

Mestrado em Engenharia Informática
Estágio 2014/2015
Relatório Final

Insurance Telematics

João Manuel d'Assunção
jmmd@student.dei.uc.pt

Orientadores:

Prof. Doutor Nuno Laranjeiro
Eng. Hélio Filipe Almeida
Eng. Miguel Cruz Santos

02 de Setembro de 2015



FCTUC DEPARTAMENTO
DE ENGENHARIA INFORMÁTICA
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Mestrado em Engenharia Informática
Relatório Final de Estágio
Ano Lectivo 2014/2015

Departamento de Engenharia Informática
Faculdade de Ciências e Tecnologia
Universidade de Coimbra

Insurance Telematics

Autor:

João Manuel d'Assunção

Orientadores:

Prof. Doutor Nuno Laranjeiro
Eng. Hélio Filipe Almeida
Eng. Miguel Cruz Santos

Júri Arguente:

Prof. Doutor Álvaro Rocha

Júri Vogal:

Prof. João Ramos

02 de Setembro de 2015

Resumo

Actualmente, na subscrição de uma nova apólice de seguro automóvel, os factores que influenciam o prémio pago pelo cliente são o capital seguro, ano do veículo, a idade do condutor, anos de carta, sinistros declarados, o local da residência, entre outros. Assim sendo, condutores que tenham estas características semelhantes, pagarão um prémio semelhante, independentemente de conduzirem muito ou pouco e independentemente de conduzirem de forma perigosa ou responsável, já que estes indicadores não entram no cálculo do risco. A solução aqui proposta vem dar resposta a este problema, aplicando a telemática aos seguros, neste caso específico ao seguro automóvel. Isto vem alterar o paradigma actual em que os bons condutores subsidiam os negligentes, já que passa a incluir no cálculo do risco a distância percorrida e a forma como essa distância foi percorrida, ou seja, quem conduz de forma responsável pagará menos. O sistema a implementar será composto por um servidor responsável por processar dados provenientes de um dispositivo instalado no veículo para monitorizar a condução, uma base de dados, um Portal de Cliente e Aplicação para *smartphone* onde o condutor poderá obter *feedback* acerca da sua condução e ainda um Portal de Administração, onde a seguradora poderá fazer configurações.

Palavras-chave: telemática; seguros; automóvel; comportamento; condução.

Abstract

Nowadays, to subscribe for a new auto insurance policy, the factors that influence the premium paid by the customer are the insured sum, year of the vehicle, age of the driver, number of driving experience years, number of claims, home address, among others. Therefore, drivers who have these characteristics in common will pay a similar premium, regardless of how many miles they drive and regardless of driving dangerously or responsibly, as these indicators are not taken into account for risk calculation. The proposed solution addresses this problem by applying telematics to insurance, in this case the auto insurance. This will change the current paradigm in which good drivers subsidize negligent ones, since it includes the distance travelled and how this distance was driven in the risk calculation, so those who drive responsibly will pay less. The system to be implemented will consist of a server to process data received from a telematics device installed in the vehicle to monitor driving behaviour, a database, a customer portal and an application for smartphones which will enable the driver to get feedback on his/her driving skills and an Administration Portal which will enable insurers to configure the system.

Keywords: telematics; insurance; car; behaviour; driving.

Agradecimentos

Ao Pedro Jorge Mateus, pela confiança, orientação no decorrer do período do estágio e acolhimento em FSI-TI, na Deloitte.

Ao Hélio Filipe Almeida, Miguel Cruz Santos e Rodrigo Amorim da Costa, por toda a ajuda, orientação, ensinamentos, espírito crítico e apoio.

Ao Professor Nuno Laranjeiro, por toda a orientação, espírito crítico e conselhos, por vezes fora de horas.

À Márcia do Espírito Santo, por toda a ajuda e conselhos desde o primeiro dia no DEI.

Ao André Salvador Ferreira, Carlos Eduardo Rodrigues, Carlos Pereira Piedade, Cláudia Barros Gomes, Elói Luiz Machado, Rodrigo de Barros Horta e Yesika Pereira Reynolds por toda a amizade, ajuda, disponibilidade, *brainstormings* e boa disposição.

À Mariana Moutinho, por toda a ajuda e apoio durante o curso e por todo o amor, carinho e presença em todos os momentos: nos bons e nos maus.

Aos meus Pais e à minha Irmã, por tudo. Pelo amor, pelo carinho, pela paciência e por toda a dedicação. Porque sem eles nada disto seria possível.

Aos meus amigos, Bruno Correia, Diogo Lopes, Gil Hilário, Joana Belém, João Farias, José Pires, Mário Gago, Mário Tiago, Miguel Bento, Pedro Bento, Pedro Cristina, Rafael Lourenço, Rui Terras, Sara Monteiro e Telmo Neves por toda a amizade, companheirismo, ajuda, bons momentos e festas (académicas e não só).

A todos os mencionados e a todos os que me esqueci, um grande Muito Obrigado por tudo.

Conteúdos

Acrónimos.....	xix
1. Introdução	1
1.1. Entidade Acolhedora.....	1
1.2. Âmbito	2
1.3. Contexto	2
1.4. Objectivos.....	3
1.5. Estrutura do Documento	4
1.6. Metodologia e Planeamento	4
2. Estado da Arte.....	9
2.1. Seguro Tradicional.....	9
2.2. Telemática de Seguros	9
<i>Pay-As-You-Drive</i> (PAYD).....	10
<i>Pay-How-You-Drive</i> (PHYD).....	10
<i>Pay-Per-Use</i> (PPU).....	11
2.3. Valor da Telemática de Seguros	11
2.4. Comparação de Produtos de Telemática Existentes.....	13
2.5. Tecnologias na Telemática de Seguros	15
2.6. Desafios à Adopção da Telemática de Seguros.....	16
3. Requisitos	19
3.1. Levantamento de Requisitos.....	19
3.1.1. Casos de Uso.....	19
Portal de Administração	20
Portal de Cliente.....	25
Aplicação Móvel	28
3.1.2. Prototipagem de Cenários.....	30
Portal de Administração	30
Portal de Cliente.....	37
Aplicação Móvel	40
3.2. Análise de Requisitos	45
3.2.1. Requisitos Funcionais	45
Portal de Administração	45
Portal de Cliente.....	48
Aplicação Móvel	50
3.2.2. Requisitos Funcionais Orientados a Dados	51
Modelo de Dados	51
3.2.3. Requisitos Não-Funcionais.....	55
4. Arquitectura.....	57
4.1. Arquitectura de Alto-Nível	57
4.2. Diagramas de Sequência.....	60

4.3.	Arquitectura do Portal de Administração	67
4.3.1.	Model	67
	Diagrama de Classes	67
4.3.2.	View	69
4.3.3.	Presenter.....	69
5.	Especificações	71
5.1.	Interfaces.....	71
5.1.1.	Interfaces Internas.....	71
5.1.2.	Interfaces Externas	77
5.2.	Algoritmos.....	80
5.2.1.	Cálculo da Pontuação Global numa Apólice.....	80
5.2.2.	Cálculo de Agravamentos/Descontos.....	80
5.2.3.	Cálculo das Pontuações de um KPI	80
5.2.4.	Uniformização dos Dados	81
5.2.5.	Cálculo do Valor Médio de Ocorrências de um KPI	81
5.3.	Indicadores	82
5.4.	Alertas	85
6.	Implementação.....	87
6.1.	Sistemas Operacionais	87
	Base de Dados Operacional.....	87
	Alertas	88
	Portal de Administração	89
	Seleção de Produto	90
6.2.	Aplicação Móvel.....	90
	Login	91
	Detalhes da Apólice.....	92
	Informações Gerais	93
	Alertas	94
7.	Verificação e Validação	97
7.1.	Testes Unitários e Testes de Integração.....	97
7.2.	Testes de Aceitação	98
7.3.	Validação dos Motores de Cálculo do Desempenho e de Cálculo de A/D.....	98
8.	Conclusões	99
8.1.	Conclusões.....	99
8.2.	Trabalho Futuro	100
	Referências.....	101
	Anexos.....	103
	Anexo I – Prototipagem da totalidade dos cenários	105
	Portal de Administração	105
	Ecrã de Autenticação	105
	Produtos – Ecrã Inicial.....	107
	Produtos – Ecrã Configuração de Produto	109
	Produtos – Ecrã de Associação de KPI a Produto.....	112
	Produtos – Ecrã Configuração de KPI	114
	Clientes – Ecrã Inicial	116
	Clientes – Ecrã Informação Detalhada	118
	Alertas – Ecrã Inicial.....	120

Alertas – Ecrã Criação de Alerta de Localização	121
Alertas – Ecrã Criação de Alerta de KPI	124
Alertas – Ecrã Modificação de Alerta de Localização	126
Alertas – Ecrã Modificação de Alerta de KPI	129
Definições – Ecrã Inicial	131
Definições – Ecrã Modificação da Própria Conta	132
Definições – Ecrã Criação de Utilizador	134
Portal de Cliente	136
Ecrã de Autenticação	136
Ecrã Dashboard	138
Apólices - Ecrã de Selecção	139
Apólices – Ecrã Apresentação de Detalhes	140
Ecrã Histórico de Alertas	141
Ecrã Alteração da Conta	142
Aplicação Móvel	144
Ecrã Detalhes da Apólice	144
Ecrã do Menu de Selecção	146
Ecrã de Informações Gerais	147
Ecrã Histórico de Alertas	148
Ecrã Detalhes de Alerta	149
Ecrã de Recepção de Alerta de KPI	150
Ecrã de Recepção de Alerta de Localização	151
Anexo II – Modelos e Dicionário de Dados da Base de Dados Operacional	153
Modelo Entidade-Relacionamento	153
Modelo Físico	155
Dicionário de Dados	156
Anexo III – Definição da Totalidade dos Casos de Uso	171
Portal de Administração	171
Caso de Uso 1 – Efectuar Autenticação (Funcionário)	172
Caso de Uso 2 – Configurar A/D	172
Caso de Uso 3 – Configurar Indicadores	173
Caso de Uso 4 – Consultar Informações de Clientes	174
Caso de Uso 5 – Consultar/Gerir Alertas	175
Caso de Uso 6 – Alterar Detalhes da Conta de Funcionário	176
Caso de Uso 7 – Criar Utilizador	176
Caso de Uso 8 – Gerir Produtos	177
Portal de Cliente	178
Caso de Uso 9 – Efectuar Autenticação (Cliente)	178
Caso de Uso 10 – Consultar Dashboard	179

Caso de Uso 11 – Consultar Informações de Apólice	179
Caso de Uso 12 – Consultar Histórico Alertas	180
Caso de Uso 13 – Alterar Detalhes da Conta de Cliente	180
Aplicação Móvel	181
Caso de Uso 14 – Consultar Alertas da Apólice	181
Caso de Uso 15 – Receber Alerta	182
Anexo IV – Plano dos Testes de Aceitação	183
Portal de Administração	183
Aplicação Móvel	187
Anexo V – Resultados das Validações dos Motores de Cálculo do Desempenho e de Cálculo de A/D	189
Dados Utilizados nas Validações.....	189
Resultados das Validações	191
Anexo VI – Demonstração da Implementação do Portal de Administração.....	193
Seleção de Produto	193
Configuração de Produto.....	193
Escolha de KPI	194
Configuração de KPI	194
Seleção de Alerta	195
Configuração de alerta do tipo KPI	195
Configuração de alerta do tipo Localização	196
Anexo VII – Demonstração da Implementação da Aplicação Móvel	199
Login	199
Seleção de Automóvel.....	200
Menu Principal.....	201
Detalhes da Apólice.....	202
Histórico de Alertas	203
Detalhes de Alerta.....	204
Informações Gerais	205
Recepção de Alerta de KPI	206
Recepção de Alerta de Localização	207

Figuras

Figura 1 - Fases da Metodologia <i>Waterfall</i>	5
Figura 2 - Diagrama de Gantt do Plano do Estágio	6
Figura 3 - Casos de Uso do Portal de Administração	20
Figura 4 - Casos de Uso do Portal de Cliente	25
Figura 5 - Casos de Uso da Aplicação Móvel.....	28
Figura 6 - Protótipo do Portal de Administração – Ecrã de configuração de um produto	31
Figura 7 - Protótipo do Portal de Administração – Ecrã de Configuração de um KPI de um Produto	34
Figura 8 - Protótipo do Portal de Administração – Ecrã de criação de alerta de localização.....	35
Figura 9 - Protótipo do Portal de Administração – Ecrã de criação de alertas de KPI	36
Figura 10 - Portal de Cliente - Ecrã Dashboard.....	37
Figura 11 - Portal de Cliente - Detalhes de Apólice	38
Figura 12 - Portal de Cliente - Histórico de Alertas.....	39
Figura 13 - Aplicação Móvel - Ecrã de Detalhes da Apólice	40
Figura 14 - Aplicação Móvel - Ecrã de informações gerais.....	41
Figura 15 - Aplicação Móvel – Ecrã de Detalhes de Alerta.....	42
Figura 16 - Aplicação Móvel - Recepção de Alerta de KPI	43
Figura 17 - Aplicação Móvel - Recepção de Alerta de Localização	44
Figura 18 - Diagrama Entidade-Relação (simplificado) da Base de Dados operacional	53
Figura 19 - Arquitectura de Alto-Nível do Sistema.....	58
Figura 20 - Diagrama de Sequência do Caso de Uso 2: Configurar A/D	61
Figura 21 - Diagrama de Sequência do Caso de Uso 3: Configurar Indicadores (parte superior do diagrama).....	62
Figura 22 - Diagrama de Sequência do Caso de Uso 3: Configurar Indicadores (parte inferior do diagrama).....	63
Figura 23 - Diagrama de Sequência do Caso de Uso 5: Consultar/Gerir Alertas.....	64
Figura 24 - Diagrama de Sequência do Caso de Uso 6: Alterar Detalhes da Conta de Funcionário	65
Figura 25 - Diagrama de Sequência do Caso de Uso 7: Criar Utilizador	66
Figura 26 - Representação da Arquitectura <i>Model-View-Presenter</i> (MVP)	67

Figura 27 - Diagrama de Classes.....	68
Figura 28 - Captura de ecrã da página "Seleccção de Produto" do Portal de Administração	90
Figura 29 - Captura de ecrã da <i>activity</i> "Login" da Aplicação Móvel.....	91
Figura 30 - Captura de ecrã da <i>activity</i> "Detalhes da Apólice" da Aplicação Móvel	92
Figura 31 - Captura de ecrã da <i>activity</i> "Informações Gerais" da Aplicação Móvel.....	94

Tabelas

Tabela 1 - Tabela de Comparação de Produtos Existentes no Mercado	14
Tabela 2 - Especificação do Caso de Uso "Configurar A/D"	21
Tabela 3 - Especificação do Caso de Uso "Configurar Indicadores"	23
Tabela 4 - Especificação do Caso de Uso "Consultar/Gerir Alertas"	24
Tabela 5 - Especificação do Caso de Uso "Gerir Produtos"	24
Tabela 6 - Especificação do Caso de Uso "Consultar <i>Dashboard</i> "	26
Tabela 7 - Especificação do Caso de Uso "Consultar Informações de Apólice"	26
Tabela 8 - Especificação do Caso de Uso "Consultar Histórico de Alertas"	27
Tabela 9 - Especificação do Caso de Uso "Consultar Alertas da Apólice"	29
Tabela 10 - Especificação do Caso de Uso "Receber Alerta"	29
Tabela 11 - Campos para preenchimento no protótipo do ecrã de configuração de um produto no Portal de Administração	32
Tabela 12 - Opções de navegação a partir do protótipo do ecrã de configuração de um produto no Portal de Administração	33
Tabela 13 - Mensagens de erro possíveis no protótipo do ecrã de configuração de um produto no Portal de Administração	33
Tabela 14 - Questões possíveis no protótipo do ecrã de configuração de um produto no Portal de Administração	33
Tabela 15 - Prioridades dos requisitos segundo o método de MoSCoW	45
Tabela 16 - Especificação do Web Service de Login.....	72
Tabela 17 - Campos do pedido para o Web Service de Login.....	72
Tabela 18 - Campos da resposta do Web Service de Login.....	72
Tabela 19 - Especificação do Web Service de Logout	72
Tabela 20 - Campos do pedido para o Web Service de Logout	72
Tabela 21 - Campos da resposta para o Web Service de Logout	73
Tabela 22 - Especificação do Web Service de Envio de Informações de Cliente	73
Tabela 23 - Campos do pedido para o Web Service de Envio de Informações de Cliente	73
Tabela 24 - Campos da resposta para o Web Service de Envio de Informações de Cliente	73
Tabela 25 - Especificação do Web Service de Recepção de Coordenadas	74
Tabela 26 - Campos do pedido para o Web Service de Recepção de Coordenadas	74

Tabela 27 - Campos da resposta para o Web Service de Recepção de Coordenadas	74
Tabela 28 - Especificação do Web Service de Recepção de Dados de Telemática	74
Tabela 29 - Campos do pedido para o Web Service de Recepção de Dados de Telemática	75
Tabela 30 - Campos da resposta para o Web Service de Recepção de Dados de Telemática ..	75
Tabela 31 - Especificação da Interface <i>Online Transaction Processing</i> (OLTP).....	76
Tabela 32 - Especificação do Web Service de Recepção de Identificador GCM	76
Tabela 33 - Campos do pedido para o Web Service de Recepção de Identificador GCM	76
Tabela 34 - Campos da resposta para o Web Service de Recepção de Identificador GCM	76
Tabela 35 - Especificação do Web Service de Envio de Informações de A/D e KPIs	77
Tabela 36 - Campos do pedido para o Web Service de Envio de Informações de A/D e KPIs ..	77
Tabela 37 - Campos da resposta para o Web Service de Envio de Informações de A/D e KPIs	77
Tabela 38 - Especificação da Interface de Envio de Mensagens	77
Tabela 39 - Campos do pedido para a Interface de Envio de Mensagens.....	78
Tabela 40 - Campos da resposta para a Interface de Envio de Mensagens.....	78
Tabela 41 - Especificação da Interface de Recepção de Dados da Seguradora	79
Tabela 42 - Informações provenientes do dispositivo de telemática.....	82
Tabela 43 - Indicadores utilizados no projecto	84
Tabela 44 - Dicionário de Dados da Base de Dados Operacional.....	170
Tabela 45 - Testes de Aceitação do Portal de Administração	186
Tabela 46 - Testes de Aceitação da Aplicação Móvel	188
Tabela 47 - Conjunto de dados utilizados na validação dos Motores de Cálculo referentes ao produto	189
Tabela 48 - Conjunto de dados utilizados na validação dos Motores de Cálculo referentes à configuração dos KPIs	190
Tabela 49 - Conjunto de dados utilizados na validação dos Motores de Cálculo referentes aos atributos recolhidos pela <i>black box</i> ao longo de quatro viagens.....	191
Tabela 50 - Resultados das validações ao Motor de Cálculo do Desempenho	191
Tabela 51 - Resultados das validações ao Motor de Cálculo de A/D	192

Acrónimos

A/D – Agravamentos e Descontos

CLR – *Common Language Runtime*

GCM – *Google Cloud Messaging*

IDE – *Integrated Development Environment*

JSON – *JavaScript Object Notation*

MVP – *Model-View-Presenter*

1. Introdução

No âmbito da disciplina de Dissertação/Estágio do Mestrado em Engenharia Informática do Departamento de Engenharia Informática da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra foi desenvolvido o projecto “*Insurance Telematics*”. Este estágio teve lugar na Deloitte e enquadra-se na prática de Consultoria, na indústria *Financial Services Industry* e na competência de *Technology Integration*, sob orientação do Eng. Miguel Cruz Santos que compõe a equipa juntamente com o Eng. Rodrigo Amorim da Costa.

1.1. Entidade Acolhedora

A Deloitte é uma rede de firmas membro independentes, espalhadas por todo o mundo com cerca de 200.000 profissionais, que colaboram na prestação de serviços de auditoria, consultoria de negócios e de gestão, *corporate finance* e gestão do risco, consultoria fiscal e serviços relacionados a clientes nos mais diversos sectores de actividade em mais de 150 países. Estas entidades são firmas membro da Deloitte Touche Tohmatsu Limited ("DTTL"), uma sociedade privada de responsabilidade limitada do Reino Unido. Cada firma membro da DTTL presta serviços numa determinada área geográfica e está sujeita às leis e regulamentos profissionais do país ou dos países em que opera. No ano fiscal de 2013 a DTTL conseguiu alcançar resultados de 32,4 mil milhões de dólares a nível global.

Em Portugal a entidade legal Deloitte & Associados, SROC S.A. é a firma membro Portuguesa da DTTL e presta serviços de auditoria, consultoria fiscal, consultoria e *corporate finance* através das seguintes entidades separadas legalmente e distintas, subsidiárias e afiliadas da Deloitte & Associados, SROC S.A.:

- Deloitte & Associados, SROC S.A. – serviços de auditoria, consultoria fiscal e gestão de risco;
- Deloitte Consultores, S.A. – serviços de consultoria de negócios e de gestão e *corporate finance*, na qual me encontro inserido;
- SGG – Serviços Gerais de Gestão, S.A. – serviços de *outsourcing* nas áreas de contabilidade administrativa e consultoria geral nas mesmas áreas.

A Deloitte tem escritórios em Lisboa e Porto e conta com cerca de 1.800 profissionais e para além de Portugal, presta serviços em Angola, em Cabo Verde e em São Tomé e Príncipe.

1.2. Âmbito

Este projecto consiste em criar um sistema para dar suporte a produtos de telemática aplicada aos seguros, sendo neste caso instanciado o caso do seguro automóvel, em que se processarão dados enviados através de um dispositivo instalado no veículo por forma a calcular um desconto ou agravamento do prémio da apólice do seguro do cliente em causa. Esse cálculo é feito com base nos indicadores recolhidos que darão uma visão do comportamento do cliente enquanto condutor. Esta solução permite às seguradoras afastar os clientes de maior risco, enquanto estabelece uma relação mais forte com os clientes de menor risco, ao atribuir-lhes um desconto, o que representa uma mais-valia para estas. Para além disto, o cliente ainda recebe *feedback* acerca de comportamentos potencialmente perigosos, o que lhe permite estar mais atento durante a condução e tentar corrigir essas falhas. Assim, este sistema é composto pelo **Servidor e Base de Dados**, um **Portal de Cliente**, uma **Aplicação Móvel** e um **Portal de Administração**. O *feedback* ao cliente é dado tanto através do Portal de Cliente, onde se consulta o desempenho nas várias apólices que o cliente tenha, como através da Aplicação para *smartphone* que, para além dessa funcionalidade, receberá também alertas para eventos previamente configurados, quer sejam relativos à pontuação obtida em determinado indicador, quer seja um alerta relativo à localização do cliente que poderá servir para efeitos de marketing. O Portal de Administração permite à seguradora configurar produtos, visualizar detalhes de clientes, assim como configurar os referidos alertas.

1.3. Contexto

Actualmente, quando é feita uma nova apólice de um seguro automóvel, alguns factores que influenciam o prémio pago pelo cliente são: o capital seguro, ano do veículo, o tipo de veículo e a cilindrada ou relação peso/potência do veículo. Entram ainda no cálculo factores inerentes ao condutor como a idade, anos de carta, acidentes declarados e o local de residência. Assim sendo, condutores que tenham estas características semelhantes, pagarão um prémio semelhante, independentemente de conduzirem muito ou pouco e independentemente de conduzirem de forma perigosa ou responsável, ou seja, a distância percorrida pelo condutor, assim como a forma como percorreu essa distância, são indicadores que não entram no cálculo do risco.

A Telemática de Seguros vem alterar este paradigma, sendo que passa a incluir no cálculo do risco a distância percorrida e/ou o comportamento do condutor na estrada, para além das informações demográficas e territoriais referidas. Existem dois tipos principais de produtos de seguro automóvel baseados em telemática: *Pay-As-You-Drive* (PAYD) e *Pay-How-You-Drive* (PHYD). O projecto deste estágio terá como foco o tipo de produto *Pay-How-You-Drive*, sendo este o tipo de produto mais complexo, como se poderá perceber de seguida.

No tipo de produtos PAYD é tida em conta a distância que o condutor percorre, o local, a hora e a velocidade, sendo por isso bastante objectivo. O conceito é permitir analisar que se uma pessoa conduz muito à noite ou em cidade tende a ter um maior número de sinistros.

Na modalidade PHYD, para além destes, é inferido o comportamento do condutor a partir de indicadores como a data, a aceleração, travagens bruscas, a frequência de mudança de faixa e a velocidade em curvas acentuadas, entre outros que vão sendo introduzidos pelas seguradoras que implementam este tipo de produtos. O conceito é que quanto mais agressiva for a condução do cliente, maior o risco que este representa e, conseqüentemente, o valor do seu prémio da apólice do seguro será agravado. O que distingue este tipo de produtos do tipo PAYD é que neste é feito um perfil do tipo de condução do cliente, além de ter em conta as condições em que conduz (noite ou dia, cidade ou auto-estrada, por exemplo), enquanto no PAYD apenas são tidos em conta factos (distância percorrida, por exemplo).

A utilização da telemática nos seguros torna assim possível uma avaliação mais justa no momento de calcular o prémio da apólice do seguro, beneficiando os condutores com menos comportamentos de risco e prejudicando os que têm pior comportamento no acto da condução. Dá ainda às seguradoras a possibilidade de darem *feedback* aos seus clientes acerca da segurança da sua condução, contribuindo desse modo para melhorar os hábitos no sentido de diminuir a taxa de sinistralidade registada no país.

1.4. Objectivos

A telemática de seguros, apesar de ser uma mais-valia tanto para o segurado como para a seguradora, não existe ainda em Portugal. Assim, o objectivo deste estágio é implementar um sistema que suporte uma solução de telemática, o que inclui processamento dos dados recolhidos do automóvel por forma a calcular um desconto, ou agravamento, do prémio da apólice do seguro do cliente em causa.

Assim, são objectivos deste estágio os seguintes:

- Implementar um **Servidor** que processe dados enviados a partir de dispositivos de telemática, calculando os descontos ou agravamentos a aplicar à apólice do prémio do seguro do respectivo cliente. Deverá permitir a configuração de novos produtos, a configuração e geração de alertas, a recepção de dados provenientes da seguradora com informações de clientes/apólices e sinistros. No contexto deste estágio assume-se a utilização de um dispositivo de telemática instalado no automóvel, denominado por *black box*, conforme se detalha na secção 2.5 Tecnologias na Telemática de Seguros;
- Desenvolver um **Modelo de dados** para a base de dados operacional que dê suporte a todos os requisitos do sistema e que seja genérica o suficiente para suportar outros tipos de seguro do ramo não-vida no futuro, para além do seguro automóvel;
- Criar um **Portal de Administração**, através do qual serão feitas as configurações mencionadas no ponto anterior;
- Criar um **Portal de Cliente**, que permitirá ao mesmo a consulta de dados, como as pontuações obtidas em cada apólice ou os alertas emitidos;
- Desenvolver uma **Aplicação Móvel**, que deverá integrar com o servidor para permitir a consulta dos dados do cliente, à semelhança do ponto anterior. Para além disto, deverá suportar a recepção de alertas emitidos pelo servidor que poderão ser para eventos previamente configurados, quer sejam relativos à pontuação obtida em determinado indicador, quer seja um alerta relativo à localização do cliente que poderá servir para efeitos de marketing. Deverá ainda suportar o envio das coordenadas do *smartphone* para o servidor.

1.5. Estrutura do Documento

Este documento encontra-se estruturado por capítulos. No capítulo 2 (**Estado da Arte**) é feita uma análise do que já existe relativamente à Telemática de Seguros noutros países, compara-se com o Seguro Tradicional e é dado a conhecer ao leitor os diferentes conceitos de produtos com telemática. São também abordadas as tecnologias utilizadas neste tipo de soluções e evidencia-se o valor destas para ambos os intervenientes (cliente e seguradora). Por fim, são identificados potenciais desafios à adopção deste novo tipo de seguros.

O terceiro capítulo são os **Requisitos**, onde se detalha em profundidade o sistema implementado em termos das suas funcionalidades para os utilizadores finais. Aqui são apresentados os requisitos funcionais, diagramas UML de casos de uso e prototipagem de cenários organizados pelos três componentes implementados: Portal de Administração, Portal de Cliente e Aplicação Móvel. São ainda definidos os requisitos funcionais orientados a dados, onde se apresenta o modelo entidade-relação da base de dados operacional que suporta todo o sistema aqui desenvolvido.

A **Arquitectura** compõe o quarto capítulo, onde se apresenta uma proposta para a arquitectura alto-nível de todo o sistema e os diagramas de sequência referentes a determinados casos de uso seleccionados do capítulo anterior. A última secção apresenta a arquitectura segundo a qual foi organizada a implementação do Portal de Administração, juntamente com o diagrama de classes.

O quinto capítulo, **Especificações**, apresenta em detalhe as interfaces internas (utilizadas por componentes do próprio sistema desenvolvido) e as interfaces externas (destinadas a uma utilização por parte de entidades externas ao sistema). Na secção seguinte são apresentadas as fórmulas dos algoritmos desenvolvidos para os Motores de Cálculo do Desempenho e de Cálculo de A/D. A secção Indicadores apresenta os dados disponibilizados por um dispositivo de telemática *black box* de um automóvel, identificando também os indicadores implementados neste projecto com base nesses dados. Por fim, apresentam-se os diferentes tipos de alertas a enviar aos utilizadores.

A **Implementação** ocupa o sexto capítulo, onde se dão a conhecer determinados detalhes das implementações de vários componentes como os Motores de Cálculo, o Sistema de Alertas (ao nível do servidor e ao nível da aplicação móvel), o Portal de Administração e a Aplicação Móvel. Apresentam-se também as tecnologias utilizadas, assim como as plataformas-alvo do que foi desenvolvido.

A **Verificação e Validação** da implementação são feitas no sétimo capítulo, dando-se a conhecer os testes efectuados ao longo do desenvolvimento do projecto. Apresenta-se a abordagem adoptada e a estratégia escolhida para executar os testes unitários e testes de integração e são detalhados os testes de aceitação efectuados, assim como o modo como estes foram executados. É ainda feita a validação dos Motores de Cálculo do Desempenho e de Cálculo de A/D implementados.

Por fim, no oitavo capítulo, encontram-se as **Conclusões e Trabalho Futuro**, onde se fala acerca do que se alcançou com este projecto, quais as principais etapas no seu desenvolvimento e o que pode ser objecto de trabalho futuro, quer por melhorar o projecto existente, quer por acrescentar novas funcionalidades.

1.6. Metodologia e Planeamento

Este projecto foi desenvolvido segundo uma metodologia *Waterfall* [1]. Esta é uma metodologia de desenvolvimento centrada nas actividades que prescreve uma execução sequencial das várias subfases do processo de gestão e desenvolvimento do projecto [2]. A figura que se segue ilustra as diferentes subfases que compõem esta metodologia:

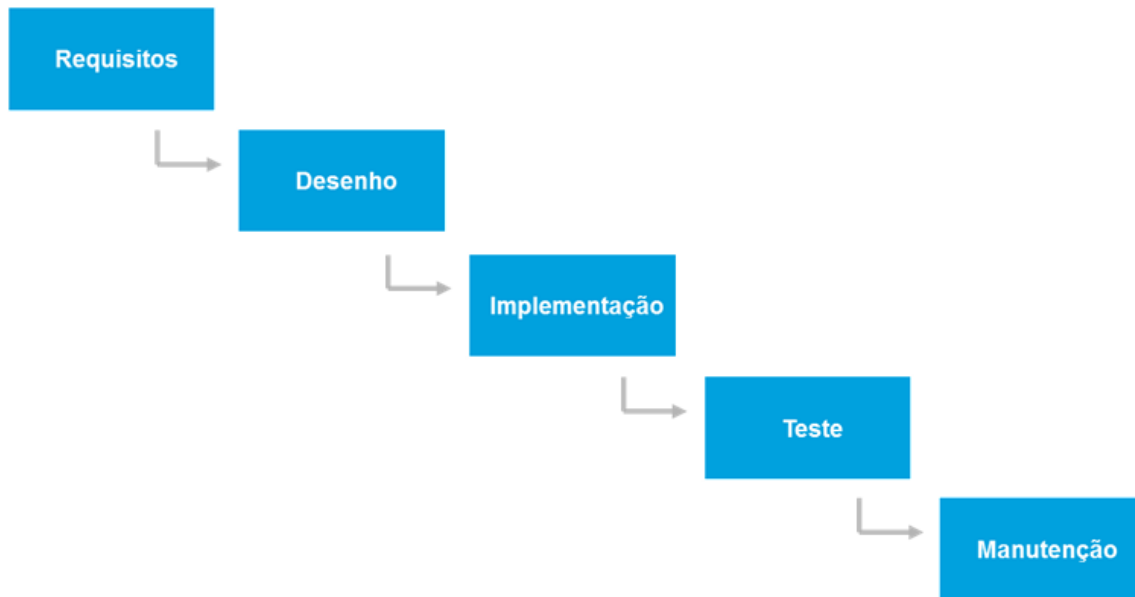


Figura 1 - Fases da Metodologia *Waterfall*

Detalhando cada uma das fases representadas tem-se:

- **Requisitos:** onde é feito o levantamento e análise dos requisitos;
- **Desenho:** onde o sistema em questão é desenhado por forma a que quem o implementar o possa fazer seguindo a documentação que deverá ter em conta os requisitos da fase anterior;
- **Implementação:** após o término da fase de desenho do sistema, esta servirá de entrada ao processo de implementação, onde os programadores deverão ser capazes de implementar o sistema a partir desses documentos;
- **Teste:** no final da implementação o sistema é testado por forma a identificar potenciais erros na fase anterior;
- **Manutenção:** após o sucesso da fase anterior, o sistema é passado para ambiente de produção.

O planeamento do presente projecto, ilustrado na figura abaixo, evidencia a utilização desta metodologia.

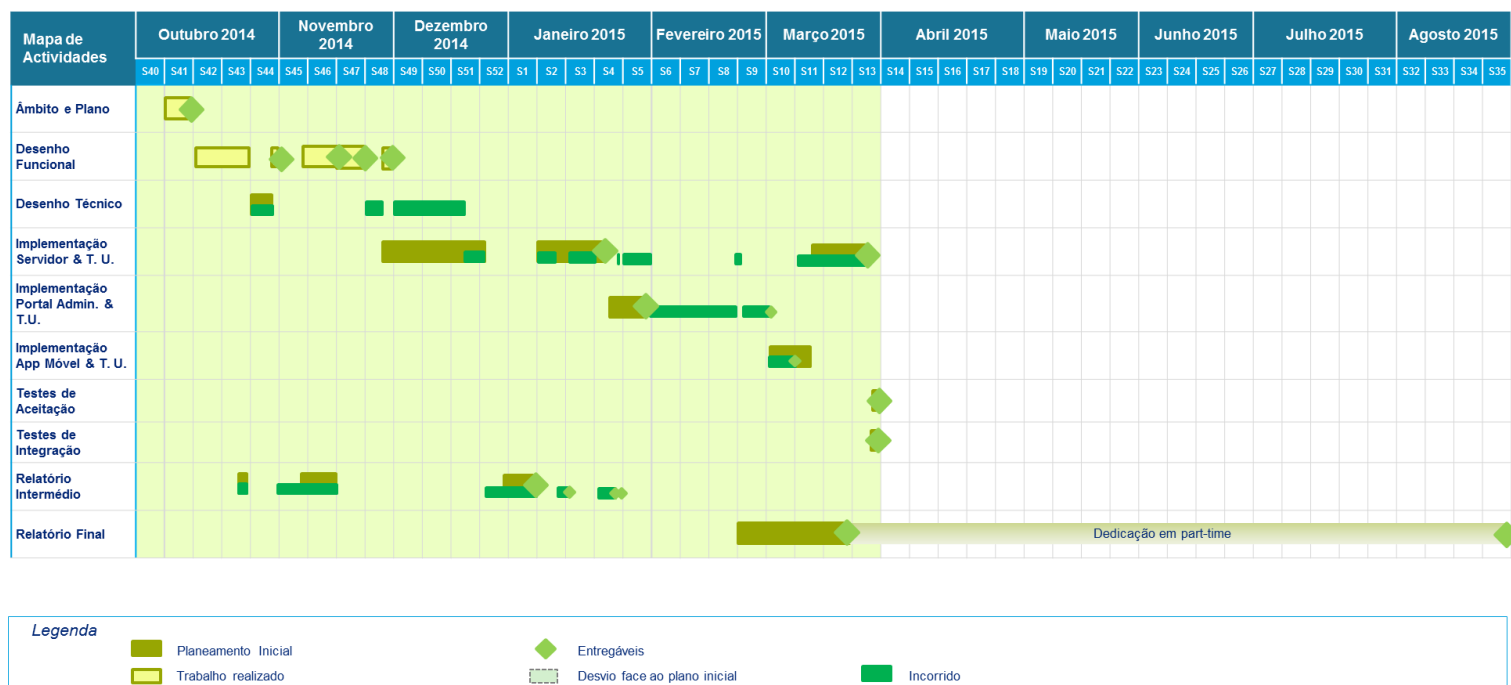


Figura 2 - Diagrama de Gantt do Plano do Estágio

Este diagrama está dividido por actividades, das quais importa explicitar o **Desenho Funcional**, onde ocorreu o desenho da aplicação em termos das suas funcionalidades, tendo sido definidos os requisitos funcionais, os diagramas de casos de uso e a prototipagem dos cenários, assim como a especificação dos indicadores que poderão ser recolhidos dos dispositivos de telemática e a especificação dos diferentes tipos de alertas a existir no sistema.

