.

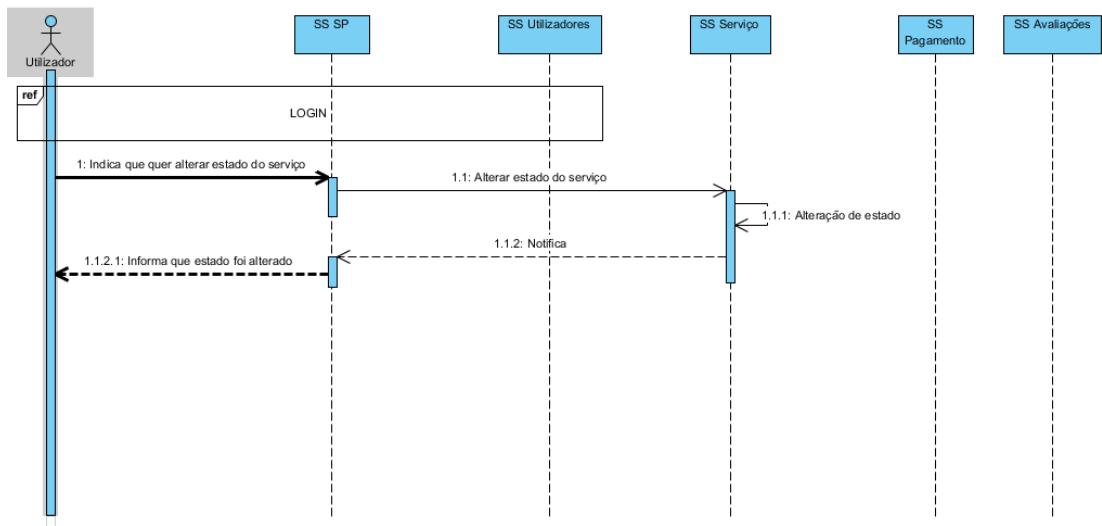
III. Anexo – Diagramas de Sequência de Subsistemas



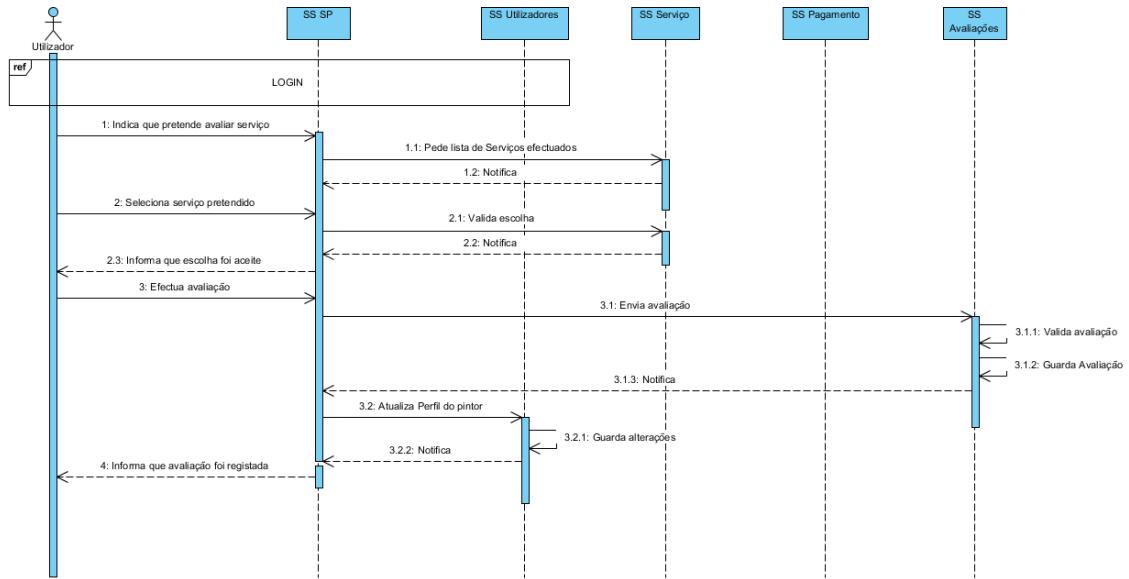
Anexo 14 - Adicionar a lista de favoritos



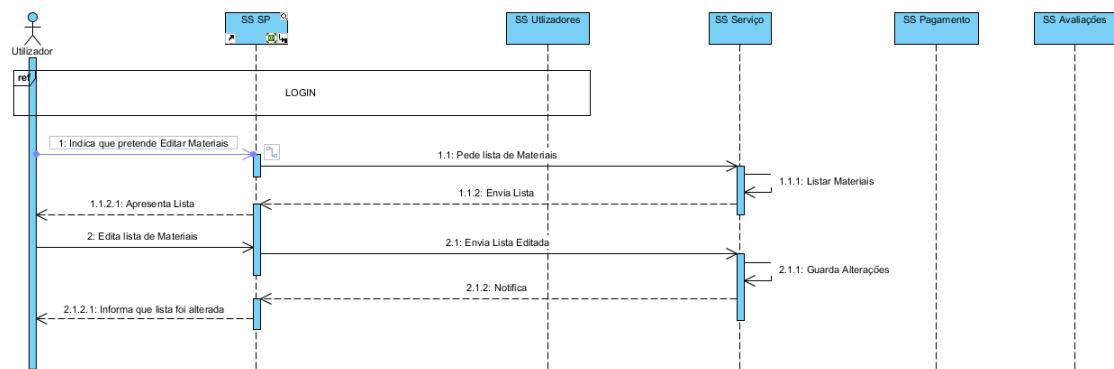
Anexo 15 - Alterar disponibilidade



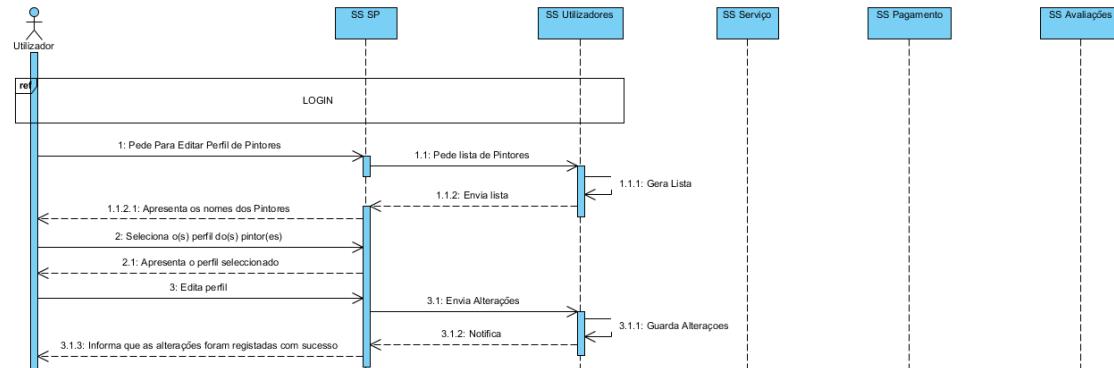
Anexo 16 - Alterar estado de serviço



Anexo 17 - Avaliar Serviço



Anexo 18 - Editar Materiais



Anexo 19 - Editar perfil de pintores