Já o **Desenho Técnico**, envolveu o desenho do sistema de um ponto de vista mais baixo-nível, tendo já em conta como implementar as funcionalidades identificadas no Desenho Funcional. Foi então definida a arquitectura do sistema, o diagrama de classes, diagramas de sequência, diagrama de *packages*, o diagrama entidade-relacionamento, físico e respectivo dicionário de dados da base de dados operacional, a especificação das interfaces a utilizar para comunicação tanto com sistemas internos como externos à solução, a especificação dos algoritmos a utilizar nos cálculos relacionados com o agravamento/desconto dos prémios das apólices dos seguros, as tecnologias e infra-estruturas a utilizar, assim como um diagrama de *deployment*.

Sendo que estive alocado a *full-time* no 1º semestre, quando se esperava uma carga horária em *part-time*, decidiu-se que a alocação a partir do final de Março deixaria de ser a tempo inteiro. Em termos das actividades planeadas, até Dezembro teve lugar toda a documentação funcional e técnica do projecto, sendo que a partir de Janeiro tiveram lugar as actividades de **Implementação e Testes**. O presente documento foi sendo escrito ao longo de todo o projecto, embora existam alturas de maior esforço no mesmo que se encontram alocadas neste plano. Durante o mês de Abril, apesar de a implementação dos componentes identificados estar já feita, foram implementadas algumas optimizações, no sentido do sistema responder correctamente perante situações anómalas. Por exemplo, no Sistema de Alertas (pertencente à Aplicação Móvel e ao Servidor), apesar de ter ficado completamente funcional, identifiquei situações de excepção em que poderiam existir falhas ou comportamentos inesperados, como por exemplo quando um utilizador desinstalasse a aplicação ou se o sistema *Google Cloud Messaging* renovasse o identificador de um dispositivo. Essas situações foram objecto de análise e fiz as implementações necessárias para que o sistema respondesse

correctamente nessas excepções. A escrita do relatório teve lugar no restante período de tempo, embora de uma forma desfasada, ou seja, apenas foi possível continuar com a escrita deste documento em alguns períodos da dedicação em *part-time* identificada no plano acima representado.

2. Estado da Arte

Neste capítulo é introduzido o contexto em que surge o tópico da Telemática de Seguros e de que forma altera o paradigma actual no que diz respeito à forma como são calculados os prémios das apólices dos seguros.

2.1. Seguro Tradicional

Segundo William Vickrey, laureado com o Prémio Nobel da Economia em 1996, a forma como os prémios dos seguros automóveis são calculados e pagos falham completamente em imputar ao condutor os custos que este impõe numa forma que influencie apropriadamente as suas decisões [3].

Actualmente, quando é feita uma nova apólice de um seguro automóvel, alguns factores que influenciam o prémio pago pelo cliente são: o capital seguro, ano do veículo, o tipo de veículo e a cilindrada ou relação peso/potência do veículo. Entram ainda no cálculo factores inerentes ao condutor como a idade, anos de carta, acidentes declarados e o local de residência [4]. Assim sendo, condutores que tenham estas características semelhantes, pagarão um prémio semelhante, independentemente de conduzirem muito ou pouco e independentemente de conduzirem de forma perigosa ou responsável, já que estes indicadores não entram no cálculo do risco. Excluir do cálculo do prémio a distância que um condutor percorre reflecte-se num encorajamento em conduzir mais, o que se traduz num aumento do número de acidentes, mais congestionamentos, aumento da poluição e aumento do consumo de combustíveis. Assim, quem conduz menos quilómetros subsidia os custos do seguro de quem percorre maiores distâncias, fazendo com que este seja um sistema iníquo [5].

2.2. Telemática de Seguros

A Telemática de Seguros ou *Usage-Based Insurance* (UBI) é definida como o uso integrado de dados gerados pelo utilizador, telecomunicações e análise de dados para dar suporte a produtos e serviços relacionados com as seguradoras. Isto envolve a captura, transmissão, normalização e análise de dados de um automóvel que permitirão inferir sobre o tipo de condução de uma pessoa [6].

O UBI vem alterar o paradigma descrito no ponto anterior, sendo que passa a incluir no cálculo do risco a distância percorrida e/ou o comportamento do condutor na estrada, para além das informações demográficas e territoriais habitualmente utilizadas. Uma pequena parte dos prémios cobrem riscos que não estão directamente relacionados com a distância percorrida, portanto esses não são afectados, como por exemplo, vandalismo ou roubos. No entanto, a maioria dos prémios cobrem riscos que dependem directamente da distância percorrida, passando estes a ser cobrados ao quilómetro, como por exemplo, colisões ou acidentes [5].

Este tipo de seguro automóvel tem estado em crescimento e prevê-se que assim continue, especialmente na Europa. Um dos factores apontados é a directiva da união europeia

(com efeitos a partir de 21 de Dezembro de 2012) que decretou a eliminação do género da pessoa como factor do cálculo de prémios de seguro, que levou seguradoras a aumentar os prémios para jovens do sexo feminino, já que antes desta medida os jovens do sexo masculino pagavam prémios mais elevados do que essas por terem maior probabilidade de sofrer sinistros de maior gravidade. O outro factor que contribui para o crescimento é a contínua diminuição do custo dos dispositivos de telemática utilizados [7], [8].

Existem dois tipos principais de produtos de seguros baseados em telemática: *Pay-As-You-Drive* (PAYD) e *Pay-How-You-Drive* (PHYD) [8], [9]. Normalmente, a abordagem nestes produtos é a de premiar e não de penalizar. Há um máximo a pagar pelo prémio, no entanto, caso o cliente se mostre ser um bom condutor, ser-lhe-á dado um incentivo, como quilómetros gratuitos ou uma redução no prémio da sua apólice. O habitual não é cobrar mais dinheiro aos clientes que conduzem de forma mais perigosa [9]. Há ainda um terceiro tipo de produto, o *Pay-Per-Use* (PPU) [9].

Para motociclos, o uso da telemática de seguros é ainda limitado. No caso de frotas, a informação obtida é mais utilizada para mitigação de riscos, melhorando a performance dos condutores. Aqui, a utilização da telemática tem o objectivo de diminuir o consumo de combustível, gasto dos pneus e utilização e desgaste do veículo no geral e não tanto para efeitos do seguro automóvel [8], [9].

Pay-As-You-Drive (PAYD)

Este tipo de produto foi o primeiro a surgir no âmbito da telemática nos seguros, tendo sido lançado em 1997 pela seguradora *Progressive* nos EUA que o patenteou [9]. Esta patente cobre não só este tipo particular de produto, mas também o método de determinar o custo do seguro com base na monitorização do veículo [10]. Neste tipo de produtos é instalado no veículo um dispositivo com GPS que monitoriza a distância que o condutor percorre, a hora e a velocidade, sendo por isso bastante objectivo. A ideia é permitir analisar se uma pessoa conduz muito à noite ou em cidade, já que há maior probabilidade de ocorrência de um sinistro nessas alturas [8], [9]. Este tipo de produto, apesar de já ser uma melhoria no que diz respeito à justiça no cálculo do risco associado ao segurado, é ainda limitativo nas conclusões que permite retirar.

Pay-How-You-Drive (PHYD)

Este é o tipo de produto mais sofisticado dos UBI e aquele que é implementado neste projecto de estágio. Requer a utilização de um dispositivo GPS com acelerómetros para monitorizar uma série de indicadores que tornam possível uma avaliação mais justa no momento de calcular o prémio da apólice do seguro, beneficiando os condutores com menos comportamentos de risco e prejudicando os que têm pior comportamento no acto da condução. A utilização dos indicadores torna também possível às seguradoras darem *feedback* ao cliente acerca da segurança da sua condução através de um portal com autenticação onde este poderá consultar o seu desempenho em *dashboards*, através de uma aplicação móvel com o mesmo propósito e através de alertas enviados para o e-mail [7], [8].

Neste conceito, para além da distância percorrida, horário em que ocorreu e velocidade, é inferido o comportamento do condutor a partir de indicadores como a data, localização, a aceleração, travagens bruscas, a frequência de mudança de faixa e a velocidade em curvas acentuadas, entre outros que vão sendo introduzidos pelas seguradoras que implementam este tipo de produtos [8], [9]. A ideia por detrás do PHYD é que quanto mais agressiva for a condução do cliente, maior o risco que este representa e, conseqüentemente, o valor do seu prémio da apólice do seguro será agravado. Há, no entanto, quem defenda que a

agressividade por si só não implica o condutor seja de maior risco, dando como exemplo a idade da pessoa: uma pessoa idosa pode ser mais perigosa a conduzir do que um adolescente [8], [9].

O que distingue este tipo de produtos do tipo PAYD é que neste é feito um perfil do tipo de condução do cliente, além de ter em conta as condições em que conduz (noite ou dia, cidade ou auto-estrada, por exemplo), enquanto no PAYD apenas são tidos em conta factos (distância percorrida, por exemplo) [9].

Pay-Per-Use (PPU)

Este conceito está proximamente relacionado com o PAYD. A ideia é ser o mais simples e transparente possível, sendo apenas baseado nos quilómetros percorridos, ou seja, quanto menos conduzir, menor será o prémio da apólice do seguro.

2.3. Valor da Telemática de Seguros

Do ponto de vista do **cliente**, a telemática de seguros permite beneficiar condutores que conduzam menos que a média dos condutores da área onde habitam, já que é tida em conta a distância percorrida. Assim, quem utilizar menos a sua viatura deixa de subsidiar os condutores que conduzem mais e que, em princípio, serão responsáveis por mais acidentes, o que torna o prémio do seguro mais justo [5], [9].

Beneficia também os bons condutores que, na forma tradicional dos seguros, se encontram mal representados pelo grupo em que se inserem. Por exemplo, os jovens recentemente encartados pagam mais pelo prémio da sua apólice de seguro automóvel do que uma pessoa com mais anos de carta, por serem um grupo considerado de maior risco. Isto é injusto para os jovens que conduzam de forma responsável e segura. Assim, com a telemática aplicada aos seguros, terão uma oportunidade para pagar menos. Por outro lado, os pais poderão aceder às informações acerca da condução dos seus filhos e ver os alertas emitidos no caso de algum problema [6], [7].

As vantagens vão para além da redução do custo do prémio da apólice para o condutor que seja mais moderado e/ou responsável no uso do seu automóvel, na medida em que ao reduzir a utilização estará também a contribuir para a diminuição da probabilidade de ocorrência de sinistros, do consumo de combustível, da poluição, que por cada quilómetro conduzido aumenta os níveis de gases presentes na atmosfera que contaminam o ar que se respira [5], e dos congestionamentos em áreas urbanas, que em 2005 causaram a quem por norma conduz em hora de ponta um gasto de 38 horas extra em condução, o que representa um aumento de 14 horas em relação a 1982. Às horas extra gastas junta-se também os gastos extra em combustível, que passaram de 34 litros em 1982 para 98 litros em 2005 [11].

O uso desta tecnologia nos seguros permite ainda que o segurado obtenha *feedback* do seu modo de condução em tempo real através de alertas, o que induz comportamentos mais seguros na medida em que este está ciente de que está a ser monitorizado e que irá afectar o valor do seu prémio. Assim, ajuda também a tornar as estradas mais seguras, o que para além de ser um benefício para o cliente, é um benefício para a sociedade em geral [6], [8], [12].

Outras vantagens são a possibilidade de detecção automática de um sinistro e a localização mais rápida da viatura por parte dos serviços de emergência. O mesmo se aplica à assistência em viagem, já que em muitos casos o condutor não sabe com precisão o local onde se encontra. Em caso de roubo ou furto da viatura, esta poderá igualmente ser localizada através da *black box* instalada, oferecendo assim uma protecção adicional [6], [9]. Uma aplicação menos comum, mas bastante cativante para o cliente, é a oferta de um *voucher* para

um táxi ou comboio se deixar o automóvel estacionado no caso de, por exemplo, haver geada na estrada [13].

O seguro automóvel é obrigatório na maioria dos países desenvolvidos e como tal é um mercado muito competitivo para as **seguradoras** e que em muitos casos não é lucrativo. Uma das razões para a falta de rentabilidade é o modo como é calculado o prémio dos seguros que muitas vezes não reflecte o risco real do cliente. Por exemplo, uma pessoa que conduza 30.000km paga, em muitos casos, o mesmo prémio que alguém que conduza menos de 8.000km. Com os UBI a seguradora passa a poder cobrar o prémio de acordo com a utilização que realmente é feita do automóvel [8].

O desincentivo da condução é outra vantagem da telemática de seguros, já que em vez de o seguro automóvel ter um montante fixo, é cobrado consoante a utilização que é feita do veículo. Consequentemente o número de acidentes sofrerá um decréscimo, o que se torna vantajoso para a seguradora, na medida em que não terá tantos encargos com sinistros. Mesmo no caso de haver um acidente grave, uma vez que os serviços de emergência poderão chegar ao local mais rapidamente devido à possibilidade de detecção da ocorrência de sinistro e localização do veículo, as consequências poderão ser atenuadas, diminuindo os custos da seguradora com os sinistrados [9].

A localização do automóvel é também um factor importante no caso de uma avaria, já que permite que os serviços de assistência em viagem se desloquem ao local mais rapidamente, mesmo que o cliente não seja capaz de definir com precisão onde se encontra. Isto aumenta o nível de satisfação com o serviço, que por sua vez aumenta a retenção de clientes [9].

Tendo ainda em conta que a telemática de seguros pode ser aplicada para inferir o tipo de condução do segurado, há ainda a vantagem de a seguradora poder ficar com uma base de clientes de menor risco, sendo que quem se submete a um seguro deste género serão, à partida, clientes que conduzem de forma responsável. Assim, afastam-se os clientes de maior risco para outras seguradoras que não pratiquem este tipo de seguros e fidelizam-se os clientes de menor risco, o que permite à seguradora reduzir nos custos [13]. Para além disto, um relatório da *SAS Institute Inc.* refere que a Europa se tornou já no mercado mais importante para a telemática de seguros e menciona que se prevê que gere mais de 50 mil milhões de euros em prémios até ao final da década [8].

2.4. Comparação de Produtos de Telemática Existentes

Na tabela 1 são comparados alguns dos produtos de seguro automóvel com telemática existentes no mercado, noutros países onde esta modalidade é já uma realidade. As características segundo as quais são comparados foram extrapoladas a partir do estudo dos vários produtos, ou seja, foram identificados os atributos que cada produto contempla e reunidos na tabela que se segue. Esses atributos são:

- Acesso do cliente à informação: o modo como o cliente pode aceder aos dados recolhidos;
- Método de recolha da informação: o método através do qual a seguradora efectua a recolha dos dados necessários à classificação da condução;
- Indicadores: os indicadores que a seguradora afirma monitorizar para classificar o comportamento dos condutores;
- Consultar viagens: visualização das classificações obtidas nos indicadores, agregadas por viagem;
- *Auto-start*: no caso de o método de recolha ser o *smartphone*, indica se a aplicação tem uma funcionalidade de início automático quando detecta que o utilizador está a conduzir o automóvel;
- Incentivos: tipo de incentivos dados pela seguradora aos seus clientes para utilizarem a opção de telemática;
- Consultar pontuação: indica se a seguradora dá a conhecer a pontuação obtida ao cliente, assim como partilhá-la nas redes sociais, por exemplo;
- Diagnóstico da viatura: possibilidade de diagnóstico da viatura, para detecção de avarias e respectivas causas;
- Consumo combustível: indicação do consumo de combustível nas viagens feitas pelo utilizador;
- Custo/Viagem: informação do custo que cada viagem teve para o condutor;
- Comparação de viagens: comparação de uma viagem com outras registadas no sistema;
- Localização da viatura: possibilidade, em caso de furto, de localizar o automóvel;
- Tempo de condução VS Engarrafamento: comparação do tempo passado em condução com o tempo passado em congestionamentos.

Produto	Acesso do cliente à informação	Método de Recolha da Informação	Indicadores (mencionados)	Consultar viagens	Auto-start	Incentivos	Consultar Pontuação	Diagnóstico da viatura	Consumo Combustível	Custo/viagem	Comparação Viagens	Localização viatura	Tempo Condução VS Engarrafamento
Aviva	Aplicação móvel e Site	Smartphone	Aceleração, Travagem e Curvas	Sim, com mapa	Sim	Desconto no prémio e Badges c/partilha	Sim, com comparação nacional e redes sociais	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Metromile	Aplicação móvel e Site	Black Box	Distância	Sim	N/A	Apenas paga o que anda	Não, foco na distância percorrida e consumo de combustível	Sim e contacta mecânico	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Drive Like a Girl	Site	Black Box	Velocidade, Travagem, Aceleração, Distância e Tempo de viagem, Tipo de estrada, Pausas em viagens longas e Viagens nocturnas	Sim	N/A	Desconto no prémio	Sim	Sim e em caso de embate seguradora contacta	Não	Não	Não	Sim	Não
Automobile Association's DriveSafe	Site (Aplicação móvel apenas para simulação de seguro)	Black Box	Altura do dia, Velocidade vs Velocidade permitida em certo tipo de estrada, Velocidade nas curvas, Distância percorrida, Travagem, Desaceleração, Tipos de estradas, Local de estacionamento durante a	Sim	N/A	Localizador anti-roubo, Desconto/Agravamento no prémio	Sim, ao longo do tempo e por tipo de estrada	Sim e em caso de embate alerta seguradora	Não	Não	Não	Sim	Não
Ingenie	Aplicação móvel e Site	Black Box	Velocidade, Travagem, Aceleração, Curvas, Mudança brusca de direcção	Não	N/A	Desconto no prémio	Sim	Não	Não	Não, calculadora manual	Não	Não	Não
AXA Drive	Aplicação móvel e Site	Smartphone	Aceleração, Travagem e Curvas (utiliza acelerómetro)	Sim	Não	Badges c/partilha	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não	Não
Drivewise Mobile	Aplicação móvel e Site	Smartphone	Velocidade, Travagem, Altura do dia	Sim	Não	Desconto no prémio	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não

Tabela 1 - Tabela de Comparação de Produtos Existentes no Mercado

Assim, analisando a tabela 1, é possível concluir que a maioria das seguradoras optou por utilizar como meio de comunicação com o cliente a aplicação móvel, para além do *site*. Isto mostra que o desenvolvimento de uma aplicação para *smartphone* é algo em que as seguradoras têm apostado para suportar os produtos de telemática. Esta é uma forma de manter um contacto mais próximo com os seus clientes e é por isso um resultado expectável. Esta mais-valia tinha já sido identificada no âmbito deste projecto, sendo portanto um dos componentes a desenvolver.

A *black box* é, da amostra estudada, o método eleito para a recolha dos dados da viatura, sendo que esta opção permite oferecer outros serviços de valor acrescentado para o cliente, como é o caso do diagnóstico da viatura em caso de avaria ou do contacto da seguradora em caso de embate. Torna ainda possível a localização do automóvel em caso de furto ou roubo, que através do *smartphone* poderia não ser possível. Este é também o dispositivo para o qual se pensou o sistema implementado neste estágio, embora a leitura directa dos dados do mesmo não faça parte do âmbito. Apesar de esta modalidade ter muitas vantagens, é também das mais intrusivas, na medida em que o condutor está permanentemente sob monitorização, o que poderá levantar preocupações relativamente a questões de privacidade.

Quanto a incentivos dados para a utilização deste tipo de seguros, todos os produtos ofereciam um desconto no prémio, sendo que alguns ofereciam ainda a possibilidade de partilhar *badges* desbloqueados de acordo com a pontuação obtida nas redes sociais. Apenas uma das seguradoras optou por agravar o prémio da apólice do seguro aos clientes que tenham más classificações. Estas conclusões poderão ser tidas em conta por quem decidir pôr em prática o sistema aqui implementado.

Para a medição da performance de condução todas as soluções mostram uma pontuação para a quantificar, havendo apenas uma excepção de um produto que só tem em conta a distância percorrida para cobrar o prémio de acordo com a mesma, o que dá uma referência de como produtos já existentes lidam com o problema de classificar a qualidade de condução dos seus clientes.

O projecto em desenvolvimento neste estágio irá colmatar uma funcionalidade em falta nos sistemas aqui analisados e que poderá trazer grande valor para o cliente, mas também para a seguradora: a possibilidade de emitir alertas baseados na localização, para além dos alertas relativos ao comportamento na condução. Os primeiros permitirão não só alertar o cliente para fenómenos meteorológicos perigosos que se aproximem da zona onde se encontra (o que é benéfico tanto para o cliente que poderá prevenir danos na sua viatura, como para a seguradora que poderá evitar incorrer em custos com algum incidente que daí pudesse decorrer), mas também para efeitos de *marketing*, já que permitirá à seguradora sugerir uma nova pólise para um seguro de viagem quando esta detectar que o cliente se encontra num aeroporto, por exemplo.

2.5. Tecnologias na Telemática de Seguros

Os principais componentes de uma solução de telemática incluem um dispositivo dedicado denominado de *black box* que deverá ser instalado no veículo e que dispõe de GPS para calcular a posição do veículo, velocidade, direcção e a hora. Poderá também conter sensores como um acelerómetro, por forma a calcular outras informações que permitam inferir o comportamento do condutor. Em alternativa pode ser utilizada uma aplicação para *smartphone* ou ainda outras opções, descritas mais abaixo nesta secção [4], [7], [11]. As informações recolhidas são transmitidas para um servidor, através da rede móvel. Este autentica o dispositivo de recolha dos dados, descodifica e analisa os dados, enriquece-os com

informação estática e relaciona-os com o número de apólice e com o cliente [7], [11]. Nalguns casos, o próprio dispositivo pode fazer algumas análises antes do envio para o servidor [11].

Existem vários tipos de tecnologias que podem ser utilizadas para efectuar a recolha dos dados. Uma escolha possível é o dispositivo *black box*, já referido, que exige uma instalação por um profissional. Esta é a opção mais sofisticada, mas também a mais cara e mais complexa em que o cliente poderá ter que pagar o dispositivo e a instalação. Os dados são precisos e fiáveis e outros serviços poderão ser incluídos, como por exemplo voz, para contacto em caso de acidente [9].

Outra opção é a *full on-board diagnostics (OBD)*, que consiste em ligar um dispositivo de recolha de dados à porta OBD, actualmente presente nos veículos para acesso ao seu sistema informático. A principal vantagem é poder ser instalada pelo próprio cliente. No entanto, tem também a desvantagem de poder ser igualmente removida pelo mesmo, não havendo a mesma fiabilidade que no caso anterior, já que não há certeza de a caixa estar ligada no veículo a que deveria estar [9].

Os dispositivos *OBD Bluetooth* diferem do caso anterior na medida em que o transmissor da rede móvel não existe na unidade. Em vez disso utiliza a ligação *Bluetooth* para comunicar com o *smartphone* do cliente que suportará a ligação à rede, por forma a diminuir os custos com a produção dos dispositivos. Esta tecnologia tem a desvantagem de a seguradora estar mais dependente do cliente para receber os dados, caso por exemplo este se esqueça do *smartphone* [9].

A forma mais barata e simples de efectuar a recolha dos dados é através de uma aplicação móvel que o cliente instala no seu *smartphone*, já que este contém todos os sensores necessários à recolha dos dados: tem um receptor GPS, acelerómetro, giroscópio, entre outros, assim como capacidade para o processamento dos dados e respectiva transmissão para a plataforma de telemática. No entanto, a precisão não é tão alta como com um dispositivo dedicado e a seguradora está totalmente dependente do cliente para a recolha da informação, ou seja, não há qualquer garantia de que o *smartphone* esteja ligado ou que não esteja a ser utilizado num comboio ou autocarro. Assim, esta é a solução menos fiável [9].

Existe ainda uma alternativa: dispositivos embutidos pelos próprios fabricantes. Isto reduz os custos de operar uma solução de telemática, deixando a cargo dos fabricantes de automóveis a tecnologia enquanto a seguradora se pode concentrar no seu negócio. No entanto, esta alternativa tem o problema da partilha dos dados por parte dos fabricantes com as seguradoras, já que as marcas poderão não estar interessadas em ceder os dados que lhes pertencem [9].

Esta análise permite perceber quais os principais intervenientes numa solução de telemática para o seguro automóvel e fazer uma escolha informada de qual o dispositivo de recolha de dados a ser utilizado, visto que cada um tem as suas vantagens e desvantagens. A escolha terá que ser feita pesando o custo *versus* a precisão de cada tipo. Neste projecto, como já foi anteriormente referido, será assumida a utilização da *black box*, embora o âmbito não abranja o tratamento directo dos dados em bruto, mas sim de dados já presentes na Base de Dados operacional que poderão ter sido recebidos através de um *Web Service* a implementar e que poderá ser chamado por qualquer um dos tipos de dispositivo aqui descritos, mediante desenvolvimento de uma camada de abstracção.

2.6. Desafios à Adopção da Telemática de Seguros

Há barreiras a ultrapassar para este novo tipo de seguros, nomeadamente no que diz respeito a questões de privacidade e da justiça desta tarifação. Assim, propõe-se que se faça o exercício mental de pensar no cenário inverso: supondo que há décadas atrás havia a

tecnologia necessária, acessível de forma barata, para a monitorização da distância percorrida, havia um sistema de tarifação do seguro automóvel em que os condutores eram cobrados ao quilómetro. Imagine-se agora que é proposta uma alteração para que as seguradoras abandonem esse sistema e passem a cobrar todos os veículos com um montante fixo todos os anos pelo seguro automóvel, independentemente do uso que o proprietário faça da sua viatura. Os clientes que conduzem menos do que a média sentir-se-iam, provavelmente, injustiçados com o sistema proposto e achariam que esta seria uma forma menos precisa de cobrar um seguro automóvel. Além disto, como as pessoas com maiores rendimentos tem tendência a conduzir mais, haveriam alegações de que este sistema iria ajudar aqueles que menos precisariam à custa de todos os outros. Seria também visto como algo prejudicial por quem possuía mais do que uma viatura assim como pelos fabricantes de automóveis, que iriam ver a medida como algo potencialmente impeditivo da compra de um segundo ou terceiro veículo. Apesar de as pessoas terem maior tendência para ver as falhas naquilo que se propõe como uma mudança ao estado actual, ver a questão deste prisma mostra que o que há a ganhar com a telemática aplicada aos seguros pesará mais do que as desvantagens que acarreta [5].

Outra barreira prende-se com a confusão que a grande variedade de opções poderá causar aos clientes, já que existem várias possibilidades, tanto a nível dos diferentes tipos de dispositivos, como das várias modalidades de telemática existentes [9].

O esforço necessário para implementar uma solução de telemática em grande escala e a longo prazo é também um desafio a ultrapassar, já que toca em várias áreas do negócio, o que torna a adopção desta nova modalidade de seguro automóvel em algo de muito complexo [9].

A própria instalação das *black boxes* é complexa e necessita de profissionais aptos para as instalar. Muitas seguradoras optam por contratar terceiros para o fazer. É também necessário pessoal qualificado para gerir a tecnologia e alavancar as potencialidades deste tipo de produtos [9].

A mediação de seguros será afectada, já que um cliente que tenha um dispositivo de telemática de determinada seguradora instalado não poderá tão facilmente trocar para outra, o que restringe a liberdade de escolha do cliente e conseqüentemente afecta a mediação. No entanto, os reguladores de alguns países já anunciaram que todos os custos de instalação e remoção deverão ser suportados pela respectiva seguradora, o que poderá deixar o cliente mais confortável para uma possível mudança [9]. Quanto a quem pertencem os dados, é uma questão complexa, mas caso seja o cliente o proprietário este poderia ter a possibilidade de os transferir para a nova seguradora, o que poderia implicar a criação de um *standard* para os dados de telemática, por parte da indústria seguradora [8].

Em relação a questões ligadas à privacidade e segurança dos dados, as seguradoras terão que implementar medidas não só para assegurar o cumprimento com as normas em vigor, mas também para que os clientes tenham confiança neste tipo de produtos, já que está em causa uma monitorização constante da condução dos seus veículos [12]. No caso deste estágio não se pretende a implementação deste tipo de mecanismos, já que se trata de um protótipo que tem por objectivo a implementação das funcionalidades definidas nos requisitos funcionais, sendo as questões relacionadas com a segurança da informação remetidas para trabalho futuro.

A quantidade de dados gerados pelos dispositivos de telemática é também algo a ter em conta. A cada segundo estes dispositivos produzem um novo registo de dados que incluirá informações como data, hora, velocidade, longitude, latitude, aceleração, quilometragem e consumo de combustível. Dependendo da frequência e distância das viagens, estes registos poderão representar entre 5MB a 15 MB de dados anuais por clientes o que, considerando uma base de clientes de 100.000 veículos, representa mais de 1TB de dados por ano. No entanto, já existem dispositivos que apenas enviam um agregado dos dados no final da viagem, conseguindo diminuir a quantidade de dados enviada e armazenada em detrimento da

granularidade destes. Isto permite também proteger a privacidade do cliente, já que a seguradora não recebe os dados com uma granularidade tão fina [8], [14].

3. Requisitos

Este capítulo visa detalhar em profundidade o sistema a construir em termos das suas funcionalidades para os utilizadores finais. Para isso, são definidos os requisitos funcionais e não-funcionais, diagramas UML de casos de uso e prototipagem de cenários. A opção por definir o desenho funcional segundo estes artefactos foi tomada por se ter considerado que são os mais adequados à modelação do sistema em causa:

- O levantamento e priorização dos requisitos, por ser fundamental na definição das funcionalidades que o sistema em causa deverá compreender;
- Os diagramas de casos de uso, por ser o tipo de diagrama UML utilizado na modelação funcional de um sistema do ponto de vista do utilizador;
- A prototipagem de cenários, por ser um método eficaz na demonstração do que é esperado que sejam as funcionalidades e interacções com o sistema final, dando a possibilidade a quem desenvolve o projecto de transmitir a sua interpretação do mesmo, antes que o esforço de implementar esses cenários tenha ocorrido.

Ainda neste capítulo, definem-se também os requisitos funcionais orientados a dados sob a forma de um modelo entidade-relação da base de dados que dará suporte ao sistema a implementar.

3.1. Levantamento de Requisitos

Durante a fase inicial do projecto foram feitas diversas reuniões de *brainstorming* onde se debateram quais as funcionalidades que o sistema deveria compreender. Assim, foi identificada grande parte dos requisitos funcionais que serviram de base à prototipagem de cenários. Noutras sessões, ao serem debatidos os protótipos criados, foram sendo levantados novos requisitos que deram origem a modificações nos próprios protótipos, tendo sido uma tarefa iterativa até se atingir um conjunto de protótipos que satisfizesse o âmbito e os objectivos do projecto.

3.1.1. Casos de Uso

Os diagramas de casos de uso são um tipo de diagrama UML utilizado para representar as funcionalidades do sistema de um ponto de vista externo. Um caso de uso descreve portanto uma funcionalidade do sistema que é visível para determinado actor. Este poderá ser qualquer entidade que interaja com o sistema, como por exemplo um utilizador ou mesmo outro sistema [2]. Optou-se por isso desenvolver estes diagramas com o intuito de melhor modelar o sistema de um ponto de vista funcional, por forma a identificar as funcionalidades que os actores irão necessitar. Nesta secção apenas são apresentados os casos de uso considerados mais relevantes, por serem aqueles que representam funcionalidades-chave para os

componentes que estão a ser desenvolvidos, sendo possível consultá-los na totalidade no Anexo III – Definição da Totalidade dos Casos de Uso.

Portal de Administração

O diagrama representado na figura abaixo especifica os casos de uso do Portal de Administração, disponibilizado ao funcionário da seguradora, para que este possa efectuar configurações relacionadas com produtos da seguradora, configurar alertas, visualizar informações de clientes e criar novos utilizadores.

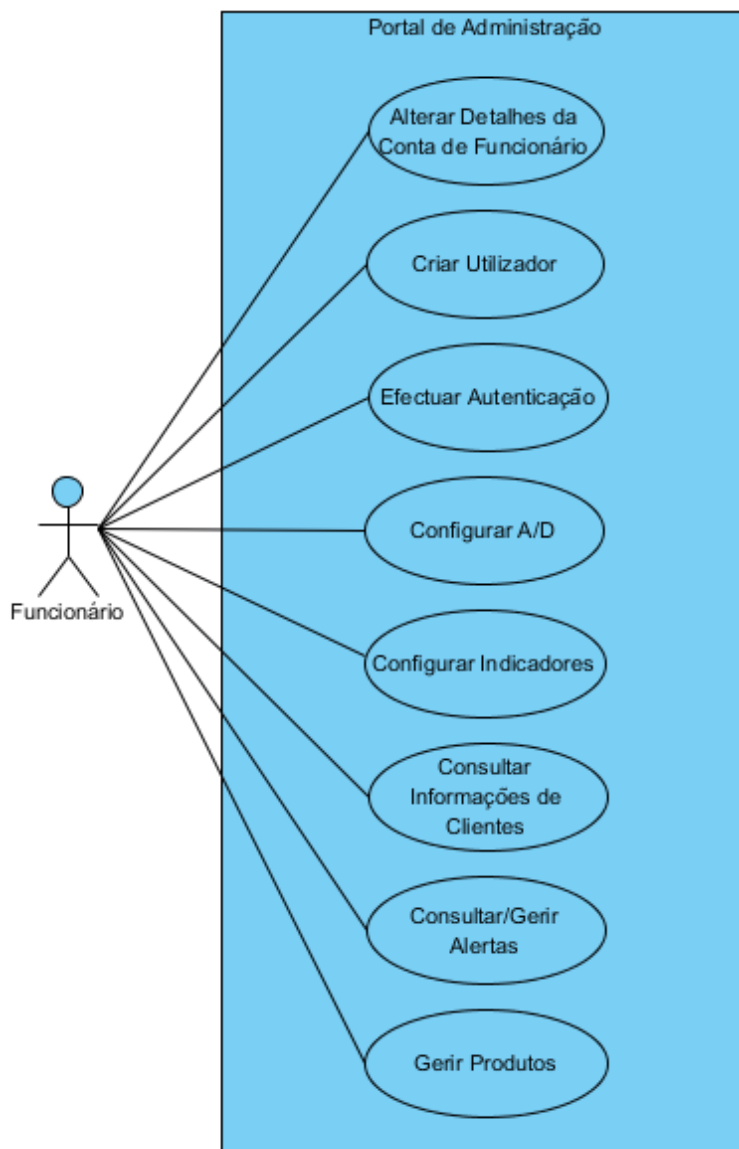


Figura 3 - Casos de Uso do Portal de Administração

i. Configurar A/D (Caso de Uso 2)

A tabela seguinte especifica o objectivo, pré-condições, fluxo de eventos e subdiagrama deste caso de uso:

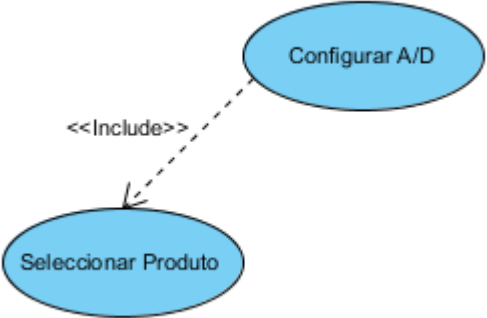
Configurar A/D (Portal de Administração)	
Objectivo	Permitir que o Funcionário, através do Portal de Administração, modifique os limites máximos de Agravamentos e Descontos (A/D). (Requisito: RF5)
Pré-Condições	O Funcionário deverá estar autenticado no sistema.
Actores intervenientes	Funcionário
Fluxo de Eventos	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Funcionário, no Portal de Administração, acede à opção "Products"; 2. Insere o ID de um produto, selecciona-o da lista (RF3) ou cria um novo (RF4); 3. Ajusta os valores de "Maximum Penalty" e/ou "Maximum Discount"; 4. Selecciona "Save" para guardar as alterações.
Pós-Condições	-
Subdiagrama	 <pre> graph TD A([Seleccionar Produto]) -.-> <<Include>> B([Configurar A/D]) </pre>

Tabela 2 - Especificação do Caso de Uso "Configurar A/D"

ii. Configurar Indicadores (Caso de Uso 3)

Na próxima tabela especifica-se o objectivo, pré-condições, fluxo de eventos, pós-condições e subdiagrama deste caso de uso:

Configurar Indicadores (Portal de Administração)	
Objectivo	Permitir que o Funcionário, através do Portal de Administração, modifique o peso dos diferentes indicadores no cálculo do A/D. Permite também a associação ou desassociação de indicadores, assim como a configuração de novos a partir de informações existentes no sistema. (Requisito: RF6, RF7 e RF8)
Pré-Condições	O Funcionário deverá estar autenticado no sistema.
Actores intervenientes	Funcionário
Fluxo de Eventos	Modificar Peso de um Indicador num Produto <ol style="list-style-type: none"> 1. O Funcionário, no Portal de Administração, acede à opção "Products"; 2. Insere o ID de um produto, selecciona-o da lista

	<p>(RF3) ou cria um novo (RF4);</p> <ol style="list-style-type: none"> Ajusta os valores dos pesos de cada indicador; Selecciona “Save” para guardar as alterações. <p>Associar/Desassociar Indicadores de um Produto</p> <ol style="list-style-type: none"> O Funcionário, no Portal de Administração, acede à opção “Products”; Insere o ID de um produto, selecciona-o da lista (RF3) ou cria um novo (RF4); Selecciona o indicador a opção de desassociar um indicador ou selecciona a opção de associar um novo; Caso tenha optado por associar um novo, escolhe o indicador da lista. <p>Criar Indicador</p> <ol style="list-style-type: none"> O Funcionário, no Portal de Administração, acede à opção “Products”; Insere o ID de um produto, selecciona-o da lista (RF3) ou cria um novo (RF4); Selecciona a opção de associar um novo indicador; Escolhe a opção “Create a New KPI”; Define um nome e a informação a utilizar no indicador (ver secção 5.3 Indicadores); Define os intervalos que deverão ser considerados para pontuar esse indicador; Adiciona uma descrição; Selecciona “Save” para guardar as alterações. <p>Modificar/Eliminar Indicador</p> <ol style="list-style-type: none"> O Funcionário, no Portal de Administração, acede à opção “Products”; Insere o ID de um produto ou selecciona-o da lista (RF3); Selecciona um indicador; Modifica os dados pretendidos e selecciona “Save”; ou Selecciona “Delete KPI”.
Pós-Condições	O funcionário redistribui os pesos dos indicadores do produto, para que a soma total seja 100%.
Subdiagrama	<pre> graph TD A([Configurar Indicadores]) -.-> <<Include>> B([Seleccionar Produto]) </pre> <p>The diagram shows two use cases represented by blue ovals. The top oval is labeled 'Configurar Indicadores' and the bottom oval is labeled 'Seleccionar Produto'. A dashed arrow points from 'Configurar Indicadores' down to 'Seleccionar Produto'. To the right of the arrow, the text '<<Include>>' is written.</p>

Tabela 3 - Especificação do Caso de Uso "Configurar Indicadores"

iii. Consultar/Gerir Alertas (Caso de Uso 5)

O objectivo, pré-condições e fluxo de eventos do caso de uso em análise é dado a conhecer na tabela seguinte:

Consultar/Gerir Alertas (Portal de Administração)	
Objectivo	Permitir que sejam criados/configurados alertas (ver secção Alertas). (Requisito: RF9)
Pré-Condições	O Funcionário deverá estar autenticado no sistema.
Actores intervenientes	Funcionário
Fluxo de Eventos	<p>Criar novo alerta de localização:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O Funcionário, no Portal de Administração, acede à opção "Alerts"; 2. Selecciona a opção de criar um novo alerta; 3. Define o tipo; 4. Define o(s) produto(s) a que se aplica; 5. Insere o texto do alerta; 6. Insere uma descrição para uso interno; 7. Define o local e cidade onde o alerta deve ser emitido, assim como o raio que deve ser considerado; 8. Define as fontes de localização a utilizar (<i>smartphone</i>, dispositivo de telemática ou ambos, por exemplo); 9. Define a máxima frequência com que o alerta pode ser dado a um cliente (ano, mês, dia, hora e minuto); 10. Define as datas/horas de início e fim de validade do alerta; 11. Define as acções a desencadear consoante a resposta do cliente ao alerta seja positiva ou negativa; 12. Selecciona "Save" para o guardar. <p>Criar novo alerta de KPI:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O Funcionário, no Portal de Administração, acede à opção "Alerts"; 2. Selecciona a opção de criar um novo alerta; 3. Define o tipo; 4. Define o(s) produto(s) a que se aplica; 5. Selecciona qual o KPI a que se refere; 6. Insere o texto do alerta; 7. Define a descrição do alerta; 8. Define qual o intervalo de valores em que o alerta deve ser emitido e selecciona se o alerta deve ser emitido apenas quando a pontuação de um cliente entra nesse intervalo ou se deverá ser emitido após cada viagem enquanto a sua pontuação no

	<p>indicador seleccionado estiver no intervalo definido;</p> <p>9. Selecciona "Save" para o guardar.</p> <p>Modificar um alerta:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O Funcionário, no Portal de Administração, acede à opção "Alerts"; 2. Selecciona um alerta da lista e altera os parâmetros desejados 3. Selecciona "Save" para guardar as alterações. <p>Eliminar um alerta:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O Funcionário, no Portal de Administração, acede à opção "Alerts"; 2. Selecciona um alerta da lista; 3. Escolhe a opção "Delete Alert".
Pós-Condições	-

Tabela 4 - Especificação do Caso de Uso "Consultar/Gerir Alertas"

iv. Gerir Produtos (Caso de Uso 8)

De seguida especifica-se o objectivo, pré-condições e fluxo de eventos para este caso de uso na tabela abaixo:

Gerir Produtos (Portal de Administração)	
Objectivo	Permitir que o funcionário crie, modifique ou elimine produtos no sistema. (Requisito: RF4)
Pré-Condições	O Funcionário deverá estar autenticado no sistema.
Actores intervenientes	Funcionário
Fluxo de Eventos	<p>Criar Produto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O Funcionário, no Portal de Administração, acede à opção "Products"; 2. Selecciona a opção de criar um produto; 3. Preenche os dados solicitados; 4. Selecciona "Save" para guardar as alterações. <p>Modificar Produto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O Funcionário, no Portal de Administração, acede à opção "Products"; 2. Selecciona um produto da lista; 3. Modifica os dados pretendidos; 4. Selecciona "Save" para guardar as alterações. <p>Eliminar Produto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O Funcionário, no Portal de Administração, acede à opção "Products"; 2. Selecciona um produto da lista; 3. Selecciona "Delete Product".
Pós-Condições	-

Tabela 5 - Especificação do Caso de Uso "Gerir Produtos"

Portal de Cliente

Na figura abaixo apresenta-se o diagrama dos diferentes casos de uso subjacentes ao Portal de Cliente, utilizado pelo cliente final. Neste o cliente poderá visualizar um agregado das suas apólices, de todas as seguradoras, que incluam telemática, podendo assim saber quanto está a poupar, ou a pagar a mais, na totalidade. Para além disso, pode consultar cada uma das apólices individualmente, por forma a obter mais detalhes acerca de cada uma, nomeadamente acerca da pontuação em cada KPI desse produto, a pontuação global do conjunto desses KPIs e o A/D actual previsto para essa apólice. Na secção de Alertas do Portal podem ser consultados todos os alertas já emitidos, para qualquer uma das apólices que tenha sido subscrita. Existe ainda a opção de alterar detalhes da conta do próprio utilizador, como a sua *password*, por exemplo.

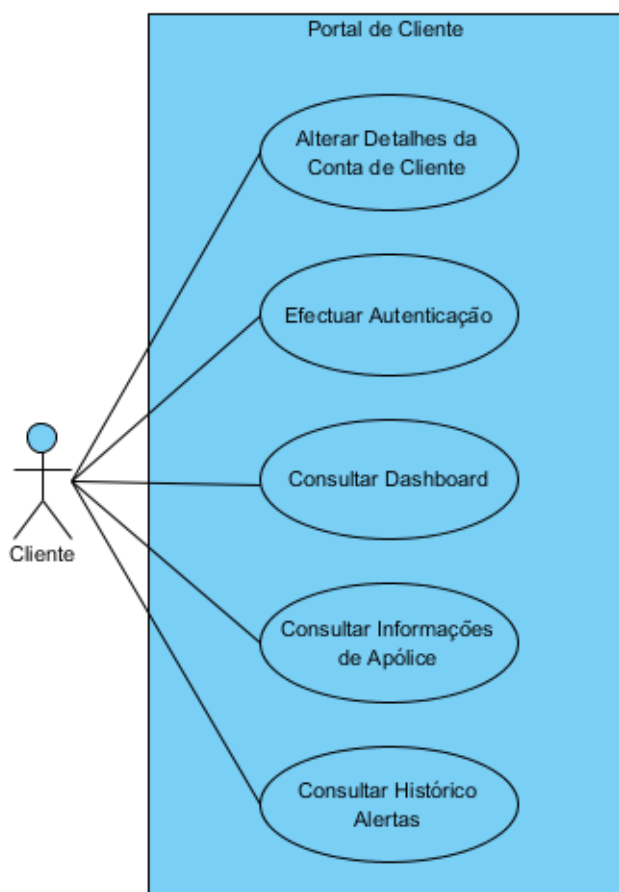


Figura 4 - Casos de Uso do Portal de Cliente

i. Consultar *Dashboard* (Caso de Uso 10)

Na tabela que se segue é especificado o objectivo, pré-condições e fluxo de eventos identificados para o presente caso de uso:

Consultar <i>Dashboard</i> (Portal de Cliente)	
Objectivo	O Cliente, através do Portal de Cliente, tem acesso a um <i>dashboard</i> com agregados, como o balanço total de A/D

	de todas as suas apólices. (Requisito: RF13)
Pré-Condições	O Cliente deverá estar autenticado no sistema.
Actores intervenientes	Cliente
Fluxo de Eventos	1. O Cliente acede à página inicial enquanto autenticado.
Pós-Condições	-

Tabela 6 - Especificação do Caso de Uso "Consultar *Dashboard*"

ii. Consultar Informações de Apólice (Caso de Uso 11)

A tabela seguinte especifica o objectivo, pré-condições, fluxo de eventos e subdiagrama deste caso de uso:

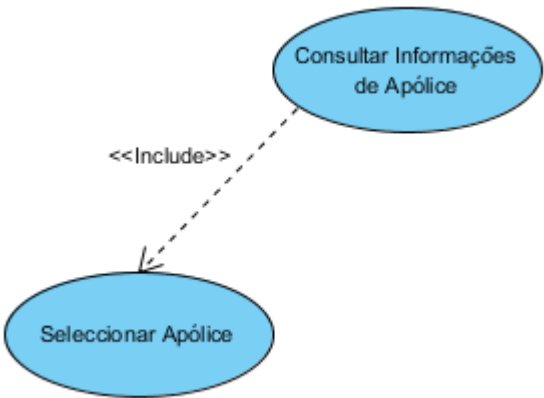
Consultar Informações de Apólice (Portal de Cliente e Aplicação Móvel)	
Objectivo	O Cliente, através do Portal de Cliente ou da aplicação móvel, tem acesso às informações detalhadas das suas apólices, nomeadamente das pontuações obtidas nos vários indicadores, quilómetros percorridos, A/D previsto, entre outras. (Requisito: RF14, RF15 e RF16)
Pré-Condições	O Cliente deverá estar autenticado no sistema.
Actores intervenientes	Cliente
Fluxo de Eventos	<p>No Portal de Cliente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O Cliente acede a "My Policies"; 2. Escolhe uma apólice da lista. <p>Na Aplicação Móvel:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O Cliente escolhe uma apólice da lista; 2. Accede à opção "My Profile".
Pós-Condições	-
Subdiagrama	 <pre> graph TD A([Seleccionar Apólice]) -.-> <<Include>> B([Consultar Informações de Apólice]) </pre>

Tabela 7 - Especificação do Caso de Uso "Consultar Informações de Apólice"

iii. Consultar Histórico Alertas (Caso de Uso 12)

A Tabela 8 mostra o objectivo, pré-condições e fluxo de eventos identificados para este caso de uso:

Consultar Histórico Alertas (Portal de Cliente e Aplicação Móvel)	
Objectivo	O Cliente tem acesso a todo o seu histórico de alertas emitidos para qualquer uma das suas apólices de qualquer seguradora. (Requisito: RF17)
Pré-Condições	O Cliente deverá estar autenticado no sistema.
Actores intervenientes	Cliente
Fluxo de Eventos	<p>No Portal de Cliente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar a opção “Alerts”. <p>Na Aplicação Móvel:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar a apólice da lista; 2. Seleccionar a opção “My Profile”; 3. Nas opções, seleccionar “Alerts”; 4. Marcar a <i>checkbox</i> “Show from all policies”.
Pós-Condições	-

Tabela 8 - Especificação do Caso de Uso "Consultar Histórico de Alertas"

Aplicação Móvel

A figura que se segue apresenta o diagrama dos diferentes casos de uso subjacentes às funcionalidades da Aplicação Móvel, a ser utilizada pelo cliente. Esta integrará uma outra aplicação (fora do âmbito deste projecto) com funcionalidades complementares. Por este motivo, não é aqui representada a autenticação ou a selecção de uma apólice, uma vez que pertence ao âmbito do referido projecto. Assim, de acordo com a aplicação em que este projecto se insere, quando o utilizador acede à opção onde começa o âmbito, está já num contexto em que foi seleccionada uma apólice da lista das que possui, sendo então apresentados os detalhes daquela que está em foco nesse momento. Dessa lista fazem parte todas as apólices com telemática que o cliente tenha contratado, mesmo que sejam de diferentes seguradoras, providenciando assim uma forma centralizada de ver todas as informações. A aplicação tem por objectivo permitir ao cliente final a consulta de detalhes da apólice previamente seleccionada (no contexto do referido projecto), como a pontuação global nessa, a pontuação individual de cada KPI que o respectivo produto inclui, assim como o A/D actual previsto. É possível, tal como no Portal de Cliente, visualizar um agregado do A/D de todas as apólices subscritas. Podem ser consultados os alertas já emitidos para a apólice em foco, mas também um histórico dos que foram emitidos para as outras apólices. Esses alertas são recepcionados pelo cliente através desta aplicação, que os receberá mesmo que a aplicação se encontre fechada no momento, bastando que exista uma ligação à *internet*.

Os casos de uso Consultar Informações de Apólice (Caso de Uso 11) e Consultar Histórico Alertas (Caso de Uso 12) são comuns ao Portal de Cliente e encontram-se detalhados nessa secção.

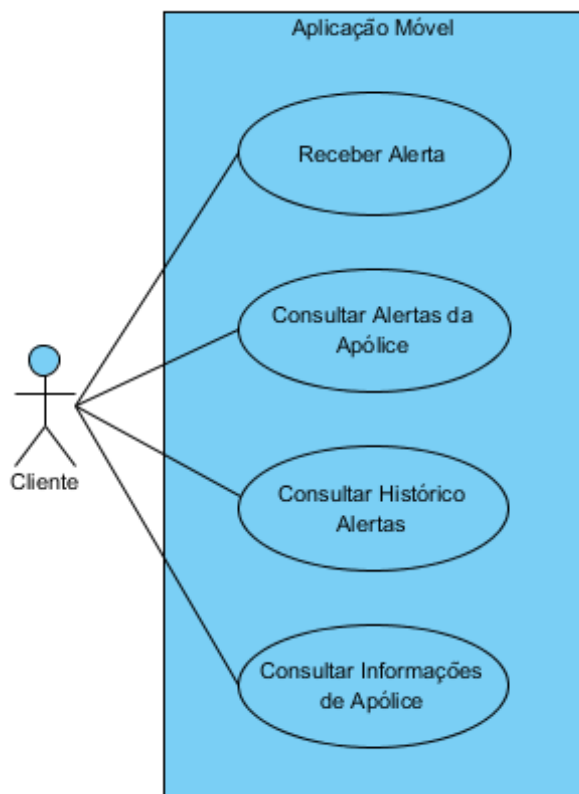


Figura 5 - Casos de Uso da Aplicação Móvel

i. Consultar Alertas da Apólice (Caso de Uso 14)

Na tabela abaixo encontra-se a especificação do objectivo, pré-condições, fluxo de eventos e subdiagrama para o caso de uso em análise:

Consultar Alertas da Apólice (Aplicação Móvel)	
Objectivo	O Cliente tem acesso ao histórico de alertas de determinada apólice, previamente seleccionada.
Pré-Condições	O Cliente deverá estar autenticado no sistema.
Actores intervenientes	Cliente
Fluxo de Eventos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar a apólice da lista; 2. Seleccionar a opção "My Profile"; 3. Nas opções, seleccionar "Alerts".
Pós-Condições	-
Subdiagrama	<pre> graph TD A([Consultar Alertas da Apólice]) -.-> <<Include>> B([Seleccionar Apólice]) </pre>

Tabela 9 - Especificação do Caso de Uso "Consultar Alertas da Apólice"

ii. Receber Alerta (Caso de Uso 15)

A tabela seguinte especifica o objectivo, pré-condições e fluxo de eventos deste caso de uso:

Receber Alerta (Aplicação Móvel)	
Objectivo	Este caso de uso tem a função de receber alertas enviados assincronamente pelo servidor aplicacional, ou seja, mesmo que o dispositivo móvel se encontre <i>offline</i> , assim que se ligue à internet receberá os alertas pendentes.
Pré-Condições	A aplicação encontra-se instalada no dispositivo móvel e com um utilizador autenticado, mesmo estando a aplicação em segundo plano.
Actores intervenientes	Cliente
Fluxo de Eventos	<ol style="list-style-type: none"> 1. A aplicação recebe do servidor um alerta; 2. Apresenta esse alerta ao utilizador.
Pós-Condições	-

Tabela 10 - Especificação do Caso de Uso "Receber Alerta"

3.1.2. Prototipagem de Cenários

Nesta secção apresentam-se os protótipos do Portal de Administração, Portal de Cliente e Aplicação Móvel. Estes demonstram o sistema em termos das suas funcionalidades, possibilitando um melhor entendimento do mesmo. Para a realização destes protótipos foram marcadas várias sessões de *brainstorming* com os responsáveis pela orientação do projecto na empresa, tendo esses sofrido alterações após a identificação dos requisitos funcionais, o que levou a um processo iterativo de melhoramento dos protótipos até se chegar ao resultado actual que foi validado pelo orientador da empresa. Apenas serão apresentados os protótipos considerados mais relevantes, ou seja, aqueles que ilustram as funcionalidades mais cruciais para o sistema em desenvolvimento, sendo possível consultá-los na totalidade no Anexo I – Prototipagem da totalidade dos cenários.

Para cada protótipo especificaram-se os campos para preenchimento, as opções de navegação, as mensagens de erro e as questões que poderão ser desencadeadas mediante acções que o utilizador faça. No entanto, apenas se mostram essas informações para o primeiro cenário, estando a especificação completa de cada um no referido anexo.

Portal de Administração

Aqui apresentam-se os protótipos dos cenários considerados mais importantes por serem os que descrevem as funcionalidades-chave do componente aqui em análise e que representam as interacções que o funcionário pode ter com o sistema, através do Portal de Administração.

i. Configuração de Produto

Na próxima figura apresenta-se o protótipo do ecrã que permite a criação de um produto, a sua modificação ou eliminação.

Figura 6 - Protótipo do Portal de Administração – Ecrã de configuração de um produto

É possível visualizar e alterar o identificador do produto, o seu nome, data de início/fim, os limites de A/D máximos, assim como visualizar e alterar os pesos definidos para cada indicador. É ainda possível adicionar novos indicadores ou removê-los do produto.

As tabelas que seguem especificam, respectivamente, os campos representados no cenário para preenchimento, as opções de navegação que se podem tomar a partir deste e as mensagens de erro e questões que poderão ocorrer mediante as acções que o utilizador faça.

Campos para Preenchimento

Campo	Tipo	Tipo Informação	Preenchimento	Editável	Opções
Product ID	Caixa texto	Texto	Automático (no caso de se tratar de uma modificação de um produto existente)	Sim	-
Product Name	Caixa texto	Texto	Automático (no caso de se tratar de uma modificação de um produto existente)	Sim	-
Start Date	Date picker	Data	Automático (no caso de se tratar de uma modificação de	Sim	-

			um produto existente)		
End Date	Date picker	Data	Automático (no caso de se tratar de uma modificação de um produto existente)	Sim	-
Maximum Penalty	Numeric stepper	Número	Automático (no caso de se tratar de uma modificação de um produto existente)	Sim	{0.00, ..., 100.00}
Maximum Discount	Numeric stepper	Número	Automático (no caso de se tratar de uma modificação de um produto existente)	Sim	{-100.00, ..., 0.00}
<i>Peso de indicador</i>	Numeric stepper	Número	Automático (no caso de se tratar de uma modificação de um produto existente)	Sim	{0.00, ..., 100.00}

Tabela 11 - Campos para preenchimento no protótipo do ecrã de configuração de um produto no Portal de Administração

Opções de Navegação

Opção	Descrição
Logout	Terminar a sessão do utilizador e regressar ao ecrã de autenticação
Products	Regressa ao ecrã inicial de produto
Alerts	Ecrã inicial de alertas
Clients	Ecrã inicial de clientes
Settings	Ecrã inicial de Definições
Delete Product	Elimina o produto actual e regressa ao ecrã inicial de produto
<i>Seleccionar um Indicador</i>	Permite editar o indicador seleccionado, encaminhando para o ecrã de configuração de indicador
Botão “+”	Permite criar um indicador, encaminhando para o ecrã de configuração de indicador
Botão “-”	Permite desassociar um indicador de determinado produto

Save	Guarda a configuração actual e regressa ao ecrã inicial de produto
-------------	--

Tabela 12 - Opções de navegação a partir do protótipo do ecrã de configuração de um produto no Portal de Administração

Mensagens

Erro

Referência	Mensagem	Descrição
ER2	Mandatory field	Caso o utilizador não preencha um campo obrigatório.
ER4	The sum of the weights of all KPIs must be 100%	Ao seleccionar "Save", caso a soma dos pesos dos indicadores não seja 100%, o utilizador é alertado e não pode prosseguir sem fazer essa correcção.
ER6	Invalid date	Caso o utilizador defina como data de fim uma data anterior à data de início.

Tabela 13 - Mensagens de erro possíveis no protótipo do ecrã de configuração de um produto no Portal de Administração

Questões

Referência	Mensagem	Descrição	Opções
QU1	Are you sure you want to delete?	Caso o utilizador seleccione a opção de eliminar.	{OK, Cancel}

Tabela 14 - Questões possíveis no protótipo do ecrã de configuração de um produto no Portal de Administração

ii. Configuração de KPI

A figura abaixo representa o protótipo do ecrã de configuração de um novo KPI a ser aplicado a um produto.

Administration Portal

http://administration.deloitte.pt

Products
Alerts
Clients
Settings
Jane Doe
Logout

Products
Product Configuration
KPI Configuration

KPI name:
Breaking

Indicator:
Hard breaks/100 Km

Classify with 0% if
more
than
50

Classify with 100% if
less
than
10

Description:
KPI to measure hard breakings per 100 Km

100%
0%

Claims

Hard breaks/100 Km

Delete KPI
Save

Figura 7 - Protótipo do Portal de Administração – Ecrã de Configuração de um KPI de um Produto

Este ecrã permite a sua criação, modificação e eliminação. As alterações aqui efectuadas aplicar-se-ão a todos os produtos a que este KPI esteja associado. Na parte direita do ecrã existe um gráfico que permite relacionar o número de sinistros com o valor de ocorrências da informação em análise, neste caso as travagens bruscas por 100 Km.

iii. Criação de Alerta de Localização

A figura que se segue apresenta o protótipo do ecrã que permite a criação de um novo alerta de localização. Existem dois tipos diferentes: os Alertas de Localização e os Alertas de KPI (explicados na secção [Alertas](#)).

The image shows a web application interface for creating a location alert. At the top is a navigation bar with the title 'Administration Portal', a browser address bar showing 'http://administration.deloitte.pt', and a user profile 'Jane Doe' with a 'Logout' link. Below the navigation bar are tabs for 'Products', 'Alerts', 'Clients', and 'Settings'. The main content area is titled 'New Alert' and contains the following fields:

- Type:** Radio buttons for 'KPI Alert' and 'Location Alert' (selected).
- Applies to:** A table with columns 'Product ID', 'Product name', and a checkbox. The first row shows 'MT0012' and 'Motor' with the checkbox checked.
- Alert text:** A text input field containing 'Going on vacation? Buy a travel insurance now!'.
- Description:** A text input field containing 'Alert for clients on airports.'.
- City:** A dropdown menu showing 'Lisbon'.
- Location provider:** A dropdown menu showing 'Telematic Box'.
- Location Type:** A dropdown menu showing 'Aeroway'.
- Location:** A dropdown menu showing 'Aerodrome'.
- Radius:** A numeric input field showing '0' followed by 'Meters'.
- Max Frequency:** Four numeric input fields for 'Years' (0), 'Months' (0), 'Days' (1), and 'h' (0), followed by 'm' (0).
- Start date/time:** A date/time input field showing '01/10/2014 0:00'.
- End:** A date/time input field showing '31/12/2014 23:59'.
- On accept:** A dropdown menu showing 'New policy'.
- On refuse:** A dropdown menu showing 'Select...'.
- Save:** A button to save the alert.

Figura 8 - Protótipo do Portal de Administração – Ecrã de criação de alerta de localização

Observando a figura acima, é possível seleccionar o(s) produto(s) a que se aplica, inserir o texto que se pretende que seja mostrado ao cliente, seleccionar o conjunto tipo de local, local, raio considerado e cidade onde se pretende que o alerta seja emitido, escolher qual ou quais as fontes da localização, uma descrição do alerta (apenas para referência interna) e o intervalo de data/hora em que o alerta será considerado activo. Por forma a controlar a periodicidade com que o alerta é mostrado a um cliente, é possível definir a frequência máxima com que este será emitido. Para além disto, o funcionário pode ainda definir qual a acção a desencadear após o alerta, consoante a resposta do cliente seja positiva ou negativa. A acção poderá ser um procedimento para efectuar uma nova apólice, por exemplo.

Quanto ao tipo de local, este serve apenas para organizar os locais por categoria. O raio considerado serve para definir qual a área em volta do local escolhido que será considerada para disparar o alerta.

A fonte de localização serve para permitir a escolha de diferentes fontes, sendo possível escolher todas de modo a que baste uma estar no local para o alerta ser disparado ou escolher

todas de modo a que o alerta dispare apenas quando todas se encontrarem na área considerada.

iv. Criação de Alerta de KPI

A figura abaixo mostra o ecrã que permite a criação de um novo alerta do tipo KPI. Existem dois tipos diferentes: os Alertas de Localização e os Alertas de KPI (explicados na secção “5.4 Alertas”).

The image shows a web application interface for creating a new KPI alert. The browser address bar shows 'http://administration.deloitte.pt'. The page has a navigation bar with 'Liberty Seguros' logo and links for 'Products', 'Alerts', 'Clients', and 'Settings'. The user 'Jane Doe' is logged in, with a 'Logout' link. The main content area is titled 'New Alert' and contains the following fields:

- Type:** Radio buttons for 'KPI Alert' (selected) and 'Location Alert'.
- KPI:** A dropdown menu showing 'Breaking'.
- Applies to:** A table with columns 'Product ID' and 'Product name'. It lists 'MT0015' and 'Motor', with a checkbox checked for 'Motor'.
- Alert text:** A text area containing 'We noticed that you reduced hard breakinas keep it up!'.
- Description:** A text area containing 'Alert for "Breaking" KPI'.
- Triggers between:** Two input fields with up/down arrows, showing '0' and '55', followed by a percentage sign and the text 'when enters the interval'.
- Save:** A button at the bottom right.

On the right side of the form, there is a line graph titled 'Score on Breaking' with 'Claims' on the y-axis. The graph shows a line fluctuating between 0 and 55, with a vertical line at 55%.

Figura 9 - Protótipo do Portal de Administração – Ecrã de criação de alertas de KPI

Neste ecrã é possível seleccionar o KPI a monitorizar, qual ou quais os produtos a que se aplica (dependendo do KPI escolhido), inserir o texto a apresentar aos clientes, uma descrição para referência interna, assim como as condições de disparo do alerta, ou seja, o intervalo de valores da pontuação e se deverá ser disparado quando a pontuação do indicador em questão entrar nesse intervalo ou sempre, após cada viagem, desde que continue no referido intervalo.

Na parte direita do ecrã existe um gráfico que permite visualizar o número de sinistros no intervalo de pontuação seleccionado, para o KPI pretendido.

Portal de Cliente

De seguida, são apresentados os protótipos mais relevantes para o Portal de Cliente que possibilita ao mesmo consultar as informações das suas apólices, sendo um dos pontos de contacto com a seguradora. Foram seleccionados os seguintes por se ter considerado serem os mais representativos das funcionalidades-chave desta parte do sistema.

i. Dashboard

O protótipo que se apresenta de seguida representa o ecrã em que o cliente poderá visualizar um *dashboard*.



Figura 10 - Portal de Cliente - Ecrã Dashboard

Neste o cliente poderá visualizar informações agregadas, como o balanço total dos A/D de todas as suas apólices baseadas em telemática, de todas as suas seguradoras, um agregado por seguradora/produto e um agregado por tipo de produto.

ii. Apresentação de Detalhes da Apólice

Para visualizar os detalhes de determinada apólice, o cliente deverá aceder ao ecrã que se segue.

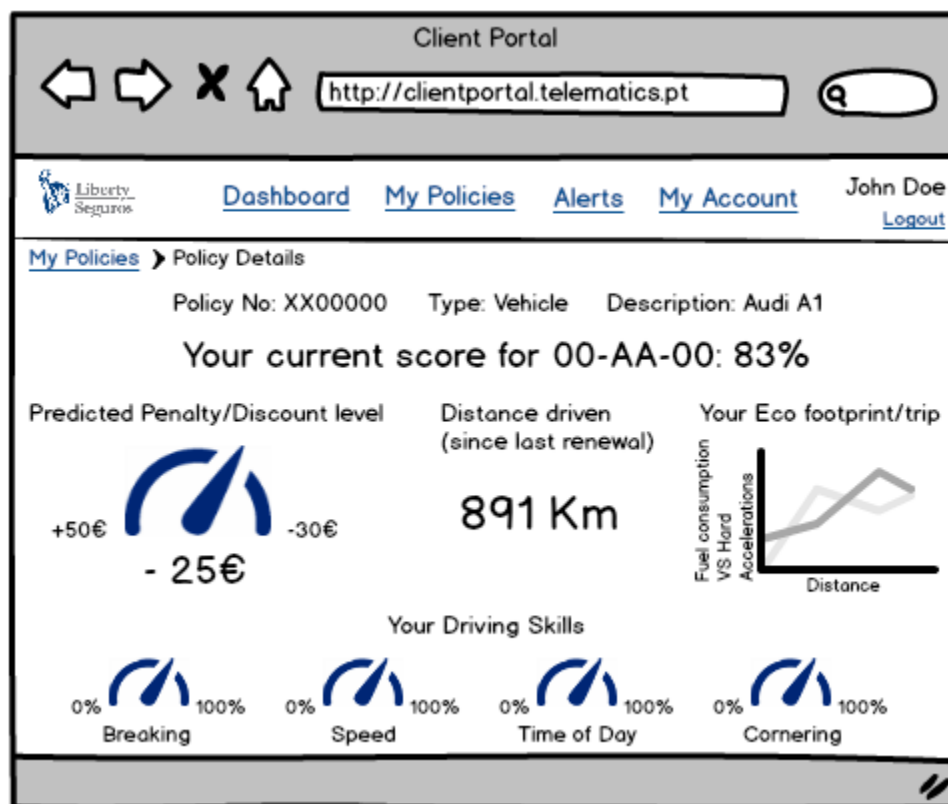


Figura 11 - Portal de Cliente - Detalhes de Apólice

Esta página fornece ao cliente todos os detalhes acerca das pontuações que tem actualmente em cada indicador, pontuação global na apólice, informações dos limites de desconto máximo, agravamento máximo, bem como o seu A/D previsto. Dá, também, informação da distância percorrida desde a última renovação e informação da relação entre acelerações bruscas e consumo de combustível ao longo da distância percorrida, com uma granularidade por viagem.

iii. Histórico de Alertas

Os alertas já emitidos poderão ser visualizados no ecrã que o protótipo abaixo representa.

Alerts				
Object key	Received on	Type	Message	Answer
00-AA-00	21/10/2014 14:49	Breaking	We noticed that you reduced your hard breakings, keep it up!	
00-AA-00	15/10/2014 20:21	Local	Weather services are forecasting strong wind for Lisbon (Red alert from IPMA), don't let your car near trees!	
00-AA-00	18/11/2014 9:32	Local	Going on vacation? Buy a travel insurance now!	Accepted

Figura 12 - Portal de Cliente - Histórico de Alertas

Neste ecrã é apresentada a lista dos alertas emitidos para este cliente, com menção à identificação do objecto seguro, à data e hora de emissão, ao tipo de alerta (no caso de ser do tipo KPI indica qual, no caso de ser do tipo localização indica que é Local), à respectiva mensagem e, quando aplicável, à resposta dada a uma proposta (no caso de certos alertas do tipo Local).

Aplicação Móvel

Nesta secção são descritos os protótipos dos cenários da aplicação móvel que diz respeito aos detalhes do cliente, tendo sido dado o nome de “*My Profile*”, e que integrará uma outra aplicação (fora do âmbito deste projecto) com funcionalidades complementares. Por este motivo, não é aqui representada a autenticação, uma vez que pertence ao âmbito do referido projecto. Esta aplicação será desenvolvida de forma nativa para a plataforma *Android*.

Assim, de acordo com a aplicação em que este projecto se insere, quando o utilizador entra na secção “*My Profile*” está já num contexto em que foi seleccionada uma apólice da lista das que possui, sendo então apresentados os detalhes daquela que está em foco nesse momento. Dessa lista fazem parte todas as apólices com telemática que o cliente tenha contratado, mesmo que sejam de diferentes seguradoras, providenciando assim uma forma centralizada de ver todas as informações. Seguem-se os protótipos mais relevantes desta componente do projecto, do ponto de vista do contributo dos mesmos para a especificação das funcionalidades-chave da mesma.

i. Detalhes da Apólice

Na figura que se segue apresenta-se o protótipo do ecrã de detalhes da apólice.



Figura 13 - Aplicação Móvel - Ecrã de Detalhes da Apólice

Neste são apresentadas as informações detalhadas da apólice em foco (seleccionada num ecrã fora do âmbito deste projecto), como as pontuações que tem actualmente em cada indicador, informações dos limites de desconto máximo, agravamento máximo, bem como o seu A/D previsto. Dá, também, informação da distância percorrida até ao momento pelo veículo, desde a última renovação da apólice.

ii. Informações Gerais

O próximo protótipo representa o ecrã onde poderão ser visualizadas informações agregadas das várias apólices.

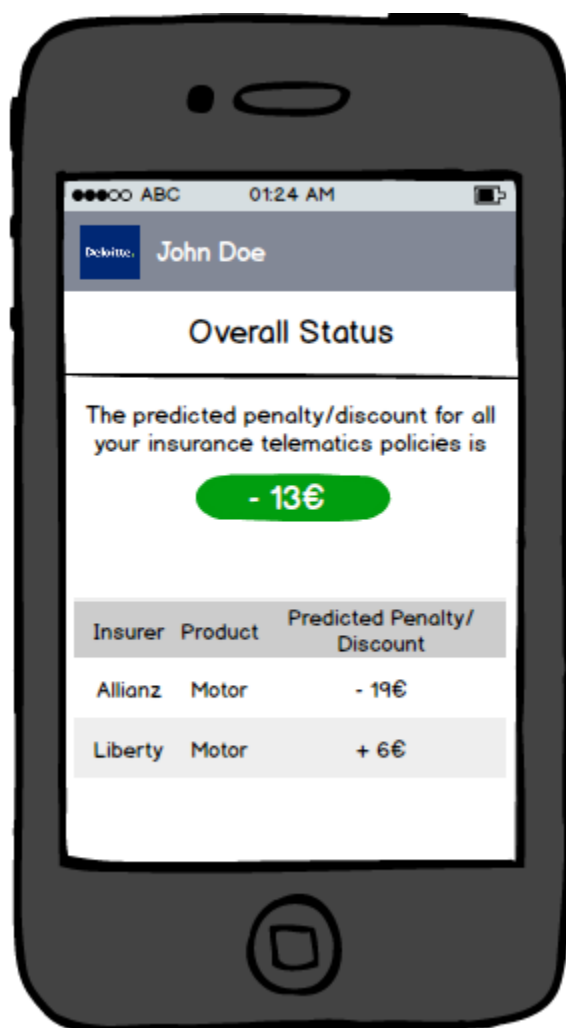


Figura 14 - Aplicação Móvel - Ecrã de informações gerais

É possível visualizar o balanço de A/D de todas as apólices do cliente, em todas as seguradoras, assim como a visualização do balanço de A/D agregados por produto das diferentes seguradoras.

iii. Detalhes de Alerta

Neste ecrã são apresentados ao cliente os detalhes do alerta que seleccionou previamente.

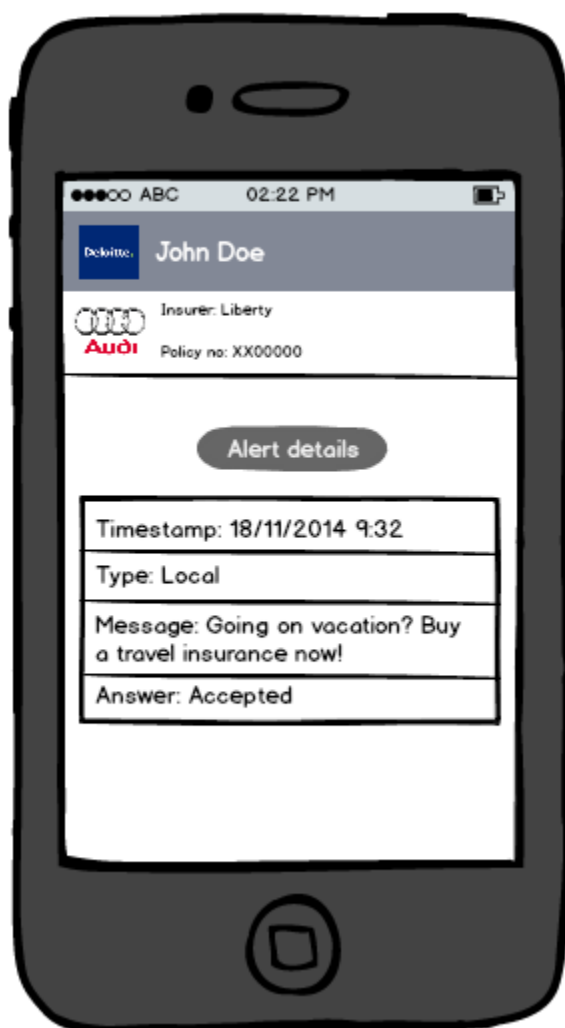


Figura 15 - Aplicação Móvel – Ecrã de Detalhes de Alerta

É possível saber a que objecto seguro se refere, a respectiva apólice e seguradora, assim como a data, hora, tipo e mensagem do alerta. Quando aplicável, é também possível visualizar a resposta dada a uma proposta.

iv. Recepção de Alerta de KPI

De seguida é apresentado um exemplo da recepção de um alerta do tipo KPI. Existem dois tipos diferentes: os Alertas de Localização e os Alertas de KPI (explicados na secção “5.4 Alertas”).



Figura 16 - Aplicação Móvel - Recepção de Alerta de KPI

Quando o cliente é alvo de um alerta deste tipo, o mesmo será apresentado através de uma mensagem que surge no visor, mesmo que a aplicação esteja fechada nesse momento (desde que haja, ou quando houver, uma ligação à internet).

v. Recepção de Alerta de Localização

Na figura abaixo é apresentado um exemplo da recepção de um alerta do tipo localização. Existem dois tipos diferentes: os Alertas de Localização e os Alertas de KPI (explicados na secção “5.4 Alertas”).



Figura 17 - Aplicação Móvel - Recepção de Alerta de Localização

Quando o cliente é alvo de um alerta deste tipo, o mesmo será apresentado através de uma mensagem que surge no visor, mesmo que a aplicação esteja fechada nesse momento (desde que haja, ou quando houver, uma ligação à internet). Este tipo de alerta permite que o cliente dê uma resposta positiva ou negativa à mensagem apresentada.

3.2. Análise de Requisitos

Através da análise dos protótipos foi possível detalhar quais as funcionalidades que o sistema terá que ter e completar assim os requisitos funcionais. Foram também identificados nesta secção os requisitos não-funcionais deste. Todos os requisitos estão classificados com diferentes prioridades uma vez que há uns mais importantes para a resolução do problema e sucesso do projecto do que outros. Houve, portanto, a necessidade de estabelecer uma escala de prioridades, segundo o método de MoSCoW [15]–[18], apresentada na tabela seguinte:

Prioridade	Descrição
Must	Requisito de elevada prioridade e importância para o projecto; tem que ser obrigatoriamente implementado.
Should	Requisito de prioridade média; tem importância para o projecto, contudo a falha em implementar esse requisito não compromete o sucesso do projecto.
Could	Requisito de baixa prioridade; acrescenta valor ao projecto, mas só deverá ser implementado se o <i>budget</i> for suficiente.
Won't	Requisito de prioridade muito baixa ou nula; é uma futura recomendação.

Tabela 15 - Prioridades dos requisitos segundo o método de MoSCoW

3.2.1. Requisitos Funcionais

De seguida, são detalhados os requisitos funcionais agrupados pelos três componentes a implementar: o Portal de Administração, o Portal de Cliente e a Aplicação Móvel.

Portal de Administração

Nesta secção apresentam-se os requisitos funcionais definidos para o Portal de Administração.

RF1 – Autenticar funcionário	
Prioridade	<i>Won't</i>
Tipo	Funcionalidade
Descrição	O Funcionário deverá estar autenticado no sistema antes de poder efectuar qualquer operação.

RF2 – Pesquisar por cliente e Visualizar detalhes	
Prioridade	<i>Won't</i>
Tipo	Funcionalidade
Descrição	O Funcionário deverá poder pesquisar por clientes. A pesquisa deverá ser possível por vários tipos diferentes de documentos de identificação e devolver as apólices que o mesmo possui na seguradora a que pertence o funcionário. Ao seleccionar uma apólice deverão ser apresentados os detalhes da mesma.

RF3 – Pesquisar e Seleccionar produto	
Prioridade	<i>Must</i>
Tipo	Funcionalidade
Descrição	O Funcionário deverá ter a possibilidade de seleccionar um produto de uma lista de produtos existentes. Deverá ainda ter a possibilidade de seleccionar o produto através da pesquisa pelo identificador.

RF4 – Criar/Modificar/Eliminar produto	
Prioridade	<i>Must</i>
Tipo	Funcionalidade
Descrição	<p>O Funcionário deverá poder criar um novo produto com as seguintes informações:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificador; • Nome; • Data de entrada em vigor; • Data de término; • A/D máximo aplicável (RF5); • Criação de indicadores e configuração dos respectivos pesos (RF6 e RF7);

RF5 – Configurar A/D	
Prioridade	<i>Must</i>
Tipo	Funcionalidade
Descrição	O Funcionário deverá ter a funcionalidade para configurar o agravamento e desconto máximo que poderá ser feito em determinado produto.

RF6 – Configurar Peso de um indicador	
Prioridade	<i>Must</i>
Tipo	Funcionalidade
Descrição	O Funcionário deverá ter a funcionalidade para configurar o peso de um indicador em determinado produto. Este peso é dependente do produto, no entanto, os indicadores são independentes do mesmo.

RF7 – Criar/Modificar/Eliminar indicador	
Prioridade	<i>Must</i>
Tipo	Funcionalidade
Descrição	<p>O Funcionário deverá ter a funcionalidade de criar, modificar ou eliminar um indicador existente.</p> <p>O indicador deverá ter as seguintes informações:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nome; • Informação a utilizar como indicador; • Atribuição dos valores a utilizar como pontuação aos valores reais do indicador; • Descrição.

RF8 – Associar/Desassociar indicador de um produto	
Prioridade	<i>Must</i>
Tipo	Funcionalidade
Descrição	O Funcionário deverá ter a funcionalidade de associar/desassociar um indicador existente a/de um produto.

RF9 – Criar/Modificar/Eliminar alerta	
Prioridade	<i>Must</i>
Tipo	Funcionalidade
Descrição	<p>O Funcionário deverá ter a funcionalidade de criar, modificar ou eliminar um alerta existente, quer do tipo localização, quer do tipo KPI, em determinado produto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • O tipo de alerta de KPI deverá permitir a definição de: <ul style="list-style-type: none"> ○ Produto(s) a que se aplica; ○ Texto do alerta; ○ Descrição para uso interno; ○ Indicador a que se refere; ○ Intervalo de valores da pontuação nesse indicador que deverá ser considerado para despoletar o alerta; ○ Se o mesmo deverá ser emitido após cada viagem desde que a pontuação estivesse e continue a estar nesse intervalo ou se apenas será emitido ao entrar no referido intervalo. • O tipo de alerta de localização deverá permitir a definição de: <ul style="list-style-type: none"> ○ Produto(s) a que se aplica; ○ Texto do alerta; ○ Descrição para uso interno; ○ Um local e respectivo raio, em determinada cidade, onde se aplica o alerta; ○ Um intervalo temporal (data e hora); ○ Uma frequência máxima de envio (ano, mês, dia, hora e minuto); ○ Fonte da localização (<i>smartphone</i>, dispositivo de telemática ou ambos, por exemplo); ○ Em caso de uma proposta, por exemplo, configurar uma acção para quando o cliente aceita e outra acção para quando recusa.

RF10 – Criar utilizadores	
Prioridade	<i>Won't</i>
Tipo	Funcionalidade
Descrição	<p>O Funcionário deverá ser capaz de criar utilizadores com um certo role associado (cliente ou funcionário com diferentes níveis de permissões). O registo deverá consistir nas seguintes informações:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Role; • Nome; • Apelido; • E-mail; • Password.

RF11 – Alterar detalhes da própria conta	
Prioridade	<i>Won't</i>
Tipo	Funcionalidade
Descrição	<p>O Funcionário deverá ser capaz de modificar os seguintes detalhes da sua conta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Role (tendo em conta as permissões que tenha); • Nome; • Apelido; • E-mail; • Password.

Portal de Cliente

Os requisitos funcionais que se seguem foram definidos para o Portal de Cliente.

RF12 – Autenticar cliente	
Prioridade	<i>Must</i>
Tipo	Funcionalidade
Descrição	O Cliente deverá estar autenticado no sistema para poder visualizar as informações.

RF13 – Consultar Dashboard	
Prioridade	<i>Could</i>
Tipo	Funcionalidade
Descrição	O Cliente tem acesso a um <i>dashboard</i> para visualizar informações agregadas, como o balanço total dos A/D de todas as suas apólices baseadas em telemática, de todas as suas seguradoras, um agregado por seguradora/produto e um agregado por tipo de produto.

RF14 – Consultar lista de apólices	
Prioridade	<i>Must</i>
Tipo	Funcionalidade
Descrição	O Cliente tem acesso a uma lista das suas apólices, podendo seleccioná-las para visualizar mais detalhes.

RF15 – Consultar desempenho (Portal de Cliente e Aplicação Móvel)	
Prioridade	<i>Must</i>
Tipo	Funcionalidade
Descrição	<p>O Cliente tem acesso às seguintes informações:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limites de A/D máximo; • A/D previsto; • Pontuação que tem actualmente em cada indicador; • Informação da distância percorrida desde a última renovação da apólice; • Pontuação global dessa apólice.

RF16 – Consultar gráfico aceleração/consumo	
Prioridade	<i>Could</i>
Tipo	Funcionalidade
Descrição	<p>É apresentado um gráfico com a informação da relação entre acelerações bruscas e consumo de combustível ao longo da distância percorrida, com uma granularidade por viagem.</p>

RF17 – Consultar histórico de alertas	
Prioridade	<i>Must</i>
Tipo	Funcionalidade
Descrição	<p>O Cliente tem acesso ao histórico de alertas emitidos para qualquer uma das suas apólices.</p>

RF18 – Modificar detalhes da conta do cliente	
Prioridade	<i>Must</i>
Tipo	Funcionalidade
Descrição	<p>O Cliente tem acesso a uma página de configuração dos seguintes detalhes da sua conta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nome; • Apelido; • E-mail; • Password.

Aplicação Móvel

A aplicação móvel tem os requisitos [RF15 – Consultar Desempenho](#) e [RF17 – Consultar histórico de alertas](#) em comum com o Portal de Cliente, não estando por isso aqui definidos.

RF19 – Consultar histórico de alertas da apólice em foco	
Prioridade	<i>Must</i>
Tipo	Funcionalidade
Descrição	O Cliente tem acesso ao histórico de alertas emitidos para a apólice seleccionada previamente.

RF20 – Receber Alerta	
Prioridade	<i>Must</i>
Tipo	Funcionalidade
Descrição	A aplicação deverá receber alertas enviados assincronamente pelo servidor aplicacional, ou seja, mesmo que o dispositivo móvel se encontre <i>offline</i> , assim que se ligue à internet receberá os alertas pendentes.

RF21 – Responder a um alerta	
Prioridade	<i>Must</i>
Tipo	Funcionalidade
Descrição	A aplicação deverá permitir que, em caso de alerta de localização, o cliente dê uma resposta positiva ou negativa, se aplicável a esse alerta.

3.2.2. Requisitos Funcionais Orientados a Dados

Modelo de Dados

Na Figura 18 está representado o Diagrama Entidade-Relacionamento (ER) da Base de Dados operacional. A partir deste foi gerado o Modelo Físico no *software PowerDesigner*, utilizado na modelação do diagrama ER. Após modificação de alguns parâmetros para geração de sequenciadores nas colunas de chaves primárias que se consideraram adequadas e validação de todo o modelo, foi gerado o *script* SQL para criação das tabelas, índices e restrições que suportam todos os dados necessários ao funcionamento do sistema, com excepção de informações espaciais, cujas consultas são feitas à Base de Dados espacial que, conforme referido na secção anterior, não pertence ao âmbito deste projecto implementá-la. As informações consultadas a esta base de dados incluem a localização e tipo de localização para a definição de alertas deste tipo, assim como a verificação de que a posição do utilizador está ou não dentro da configurada nesse alerta (ver secção “5.4 Alertas” para detalhes sobre os tipos de alerta existentes).

A referida figura apresenta o modelo apenas com os atributos primários, para uma melhor visualização do mesmo. No

Anexo II – Modelos e Dicionário de Dados da Base de Dados Operacional é possível visualizar uma versão completa do mesmo, o respectivo modelo físico das tabelas, assim como um dicionário de dados onde estão descritos todos os atributos de todas as entidades apresentadas. De frisar que o modelo de dados foi feito inteiramente de raiz, ou seja, não existia qualquer modelo prévio. Apesar deste projecto instanciar o caso da telemática de seguros aplicada ao seguro automóvel, durante a elaboração deste modelo de dados, que suporta toda a solução, teve-se sempre como preocupação a conservação da sua generalidade no sentido de suportar futuros desenvolvimentos que instanciem outros seguros do ramo não-vida.

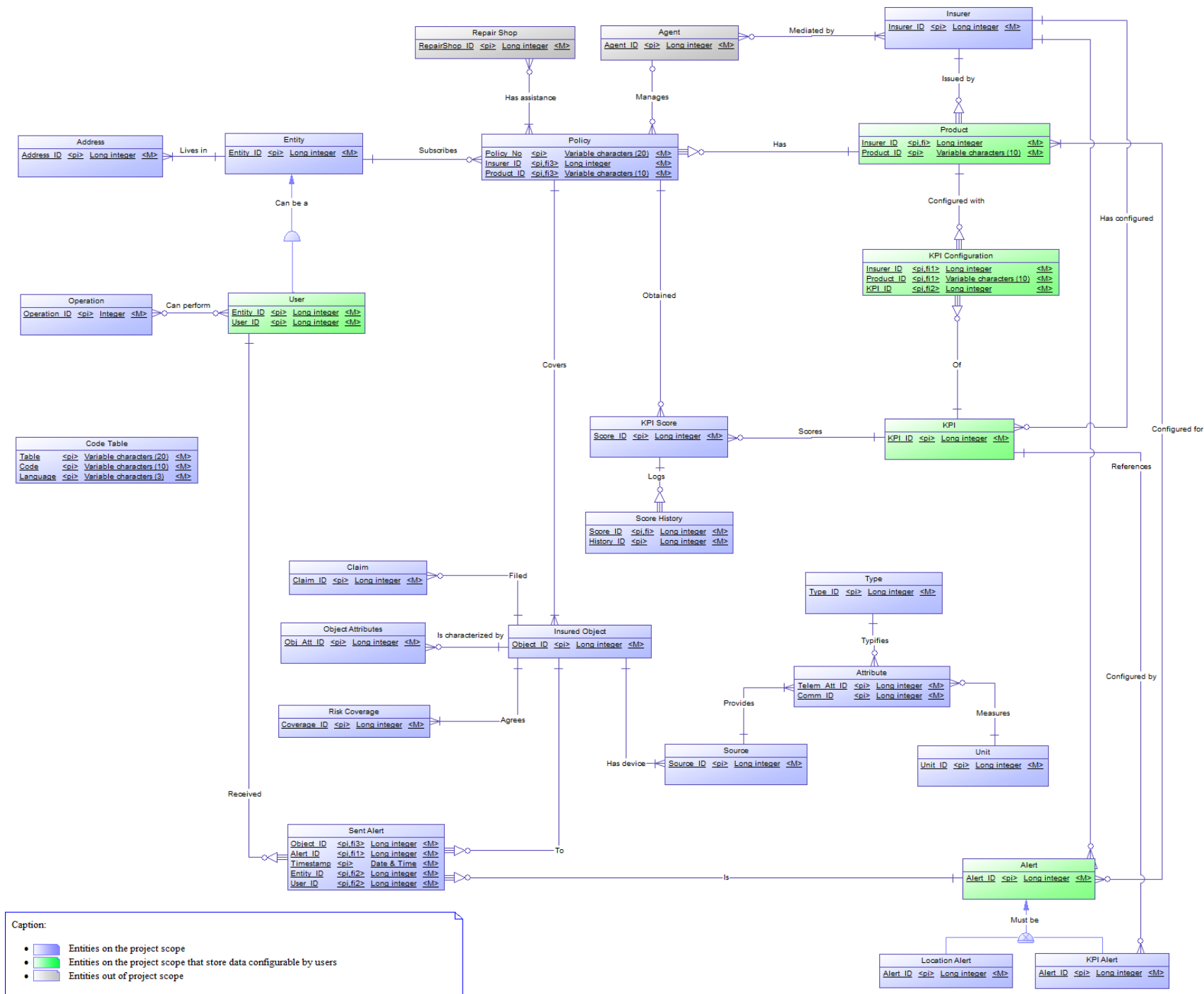


Figura 18 - Diagrama Entidade-Relação (simplificado) da Base de Dados operacional

Analisando o diagrama representado acima importa esclarecer alguns aspectos:

- As entidades “User”, “Role” e “Operation” têm o propósito de gerir os utilizadores do sistema, sendo que as duas últimas controlam as permissões de cada um;
- A entidade “Code Table” serve para efectuar mapeamento de códigos. Um exemplo de um registo desta tabela é: Moeda (table), EUR (code), PT (Language), Euros (Description).
- A entidade “Alert”, que suporta a configuração dos alertas via Portal de Administração, foi gerada sem as entidades descendentes, ficando a entidade-pai com todos os atributos por questões de performance. Optou-se, no entanto, por manter conceptualmente a distinção entre os dois tipos distintos de alerta.
- Para fazer a associação de KPIs a produtos foi criada a entidade fraca “KPI Configuration” que permite a existência de KPIs de forma independente dos mesmos, o que também possibilita a configuração de pesos diferentes em diferentes produtos, para o mesmo KPI.
- Para que seja possível a definição de características específicas de um objecto seguro sem perda da generalidade do modelo de dados foi criada a entidade “Object Attributes”, para que no futuro este possa suportar uma opção de telemática para além do seguro automóvel.

É ainda de referir que todas as entidades de cor verde armazenam dados provenientes de configurações efectuadas através dos Portais e têm por isso três atributos que permitem fazer auditoria a modificações nos valores das mesmas, dando informação de quem modificou, da data de criação do registo e data da última alteração. As entidades de cor azul representam as restantes entidades utilizadas neste projecto, enquanto as duas entidades de cor cinzenta representam entidades criadas para utilização no âmbito de um outro projecto.

3.2.3. Requisitos Não-Funcionais

Apesar do âmbito do projecto ser o de um protótipo com foco apenas nas funcionalidades, não sendo de momento uma preocupação da empresa o investimento em requisitos não-funcionais, considerou-se importante a definição dos seguintes:

RN1 – Preparação do sistema para implementação de mecanismos de segurança	
Prioridade	<i>Could</i>
Tipo	Segurança
Descrição	O sistema deverá ficar preparado para que, em futuros desenvolvimentos, sejam implementados mecanismos de segurança, nomeadamente para controlo de acesso a <i>Web Services</i> , assim como para a encriptação da informação trocada através da rede.

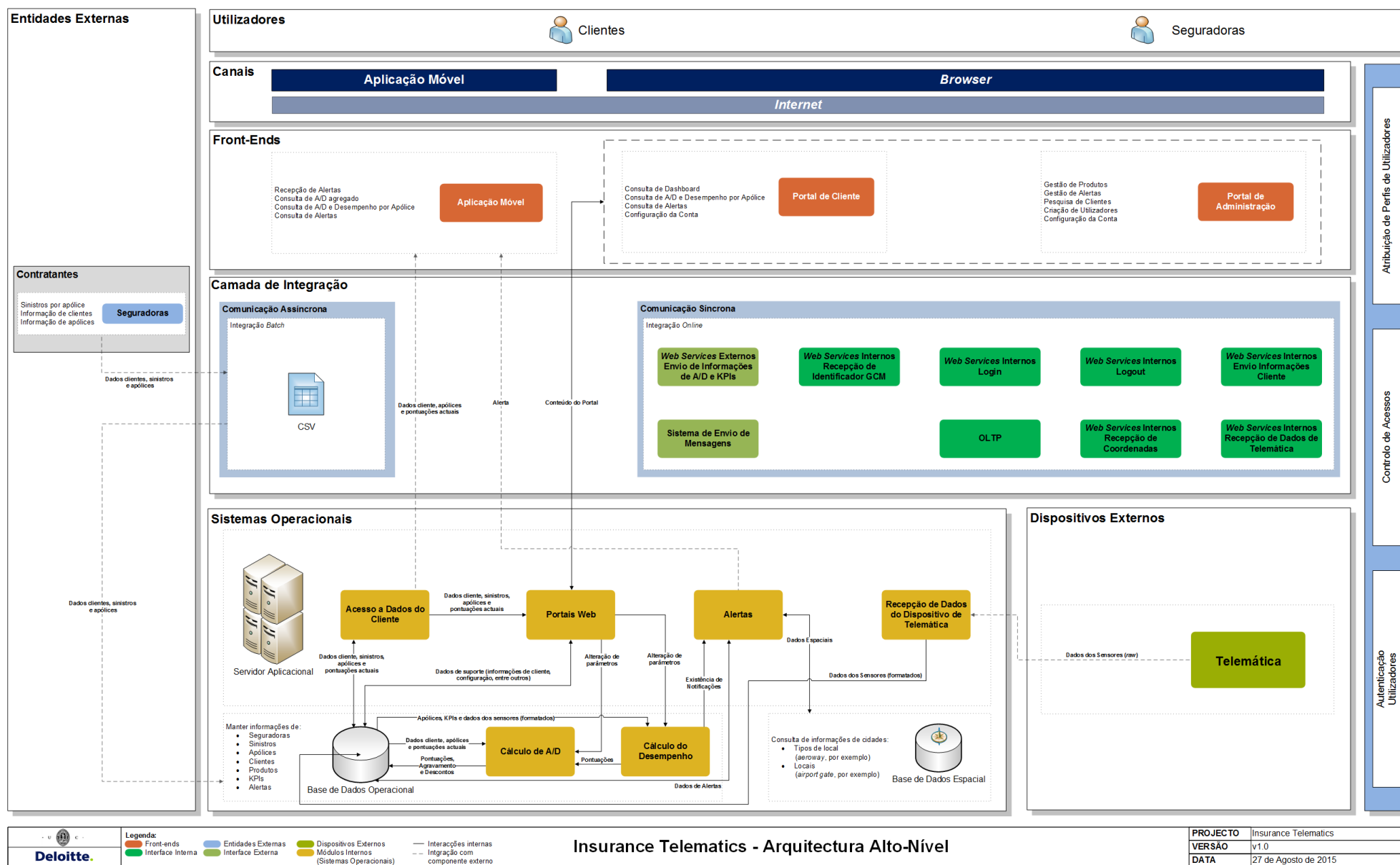
RN2 – Preparação do sistema para que seja escalável	
Prioridade	<i>Could</i>
Tipo	Escalabilidade
Descrição	O sistema deverá ser implementado por forma a que, em futuros desenvolvimentos, seja possível aplicar mecanismos que aumentem o nível de escalabilidade do mesmo, como a utilização de <i>load balancers</i> e a utilização de bases de dados que permitam o uso de <i>sharding</i> , por exemplo.

4. Arquitectura

Este capítulo aborda uma proposta para a arquitectura do sistema definida pelos requisitos identificados no capítulo anterior. Será apresentada a arquitectura de alto-nível e os Diagramas de Sequência referentes aos Casos de Uso seleccionados, como se explica nessa secção. De seguida é apresentada a arquitectura de *software* utilizada no desenvolvimento do Portal de Administração, bem como o diagrama de classes que o suporta.

4.1. Arquitectura de Alto-Nível

A figura que se segue representa a arquitectura proposta para a implementação deste projecto.



Insurance Telematics - Arquitectura Alto-Nível

Figura 19 - Arquitectura de Alto-Nível do Sistema

A arquitectura está dividida em Utilizadores, Canais, *Front-Ends*, Camada de Integração, Sistemas Operacionais, Dispositivos Externos e Entidades Externas. Os utilizadores são quem usa esta solução, ou seja, os **Clientes** das seguradoras e as próprias **Seguradoras**, através da **camada de Front-Ends** que inclui os componentes com os quais os utilizadores têm um contacto directo, ou seja, aquilo que é visível para estes. As formas como poderão aceder a cada um desses componentes são os **Canais**, que neste caso são a Aplicação Móvel (que ao mesmo tempo que é a forma de aceder, é também o próprio *front-end*) e o *Browser*, sendo que ambos utilizam a *Internet* como meio de comunicação. Na **camada de Integração** situam-se os *web services* e outras interfaces para comunicação com seguradoras, clientes, bases de dados, envio de mensagens e dispositivos de telemática. Todas estas interfaces poderão ser consultadas em maior detalhe na secção 5.1 Interfaces. Já na **camada dos Sistemas Operacionais** é onde se encontra o Servidor Aplicaçional (onde está implementado o Portal de Administração, assim como os *Web Services*), a Base de Dados operacional e a Base de Dados espacial. A Base de Dados operacional, para além de persistir todo o modelo de dados deste sistema, é onde está implementado o Motor de Cálculo de Desempenho dos diferentes KPIs (composto pelos algoritmos especificados nas secções 5.2.3 Cálculo das Pontuações de um KPI, 5.2.4 Uniformização dos Dados e 5.2.5 Cálculo do Valor Médio de Ocorrências de um KPI) e o Motor de Cálculo de A/D (composto pelos algoritmos especificados nas secções 5.2.1 Cálculo da Pontuação Global numa Apólice e 5.2.2 Cálculo de Agravamentos/Descontos). Quanto à Base de Dados espacial, está fora do âmbito deste projecto implementá-la, apenas serão consultadas informações como a localização e tipo de localização para a definição de alertas do tipo localização e para verificação da posição do utilizador, por forma a saber se este está ou não dentro da área configurada nesse alerta (ver secção “5.4 Alertas” para detalhes sobre os tipos de alerta existentes). Na **camada de Dispositivos Externos** encontram-se os dispositivos de telemática dos veículos e nas **Entidades Externas** estão as entidades com as quais se estabeleceu um contracto, neste caso as Seguradoras, responsáveis por fornecer os dados de clientes, sinistros e apólices. A estas o sistema envia informações de A/D e de KPIs associados a cada apólice dos seus clientes. O módulo “Recepção de Dados do Dispositivo de Telemática” iria interagir directamente com o dispositivo de telemática responsável pela recolha dos dados (no caso instanciado seria a *black box*) para fazer um pré-processamento destes, funcionando como uma camada de abstracção que iria permitir que o sistema recebesse a informação sempre com um determinado formato, independentemente do tipo de dispositivo ou do fabricante. Contudo, este módulo não está no âmbito deste projecto, sendo mencionado na secção 8.2 Trabalho Futuro. Optou-se, no entanto, por representá-lo aqui por se assumir que os dados com que os Motores de Cálculo efectuem os processamentos vêm com um determinado formato, semelhante ao apresentado na Tabela 49, que seria resultado do *output* desta camada de abstracção.

Entrando em maior detalhe na camada de *Front-Ends*, esta é composta pela **Aplicação Móvel** e pelo **Portal de Cliente**, utilizados pelos clientes. No caso das seguradoras, estas têm acesso ao **Portal de Administração**. Vendo também em maior pormenor a **camada de Integração**, responsável por fazer a comunicação entre diferentes componentes, esta divide-se em dois tipos:

- A comunicação assíncrona, que compreende uma integração do tipo *batch*, processando um ficheiro do tipo CSV proveniente da seguradora periodicamente;
- A comunicação síncrona, feita de modo *online*. Nesta categoria inserem-se os *Web Services* utilizados para:
 - Envio de informações de agravamentos/descontos e de pontuações nos *KPIs* para a seguradora;

- Envio de informações do cliente autenticado para o dispositivo móvel onde efectuou essa autenticação;
- Recepção de coordenadas no servidor, enviadas a partir do dispositivo onde o cliente se encontra autenticado;
- Recepção de dados no servidor, enviados a partir do dispositivo de telemática;
- *Login* e *Logout* na aplicação móvel.

Inclui-se ainda nesta camada, na comunicação síncrona, a comunicação com a base de dados operacional e a comunicação com o sistema de envio de mensagens para os *smartphones*, que neste caso será o *Google Cloud Messaging*. A comunicação com esta interface considera-se síncrona, na medida em que o envio para a plataforma da *Google* é feito através de uma chamada à respectiva API. No entanto, a entrega das mensagens por parte deste serviço ao dispositivo móvel é assíncrona, ou seja, a mensagem será entregue quando o dispositivo estiver *online*, mesmo que a aplicação se encontre fechada. Como já foi referido, a especificação completa das interfaces desta camada encontra-se na secção 5.1 Interfaces.

4.2. Diagramas de Sequência

Para formalizar o comportamento dinâmico do sistema e visualizar a comunicação entre os diferentes objectos [2] foram criados vários Diagramas de Sequência, correspondentes a determinados Casos de Uso e que se apresentam de seguida. Os Casos de Uso seleccionados foram os considerados mais representativos para a descrição do sistema e os que mais beneficiariam com um diagrama deste tipo, por ser o mais adequado para descrever essa parte do sistema. Optou-se por modelar os Diagramas de Sequência de uma forma mais alto-nível do que seria habitual, uma vez que na altura da modelação dos mesmos não havia ainda informação suficiente para detalhar ao nível das chamadas de métodos e tipos de dados retornados.

i. Caso de Uso 2 – Configurar A/D

O diagrama representado na figura abaixo mostra a sequência de ações necessárias à configuração de um Agravamento/Desconto (A/D) num determinado produto, feita por um funcionário através do Portal de Administração.

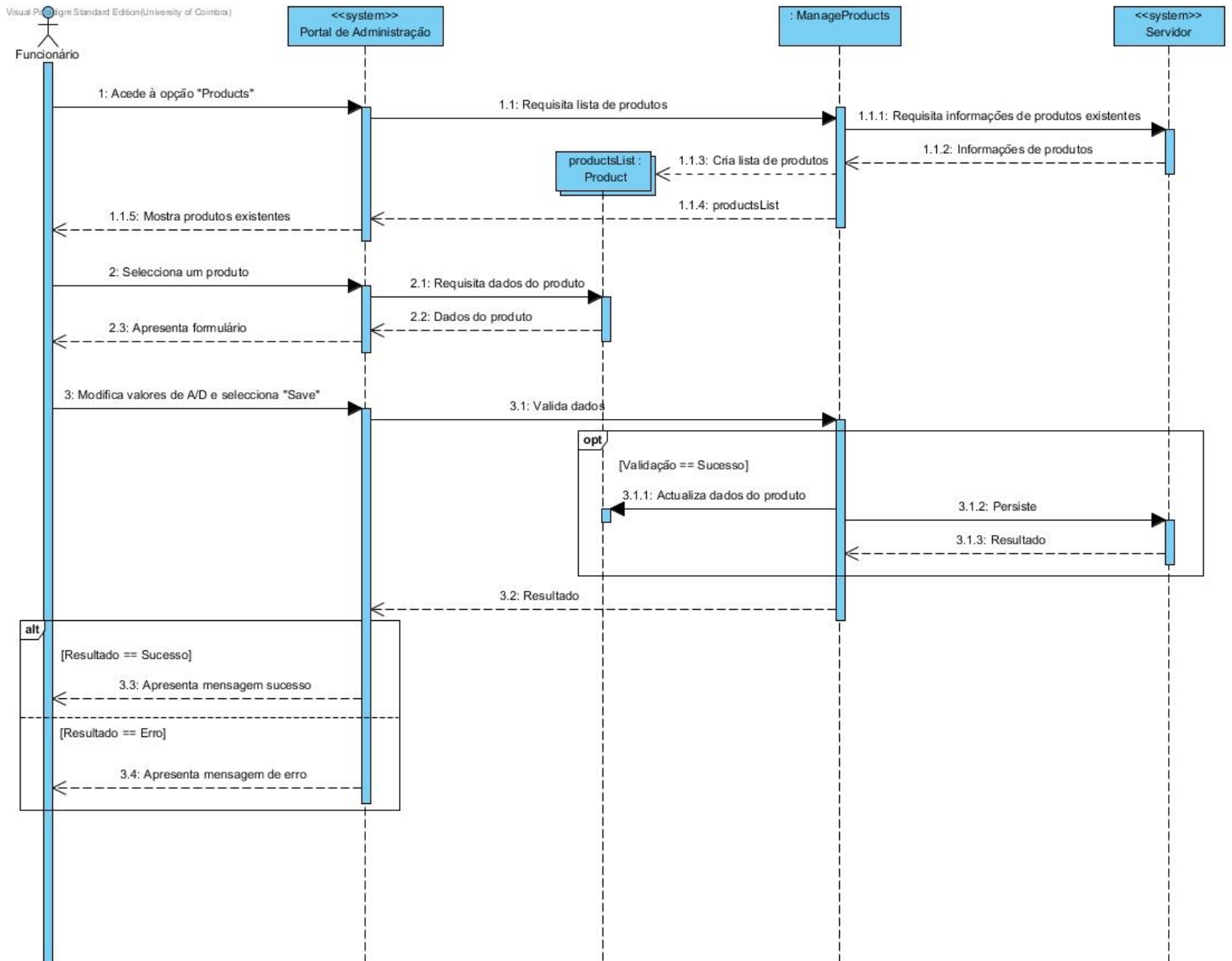


Figura 20 - Diagrama de Sequência do Caso de Uso 2: Configurar A/D

ii. Caso de Uso 3 – Configurar Indicadores

O diagrama dividido nas duas figuras abaixo refere-se aos passos necessários para que um funcionário da seguradora, através do Portal de Administração, modifique o peso dos diferentes indicadores no cálculo do A/D, associe, desassocie ou configure outros novos.

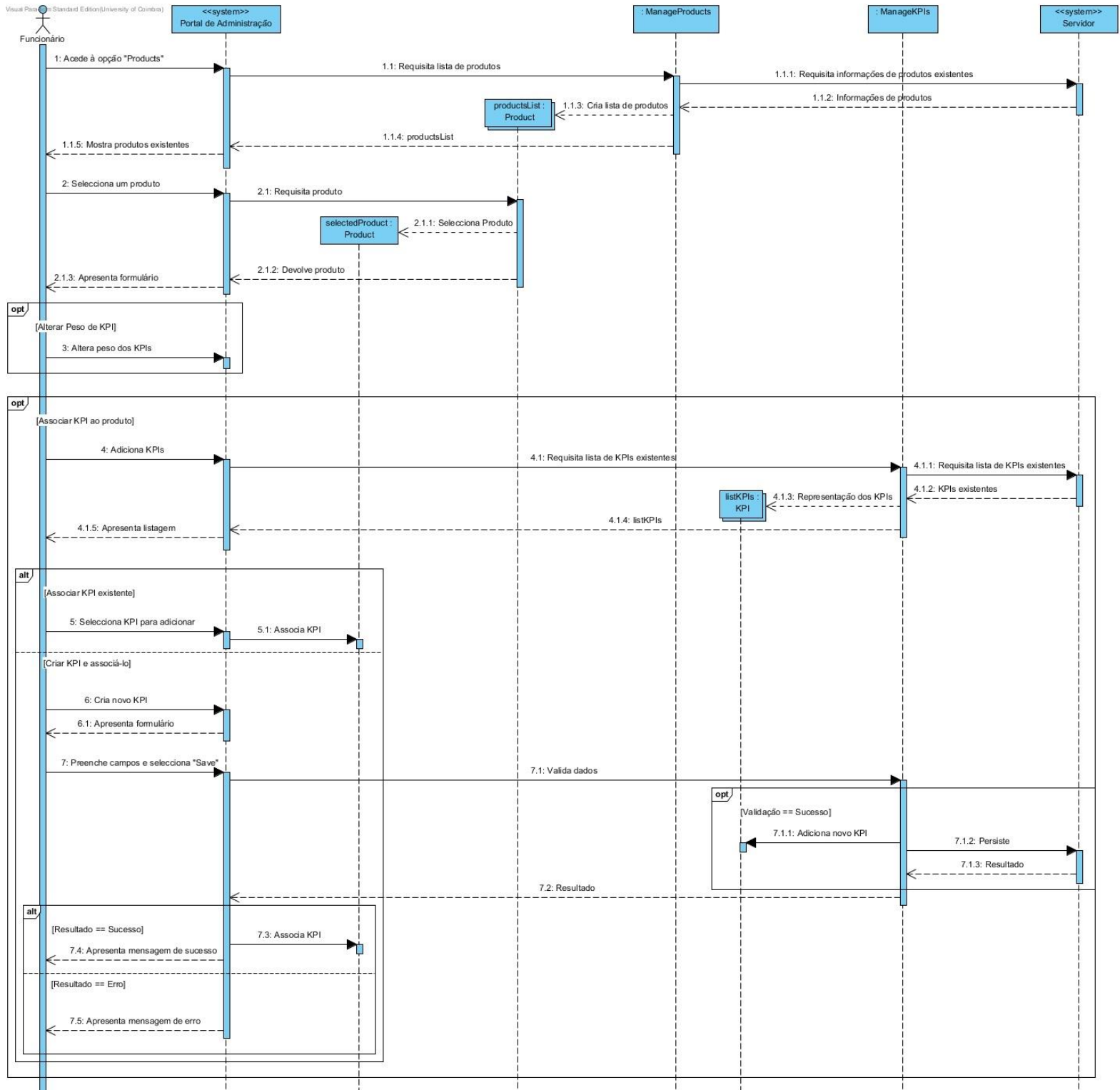


Figura 21 - Diagrama de Sequência do Caso de Uso 3: Configurar Indicadores (parte superior do diagrama)

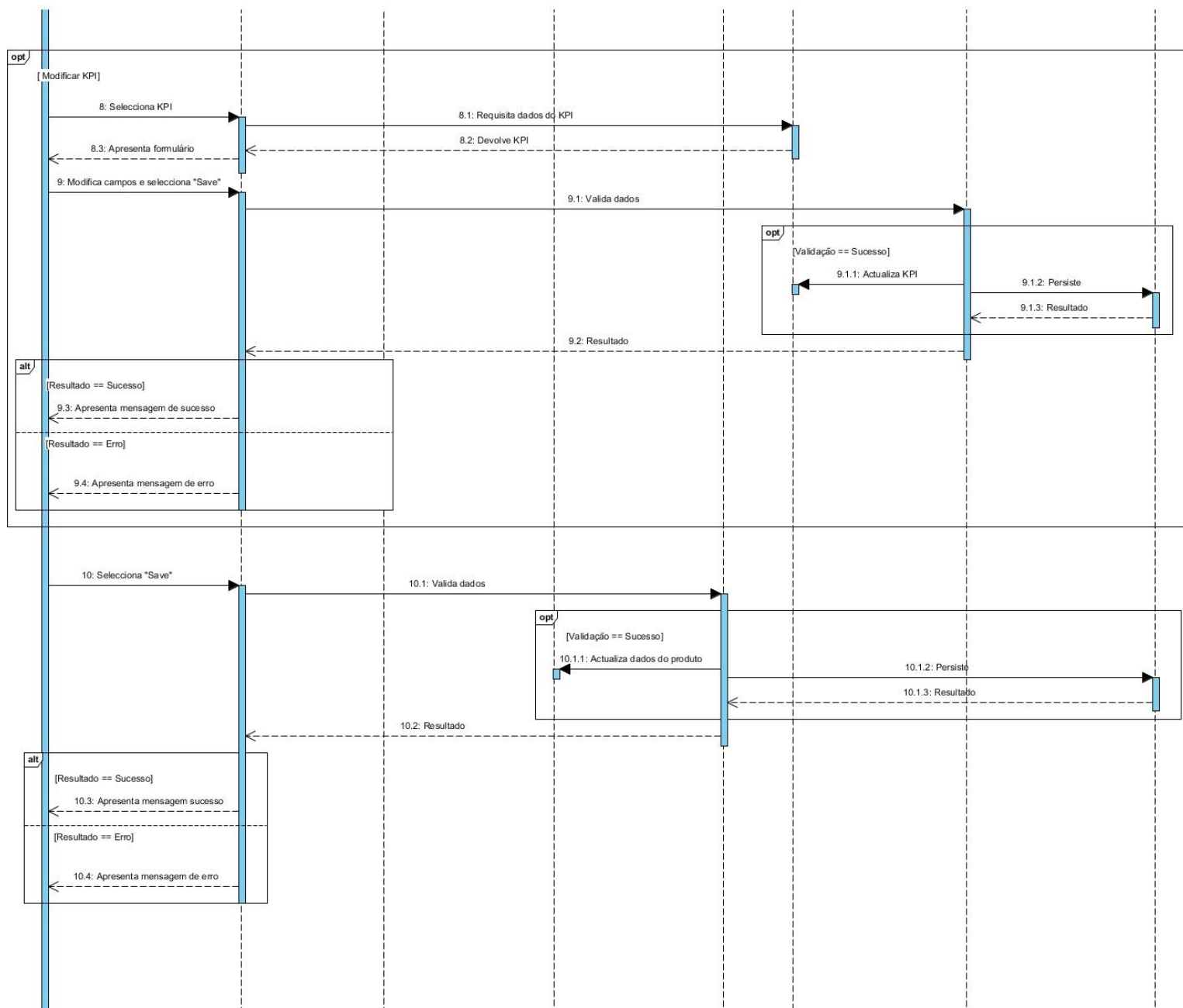


Figura 22 - Diagrama de Sequência do Caso de Uso 3: Configurar Indicadores (parte inferior do diagrama)

iii. Caso de Uso 5 – Consultar/Gerir Alertas

O diagrama apresentado na figura seguinte pretende ilustrar a sequência de passos necessários para a criação de um alerta. Apesar deste caso de uso incluir também a sua modificação e eliminação considerou-se que a modelação dos restantes não acrescentaria qualquer valor na descrição destas funcionalidades.

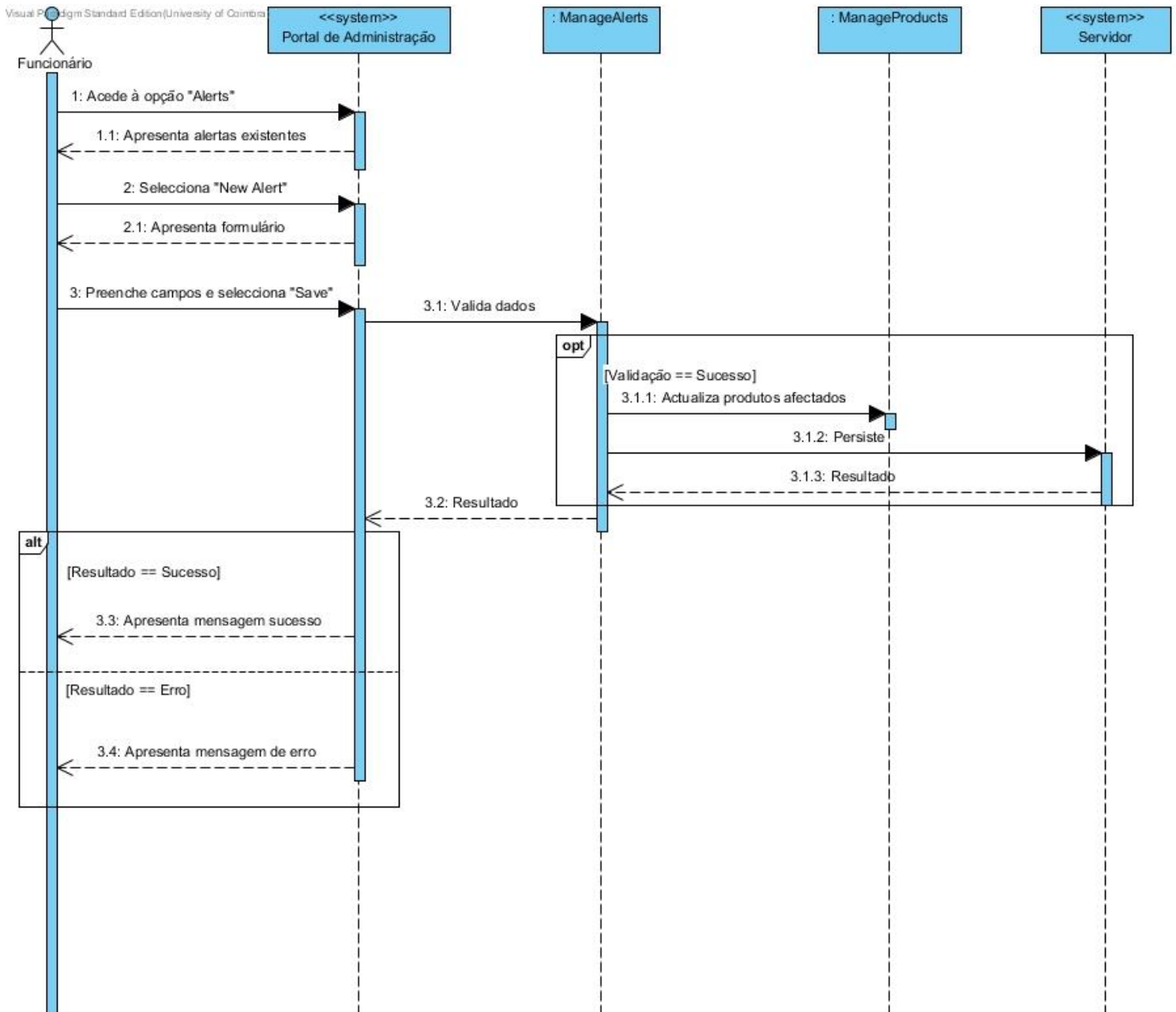


Figura 23 - Diagrama de Sequência do Caso de Uso 5: Consultar/Gerir Alertas

iv. Caso de Uso 6 – Alterar Detalhes da Conta de Funcionário

O diagrama na figura que se segue representa a sequência de acontecimentos para realizar o caso de uso mencionado, que permite ao funcionário modificar os detalhes da sua conta de utilizador, como por exemplo, a sua *password*.

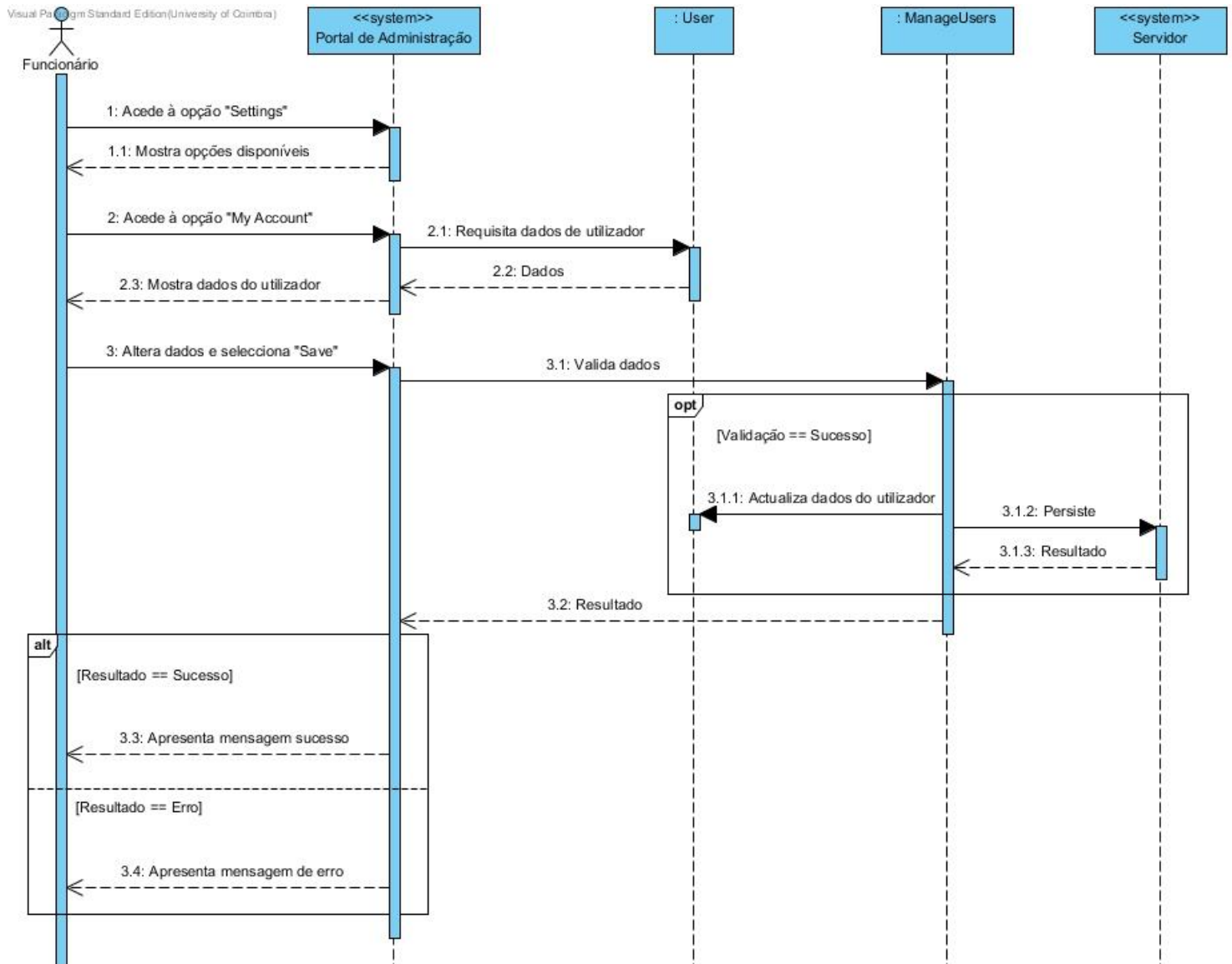


Figura 24 - Diagrama de Sequência do Caso de Uso 6: Alterar Detalhes da Conta de Funcionário

v. Caso de Uso 7 – Criar Utilizador

Para que um funcionário possa criar novos utilizadores no sistema terá que seguir a sequência de passos ilustrados no diagrama da figura seguinte. Desta forma, poderá criar outras contas de funcionário e de cliente.

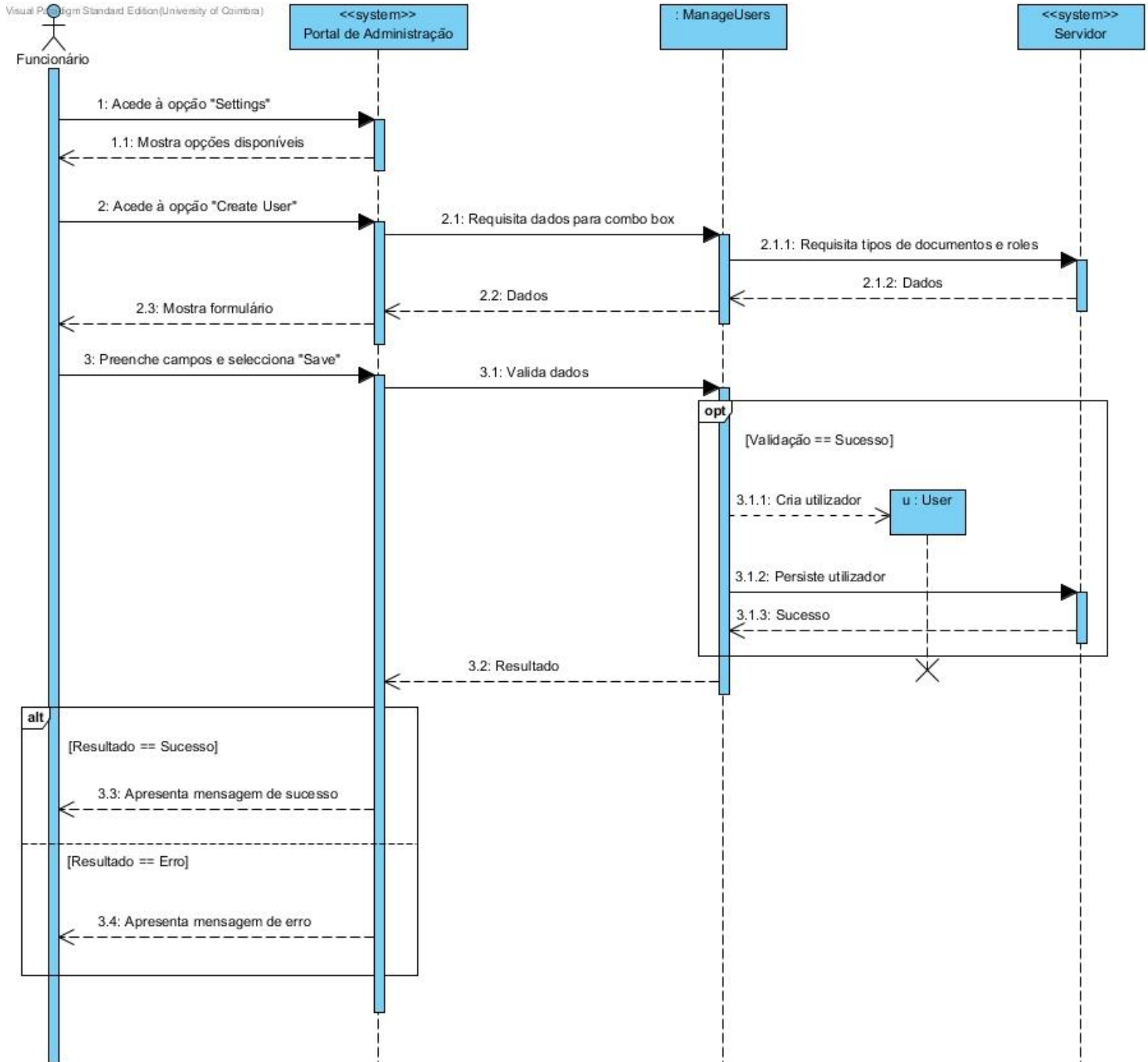


Figura 25 - Diagrama de Sequência do Caso de Uso 7: Criar Utilizador

4.3. Arquitectura do Portal de Administração

O Portal de Administração, desenvolvido com recurso ao **Sharepoint 2010** foi desenvolvido seguindo uma arquitectura MVP (**Model-View-Presenter**), utilizando mais especificamente a variação **Passive View** (representada na figura abaixo), na qual o *Presenter* actualiza a *View* para reflectir alterações no *Model*. A interacção com este é tratada exclusivamente pelo *Presenter*, não tendo a *View* qualquer percepção de alterações feitas nele.

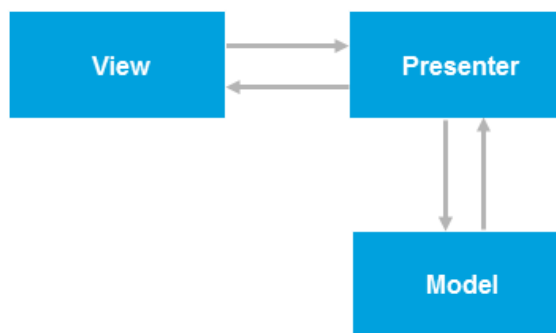


Figura 26 - Representação da Arquitectura *Model-View-Presenter* (MVP)

O objectivo de utilizar uma arquitectura deste tipo é separar a camada lógica da interface do utilizador e da camada de dados (o que facilita a manutenção da solução e auxilia a compreensão da implementação), maximizar o código que pode ser testado e de reutilizar código comum a várias páginas.

De seguida detalham-se os diferentes componentes MVP.

4.3.1. Model

Na camada de dados da aplicação (*Model*) foram geradas as classes-entidade que representam directamente as tabelas da base de dados e respectivas relações. Estas classes foram obtidas através de uma funcionalidade da *framework* .NET: a Language-Integrated Query (LINQ). É esta camada que disponibiliza os métodos para todas as operações de escrita e leitura da base de dados operacional, permitindo criar uma abstracção da mesma.

Diagrama de Classes

Os Diagramas de Classes são utilizados para descrever a estrutura do sistema em termos dos objectos, classes, atributos, operações e suas associações [2]. Assim, foi desenhado um diagrama deste tipo, apresentado na figura que se segue, com o intuito de modelar o sistema quanto às classes que suportam o modelo de dados criado para a base de dados.

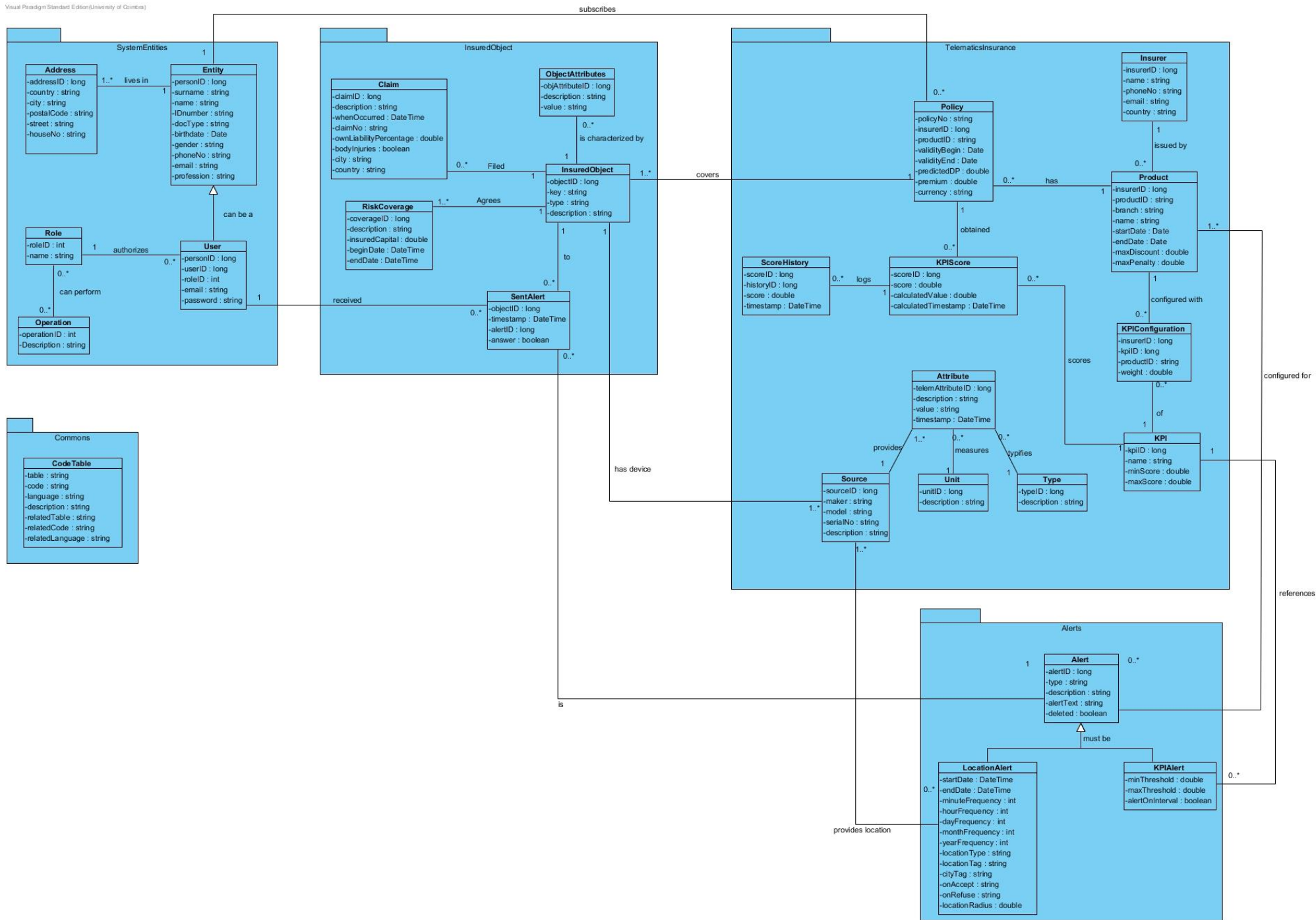


Figura 27 - Diagrama de Classes

Estas classes encontram-se organizadas por packages, como se pode observar no diagrama, e reflectem a organização das entidades da base de dados, em termos das suas relações.

4.3.2. View

Esta camada é onde se incluem as páginas *web* apresentadas aos utilizadores. Estas foram desenvolvidas em *Sharepoint*, tendo sido utilizadas mais especificamente *Application Pages* que permitem adicionar código-fonte para adicionar funcionalidade às mesmas, tendo sido utilizada neste caso a linguagem de programação C#. Este é um tipo específico de páginas ASP.NET cuja principal diferença é o conteúdo da *Application Page* ser fundido com uma *Master Page* do *Sharepoint*. As *Master Pages* são por sua vez páginas que funcionam como um *template*, por forma a uniformizar a aparência e o comportamento das diferentes *Application Pages* [19], [20].

4.3.3. Presenter

Na *Presenter* é onde se encontra a lógica da solução, sendo esta a camada responsável por implementar todas as funcionalidades que a *View* necessita, recorrendo ao *Model* sempre que seja necessário persistir ou extrair alguma informação da base de dados operacional.
Interfaces).

5. Especificações

Este capítulo apresenta as especificações das interfaces utilizadas para a integração entre diferentes componentes, os algoritmos necessários aos cálculos de pontuações e A/D, os indicadores recolhidos pelo dispositivo de telemática e os diferentes tipos de alerta que são implementados neste sistema.

5.1. Interfaces

Esta secção pretende detalhar as interfaces internas e externas existentes, para comunicação tanto com sistemas internos como externos à solução, respectivamente.

A especificação destas interfaces será feita segundo os seguintes pontos:

- Descrição – resumo da função/objectivo da interface;
- Tipo – indicação do tipo da interface: *batch* (assíncrona) ou *online* (síncrona);
- Interface de Retorno – indicação de existência de algum tipo de interface de retorno;
- No caso de interfaces *batch*:
 - Formato – formato do ficheiro utilizado;
 - Origem – identificação da origem do ficheiro;
 - Destino – identificação do destino do ficheiro;
 - Periodicidade – indicação da periodicidade da recepção/emissão do ficheiro.
- No caso de interfaces *online*:
 - Formato do pedido/resposta – indicação do formato esperado para o pedido e formato da resposta.
- No caso de interfaces *online* baseadas em serviços:
 - Campos do Pedido;
 - Campos da Resposta.

5.1.1. Interfaces Internas

As interfaces internas a ser utilizadas são: Bases de Dados OLTP (operacional e espacial), Web Services REST para Login, Logout, Envio de Informações de Cliente, Recepção de Coordenadas, Recepção de Dados de Telemática e Envio de Identificador GCM.

i. Web Service de Login

Web Service de Login	
Descrição	Interface baseada em serviços que permite a autenticação de utilizadores registados.
Tipo	<i>online</i>
Interface de Retorno	Não
Formato do pedido/resposta	JSON

Tabela 16 - Especificação do Web Service de Login

Campos do Pedido

Campo	Tipo de dados	Descrição
email	String	E-mail do utilizador a autenticar.
password	String	Palavra-passe do utilizador. Em futuros desenvolvimentos deverá ser enviada a <i>hash</i> para comparação no servidor.

Tabela 17 - Campos do pedido para o Web Service de Login

Campos da Resposta

Campo	Tipo de dados	Descrição
token	String	No caso de a autenticação ser efectuada com sucesso, o serviço devolve um <i>token</i> de acesso que permite a identificação unívoca de um utilizador autenticado. Em caso de insucesso, devolve null.

Tabela 18 - Campos da resposta do Web Service de Login

ii. Web Service de Logout

Web Service de Logout	
Descrição	Interface baseada em serviços que permite o término da sessão e remove o identificador do <i>Google Cloud Messaging</i> associado.
Tipo	<i>online</i>
Interface de Retorno	Não
Formato do pedido/resposta	JSON

Tabela 19 - Especificação do Web Service de Logout

Campos do Pedido

Campo	Tipo de dados	Descrição
token	String	<i>Token</i> de acesso que permite a autenticação do utilizador referenciado pelo campo "email".
email	String	Endereço de email do utilizador que efectuou o pedido.

Tabela 20 - Campos do pedido para o Web Service de Logout

Campos da Resposta

Campo	Tipo de dados	Descrição
response	Boolean	Indicação de sucesso (true) ou falha (false) da operação.

Tabela 21 - Campos da resposta para o Web Service de Logout

iii. Web Service de Envio de Informações de Cliente

Web Service de Envio de Informações de Cliente	
Descrição	Interface baseada em serviços que permite o envio de informações acerca do utilizador autenticado para a aplicação móvel. As informações enviadas são detalhadas abaixo, nos campos da resposta.
Tipo	online
Interface de Retorno	Não
Formato do pedido/resposta	JSON

Tabela 22 - Especificação do Web Service de Envio de Informações de Cliente

Campos do Pedido

Campo	Tipo de dados	Descrição
token	String	Token de acesso que permite a autenticação do utilizador referenciado pelo campo "email".
email	String	Endereço de email do utilizador que efectuou o pedido.
language	String	Idioma pretendido para a informação disponibilizada.

Tabela 23 - Campos do pedido para o Web Service de Envio de Informações de Cliente

Campos da Resposta

Campo	Tipo de dados	Descrição
user_email	String	Endereço de email do utilizador que efectuou o pedido.
entity_name	String	Nome do cliente ao qual o utilizador está associado.
entity_surname	String	Apelido do cliente ao qual o utilizador está associado.
policy_list	List<Policy>	Lista das apólices que o cliente ao qual o utilizador autenticado se encontra associado possui.

Tabela 24 - Campos da resposta para o Web Service de Envio de Informações de Cliente

iv. Web Service de Recepção de Coordenadas

Web Service de Recepção de Coordenadas	
Descrição	Interface baseada em serviços que permite a recepção de coordenadas enviadas pela aplicação móvel onde o utilizador se autenticou. Isto permite que o sistema receba a localização através de outra fonte, verificando posteriormente qual o tipo de local, localização e cidade em que se encontra o utilizador.
Tipo	Online
Interface de Retorno	Não

Formato do pedido/resposta	JSON
-----------------------------------	------

Tabela 25 - Especificação do Web Service de Recepção de Coordenadas

Campos do Pedido

Campo	Tipo de dados	Descrição
token	String	<i>Token</i> de acesso que permite a autenticação do utilizador referenciado pelo campo "email".
email	String	Endereço de email do utilizador que efectuou o pedido.
selectedInsuredObjKey	String	Identificador unívoco do objecto seguro seleccionado aquando do <i>login</i> na aplicação móvel.
policyNo	String	Número da apólice que cobre o objecto seguro.
productId	String	Identificador do produto ao qual a apólice pertence.
insurerName	String	Seguradora que emitiu a apólice.
latitude	double	Latitude do local onde o utilizador se encontra.
longitude	double	Longitude do local onde o utilizador se encontra.

Tabela 26 - Campos do pedido para o Web Service de Recepção de Coordenadas

Campos da Resposta

Campo	Tipo de dados	Descrição
response	Boolean	Indicação de sucesso (true) ou falha (false) da operação.

Tabela 27 - Campos da resposta para o Web Service de Recepção de Coordenadas

v. Web Service de Recepção de Dados de Telemática

Web Service de Recepção de Dados de Telemática	
Descrição	Interface baseada em serviços que permite a recepção de dados provenientes de dispositivos de telemática.
Tipo	<i>Online</i>
Interface de Retorno	Não
Formato do pedido/resposta	JSON

Tabela 28 - Especificação do Web Service de Recepção de Dados de Telemática

Campos do Pedido

Campo	Tipo de dados	Descrição
Device Token	String	Token de acesso atribuído ao dispositivo.
Serial Number	String	Número de série do dispositivo que permite a identificação unívoca do mesmo.
Distância/Viagem	String	Distância percorrida por viagem.
Tempo de	String	Tempo de condução por viagem.

condução/Viagem		
Tipo de estradas/Viagem	String	Em que tipo de estradas tem lugar a condução do veículo (zona rural, zona urbana, estradas municipais, estradas nacionais, itinerários principais ou auto-estradas) em determinada viagem.
Tempo de condução nocturna/Viagem	String	Tempo de condução em período nocturno (dependendo do dispositivo, poderá ser entre as 23h e as 6h), por viagem.
Tempo de condução em horas de ponta/Viagem	String	Tempo de condução durante as horas de ponta, por viagem.
Velocidade média/Viagem	String	Velocidade média da viatura durante determinada viagem.
Velocidade máxima/Viagem	String	Velocidade máxima atingida em determinada viagem.
Eventos de excesso de velocidade/Viagem	String	Número de vezes que o condutor ultrapassou o limite legal de velocidade, por viagem.
Tempo ao ralenti/Viagem	String	Tempo em que o veículo esteve com o motor ligado enquanto o veículo estava parado, por viagem.
Nº de travagens bruscas/viagem	String	Número de travagens efectuadas pelo condutor, por viagem.
Nº de acelerações bruscas/Viagem	String	Número de acelerações bruscas, por viagem.
Frequência de mudança de faixa/Viagem	String	Número de vezes que o condutor mudou de faixa de rodagem, por viagem.
Nº de curvas acentuadas com velocidade excessiva/Viagem	String	Número de vezes que o condutor fez com velocidade excessiva uma curva acentuada, por viagem.
Nº de eventos de nível de combustível baixo	String	Número de viagens em que o condutor conduziu com um nível de combustível baixo.
Média do consumo de combustível/Viagem	String	Média do consumo de combustível, por viagem.
Pressão dos pneus	String	Nível de pressão nos pneus do veículo.

Tabela 29 - Campos do pedido para o Web Service de Recepção de Dados de Telemática

Campos da Resposta

Campo	Tipo de dados	Descrição
response	Boolean	Indicação de sucesso (true) ou falha (false) da operação.

Tabela 30 - Campos da resposta para o Web Service de Recepção de Dados de Telemática

vi. Online Transaction Processing

Online Transaction Processing	
Descrição	Comunicação com as bases de dados operacional e espacial.
Tipo	<i>Online</i>
Interface de Retorno	Não
Formato do pedido/resposta	SQL/Tabela

Tabela 31 - Especificação da Interface *Online Transaction Processing* (OLTP)

vii. Web Service de Recepção de Identificador GCM

Web Service de Recepção de Identificador GCM	
Descrição	Interface baseada em serviços que possibilita a recepção do identificador de registo do <i>Google Cloud Messaging</i> , obtido através da aplicação móvel, por parte do servidor aplicacional que o irá persistir na base de dados operacional, onde ficará associado ao utilizador que se autenticou. Previamente, o serviço verifica se o identificador já se encontra associado a um outro utilizador e em caso afirmativo desassocia o identificador deste para então o associar ao utilizador actual. Uma explicação mais detalhada acerca do cenário de utilização deste <i>web service</i> pode ser encontrada na subsecção Alertas da secção 6.2 Aplicação Móvel.
Tipo	<i>Online</i>
Interface de Retorno	Não
Formato do pedido/resposta	JSON

Tabela 32 - Especificação do Web Service de Recepção de Identificador GCM

Campos do Pedido

Campo	Tipo de dados	Descrição
token	String	<i>Token</i> de acesso que permite a autenticação do utilizador referenciado pelo campo “email”.
email	String	Endereço de email do utilizador que efectuou o pedido.
regId	String	Identificador de registo no <i>Google Cloud Messaging</i> .

Tabela 33 - Campos do pedido para o Web Service de Recepção de Identificador GCM

Campos da Resposta

Campo	Tipo de dados	Descrição
response	Boolean	Indicação de sucesso (true) ou falha (false) da operação.

Tabela 34 - Campos da resposta para o Web Service de Recepção de Identificador GCM

5.1.2. Interfaces Externas

As interfaces externas a utilizar são: Web Services REST para Envio de Informações de A/D e KPIs e a API de um Sistema de Envio de Mensagens: o Google Cloud Messaging.

i. Web Service de Envio de Informações de A/D e KPIs

Web Service de Envio de Informações de A/D e KPIs	
Descrição	Interface baseada em serviços que permite ao sistema enviar às seguradoras as informações recolhidas dos seus clientes, mediante pedido a este serviço.
Tipo	<i>Online</i>
Interface de Retorno	Não
Formato do pedido/resposta	JSON

Tabela 35 - Especificação do Web Service de Envio de Informações de A/D e KPIs

Campos do Pedido

Campo	Tipo de dados	Descrição
Access Token	String	<i>Token</i> de acesso que permite a identificação unívoca de um utilizador autenticado.

Tabela 36 - Campos do pedido para o Web Service de Envio de Informações de A/D e KPIs

Campos da Resposta

Campo	Tipo de dados	Descrição
Policy	Policy	Instância(s) da classe Policy, com todos os seus atributos, incluindo o tipo Insured Object e KPI Score.

Tabela 37 - Campos da resposta para o Web Service de Envio de Informações de A/D e KPIs

ii. Envio de Mensagens

Envio de Mensagens	
Descrição	Interface Google Cloud Messaging, que permite o envio de mensagens para dispositivos móveis. Esta interface é utilizada para o envio dos alertas ao cliente.
Tipo	<i>Online</i>
Interface de Retorno	Não
Formato do pedido/resposta	JSON

Tabela 38 - Especificação da Interface de Envio de Mensagens

Campos do Pedido

Campo	Tipo de dados	Descrição
registration_ids	String[]	Contém a lista de dispositivos destinatários do alerta (parâmetro obrigatório).
notification_key	String	Mapeia um utilizador para vários dispositivos (máximo de 20; parâmetro opcional).
collapse_key	String	Especifica uma string a ser utilizada para agrupar

		mensagens com a mesma <code>collapse_key</code> , de modo a que o dispositivo apenas receba uma mensagem desse grupo depois de o dispositivo ter estado <i>offline</i> . Não há garantias de que a mensagem enviada seja a última enviada pelo servidor aplicacional (máximo de 4; parâmetro opcional).
data	JSON Object	Especifica pares chave-valor a serem utilizados como <i>Intent Extra</i> . É recomendável que o valor seja do tipo String. Não tem limite, no entanto, o tamanho máximo da mensagem é de 4 KB. Este parâmetro é opcional.
delay_while_idle	JSON Boolean	Indica que a mensagem não deverá ser enviada imediatamente se o dispositivo se encontrar <i>idle</i> . O servidor irá aguardar até que o dispositivo se encontre activo e aí apenas a última mensagem de cada <code>collapse_key</code> será enviada (<i>Default: false</i> ; parâmetro opcional).
time_to_live	JSON Number	Especifica quanto tempo (em segundos) a mensagem deverá permanecer guardada, nos servidores <i>Google Cloud Messaging</i> , para envio quando o dispositivo se encontra <i>offline</i> (<i>default: 4 semanas</i> ; parâmetro opcional).

Tabela 39 - Campos do pedido para a Interface de Envio de Mensagens

Campos da Resposta

Campo	Tipo de dados	Descrição
multicast_id	String	Identificador único da mensagem.
success	String	Número de mensagens processadas sem erro.
failure	String	Número de mensagens que não puderam ser processadas.
canonical_ids	String	Número de resultados que contêm um identificador de registo canónico. Este identificador permite que, quando por algum motivo um dispositivo se registre mais do que uma vez, o servidor possa recuperar o identificador único mais recente, caso tenha utilizado um anterior que entretanto se tornará inválido.
results	JSON Object []	Lista de objectos representando o estado das mensagens processadas. Os objectos são listados pela mesma ordem que os pedidos.

Tabela 40 - Campos da resposta para a Interface de Envio de Mensagens

iii. Recepção de Dados da Seguradora

Recepção de Dados da Seguradora	
Descrição	Recepção de um ficheiro proveniente da seguradora com os dados de clientes, sinistros e apólices. Esta interface é utilizada para alimentar o sistema com novas informações.
Tipo	<i>batch</i>
Interface de Retorno	Não

Formato	CSV (separador: “,”)
Origem	Seguradora (através de envio directo pela mesma)
Destino	Base de Dados operacional
Periodicidade	A definir pela seguradora

Tabela 41 - Especificação da Interface de Recepção de Dados da Seguradora

5.2. Algoritmos

Apresentam-se de seguida as fórmulas necessárias ao cálculo da pontuação global que um cliente obteve na sua apólice, ao cálculo de A/D, assim como ao cálculo da pontuação obtida em determinado KPI, mediante as informações recolhidas dos dispositivos de telemática. A implementação destas fórmulas nos respectivos Motores de Cálculo encontra-se especificada na subsecção Base de Dados Operacional da secção 6.1 Sistemas Operacionais. As validações dos resultados obtidos através dessas implementações podem ser encontradas na secção Validação dos Motores de Cálculo do Desempenho e de Cálculo de A/D.

5.2.1. Cálculo da Pontuação Global numa Apólice

Por forma a calcular a pontuação global de um cliente na sua apólice, é feita a média ponderada das pontuações em todos os KPIs configurados no produto ao qual essa apólice pertence.

Assim, tem-se:

$$G = \sum_{i=1}^N (K_i \times P_i)$$

Sendo G a pontuação global que um cliente obteve na sua apólice, N o número de KPIs existentes no produto ao qual pertence a apólice, K_i a pontuação obtida em cada um dos KPIs e P_i o respectivo peso normalizado, ou seja, $\sum_{i=1}^N P_i = 1$.

5.2.2. Cálculo de Agravamentos/Descontos

Para calcular o A/D a aplicar ao prémio técnico anual foi deduzida a seguinte fórmula, a partir da equação da recta $y = m \times x + b$, uma vez que se pretende que os possíveis A/D a aplicar sejam linearmente distribuídos consoante o máximo desconto e máximo agravamento configurados pela seguradora em determinado produto e que dependam da pontuação global obtida na apólice.

Assim, tem-se:

$$A = \frac{G \times (A_{min} - A_{max})}{100} + A_{max}$$

Sendo A o A/D a aplicar, G a pontuação global do cliente na apólice do produto em questão, A_{min} o desconto máximo a aplicar e A_{max} o agravamento máximo aplicável.

5.2.3. Cálculo das Pontuações de um KPI

Para o cálculo da pontuação a atribuir em determinado KPI foi deduzida a seguinte fórmula, a partir da equação da recta $y = m \times x + b$, uma vez que se pretende que as possíveis pontuações a aplicar sejam linearmente distribuídas consoante os números de ocorrências configurados pela seguradora como sendo os limites a partir dos quais a pontuação a atribuir é máxima ou mínima. Assim, a pontuação obtida num KPI depende do número médio de ocorrências do evento a que se refere.

É, no entanto, necessário distinguir dois casos distintos:

- O caso em que o número de ocorrências configurado para obter pontuação de 0% é superior ao número de ocorrências configurado para obter pontuação de 100%:

$$K = \frac{100}{O_{min} - O_{max}} \times (O - O_{max})$$

- O caso em que o número de ocorrência configurado para obter uma pontuação de 0% é inferior ao número de ocorrências configurado para obter uma classificação de 100%:

$$K = \frac{100}{O_{max} - O_{min}} \times (O - O_{min})$$

K é a pontuação obtida pelo cliente em determinado KPI, em determinado produto; O_{max} é o maior número de ocorrências (dos dois valores configurados no Portal de Administração para definição dos limites para referência na pontuação); O_{min} é o menor desses dois valores; e O é o número médio de ocorrências registado (definido pela fórmula em 5.2.5).

5.2.4. Uniformização dos Dados

Para trabalhar com os dados provenientes do dispositivo de telemática foi necessário uniformizar os valores. Por exemplo, no caso do KPI “Travagens” são utilizados dois atributos: a distância percorrida em certa viagem e o número de travagens bruscas nessa. Assim, tendo 1 travagem brusca numa viagem de 164 Km, quer-se determinar o número dessas travagens por 100 Km, para que se possa trabalhar com os valores das diferentes viagens independentemente da distância percorrida. Para isto aplicou-se a chamada “Regra de Três Simples”, o que resultou na seguinte fórmula:

$$U = \frac{100 \times I}{D}$$

Sendo U o valor uniformizado, I o número de ocorrências do KPI em análise (no caso do exemplo dado, 1 travagem brusca) e D o valor das unidades em que I se encontra (no caso do exemplo, 164 Km).

5.2.5. Cálculo do Valor Médio de Ocorrências de um KPI

Depois de se terem os valores de cada viagem efectuada uniformizados (pela aplicação da fórmula da secção anterior), é necessário proceder ao cálculo do valor médio das ocorrências do KPI em questão. Para isso recorreu-se à média aritmética, dada pela seguinte fórmula:

$$O = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N U_i$$

Sendo O o valor médio de ocorrências do KPI em questão (a utilizar na fórmula da secção 5.2.3), N o número total de viagens efectuadas por todos os automóveis da respectiva apólice e U_i o valor uniformizado de ocorrências desse KPI referente a cada uma destas viagens (pela aplicação da fórmula da secção anterior).

5.3. Indicadores

Dependendo do dispositivo de telemática instalado no veículo (chamado de *black box*), este poderá fornecer as informações detalhadas na tabela seguinte:

Informação	Unidade	Fonte	Descrição
Distância/Viagem	Km	<i>black box</i>	Distância percorrida por viagem.
Tempo de condução/viagem	hh:mm	<i>black box</i>	Tempo de condução por viagem
Tipo de estradas/Viagem	-	<i>black box</i>	Em que tipo de estradas tem lugar a condução do veículo (zona rural, zona urbana, estradas municipais, estradas nacionais, itinerários principais ou auto-estradas) em determinada viagem.
Tempo de condução nocturna/Viagem	hh:mm	<i>black box</i>	Tempo de condução em período nocturno (dependendo do dispositivo, poderá ser entre as 23h e as 6h), por viagem.
Tempo de condução em horas de ponta/Viagem	hh:mm	<i>black box</i>	Tempo de condução durante as horas de ponta, por viagem.
Velocidade média/Viagem	Km/h	<i>black box</i>	Velocidade média da viatura durante determinada viagem.
Velocidade máxima/Viagem	Km/h	<i>black box</i>	Velocidade máxima atingida em determinada viagem.
Eventos de excesso de velocidade/Viagem	Frequência	<i>black box</i>	Número de vezes que o condutor ultrapassou o limite legal de velocidade, por viagem.
Tempo ao ralenti/Viagem	hh:mm	<i>black box</i>	Tempo em que o veículo esteve com o motor ligado enquanto o veículo estava parado, por viagem.
Nº de travagens bruscas/viagem	Frequência	<i>black box</i>	Número de travagens efectuadas pelo condutor, por viagem.
Nº de acelerações bruscas/Viagem	Frequência	<i>black box</i>	Número de acelerações bruscas, por viagem.
Frequência de mudança de faixa/Viagem	Frequência	<i>black box</i>	Número de vezes que o condutor mudou de faixa de rodagem, por viagem.
Nº de curvas acentuadas com velocidade excessiva/Viagem	Frequência	<i>black box</i>	Número de vezes que o condutor fez com velocidade excessiva uma curva acentuada, por viagem.
Nº de eventos de nível de combustível baixo	Frequência	<i>black box</i>	Número de viagens em que o condutor conduziu com um nível de combustível baixo.
Média do consumo de combustível/Viagem	L/100 Km	<i>black box</i>	Média do consumo de combustível, por viagem.
Pressão dos pneus	bar	<i>black box</i>	Nível de pressão nos pneus do veículo.

Tabela 42 - Informações provenientes do dispositivo de telemática

A partir destas informações podem ser construídos indicadores, apresentados na próxima tabela, que nos dão conhecimento acerca do comportamento do condutor. Neste projecto serão utilizados os que se detalham na tabela abaixo, pertencentes ao Motor de Cálculo do Desempenho, cujas implementações se encontram explicadas na subsecção Base de Dados Operacional da secção 6.1 Sistemas Operacionais. As validações dos resultados obtidos através dessas implementações podem ser encontradas na secção Validação dos Motores de Cálculo do Desempenho e de Cálculo de A/D.

Indicador	Informações utilizadas	Unidade	Descrição	Valor para o cliente	Valor para a seguradora
Travagens bruscas/ Distância	Travagens e Distância (ambos por viagem)	Nº/100 Km	Mede o número de travagens bruscas feitas numa viagem, por cada 100 Km.	Ajudar a que o cliente se concentre mais no acto da condução, alertando para o perigo deste tipo de travagens.	Clientes com valores altos neste indicador serão potencialmente mais agressivos ou distraídos, o que pode representar um risco acrescido. A monitorização deste comportamento poderá ajudar a reduzir esse risco.
Eventos de Velocidade Excessiva/ Distância	Eventos de excesso de velocidade e Distância (ambos por viagem)	Nº/100 Km	Mede o número de vezes que o condutor ultrapassou o limite legal de velocidade, por cada 100 Km.	Sendo a velocidade excessiva uma das principais causas de sinistralidade em Portugal [21], importa consciencializar o condutor para a frequência com que comete esta ilegalidade, pondo em perigo a sua vida e a dos outros.	O excesso de velocidade é uma das principais causas de sinistralidade em Portugal [21]. Este indicador tenta chamar a atenção para os perigos de conduzir com excesso de velocidade, o que poderá contribuir para a diminuição da sinistralidade e consequentemente contribuir para que a seguradora incorra em menos custos com sinistros.
Tempo de condução nocturna/ Horas de condução	Tempo de condução nocturna e Tempo de condução (ambos por viagem)	h:m/100h	Tempo de condução durante o período nocturno (dependendo do dispositivo, poderá ser entre	A condução nocturna tem riscos acrescidos, na medida em que não há uma visão da estrada com a extensão e largura que há durante o	Evitar a condução nocturna poderá diminuir o risco de sinistro, o que é benéfico para a seguradora.

			as 23h e as 6h) por 100h de condução	período diurno. Assim, tenta-se alertar o condutor para que dê preferência à condução diurna.	
Nº de curvas acentuadas com velocidade excessiva/ Distância	Nº de curvas acentuadas com velocidade excessiva e Distância (ambos por viagem)	Nº/100 Km	Mede o número de curvas acentuadas feitas com velocidade excessiva numa viagem, por cada 100 Km.	Curvas acentuadas com excesso de velocidade representam perigo para o condutor, sendo importante alertá- lo para que circule nessas zonas com mais moderação para sua segurança.	Consciencializar os condutores através deste indicador poderá ajudar a seguradora a diminuir o risco em que incorre.

Tabela 43 - Indicadores utilizados no projecto

5.4. Alertas

O cliente, através da aplicação móvel, receberá alertas não só relativos ao seu comportamento enquanto condutor, mas também relativos a outras situações manualmente configuráveis pela seguradora, nomeadamente para alertar os seus clientes de fenómenos meteorológicos perigosos, previstos pelo IPMA, para a sua zona de residência.

Assim, existem dois tipos de alerta distintos:

- **Alertas de Localização:** são aqueles em que se alerta um cliente quando existe uma situação pontual como, por exemplo, fenómenos meteorológicos ou mesmo uma campanha de marketing feita pela seguradora, por exemplo, num caso em que se pretende sugerir que o cliente faça uma apólice de seguro de viagem quando se detecta que está num aeroporto;
- **Alertas de KPI:** são aqueles que pretendem dar *feedback* acerca do comportamento do cliente enquanto condutor, por exemplo, quando o sistema detecta que está com uma pontuação demasiado baixa no indicador de “Travagem” pode alertar para esse facto, tentando incutir hábitos de condução mais seguros.

A explicação acerca de como se implementaram estes alertas pode ser encontrada na subsecção Alertas da secção 6.1 Sistemas Operacionais e na subsecção Alertas da secção 6.2 Aplicação Móvel.

6. Implementação

O capítulo que aqui se introduz visa dar a conhecer em maior profundidade o sistema desenvolvido em termos dos aspectos mais técnicos da implementação dos requisitos funcionais identificados anteriormente, não só do Portal de Administração, mas também da aplicação para o sistema operativo móvel Android. Para além destes, é explicada a implementação da base de dados operacional, onde se encontram os Motores de Cálculo, bem como a implementação de todo o modelo de dados da solução. O Sistema de Alertas (servidor e cliente) encontra-se aqui detalhado, estando a parte que diz respeito ao servidor na secção de Sistemas Operacionais e a parte que diz respeito à componente cliente na secção da aplicação móvel. O Portal de Cliente não foi implementado por decisão conjunta da empresa e do autor deste relatório, por se ter constatado que as funcionalidades da aplicação móvel incluem as deste Portal e ainda as complementa com outras, como é o caso das notificações recebidas no *smartphone*, por exemplo. Assim, concluiu-se que a implementação do Portal de Cliente, apesar de importante numa solução final a comercializar, não traria um acréscimo de valor para o protótipo aqui em desenvolvimento, tendo-se optado por avançar com o desenvolvimento dos restantes componentes identificados.

6.1. Sistemas Operacionais

Base de Dados Operacional

A base de dados que suporta a camada de dados de todo o sistema foi implementada no produto **Microsoft SQL Server 2008**, numa máquina com o sistema operativo **Windows Server 2008 R2 Enterprise**. É nesta base de dados que estão as tabelas e respectivos atributos definidos na secção 0 Modelo de Dados. É também nesta que estão os *stored procedures*, desenvolvidos com recurso à linguagem **T-SQL**, necessários à implementação dos Motores de Cálculo do Desempenho e de Cálculo de A/D, especificados nas secções 5.2.3 Cálculo das Pontuações de um KPI, 5.2.4 Uniformização dos Dados e 5.2.5 Cálculo do Valor Médio de Ocorrências de um KPI, no caso dos procedimentos do Motor de Cálculo do Desempenho e nas secções 5.2.1 Cálculo da Pontuação Global numa Apólice e 5.2.2 Cálculo de Agravamentos/Descontos, no caso dos procedimentos do Motor de Cálculo de A/D. O Motor de Cálculo de Desempenho é composto por um *stored procedure* por cada KPI configurado no sistema (especificados na secção 5.3 Indicadores), tendo sido implementados os seguintes:

- SP_CALC_HARD_BREAKS, para o KPI “Travagens bruscas/100 Km”;
- SP_CALC_SHARP_CORNERS, para o KPI “Curvas acentuadas/100 Km”;
- SP_CALC_SPEEDING_EVENTS, para o KPI “Excessos de velocidade/100 Km”;
- SP_CALC_NIGHT_DRIVING, para o KPI “Condução nocturna/100 h”.

A execução destes procedimentos acontece de forma dinâmica, ou seja, ao ser acrescentado um KPI ao sistema existe um campo na base de dados desse registo que vai conter o nome do procedimento que deverá ser chamado para efectuar o cálculo do mesmo, havendo então um

stored procedure específico (SP_CALCULATE_KPI_SCORES) para invocar o de cada indicador. Este último é ainda responsável pela execução dos seguintes procedimentos adicionais:

- SP_CALC_DIST_DRIVEN, para o cálculo da distância percorrida pelo conjunto de todos os automóveis incluídos na apólice em questão desde a data da última renovação da mesma;
- SP_CALC_OVERALL_SCORE, responsável por efectuar o cálculo da pontuação global para cada apólice existente na base de dados (especificado na secção 5.2.1 Cálculo da Pontuação Global numa Apólice);
- SP_CALC_PREDICTED_PD, cuja finalidade é a de implementar o cálculo do agravamento/desconto a aplicar a cada uma das apólices (especificado na secção 5.2.2 Cálculo de Agravamentos/Descontos);
- AlertsEngineSP, cujo nome é já indicativo de ser um procedimento diferente dos anteriores, na medida em que não é implementado em T-SQL, mas sim em **C#**, num projecto do tipo **SQL Server Database Project**, no qual se criou uma classe do tipo **SQL CLR C# Stored Procedure** definida para a versão .NET 2.0 por ser a versão mais alta compatível com a versão de SQL Server em utilização neste projecto. A **Common Language Runtime (CLR)** é o coração da *framework* .NET e providencia o ambiente de execução para todo o código desta, ou seja, todo o código-fonte desenvolvido é executado neste ambiente, independentemente da linguagem de programação utilizada, o que possibilita a interacção entre componentes e aplicações implementadas nas diferentes linguagens disponíveis na *framework* .NET [22], [23]. O propósito da implementação ter sido feita desta forma foi o de possibilitar a utilização de classes que não estão disponíveis em T-SQL, como é o caso da *EventWaitHandle* que possibilita a utilização de um mecanismo semelhante ao dos semáforos. Assim, este procedimento tem como objectivo verificar se existem alertas para enviar (ver definição na secção 5.4 Alertas) e em caso afirmativo envia um sinal a um processo (ver a secção Alertas deste capítulo) que se encontra bloqueado num evento de sincronização, através da utilização da mesma classe *EventWaitHandle* que visa evitar uma espera activa. Assim que o referido processo recebe o sinal inicia o processamento dos alertas a enviar, findo o qual regressa ao estado de bloqueio até que receba novamente um sinal.

Alertas

O módulo responsável pelo envio dos alertas foi implementado num processo, como referido no final da secção anterior, que recorre à biblioteca **PushSharp** [24] (implementada em C#) para o envio dos alertas para os *smartphones* Android com a aplicação móvel instalada. Esta biblioteca disponibiliza classes para o envio de notificações do tipo *push* para este sistema operativo, através do **Google Cloud Messaging** (GCM), sendo necessário criar uma conta Google e activar a API “GCM for Android”, após a qual se terá que gerar uma chave de servidor para a autenticação do processo implementado junto do serviço da Google. A biblioteca utilizada disponibiliza ainda classes para o envio deste tipo de notificações para outras plataformas, como é o caso do iOS, OSX, Windows Phone 7/7.5/8, Windows 8, Blackberry, entre outras, o que facilitará uma futura actualização deste processo para dar suporte ao envio de alertas para outras plataformas para as quais a aplicação móvel possa vir a ser desenvolvida. A utilização desta biblioteca, para além de permitir um maior nível de abstracção da plataforma-alvo, tem a vantagem de simplificar a interacção com os serviços que disponibilizam a funcionalidade, neste caso o GCM. O facto de a biblioteca ter sido desenvolvida em C# foi um factor decisivo para a sua escolha, já que houve a necessidade de

integrar a aplicação com classes previamente desenvolvidas, reutilizadas da implementação do Portal de Administração. As classes importadas são as de gestão dos alertas, por forma a extrair da base de dados os alertas a enviar e marcá-los como enviados após o envio com sucesso, as de gestão dos utilizadores, por forma a extrair o identificador de subscrição de notificações do *smartphone* (necessário ao GCM para saber qual o destinatário do alerta) e actualizá-lo em determinadas situações que o exijam (por exemplo, quando o utilizador actualize ou desinstale a aplicação).

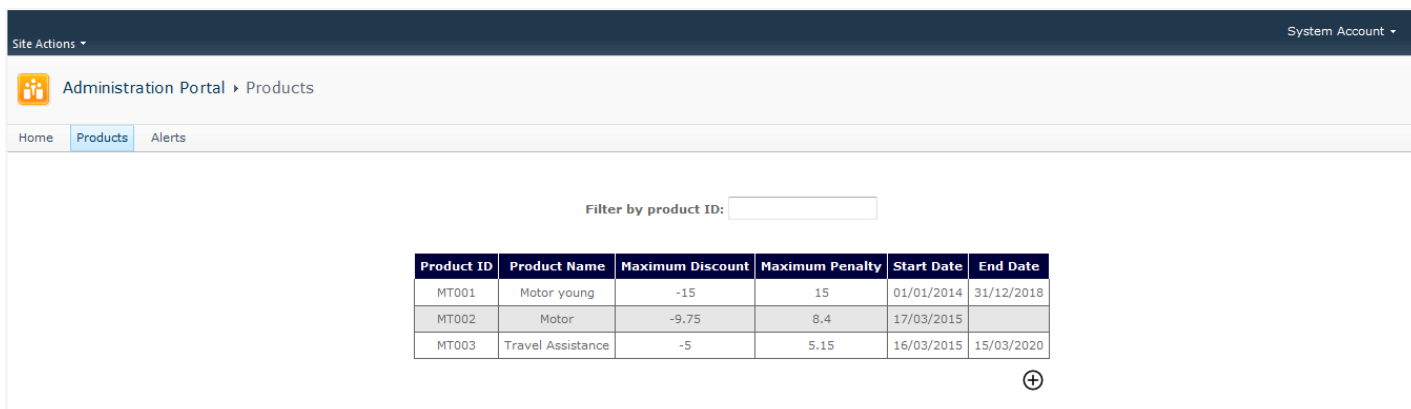
O processo aqui descrito executa numa consola, no mesmo sistema que o servidor aplicacional, funciona de um modo cíclico e nunca termina a sua execução, a não ser pela utilização do comando Ctrl+C que permite o término de processos em execução numa consola. Este comando envia um sinal ao processo para este terminar, podendo esse sinal ser interceptado pela utilização do evento *ConsoleCancelEventHandler* onde está a ser feita uma saída controlada, aguardando que todas as notificações na fila de espera sejam processadas e só depois serão executados os procedimentos nativos da biblioteca para o término correcto das ligações com o serviço GCM. Antes do processo iniciar o seu ciclo de execução é criada uma instância da classe *PushBroker* da biblioteca utilizada e é neste objecto que serão definidos os vários eventos lançados ao enviar as notificações, entre os quais está o evento *OnNotificationSent* o qual é executado quando determinada notificação é enviada com sucesso para o serviço da Google, sendo neste evento que é marcado como enviado um certo alerta. Após estas definições é invocado o método *RegisterGcmService*, o qual recebe por parâmetro um objecto da classe *GcmPushChannelSettings* que por sua vez recebe no construtor a chave de servidor para a API, referida no início desta secção. Após estas configurações inicia-se então o ciclo de execução do processo que começa por bloquear num evento *EventWaitHandle* onde ficará bloqueado numa espera não-activa (não consumindo quaisquer recursos) até que receba um sinal específico, proveniente do *stored procedure AlertsEngineSP*, conforme se explica na secção anterior. Assim que o processo recebe o referido sinal, recorre à classe de gestão de alertas já referida para extrair da base de dados a lista de alertas para enviar, dando-se assim início ao ciclo que envia todos os alertas pendentes nessa lista. Este ciclo encontra-se numa zona de exclusão mútua (*lock*) que irá impedir o Ctrl+C de interromper o processamento desta lista, o que permite a finalização do envio dos alertas pendentes antes do processo ser fechado. No final do envio dos alertas o processo regressa ao início do ciclo, voltando a bloquear na chamada ao método *WaitOne* da instância da classe *EventWaitHandle* até que novamente seja recebido o sinal do *stored procedure*.

Portal de Administração

Este Portal foi implementado com recurso ao **Sharepoint Server 2010**, que por sua vez foi instalado num servidor aplicacional **Internet Information Services 7**, instalado numa máquina com o sistema operativo **Windows Server 2008 R2 Enterprise**. A implementação foi feita, utilizando a **framework .NET**, na linguagem de desenvolvimento **C#** e como *Integrated Development Environment* (IDE) para o seu desenvolvimento foi utilizado o **Microsoft Visual Studio Premium 2012**. A subsecção seguinte apresenta uma das páginas que compõem este Portal: a página de selecção de produto. Esta foi escolhida a título exemplificativo, por forma a demonstrar a lógica seguida na organização do código-fonte destas páginas. Optou-se por não fazer o mesmo exercício para as restantes pois tal não acrescentaria qualquer valor a esta secção. Assim, poderão ser consultadas as capturas de ecrã das restantes páginas no Anexo VI – Demonstração da Implementação do Portal de Administração.

Seleção de Produto

Nesta página, representada na figura abaixo, é possível visualizar os produtos existentes que irão popular a tabela implementada num componente *GridView*. Este componente é populado através da sua propriedade *DataSource*, no código-fonte associado à página, à qual se atribui a lista de todos os produtos a listar. Esta é obtida através do método *GetAllProductsToList* da camada *Presenter* (ver secção 4.3.3 *Presenter*), o qual recorre ao método *GetAllProductsFromDB* da camada *Model* (ver secção 4.3.1 *Model*) para extrair da base de dados todos os produtos existentes da seguradora em questão, utilizando a *framework* LINQ, como se descreve nessa secção. Após a extracção, o método *GetAllProductsToList* é ainda responsável por preparar cada elemento da lista para ser passado ao *DataSource*, criando um objecto *ProductRow* que conterá apenas os atributos a apresentar na *GridView*, o que promove o isolamento dos restantes dados da camada *View* (ver secção 4.3.2 *View*) que apenas terá acesso aos estritamente necessários. No evento *RowCreated* do componente *GridView*, que é executado aquando da criação de cada linha da tabela, são adicionados os eventos de *javascript* para sublinhar o produto quando o cursor passa por cima de um, assim como para definir o que deverá suceder ao clique num dos produtos. Neste caso, o comportamento pretendido é o de aceder à visualização/configuração dos detalhes do produto seleccionado (ver subsecção seguinte), definindo para isso o endereço de destino para essa página com um parâmetro no URL que identifica o produto seleccionado. Nesta página existe ainda um campo (*"Filter by product ID"*) que permite a filtragem dos produtos existentes na lista pelos seus identificadores.



Product ID	Product Name	Maximum Discount	Maximum Penalty	Start Date	End Date
MT001	Motor young	-15	15	01/01/2014	31/12/2018
MT002	Motor	-9.75	8.4	17/03/2015	
MT003	Travel Assistance	-5	5.15	16/03/2015	15/03/2020

Figura 28 - Captura de ecrã da página "Seleção de Produto" do Portal de Administração

6.2. Aplicação Móvel

A aplicação móvel foi desenvolvida para o sistema operativo **Android**, em linguagem **Java**, utilizando o IDE **Android Studio 1.1.0**. A aplicação requer no mínimo a versão 4.0 do sistema operativo e como já foi referido anteriormente na secção 3.1.2. Aplicação Móvel foi desenvolvida integrando com uma outra aplicação (fora do âmbito deste projecto) com funcionalidades complementares, desenvolvida no âmbito de um outro estágio curricular de mestrado feito na Deloitte. Por esse motivo, o requisito da versão mínima estava já definido, não tendo sido necessário alterá-lo. Esta aplicação integra com o Servidor Aplicacional através dos *Web Services* desenvolvidos na camada de integração (especificados na secção 5.1 Interfaces). As próximas secções visam detalhar partes da aplicação que se consideram ser de maior relevância, quer pela importância do papel que esses componentes interpretam, quer

pela complexidade que a sua implementação envolveu. Para consultar as capturas de ecrã de todas as *activities* (designação dada na *framework* Android a um ecrã) implementadas pode ser consultado o Anexo VII – Demonstração da Implementação da Aplicação Móvel.

Login

A aplicação inicia o seu fluxo na *activity* autenticação (apresentada na figura abaixo) onde recorre ao *web service* de *Login* para validar as credenciais providenciadas pelo utilizador. Este ecrã e os dois que lhe sucedem fazem parte da aplicação que já existia, sendo portanto o trabalho desenvolvido no âmbito deste estágio a integração com os serviços e processamento das respostas. Todas as chamadas aos *web services* são feitas numa nova *thread*, por forma a não bloquearem a *thread* principal, responsável pela interface gráfica e interação com o utilizador.



Figura 29 - Captura de ecrã da *activity* "Login" da Aplicação Móvel

Após a autenticação ter sido efectuada com sucesso é feita uma chamada ao *web service* de Envio de Informações de Cliente para extrair a informação relativa ao utilizador que se encontra autenticado, o que inclui todas as apólices que possua de qualquer seguradora. Como já se referiu anteriormente, na secção 3.2.3 Requisitos Não-Funcionais, as questões de segurança não estão dentro do âmbito deste estágio, estando no entanto previsto nos campos do pedido deste *web service* um *token* que autenticará o pedido, proveniente da resposta do serviço de *Login*. Quando a resposta do serviço é recebida é apresentada ao utilizador a lista de todos os automóveis cobertos por qualquer uma das apólices que possa ter, independentemente da seguradora, como se pode observar na secção seguinte.

Detalhes da Apólice

O ecrã da figura seguinte implementa o protótipo detalhado na subsecção Detalhes da Apólice da secção 3.1.2 Prototipagem de Cenários.

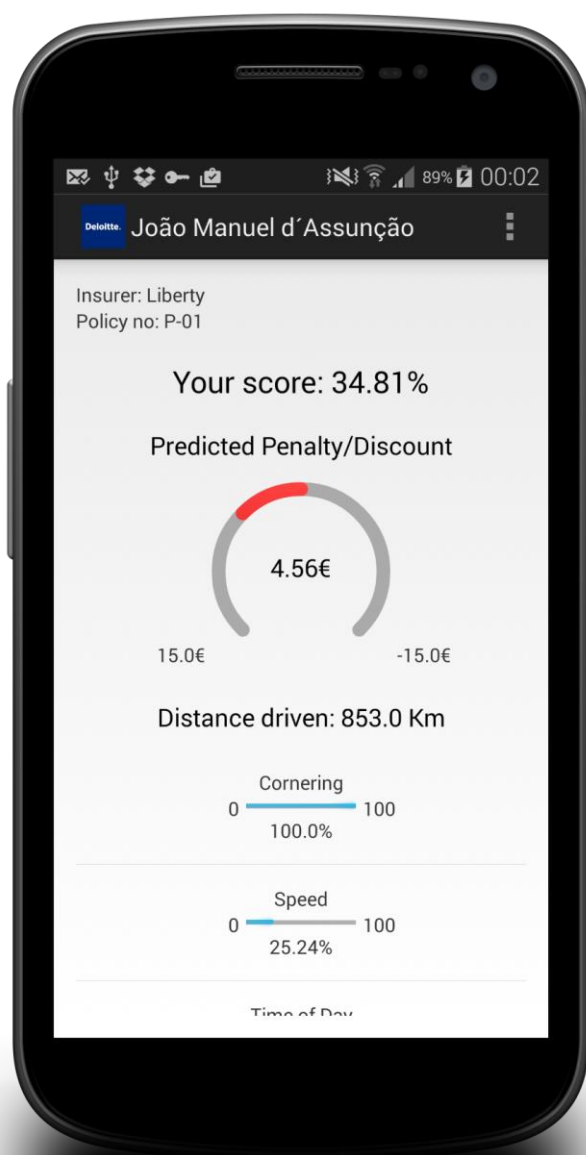


Figura 30 - Captura de ecrã da *activity* "Detalhes da Apólice" da Aplicação Móvel

Aqui o utilizador terá acesso aos detalhes acerca do estado da apólice pela qual o automóvel seleccionado no ecrã Selecção de Automóvel se encontra coberto. É aqui que o cliente pode consultar a pontuação, o A/D previsto para a sua próxima renovação da apólice, a distância percorrida desde a última renovação e ainda uma lista dos KPIs configurados no produto ao qual esta apólice pertence, sendo para cada um apresentada a pontuação actual. O A/D é apresentado no gráfico visível na figura acima, sendo que a barra incrementará a vermelho no sentido de se aproximar do valor de agravamento máximo no caso de o agravamento aumentar. No caso de haver um desconto, a barra será de cor azul e à medida que o desconto aumenta, a barra tenderá a aproximar-se do valor de desconto máximo, sendo o seu tamanho proporcional ao valor actual, em relação ao máximo definido. A implementação deste gráfico teve como base a biblioteca *CustomGauge* [25], a qual foi modificada para que tivesse o comportamento descrito. No menu de contexto deste ecrã (botão no canto superior direito) é possível aceder ao menu “*Alerts*” (representado na secção Histórico de Alertas do Anexo VII – Demonstração da Implementação da Aplicação Móvel), assim como ao menu “*Overall Status*” (representado na figura da secção seguinte).

Informações Gerais

Na próxima figura encontra-se a segunda opção do menu de contexto referido anteriormente, o “*Overall Status*”, definido no protótipo da subsecção Informações Gerais da secção 3.1.2 Prototipagem de Cenários.

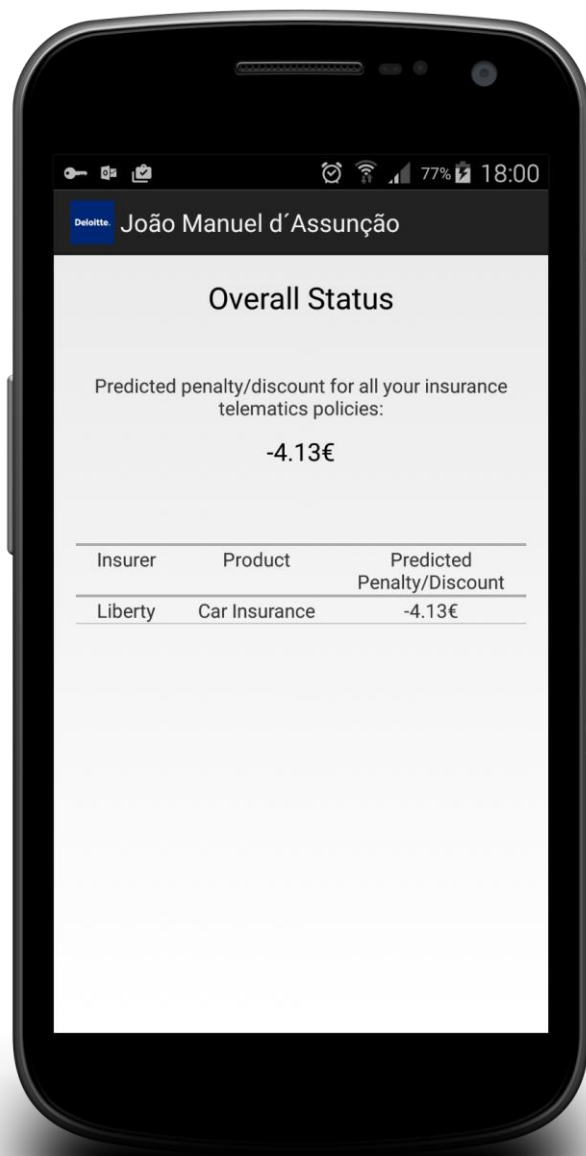


Figura 31 - Captura de ecrã da *activity* "Informações Gerais" da Aplicação Móvel

O objectivo deste ecrã é o de apresentar ao utilizador um agregado das informações de A/D por seguradora e tipo de seguro. Aqui pretende-se que o utilizador possa ver o balanço dos seus A/D de uma forma mais simples, podendo assim comparar entre seguradoras qual lhe está a dar um maior benefício. Este ecrã permitirá ainda, em futuros desenvolvimentos, comparar entre um seguro automóvel e um seguro a habitação com telemática associada, por exemplo, já que apesar de se ter instanciado neste trabalho o caso automóvel, todo o modelo de dados subjacente se encontra genérico para que possa vir a suportar outros tipos de seguros, sendo que esta funcionalidade foi também resultado da preocupação em ter um sistema preparado para futuros avanços nesse sentido.

Alertas

Para a implementação do sistema de alertas (do lado da aplicação cliente) foi utilizado, como já explicado na subsecção Alertas da secção 6.1 Sistemas Operacionais do presente

capítulo, o *Google Cloud Messaging* (GCM). A aplicação móvel é responsável por efectuar um pedido de registo junto dos serviços GCM por forma a obter um identificador de registo na primeira utilização da aplicação em certo *smartphone* e persisti-lo neste para utilizações futuras. A aplicação é então responsável por enviar esse identificador ao servidor aplicacional através da operação *SetAppRegistrationID* do *web service* “Recepção de Identificador GCM” (GCMRegistrationService) implementado, como se falará mais à frente nesta secção. O servidor aplicacional irá então persistir o referido identificador para que o possa utilizar para enviar os alertas aos respectivos utilizadores. Para isso envia o alerta com esse identificador para o GCM que, por sua vez, irá entregar a notificação ao respectivo dispositivo. Esse identificador é único por aplicação, permitindo apenas (do ponto de vista do servidor aplicacional) identificar o *smartphone* de destino do alerta a enviar, o que não representa a granularidade necessária, já que neste caso é necessário identificar o utilizador independentemente do dispositivo em que possa estar autenticado. Para isto foi necessário implementar lógica adicional do lado do servidor que consistiu em manter na base de dados, na tabela USER, um atributo que corresponde a este identificador (o GCM_Reg_Id). Assim, cada vez que um *login* é efectuado com sucesso na aplicação, esta enviará, através da referida operação *SetAppRegistrationID* (implementada no *web service* GCMRegistrationService), o identificador de registo obtido previamente. Essa operação, especificada no ponto vii da secção 5.1.1 Interfaces Internas, encarregar-se-á de verificar se o identificador já se encontrava associado a um outro utilizador, caso este se tivesse autenticado anteriormente utilizando o mesmo dispositivo, e em caso afirmativo desassocia o identificador desse utilizador, passando os seus alertas a ficar pendentes e sendo posteriormente entregues aquando de um novo *login* por parte deste. O identificador é então associado ao utilizador actual, ultrapassando assim o problema da granularidade oferecida pelo mecanismo do GCM.

7. Verificação e Validação

Neste capítulo encontram-se documentados os testes efectuados ao longo do desenvolvimento do projecto. Apresenta-se a abordagem adoptada para os testes unitários e testes de integração, assim como a estratégia escolhida para os executar. São ainda detalhados os testes de aceitação efectuados, assim como o modo como esses foram executados. O objectivo de efectuar estes testes ao *software* desenvolvido é o de tentar demonstrar que o mesmo contradiz a especificação, tentando-se assim encontrar defeitos no código produzido [26]. Aqui encontram-se também as validações efectuadas aos algoritmos criados (especificados na secção 5.2 Algoritmos), os quais constituem os Motores de Cálculo do Desempenho e de Cálculo de A/D.

7.1. Testes Unitários e Testes de Integração

Durante a fase de implementação foram feitos testes aos componentes desenvolvidos, por forma a garantir que, dada determinada entrada, o resultado produzido é o esperado. Nos casos em que tal não aconteceu procurou-se identificar a origem do defeito e corrigi-lo, repetindo o ciclo até que o componente funcionasse de acordo com o esperado. A vantagem deste tipo de testes é que, em vez de testar um programa como um todo, este é testado de forma modular, ou seja, são testados os elementos mais pequenos que o compõem, permitindo um controlo mais rigoroso e facilitando a tarefa de *debugging*, uma vez que se sabe de imediato qual o método que falhou [26].

Adoptou-se uma abordagem incremental para os testes, ou seja, os componentes, à medida que foram sendo desenvolvidos, foram sendo integrados com as suas dependências, em vez de uma abordagem não-incremental, na qual seriam desenvolvidos todos os componentes primeiro e só depois seriam integrados. A escolha da abordagem incremental teve como motivação a maior facilidade em desenvolver os testes, erros entre interfaces ou pressupostos incorrectos entre os módulos são detectados mais cedo nesta abordagem, já que na abordagem não-incremental os componentes apenas são integrados no final do processo, o que dificulta a descoberta da origem do erro [26]. No caso dos testes de integração entre as classes C# da camada *Model* (ver secção 4.3.1) e a base de dados operacional foi criada uma cópia da base de dados considerada de produção, utilizada para os testes aos desenvolvimentos feitos na aplicação móvel, a qual depende de dados provenientes de *web services* que, por sua vez, lêem os dados da base de dados. Outra motivação para o uso desta base de dados de testes foi a de manter a base de dados de produção com dados viáveis para efectuar demonstrações dos desenvolvimentos feitos a elementos da empresa, para que os testes automatizados que efectuam inserções, modificações e eliminações de dados das tabelas não pudessem de alguma forma corromper os dados existentes na de produção. No caso dos testes de integração aos *web services* implementados, estes foram efectuados com a ferramenta *SoapUI* que permite a definição de casos de teste para cada serviço. No caso dos testes unitários à implementação do Portal de Administração e dos *web services*, foi utilizada a ferramenta nativa do IDE Visual Studio utilizado.

Dentro da abordagem incremental de testes adoptada, a estratégia escolhida foi a *Bottom-Up Testing*, onde se começa por testar os componentes terminais, ou seja, que não dependem de outros componentes. Após o teste destes, o próximo componente a ser testado poderá ser qualquer um que tenha apenas dependência de componentes já testados anteriormente [26].

7.2. Testes de Aceitação

Os testes de aceitação são um tipo de teste cujo objectivo é o de comparar as funcionalidades desenvolvidas no produto final com os requisitos especificados inicialmente, sendo por isso normalmente efectuados pelo cliente e/ou utilizador final, como forma de garantir que o *software* faz o que é esperado [26]. Com esse objectivo, foram feitos vários testes para cada um dos requisitos identificados na secção 3.2.1 Requisitos Funcionais, à excepção dos requisitos de prioridade “*Won’t*”. Estes foram efectuados por elementos da empresa, entre eles o próprio orientador de estágio, sendo que o processo consistiu na execução de cada um dos testes e registo do respectivo resultado. No caso de testes que envolvem alterações à base de dados, esta era também monitorizada, sendo as respectivas tabelas confirmadas, por forma a garantir que os dados eram actualizados de acordo com o esperado. O plano de testes para cada um dos componentes desenvolvidos (Portal de Administração e Aplicação Móvel) pode ser encontrado no Anexo IV – Plano dos Testes de Aceitação, organizado por componente, respectivos requisitos e, para cada um, os respectivos casos de teste.

7.3. Validação dos Motores de Cálculo do Desempenho e de Cálculo de A/D

Os Motores de Cálculo do Desempenho e de Cálculo de A/D encontram-se implementados na base de dados sob a forma de *stored procedures* (como referido na secção 0 Base de Dados). Estes implementam as fórmulas descritas nas secções 5.2.3 Cálculo das Pontuações de um KPI, 5.2.4 Uniformização dos Dados e 5.2.5 Cálculo do Valor Médio de Ocorrências de um KPI, no caso dos procedimentos do Motor de Cálculo do Desempenho e as fórmulas descritas nas secções 5.2.1 Cálculo da Pontuação Global numa Apólice e 5.2.2 Cálculo de Agravamentos/Descontos, no caso dos procedimentos do Motor de Cálculo de A/D. Assim, a abordagem de validação destes motores foi a de comparar os resultados devolvidos por cada *stored procedure* com os resultados esperados, dado um determinado conjunto de dados de entrada. Os resultados esperados foram calculados de forma manual, com recurso às fórmulas especificadas nas secções mencionadas, podendo as validações ser consultadas no Anexo V – Resultados das Validações dos Motores de Cálculo do Desempenho e de Cálculo de A/D, onde se encontram também as tabelas que detalham os dados utilizados. Nos casos em que se encontraram discrepâncias entre o resultado obtido e o resultado esperado, procurou-se a origem do erro e procedeu-se à sua correcção, até que todos os valores coincidissem.

8. Conclusões

8.1. Conclusões

O projecto de estágio aqui relatado teve como principal objectivo o desenvolvimento de um protótipo de um sistema para a aplicação da telemática aos seguros do ramo não-vida, tendo sido neste caso concreto instanciado o caso do seguro automóvel. Apesar desta instanciação, o modelo de dados que suporta toda a solução foi elaborado tendo presente o objectivo de não se perder a generalidade do mesmo, por forma a suportar futuros desenvolvimentos para outros seguros deste ramo. O grande objectivo deste estágio centrou-se no desenvolvimento das funcionalidades descritas no levantamento dos requisitos funcionais, sendo que a preocupação com os requisitos não-funcionais foi remetida para um projecto futuro. O protótipo teve como âmbito a implementação da solução de telemática com o *front-end web* para a seguradora e a aplicação para *smartphone* para o cliente, assim como o servidor que suporta toda a lógica, incluindo os Motores de Cálculo e Geração de Alertas. Foram também implementados *web services* para responder às necessidades de integração identificadas e elaborado de raiz o modelo de dados, já aqui referido, para a base de dados que suporta toda a solução. O *front-end web* dedicado ao cliente (Portal de Cliente), apesar de ter sido elaborado funcionalmente, não foi implementado por decisão conjunta da empresa e do autor deste relatório, por se ter constatado que as funcionalidades da aplicação móvel incluem as deste Portal e ainda as complementa com outras, como é o caso das notificações recebidas no *smartphone*, por exemplo. Por este motivo, concluiu-se que a implementação deste Portal, apesar de importante numa solução final a comercializar, não traria um acréscimo de valor para o protótipo aqui em desenvolvimento.

O projecto teve o seu início com a elaboração de um documento, o Desenho Funcional, que envolveu a definição das funcionalidades pretendidas no sistema, do ponto de vista do utilizador. Após este documento foi desenvolvido o Desenho Técnico, o qual se focou na especificação de como implementar as funcionalidades identificadas na iteração anterior. No final desta etapa teve início a implementação do sistema, juntamente com os testes unitários e de integração e posteriormente os testes de aceitação.

8.2. Trabalho Futuro

Como trabalho futuro será importante implementar o módulo que irá interagir directamente com o dispositivo de telemática que efectua a recolha dos dados para fazer um pré-processamento destes, funcionando como uma camada de abstracção que irá permitir que todo o sistema agora implementado funcione com qualquer dispositivo, independentemente do fabricante ou do tipo desse dispositivo, ultrapassando o problema da inexistência de um *standard* entre fabricantes para o formato dos dados transmitidos. Este módulo encontra-se já previsto na arquitectura de alto-nível apresentada na secção 4.1 Arquitectura de Alto-Nível (Módulo “Recepção de Dados do Dispositivo de Telemática”). A existência desta camada de abstracção irá ainda facilitar a instanciação de outros tipos de seguro, já que um dispositivo para monitorização de determinados parâmetros numa moradia ou apartamento terá características bem distintas das que tem um dispositivo de telemática de um automóvel.

A instanciação de outros tipos de seguro será um interessante avanço do sistema existente, já que como se referiu foi desenhado e implementado tendo como preocupação manter a generalidade do modelo de dados que será capaz de suportar outros tipos de seguro do ramo não-vida, o que é já uma mais-valia para futuros desenvolvimentos nesse sentido.

Como melhoria ao sistema existente, mais concretamente no modelo de dados e no Motor de Cálculo do Desempenho, sugere-se que a entidade “KPI Score” (pensada para que as pontuações obtidas por um cliente em certo KPI fossem calculadas e registadas por apólice) venha a ser modificada em termos das suas relações, passando a estar associada à entidade “Insured Object” (que representa o objecto seguro), o que permitirá uma granularidade mais fina no que diz respeito ao *feedback* prestado ao cliente. Apesar disso, a solução existente responde da mesma forma, independentemente dessa melhoria, em relação ao A/D pois este será sempre aplicado ao nível da apólice.

Outra melhoria que poderá ser feita diz respeito ao modelo de dados, nas entidades responsáveis pelo sistema de alertas. Os alertas neste momento enviados não são personalizados (no sentido de incluir no texto do alerta enviado o nome do cliente, por exemplo). Sugere-se a criação de uma entidade intermédia entre a entidade onde se encontram configurados os alertas (“Alerts”) e a entidade que regista o envio de um alerta (“Sent Alert”). A entidade “Alerts” existente passaria a conter no atributo da mensagem o alerta com os campos dinâmicos, funcionando como um *template*. A nova entidade teria como propósito o registo do alerta enviado com os campos dinâmicos já substituídos, sendo preenchida pelo Motor de Alertas aquando do envio.

Referências

- [1] W. Royce, "Managing the development of large software systems," *Tutorial: Software Engineering Project Management*, IEEE Computer Society, Washington, DC, pp. 118–127, 1970.
- [2] B. Bruegge and A. Dutoit, "Object-Oriented Software Engineering Using UML, Patterns, and Java," Third., Prentice Hall, 2012.
- [3] W. Vickrey, "Automobile Accidents, Tort Law, Externalities and Insurance: An Economist's Critique," *Law and Contemporary Problems*, vol. 33, pp. 464 – 487, 1968.
- [4] Deco-Proteste, "Seguro automóvel obrigatório: qual o mais barato?," 2014. [Online]. Available: <http://www.deco.proteste.pt/motor/automoveis/simule-e-poupe/seguro-automovel-qual-o-mais-barato>. [Accessed: 06-Nov-2014].
- [5] J. Bordoff and P. Noel, "Pay-As-You-Drive Auto Insurance: A Simple Way to Reduce Driving-Related Harms and Increase Equity," The Brookings Institution, Jul. 2008.
- [6] H. Mills and B. Tubiana, "Innovation in insurance: The path to progress," Deloitte University Press, 2013.
- [7] Automobile Association, "Telematics: Pay how you drive car insurance." [Online]. Available: <http://www.theaa.com/insurance/pay-how-you-drive-car-insurance.html>. [Accessed: 14-Oct-2014].
- [8] S. Rose, "Telematics: How Big Data Is Transforming the Auto Insurance Industry," SAS Institute Inc., 2013.
- [9] Efma, "Retail insurance: preparing for the future," Jan. 2014.
- [10] R. J. McMillan, A. D. Craig, and J. P. Heinen, "Motor vehicle monitoring system for determining a cost of insurance," US 6064970 A, 1998.
- [11] D. Schrank and T. Lomax, "The 2007 Urban Mobility Report," Texas Transportation Institute, Sep. 2007.
- [12] S. Friedman and M. Canaan, "Overcoming speed bumps on the road to telematics," Deloitte University Press, 2014.
- [13] Dolphin Technologies, "Insurance Telematics." [Online]. Available: <http://www.dolphin-technologies.com/what-is-insurance-telematics>. [Accessed: 06-Jan-2015].
- [14] Agnik, "MineDrive." [Online]. Available: <http://www.agnik.com/MineDrive.html>. [Accessed: 17-Nov-2014].
- [15] D. Tudor and G. A. Walter, "Using an Agile Approach in a Large, Traditional Organisation," in *Proceedings of AGILE 2006 Conference*, 2006, pp. 367–373.

- [16] DSDM Consortium, “MoSCoW Prioritisation.” [Online]. Available: <http://dsdm.org/content/10-moscow-prioritisation>. [Accessed: 24-Jan-2015].
- [17] S. Hatton, “Early Prioritisation of Goals,” in *Advances in Conceptual Modeling - Foundations and Applications*, Springer, 2007, pp. 235–244.
- [18] S. Hatton, “Choosing the Right Prioritisation Method,” in *19th Australian Conference on Software Engineering*, 2008, pp. 517–526.
- [19] Microsoft Developer Network, “Creating Application Pages for SharePoint,” 2013. [Online]. Available: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ee231581.aspx>. [Accessed: 11-Jun-2015].
- [20] Microsoft Developer Network, “Developing Sharepoint Solutions,” 2013. [Online]. Available: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ff354405.aspx>. [Accessed: 11-Jun-2015].
- [21] ISCTE Cis-IUL, “Estudo das Atitudes e Comportamentos dos Portugueses face à Sinistralidade Rodoviária: principais resultados e conclusões,” 2012. [Online]. Available: http://www.galpennergia.com/PT/Sustentabilidade/responsabilidade-corporativa/dimensao-social/Seguranca-e-Prevencao-Rodoviaria/Alianca-para-a-Prevencao-Rodoviaria/Conteudo-newsletter/Paginas/APR_NL3.aspx. [Accessed: 12-Jan-2015].
- [22] Microsoft Developer Network, “Overview of CLR Integration.” [Online]. Available: [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms131045\(v=sql.100\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms131045(v=sql.100).aspx). [Accessed: 02-Aug-2015].
- [23] Microsoft Developer Network, “Common Language Runtime (CLR).” [Online]. Available: [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/8bs2ecf4\(v=vs.100\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/8bs2ecf4(v=vs.100).aspx). [Accessed: 02-Aug-2015].
- [24] J. Dick, “PushSharp.” [Online]. Available: <https://github.com/Redth/PushSharp>. [Accessed: 20-Apr-2015].
- [25] P. Kleczkowski, “CustomGauge.” [Online]. Available: <https://github.com/pkleczko/CustomGauge>. [Accessed: 05-Mar-2015].
- [26] G. J. Myers, T. Badgett, and C. Sandler, *The Art of Software Testing*, Third Edit. Hoboken, New Jersey: John Wiley and Sons, Inc., 2012.

Anexos

Anexo I – Prototipagem da totalidade dos cenários

Este anexo contém todos os protótipos de todos os cenários, juntamente com a especificação completa de cada um, onde se descrevem os campos para preenchimento, as opções de navegação, as mensagens de erro e questões dependentes de acções que o utilizador efectue no respectivo cenário. Encontra-se organizado pelos diferentes componentes desenvolvidos: Portal de Administração, Portal de Cliente e Aplicação Móvel.

Portal de Administração

Nesta secção são apresentados os protótipos dos cenários que representam as interacções que o funcionário terá com o sistema, neste caso através do Portal de Administração.

Ecrã de Autenticação

The image shows a web browser window titled "Administration Portal". The address bar contains "http://administration.deloitte.pt". The main content area features the "Deloitte." logo in blue. Below the logo, there are two input fields: "E-mail" with the value "jane@liberty.pt" and "Password" which is empty. A "Login" button is positioned below the password field. The browser window has standard navigation icons (back, forward, stop, home) and a search icon.

Protótipo 1 - Protótipo do Portal de Administração – Ecrã de autenticação

Este ecrã representa a página onde o funcionário da seguradora fará a sua autenticação para acesso às funcionalidades de administração.

Campos para Preenchimento

Campo	Tipo	Tipo Informação	Preenchimento	Editável	Opções
E-mail	Caixa texto	Texto	Manual	Sim	-
Password	Caixa texto	Texto	Manual	Sim	-

Opções de Navegação

Opção	Descrição
Login	Em caso de sucesso, entra no Portal de Administração.

Mensagens

Erro

Referência	Mensagem	Descrição
ER1	Invalid E-mail or Password	Caso o endereço de e-mail ou a password inserida esteja errada.
ER2	Mandatory field	Caso o utilizador não preencha um campo obrigatório.

Produtos – Ecrã Inicial

Protótipo 2 - Protótipo do Portal de Administração – Ecrã inicial da secção de Produtos

Este é o ecrã que será apresentado quando o funcionário efectua com sucesso a autenticação. Aqui poderá efectuar uma pesquisa pelo identificador do produto ou escolher um produto da lista.

Campos para Preenchimento

Campo	Tipo	Tipo Informação	Preenchimento	Editável	Opções
Search Product by ID	Caixa texto	Texto	Manual	Sim	-

Opções de Navegação

Opção	Descrição
Logout	Terminar a sessão do utilizador e regressar ao ecrã de autenticação (Protótipo 1).
OK	Efectuar a pesquisa pelo identificador do produto (é encaminhado para o ecrã da Protótipo 3).
Seleccionar um produto da lista	Seleccionar um dos produtos da lista para aceder aos seus detalhes (é encaminhado para o ecrã da Protótipo 3).
Botão “+”	Permite criar um produto, encaminhando para

	o ecrã de configuração de produto (Protótipo 3).
Products	Ecrã actual.
Alerts	Ecrã inicial de alertas (Protótipo 8).
Clients	Ecrã inicial de clientes (Protótipo 6).
Settings	Ecrã inicial de Definições (Protótipo 13).

Mensagens

Erro

Referência	Mensagem	Descrição
ER3	The Product ID you have submitted doesn't exist	Caso ao ser feita uma pesquisa por um identificador de produto, o mesmo não tenha sido encontrado.
ER2	Mandatory field	Caso o utilizador não preencha um campo obrigatório.

Produtos – Ecrã Configuração de Produto

Administration Portal

Liberty Seguros

[Products](#) [Alerts](#) [Clients](#) [Settings](#) Jane Doe [Logout](#)

[Products](#) > Product Configuration

Product ID: Product name:

Start date: End date:

Maximum Discount: % Maximum Penalty: %

KPIs weight (sum must be 100%)

- [Breaking](#) % - [Time of Day](#) %

- [Speed](#) % - [Cornering](#) %

[Delete Product](#)

Protótipo 3 - Protótipo do Portal de Administração – Ecrã de configuração de um produto

Nesta figura apresenta-se o protótipo do ecrã que permite a criação de um produto, a sua modificação ou eliminação. É possível visualizar e alterar o identificador do produto, o seu nome, data de início/fim, os limites de A/D máximos, assim como visualizar e alterar os pesos definidos para cada indicador. É ainda possível adicionar novos indicadores ou removê-los do produto.

Campos para Preenchimento

Campo	Tipo	Tipo Informação	Preenchimento	Editável	Opções
Product ID	Caixa texto	Texto	Automático (no caso de se tratar de uma modificação de um produto existente)	Sim	-
Product Name	Caixa texto	Texto	Automático (no caso de se tratar de uma modificação de um produto existente)	Sim	-

Start Date	Date picker	Data	Automático (no caso de se tratar de uma modificação de um produto existente)	Sim	-
End Date	Date picker	Data	Automático (no caso de se tratar de uma modificação de um produto existente)	Sim	-
Maximum Penalty	Numeric stepper	Número	Automático (no caso de se tratar de uma modificação de um produto existente)	Sim	{0.00, ..., 100.00}
Maximum Discount	Numeric stepper	Número	Automático (no caso de se tratar de uma modificação de um produto existente)	Sim	{-100.00, ..., 0.00}
<i>Peso de indicador</i>	Numeric stepper	Número	Automático (no caso de se tratar de uma modificação de um produto existente)	Sim	{0.00, ..., 100.00}

Opções de Navegação

Opção	Descrição
Logout	Terminar a sessão do utilizador e regressar ao ecrã de autenticação (Protótipo 1).
Products	Regressa ao ecrã inicial de produto (Protótipo 2).
Alerts	Ecrã inicial de alertas (Protótipo 8).
Clients	Ecrã inicial de clientes (Protótipo 6).
Settings	Ecrã inicial de Definições (Protótipo 13).
Delete Product	Elimina o produto actual e regressa ao ecrã inicial de produto (Protótipo 2).
<i>Seleccionar um Indicador</i>	Permite editar o indicador seleccionado, encaminhando para o ecrã de configuração de indicador (Protótipo 5).
Botão “+”	Permite criar um indicador, encaminhando para o ecrã de configuração de indicador (Protótipo 5).

Botão “-”	Permite desassociar um indicador de determinado produto.
Save	Guarda a configuração actual e regressa ao ecrã inicial de produto (Protótipo 2).

Mensagens

Erro

Referência	Mensagem	Descrição
ER2	Mandatory field	Caso o utilizador não preencha um campo obrigatório.
ER4	The sum of the weights of all KPIs must be 100%	Ao seleccionar “Save”, caso a soma dos pesos dos indicadores não seja 100%, o utilizador é alertado e não pode prosseguir sem fazer essa correcção.
ER6	Invalid date	Caso o utilizador defina como data de fim uma data anterior à data de início.

Questões

Referência	Mensagem	Descrição	Opções
QU1	Are you sure you want to delete?	Caso o utilizador seleccione a opção de eliminar.	{OK, Cancel}

Produtos – Ecrã de Associação de KPI a Produto

The screenshot shows a web browser window titled 'Administration Portal' with the URL 'http://administration.deloitte.pt'. The page has a navigation bar with links for 'Products', 'Alerts', 'Clients', and 'Settings', and a user profile for 'Jane Doe' with a 'Logout' link. The main content area is titled 'Products > Product Configuration > Choose KPI'. It displays 'Product ID: MT0012' and 'Product name: Motor'. Below this, there is a section 'Select an existing KPI:' with a dropdown menu showing 'Time of Day' and an 'OK' button. Below the dropdown, the word 'Or' is centered, followed by a link 'Create a New KPI'.

Protótipo 4 - Protótipo do Portal de Administração – Ecrã de associação de um KPI a um produto

Este ecrã permite efectuar a associação de um KPI existente ao produto me configuração nesse momento. Caso se pretenda um KPI que não esteja listado é possível seleccionar a opção de criar um novo.

Campos para Preenchimento

Campo	Tipo	Tipo Informação	Preenchimento	Editável	Opções
Select an existing KPI	Combo box	Texto	Manual	Sim	Listagem dos KPIs previamente criados e ainda não incluídos no produto em configuração.

Opções de Navegação

Opção	Descrição
Logout	Terminar a sessão do utilizador e regressar ao ecrã de autenticação (Protótipo 1).
Product Configuration	Regressa ao ecrã de configuração de produto (Protótipo 3).

Products	Regressa ao ecrã inicial de produto (Protótipo 2).
Alerts	Ecrã inicial de alertas (Protótipo 8).
Clients	Ecrã inicial de clientes (Protótipo 6).
Settings	Ecrã inicial de Definições (Protótipo 13).
Create a New KPI	Ecrã de Configuração de KPI (Protótipo 6). Após a criação do novo KPI o mesmo será adicionado ao produto em configuração e o utilizador regressa ao ecrã de configuração de produto (Protótipo 3).
OK	O KPI seleccionado é adicionado ao produto em configuração e o utilizador regressa ao ecrã de configuração de produto (Protótipo 3).

Produtos – Ecrã Configuração de KPI

Administration Portal

http://administration.deloitte.pt

Liberty Seguros

Products Alerts Clients Settings Jane Doe Logout

Products > Product Configuration > KPI Configuration

KPI name: Breaking

Indicator: Hard breaks/100 Km

Classify with 0% if more than 50

Classify with 100% if less than 10

Description: KPI to measure hard breakings per 100 Km

Delete KPI Save

Claims

100% 0%

Hard breaks/100 Km

Protótipo 5 - Protótipo do Portal de Administração – Ecrã de Configuração de um KPI de um Produto

Este ecrã permite a criação, modificação e eliminação de um indicador. As alterações aqui efectuadas aplicar-se-ão a todos os produtos a que este KPI esteja associado.

Na parte direita do ecrã existe um gráfico que permite relacionar o número de sinistros com o valor de ocorrências da informação em análise.

Campos para Preenchimento

Campo	Tipo	Tipo Informação	Preenchimento	Editável	Opções
KPI name	Caixa texto	Texto	Automático (no caso de se tratar de uma modificação de um indicador existente)	Sim	-
Indicator	Combo box	Texto	Automático (no caso de se tratar de uma modificação de um indicador existente)	Sim	Listagem das informações disponíveis para utilizar na construção de indicadores
Classify with	Combo box	Texto	Automático (no	Sim	{more, less}

... if			caso de se tratar de uma modificação de um indicador existente)		
... than	Caixa texto	Número	Automático (no caso de se tratar de uma modificação de um indicador existente)	Sim	-
Description	Caixa texto	Texto	Automático (no caso de se tratar de uma modificação de um indicador existente)	Sim	-

Opções de Navegação

Opção	Descrição
Logout	Terminar a sessão do utilizador e regressar ao ecrã de autenticação (Protótipo 1).
Product Configuration	Regressa ao ecrã de configuração de produto (Protótipo 3).
Products	Regressa ao ecrã inicial de produto (Protótipo 2).
Alerts	Ecrã inicial de alertas (Protótipo 8).
Clients	Ecrã inicial de clientes (Protótipo 6).
Settings	Ecrã inicial de Definições (Protótipo 13).
Delete KPI	Elimina o indicador actual e regressa ao ecrã de configuração de produto (Protótipo 3).
Save	Guarda a configuração actual e regressa ao ecrã de configuração de produto (Protótipo 3).

Mensagens

Erro

Referência	Mensagem	Descrição
ER2	Mandatory field	Caso o utilizador não preencha um campo obrigatório.

Questões

Referência	Mensagem	Descrição	Opções
QU1	Are you sure you want to delete?	Caso o utilizador seleccione a opção de eliminar.	{OK, Cancel}

Cientes – Ecrã Inicial

Administration Portal

Liberty Seguros

[Products](#) [Alerts](#) [Clients](#) [Settings](#) Jane Doe [Logout](#)

Clients

Select client by

Result: John Doe

Select a policy to view more details

Policy no	Product ID	Object type	Object description	Object key	Renewal date	Predicted Penalty/Discount
YY67890	MT0012	Vehicle	Ferrari F12	00-CC-00	01/01/2015	+ 7%
XX00000	MT0012	Vehicle	Audi A1	00-AA-00	12/04/2015	- 12%

Protótipo 6 - Protótipo do Portal de Administração - Ecrã inicial da secção de clientes

Este ecrã permite a pesquisa dos clientes da seguradora a que pertence o funcionário autenticado no momento. Para pesquisar um cliente, deverá ser escolhido da lista o tipo de documento pretendido e respectivo número de identificação. Após essa selecção, surgirá o nome do cliente, assim como a listagem das suas apólices junto dessa seguradora.

Campos para Preenchimento

Campo	Tipo	Tipo Informação	Preenchimento	Editável	Opções
Document type	Combo box	Texto	Manual	Sim	Listagem dos tipos de documentos segundo os quais é possível pesquisar.
Document ID	Caixa texto	Texto	Manual	Sim	-

Opções de Navegação

Opção	Descrição
Logout	Terminar a sessão do utilizador e regressar ao ecrã de autenticação (Protótipo 1).
Products	Ecrã inicial de produto (Protótipo 2).
Alerts	Ecrã inicial de alertas (Protótipo 8).
Clients	Ecrã actual (Protótipo 6).
Settings	Ecrã inicial de Definições (Protótipo 13).
OK	Efectuar a pesquisa por cliente pelo tipo de documento e respectivo número de identificação (é apresentado o resultado da pesquisa, com o nome do cliente e respectiva listagem de apólices junto da seguradora a que pertence o funcionário autenticado nesse momento).
<i>Seleccionar uma apólice da lista</i>	Seleccionar uma das apólices listadas para obter informações detalhadas acerca da mesma (ecrãs das Protótipo 7).

Mensagens

Erro

Referência	Mensagem	Descrição
ER5	The ID you have submitted doesn't exist	Caso ao ser feita uma pesquisa por um cliente o mesmo não tenha sido encontrado com a combinação de tipo de documento e número de identificação fornecidos.
ER2	Mandatory field	Caso o utilizador não preencha um campo obrigatório.

Cientes – Ecrã Informação Detalhada

Administration Portal

[Products](#)
[Alerts](#)
[Clients](#)
[Settings](#)
Jane Doe
[Logout](#)

[Clients](#) > Client details

John Doe

Policy details

Policy number	XX000000
Product ID	MT0012
Start date	01/10/2014
Renewal date	12/04/2015
Predicted Penalty/Discount	- 12%

Client details

Profession	Lawyer
Phone no	9900000000
Email	john_doe@example.pt
Document type	CC
ID no	12345678

Administration Portal

[Products](#)
[Alerts](#)
[Clients](#)
[Settings](#)
Jane Doe
[Logout](#)

Scores by KPI

Breaking	80%
Speed	77%
Time of Day	90%
Cornering	89%

Alerts History

Sent on	Type	Message	Answer
21/10/2014 14:49	Breaking	We noticed that you reduced your hard breakings, keep it up!	
15/10/2014 20:21	Local	Weather services are forecasting strong wind for Lisbon (Red alert from IPMA), don't let your car near trees!	
18/11/2014 9:32	Local	Going on vacation? Buy a travel insurance now!	Accepted

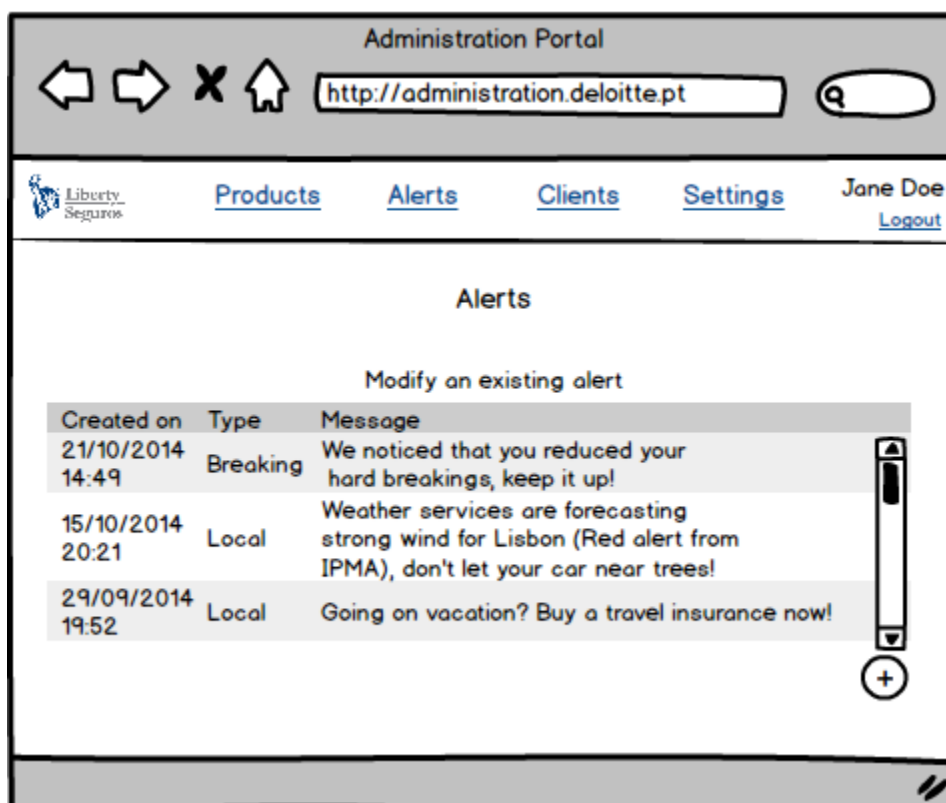
Protótipo 7 - Protótipo do Portal de Administração – Informação dos detalhes relativos ao cliente seleccionado

Neste ecrã é possível consultar todas as informações disponíveis acerca da apólice do cliente em foco. Além disto, é também possível visualizar informações das pontuações obtidas em cada indicador utilizado no cálculo do A/D, o seu histórico de alertas, assim como as informações pessoais desse cliente.

Opções de Navegação

Opção	Descrição
Logout	Terminar a sessão do utilizador e regressar ao ecrã de autenticação (Protótipo 1).
Products	Ecrã inicial de produto (Protótipo 2).
Alerts	Ecrã inicial de alertas (Protótipo 8).
Clients	Regressa ao ecrã inicial de clientes (Protótipo 6).
Settings	Ecrã inicial de Definições (Protótipo 13).

Alertas – Ecrã Inicial



Protótipo 8 - Protótipo do Portal de Administração – Ecrã inicial da secção de alertas

Nesta secção do Portal de Administração são geridos os alertas. Neste ecrã é possível criar um novo alerta e consultar os existentes.

Opções de Navegação

Opção	Descrição
Logout	Terminar a sessão do utilizador e regressar ao ecrã de autenticação (Protótipo 1).
Products	Ecrã inicial de produto (Protótipo 2).
Alerts	Ecrã actual (Protótipo 8).
Clients	Regressa ao ecrã inicial de clientes (Protótipo 6).
Settings	Ecrã inicial de Definições (Protótipo 13).
Botão “+”	Permite criar um alerta, encaminhando para o ecrã de novo alerta (Protótipo 9 e 10).
Seleccionar um alerta da lista	Seleccionar um alerta da lista permite configurá-lo (Protótipo 11 e 12).

Alertas – Ecrã Criação de Alerta de Localização

Administration Portal

http://administration.deloitte.pt

Liberty Seguros

Products Alerts Clients Settings Jane Doe Logout

Alerts > New Alert

New Alert

Type: ☐ KPI Alert ☒ Location Alert

Applies to:

Product ID	Product name	
MT0012	Motor	<input checked="" type="checkbox"/>

Alert text: Going on vacation? Buy a travel insurance now!

Description: Alert for clients on airports.

City: Lisbon Location provider: Telematic Box

Location Type: Aeroway Location: Aerodrome Radius: 0 Meters

Max Frequency: 0 Years 0 Months 1 Days 0 h 0 m

Start date/time: 01/10/2014 0:00 End: 31/12/2014 23:59

On accept: New policy On refuse: Select...

Save

Protótipo 9 - Protótipo do Portal de Administração – Ecrã de criação de alerta de localização

Este ecrã permite a criação de um novo alerta de localização. Existem dois tipos diferentes: os Alertas de Localização e os Alertas de KPI (explicados na secção [Alertas](#)).

É possível seleccionar o(s) produto(s) a que se aplica, inserir o texto que se pretende que seja mostrado ao cliente, seleccionar o conjunto tipo de local, local, raio considerado e cidade onde se pretende que o alerta seja emitido, escolher qual ou quais as fontes da localização, uma descrição do alerta (apenas para referência interna) e o intervalo de data/hora em que o alerta será considerado activo. Por forma a controlar a periodicidade com que o alerta é mostrado a um cliente, é possível definir a frequência máxima com que este será emitido. Para além disto, o funcionário pode ainda definir qual a acção a desencadear após o alerta, consoante a resposta do cliente seja positiva ou negativa. A acção poderá ser um procedimento para efectuar uma nova apólice, por exemplo.

Quanto ao tipo de local, este serve apenas para organizar os locais por categoria. O raio considerado serve para definir qual a área em volta do local escolhido que será considerada para disparar o alerta.

A fonte de localização serve para permitir a escolha de diferentes fontes, sendo possível escolher todas de modo a que baste uma estar no local para o alerta ser disparado ou escolher todas de modo a que o alerta dispare apenas quando todas se encontrarem na área considerada.

Campos para Preenchimento

Campo	Tipo	Tipo Informação	Preenchimento	Editável	Opções
Type	Radio button	Texto	Manual	Sim	{KPI Alert, Location Alert}
Applies to	Check box	Texto	Manual	Sim	Listagem de produtos da seguradora a que o funcionário autenticado pertence
Alert texto	Caixa texto	Texto	Manual	Sim	-
Location type	Combo box	Texto	Manual	Sim	Listagem de tipos de localização disponíveis no sistema
Location	Combo box	Texto	Manual	Sim	Listagem de localizações disponíveis no sistema
Radius	Numeric stepper	Número	Manual	Sim	Número positivo
Max frequency (Years, Months, Days, h, m)	Numeric stepper	Número	Manual	Sim	Número positivo
City	Combo box	Texto	Manual	Sim	Listagem de cidades disponíveis no sistema
Location provider	Combo box	Texto	Manual	Sim	Listagem de fontes de localização disponíveis, "All" e "All (positions must match)"
Description	Caixa texto	Texto	Manual	Sim	-
Start Date	Date picker	Data	Manual	Sim	-
End Date	Date picker	Data	Manual	Sim	-
On accept	Combo box	Texto	Manual	Sim	Listagem de eventos possíveis de realizar quando o cliente aceita

					a proposta
On refuse	Combo box	Texto	Manual	Sim	Listagem de eventos possíveis de realizar quando o cliente recusa a proposta

Opções de Navegação

Opção	Descrição
Logout	Terminar a sessão do utilizador e regressar ao ecrã de autenticação (Protótipo 1).
Products	Ecrã inicial de produto (Protótipo 2).
Alerts	Regressar ao ecrã inicial de alertas (Protótipo 8).
Clients	Ecrã inicial de clientes (Protótipo 6).
Settings	Ecrã inicial de Definições (Protótipo 13).
Save	Guarda a configuração actual e regressa ao ecrã anterior (Protótipo 8).

Mensagens

Erro

Referência	Mensagem	Descrição
ER2	Mandatory field	Caso o utilizador não preencha um campo obrigatório.
ER6	Invalid date	Caso o utilizador defina como data de fim uma data anterior à data de início.

Alertas – Ecrã Criação de Alerta de KPI

Administration Portal

http://administration.deloitte.pt

Liberty Seguros

Products Alerts Clients Settings Jane Doe Logout

Alerts > New Alert

New Alert

Type: ☒ KPI Alert ☐ Location Alert

KPI: Breaking

Applies to:

Product ID	Product name	
MT0015	Motor	<input checked="" type="checkbox"/>

Alert text: We noticed that you reduced hard breakinas. keep it up!

Description: Alert for "Breaking" KPI

Triggers between 0 % and 55 % when enters the interval

Save

Score on Breaking

55%

Protótipo 10 - Protótipo do Portal de Administração – Ecrã de criação de alertas de KPI

Este ecrã permite a criação de um novo alerta de KPI. Existem dois tipos diferentes: os Alertas de Localização e os Alertas de KPI (explicados na secção “5.4 Alertas”).

É possível seleccionar o KPI a monitorizar, qual ou quais os produtos a que se aplica (dependendo do KPI escolhido), inserir o texto a apresentar aos clientes, uma descrição para referência interna, assim como as condições de disparo do alerta, ou seja, o intervalo de valores da pontuação e se deverá ser disparado quando a pontuação do indicador em questão entrar nesse intervalo ou sempre, após cada viagem, desde que continue no referido intervalo.

Na parte direita do ecrã existe um gráfico que permite visualizar o número de sinistros no intervalo de pontuação seleccionado, para o KPI pretendido.

Campos para Preenchimento

Campo	Tipo	Tipo Informação	Preenchimento	Editável	Opções
Type	Radio button	Texto	Manual	Sim	{KPI Alert, Location Alert}
Applies to	Check box	Texto	Manual	Sim	Listagem de produtos da seguradora a que o funcionário autenticado

					pertence que contenham o KPI seleccionado
Alert texto	Caixa texto	Texto	Manual	Sim	-
KPI	Combo box	Texto	Manual	Sim	Listagem de indicadores disponíveis no sistema
Triggers between ... and ...	Combo box	Texto	Manual	Sim	{when enters the interval, when on the interval}
Triggers between ... and ...	Numeric Stepper	Número	Manual	Sim	Número positivo
Description	Caixa texto	Texto	Manual	Sim	-

Opções de Navegação

Opção	Descrição
Logout	Terminar a sessão do utilizador e regressar ao ecrã de autenticação (Protótipo 1).
Products	Ecrã inicial de produto (Protótipo 2).
Alerts	Regressar ao ecrã inicial de alertas (Protótipo 8).
Clients	Ecrã inicial de clientes (Protótipo 6).
Settings	Ecrã inicial de Definições (Protótipo 13).
Save	Guarda a configuração actual e regressa ao ecrã anterior (Protótipo 8).

Mensagens

Erro

Referência	Mensagem	Descrição
ER2	Mandatory field	Caso o utilizador não preencha um campo obrigatório.

Alertas – Ecrã Modificação de Alerta de Localização

Protótipo 11 - Protótipo do Portal de Administração – Ecrã de alteração de alertas de localização

Este ecrã permite que o funcionário modifique um alerta de localização já existente, sendo possível alterar qualquer um dos campos descritos na fase de criação deste tipo de alerta, com excepção do próprio tipo.

Campos para Preenchimento

Campo	Tipo	Tipo Informação	Preenchimento	Editável	Opções
Applies to	Check box	Texto	Automático	Sim	Listagem de produtos da seguradora a que o funcionário autenticado pertence
Alert texto	Caixa texto	Texto	Automático	Sim	-
Location type	Combo box	Texto	Automático	Sim	Listagem de tipos de localização disponíveis no sistema

Location	Combo box	Texto	Automático	Sim	Listagem de localizações disponíveis no sistema
Radius	Numeric stepper	Número	Automático	Sim	Número positivo
Max frequency (Years, Months, Days, h, m)	Numeric stepper	Número	Automático	Sim	Número positivo
City	Combo box	Texto	Automático	Sim	Listagem de cidades disponíveis no sistema
Location provider	Combo box	Texto	Automático	Sim	Listagem de fontes de localização disponíveis, "All" e "All (positions must match)"
Description	Caixa texto	Texto	Automático	Sim	-
Start Date	Date picker	Data	Automático	Sim	-
End Date	Date picker	Data	Automático	Sim	-
On accept	Combo box	Texto	Automático	Sim	Listagem de eventos possíveis de realizar quando o cliente aceita a proposta
On refuse	Combo box	Texto	Automático	Sim	Listagem de eventos possíveis de realizar quando o cliente recusa a proposta

Opções de Navegação

Opção	Descrição
Logout	Terminar a sessão do utilizador e regressar ao ecrã de autenticação (Protótipo 1).
Products	Ecrã inicial de produto (Protótipo 2).
Alerts	Regressar ao ecrã inicial de alertas (Protótipo 8).
Clients	Ecrã inicial de clientes (Protótipo 6).
Settings	Ecrã inicial de Definições (Protótipo 13).
Save	Guarda a configuração actual e regressa ao ecrã anterior (Protótipo 8).
Delete alert	Elimina o alerta e regressa ao ecrã anterior (Protótipo 8).

Mensagens Erro

Referência	Mensagem	Descrição
ER2	Mandatory field	Caso o utilizador não preencha um campo obrigatório.
ER6	Invalid date	Caso o utilizador defina como data de fim uma data anterior à data de início.

Questões

Referência	Mensagem	Descrição	Opções
QU1	Are you sure you want to delete?	Caso o utilizador seleccione a opção de eliminar.	{OK, Cancel}

Alertas – Ecrã Modificação de Alerta de KPI

Administration Portal

Liberty Seguros

Products Alerts Clients Settings Jane Doe Logout

Alerts > Modify Alert

Modify Alert

Type: KPI

KPI: Breaking

Applies to:

Product ID	Product name	
MT0015	Motor	<input checked="" type="checkbox"/>

Alert text: We noticed that you reduced hard breakinas. keep it up!

Description: Alert for "Breaking" KPI

Triggers between 0 % and 55 %

when enters the interval

when enters the interval

when on the interval

Claims

Score on Breaking

55%

Delete alert

Protótipo 12 - Protótipo do Portal de Administração – Ecrã de modificação de alertas de KPI

Este ecrã permite que o funcionário modifique um alerta de KPI já existente, sendo possível alterar qualquer um dos campos descritos na fase de criação deste tipo de alerta, à excepção do próprio tipo.

Campos para Preenchimento

Campo	Tipo	Tipo Informação	Preenchimento	Editável	Opções
Applies to	Check box	Texto	Automático	Sim	Listagem de produtos da seguradora a que o funcionário autenticado pertence que contenham o KPI seleccionado
Alert texto	Caixa texto	Texto	Automático	Sim	-
KPI	Combo box	Texto	Automático	Sim	Listagem de indicadores disponíveis no sistema
Triggers	Combo box	Texto	Automático	Sim	{when enters

between ... and ...					the interval, when on the interval}
Triggers between ... and ...	Numeric Stepper	Número	Automático	Sim	Número positivo
Description	Caixa texto	Texto	Automático	Sim	-

Opções de Navegação

Opção	Descrição
Logout	Terminar a sessão do utilizador e regressar ao ecrã de autenticação (Protótipo 1).
Products	Ecrã inicial de produto (Protótipo 2).
Alerts	Regressar ao ecrã inicial de alertas (Protótipo 8).
Clients	Ecrã inicial de clientes (Protótipo 6).
Settings	Ecrã inicial de Definições (Protótipo 13).
Save	Guarda a configuração actual e regressa ao ecrã anterior (Protótipo 8).
Delete alert	Elimina o alerta e regressa ao ecrã anterior (Protótipo 8)

Mensagens

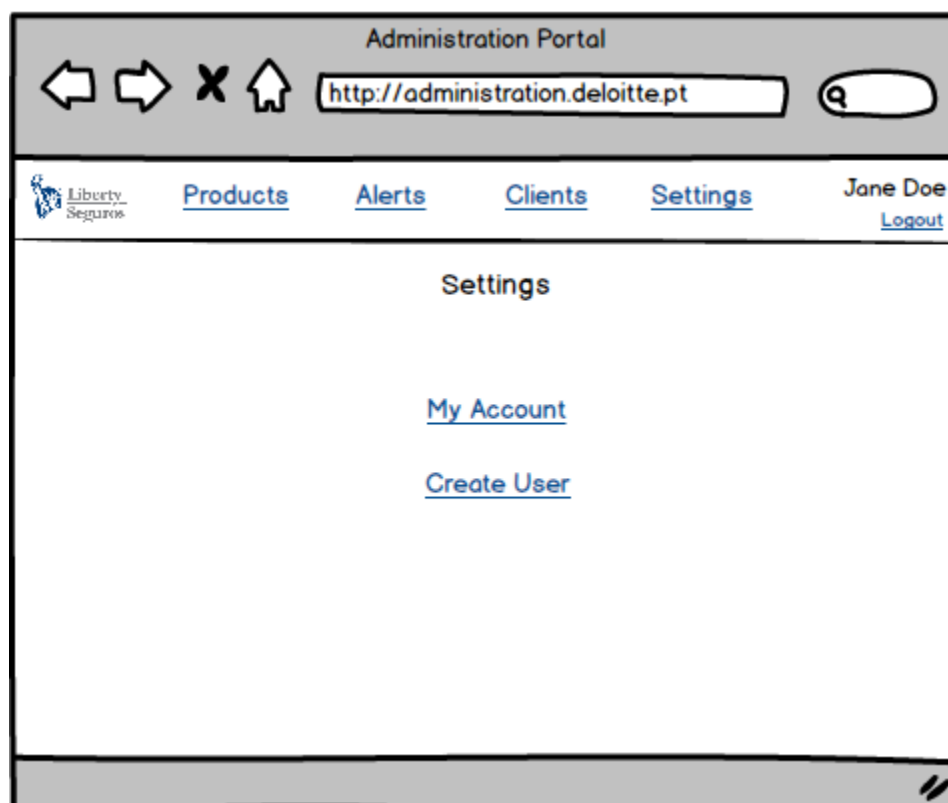
Erro

Referência	Mensagem	Descrição
ER2	Mandatory field	Caso o utilizador não preencha um campo obrigatório.

Questões

Referência	Mensagem	Descrição	Opções
QU1	Are you sure you want to delete?	Caso o utilizador seleccione a opção de eliminar.	{OK, Cancel}

Definições – Ecrã Inicial



Protótipo 13 - Protótipo do Portal de Administração – Ecrã inicial de definições

Este ecrã permite que o funcionário aceda a definições para modificar detalhes da sua própria conta ou criar um utilizador no sistema.

Opções de Navegação

Opção	Descrição
Logout	Terminar a sessão do utilizador e regressar ao ecrã de autenticação (Protótipo 1).
Products	Ecrã inicial de produto (Protótipo 2).
Alerts	Ecrã inicial de alertas (Protótipo 8).
Clients	Ecrã inicial de clientes (Protótipo 6).
Settings	Ecrã actual.
My Account	Ecrã de configuração da conta do funcionário autenticado no momento (Protótipo 14).
Create User	Ecrã de criação de conta de utilizador (Protótipo 15).

Definições – Ecrã Modificação da Própria Conta

Protótipo 14 - Protótipo do Portal de Administração – Ecrã de modificação da própria conta

Este ecrã permite que o funcionário modifique a password da sua própria conta e consulte o *role* associado, e-mail, nome e apelido.

Campos para Preenchimento

Campo	Tipo	Tipo Informação	Preenchimento	Editável	Opções
Old password	Caixa texto	Texto	Manual	Sim	-
New password	Caixa texto	Texto	Manual	Sim	-
Re-type password	Caixa texto	Texto	Manual	Sim	-

Opções de Navegação

Opção	Descrição
Logout	Terminar a sessão do utilizador e regressar ao ecrã de autenticação (Protótipo 1).
Products	Ecrã inicial de produto (Protótipo 2).
Alerts	Ecrã inicial de alertas (Protótipo 8).
Clients	Ecrã inicial de clientes (Protótipo 6).
Settings	Regressar ao ecrã inicial de definições

	(Protótipo 13).
Save	Guardar as alterações e regressar ao ecrã inicial de definições (Protótipo 13).

Mensagens

Erro

Referência	Mensagem	Descrição
ER2	Mandatory field	Caso o utilizador não preencha um campo obrigatório.
ER7	Wrong password	Caso a password inserida esteja incorrecta.
ER8	Passwords don't match	Caso a nova password e a repetição da mesma não coincidam.

Definições – Ecrã Criação de Utilizador

The screenshot shows a web browser window titled 'Administration Portal' with the URL 'http://administration.deloitte.pt'. The page has a navigation bar with links for 'Products', 'Alerts', 'Clients', and 'Settings', and a user profile for 'Jane Doe' with a 'Logout' link. The main content area is titled 'Settings > Create User' and contains a 'New User' form. The form has the following fields and controls:

- Entity to create account for:** A dropdown menu showing 'NIF' and a text input field containing '123123123', followed by a 'Find' button.
- Name:** A text input field containing 'Sara'.
- Surname:** A text input field containing 'Sampaio'.
- Role:** A dropdown menu showing 'Employee'.
- E-mail:** A text input field containing 'sara@libertypt'.
- Password:** A text input field.
- Re-type password:** A text input field.
- Save:** A button located at the bottom right of the form.

Protótipo 15 - Protótipo do Portal de Administração – Ecrã de criação de utilizador

Este ecrã permite que o funcionário crie um utilizador no sistema para que entidades provenientes do sistema da seguradora possam ter acesso. Para esse efeito o funcionário pesquisará a entidade através de um documento e respectivo número de identificação. Após uma pesquisa com sucesso é possível então associar um *role*, podendo este ser um funcionário com certos privilégios ou um cliente. Os roles que o funcionário poderá atribuir dependem das suas próprias permissões.

Campos para Preenchimento

Campo	Tipo	Tipo Informação	Preenchimento	Editável	Opções
Document type	Combo box	Texto	Manual	Sim	Listagem dos tipos de documentos segundo os quais é possível pesquisar.
Document ID	Caixa texto	Texto	Manual	Sim	-
Role	Combo box	Texto	Manual	Sim	Listagem de roles disponíveis

					no sistema, dependendo das autorizações do funcionário autenticado no momento.
E-mail	Caixa texto	Texto	Manual	Sim	-
Password	Caixa texto	Texto	Manual	Sim	-
Re-type password	Caixa texto	Texto	Manual	Sim	-

Opções de Navegação

Opção	Descrição
Logout	Terminar a sessão do utilizador e regressar ao ecrã de autenticação (Protótipo 1).
Products	Ecrã inicial de produto (Protótipo 2).
Alerts	Ecrã inicial de alertas (Protótipo 8).
Clients	Ecrã inicial de clientes (Protótipo 6).
Settings	Regressar ao ecrã inicial de definições (Protótipo 13).
Save	Guardar as alterações e regressar ao ecrã inicial de definições (Protótipo 13).
Find	Pesquisa pelo cliente correspondente ao tipo de documento e respectivo número de identificação.

Mensagens

Erro

Referência	Mensagem	Descrição
ER2	Mandatory field	Caso o utilizador não preencha um campo obrigatório.
ER8	Passwords don't match	Caso a nova password e a repetição da mesma não coincidam.

Portal de Cliente

Ecrã de Autenticação

Client Portal

http://clientportal.telematics.pt

Deloitte.

E-mail: jdoe@example.pt

Password:

Login

Protótipo 16 - Portal de Cliente - Ecrã de autenticação

Este ecrã será onde o cliente efectua a autenticação de forma a poder ter acesso às informações relacionadas com as suas apólices das várias seguradoras.

Campos para Preenchimento

Campo	Tipo	Tipo Informação	Preenchimento	Editável	Opções
E-mail	Caixa texto	Texto	Manual	Sim	-
Password	Caixa texto	Texto	Manual	Sim	-

Opções de Navegação

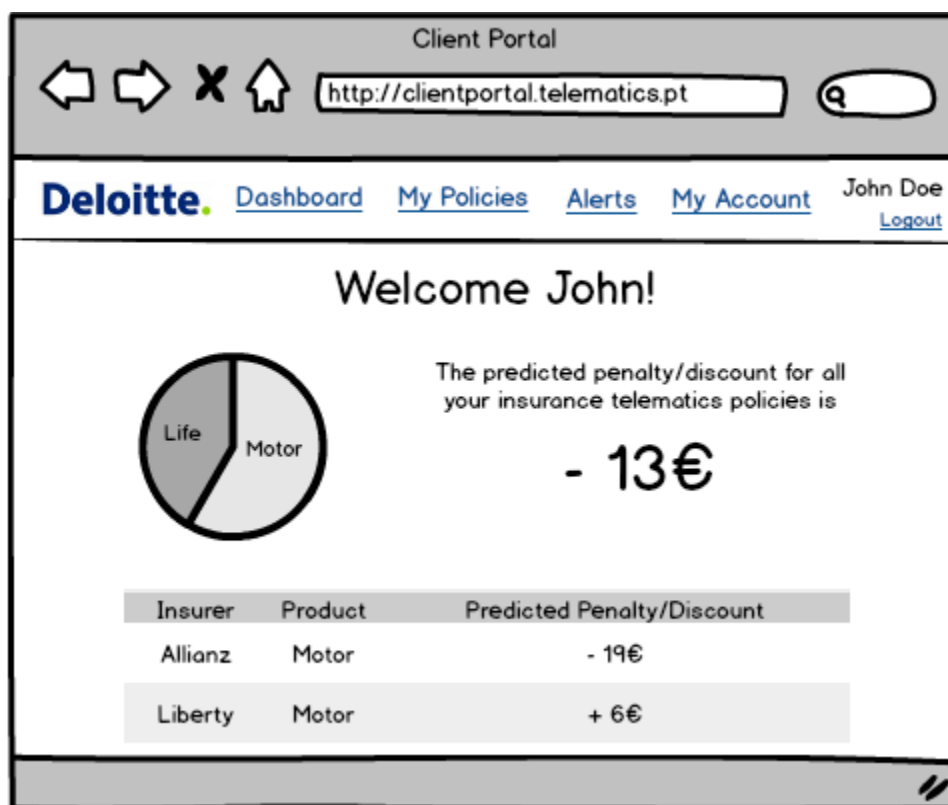
Opção	Descrição
Login	Em caso de sucesso, entra no Portal de Cliente (Protótipo 17).

Mensagens Erro

Referência	Mensagem	Descrição
ER1	Invalid E-mail or Password	Caso o endereço de e-mail ou a password inserida esteja errada.

ER2	Mandatory field	Caso o utilizador não preencha um campo obrigatório.
------------	-----------------	--

Ecrã Dashboard



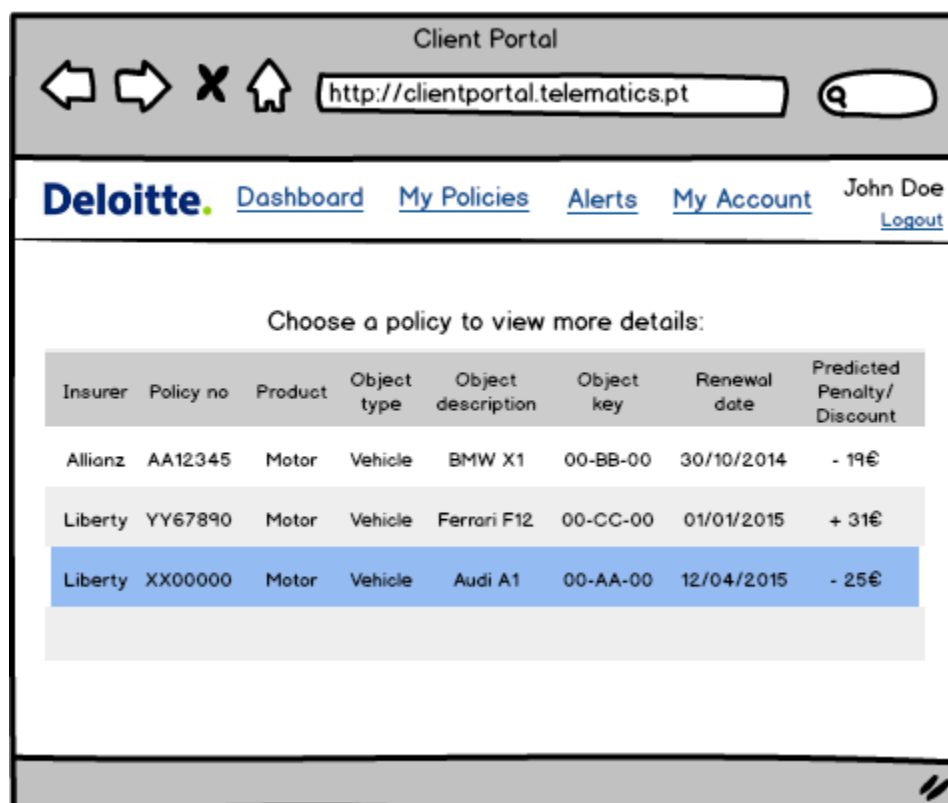
Protótipo 17 - Portal de Cliente - Ecrã Dashboard

Neste ecrã o cliente poderá visualizar informações agregadas, como o balanço total dos A/D de todas as suas apólices baseadas em telemática, de todas as suas seguradoras, um agregado por seguradora/produto e um agregado por tipo de produto.

Opções de Navegação

Opção	Descrição
Logout	Terminar a sessão do utilizador e regressar ao ecrã de autenticação (Protótipo 16).
Dashboard	Ecrã actual (Protótipo 17).
My Policies	Aceder ao ecrã com a listagem de apólices do utilizador autenticado (Protótipo 18).
Alerts	Aceder ao ecrã do histórico de alertas (Protótipo 20).
My Account	Aceder ao ecrã de consulta/alteração dos detalhes da conta do utilizador autenticado (Protótipo 21).

Apólices - Ecrã de Selecção



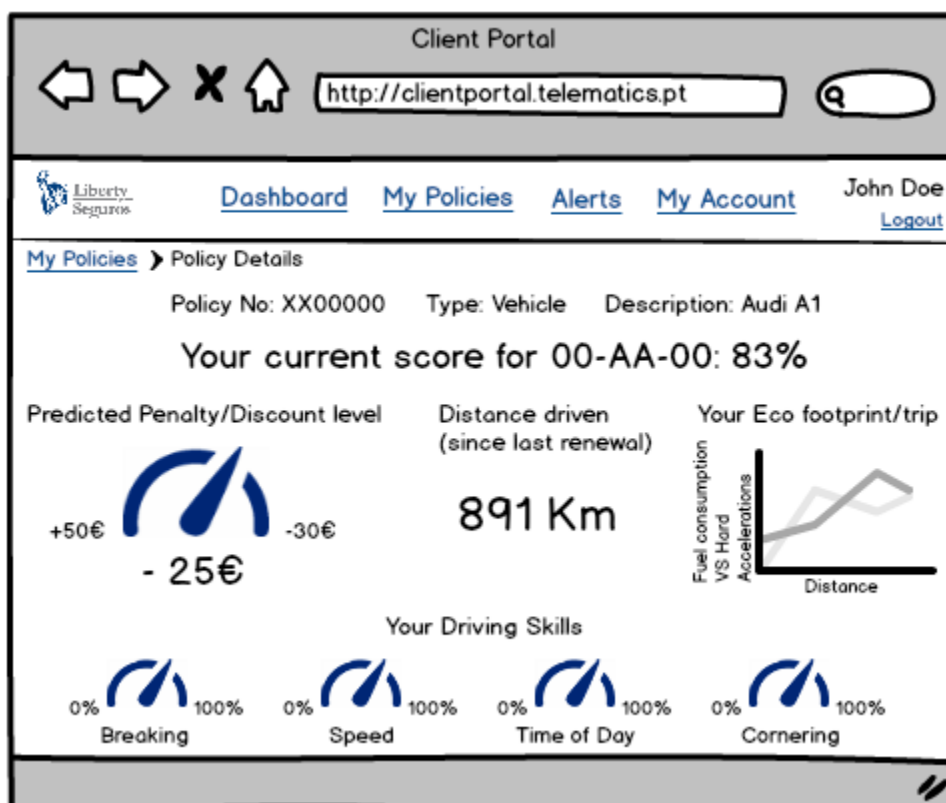
Protótipo 18 - Portal de Cliente – Ecrã de Selecção de Apólice

Para que o cliente possa consultar as informações acerca do seu desempenho enquanto condutor, deverá aceder a esta página para seleccionar uma apólice da lista. Esta lista contém todas as apólices que o cliente possua nas várias seguradoras.

Opções de Navegação

Opção	Descrição
Logout	Terminar a sessão do utilizador e regressar ao ecrã de autenticação (Protótipo 16).
Dashboard	Aceder ao ecrã do dashboard (Protótipo 17).
My Policies	Aceder ao ecrã actual (Protótipo 18).
Alerts	Aceder ao ecrã do histórico de alertas (Protótipo 20).
My Account	Aceder ao ecrã de consulta/alteração dos detalhes da conta do utilizador autenticado (Protótipo 21).
<i>Seleccionar uma apólice</i>	Aceder às informações relativas à apólice seleccionada (Protótipo 19).

Apólices – Ecrã Apresentação de Detalhes



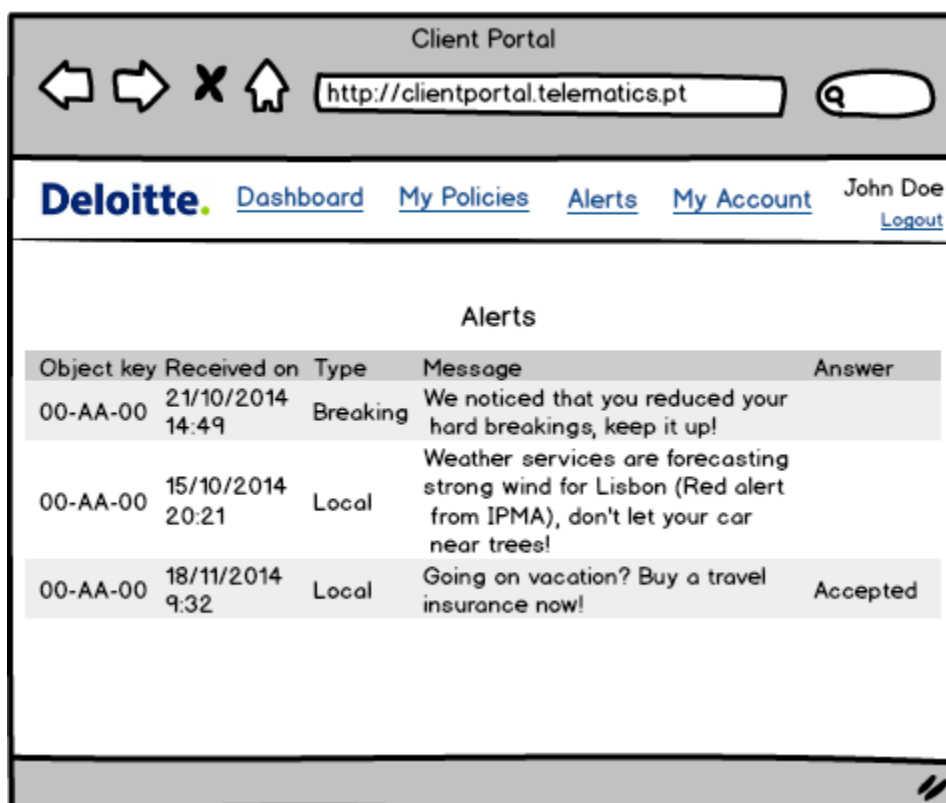
Protótipo 19 - Portal de Cliente - Detalhes de Apólice

Esta página fornece ao cliente todos os detalhes acerca das pontuações que tem actualmente em cada indicador, pontuação global na apólice, informações dos limites de desconto máximo, agravamento máximo, bem como o seu A/D previsto. Dá, também, informação da distância percorrida desde a última renovação e informação da relação entre acelerações bruscas e consumo de combustível ao longo da distância percorrida, com uma granularidade por viagem.

Opções de Navegação

Opção	Descrição
Logout	Terminar a sessão do utilizador e regressar ao ecrã de autenticação (Protótipo 16).
Dashboard	Aceder ao ecrã do dashboard (Protótipo 17).
My Policies	Regressar ao ecrã anterior (Protótipo 18).
Alerts	Aceder ao ecrã do histórico de alertas (Protótipo 20).
My Account	Aceder ao ecrã de consulta/alteração dos detalhes da conta do utilizador autenticado (Protótipo 21).

Ecrã Histórico de Alertas



Protótipo 20 - Portal de Cliente - Histórico de Alertas

Neste ecrã é apresentada a lista dos alertas já emitidos para este cliente, com menção à identificação do objecto seguro, à data e hora de emissão, ao tipo de alerta (no caso de ser do tipo KPI indica qual, no caso de ser do tipo localização indica que é Local), à respectiva mensagem e, quando aplicável, à resposta dada a uma proposta (no caso de certos alertas do tipo Local).

Opções de Navegação

Opção	Descrição
Logout	Terminar a sessão do utilizador e regressar ao ecrã de autenticação (Protótipo 16).
Dashboard	Aceder ao ecrã actual (Protótipo 17).
My Policies	Aceder ao ecrã com a listagem de apólices do utilizador autenticado (Protótipo 18).
Alerts	Ecrã actual (Protótipo 20).
My Account	Aceder ao ecrã de consulta/alteração dos detalhes da conta do utilizador autenticado (Protótipo 21).

Ecrã Alteração da Conta

Client Portal

← → ✕ 🏠 🔍

Deloitte. [Dashboard](#) [My Policies](#) [Alerts](#) [My Account](#) John Doe [Logout](#)

My Account

Name:

Surname:

E-mail:

Old password:

New password:

Re-type password:

Protótipo 21 - Protótipo do Portal de Administração – Ecrã de alteração da conta

Este ecrã permite que o cliente modifique as informações da sua própria conta. A password antiga apenas terá que ser preenchida no caso de desejar fazer a alteração da mesma.

Campos para Preenchimento

Campo	Tipo	Tipo Informação	Preenchimento	Editável	Opções
Name	Caixa texto	Texto	Automático	Sim	-
Surname	Caixa texto	Texto	Automático	Sim	-
E-mail	Caixa texto	Texto	Automático	Sim	-
Old password	Caixa texto	Texto	Manual	Sim	-
New password	Caixa texto	Texto	Manual	Sim	-
Re-type password	Caixa texto	Texto	Manual	Sim	-

Opções de Navegação

Opção	Descrição
Logout	Terminar a sessão do utilizador e regressar ao

	ecrã de autenticação (Protótipo 15).
Dashboard	Ecrã actual (Protótipo 16).
My Policies	Aceder ao ecrã com a listagem de apólices do utilizador autenticado (Protótipo 17).
Alerts	Aceder ao ecrã do histórico de alertas (Protótipo 19).
My Account	Aceder ao ecrã de consulta/alteração dos detalhes da conta do utilizador autenticado (Protótipo 20).
Save	Guarda as alterações efectuadas.

Mensagens

Erro

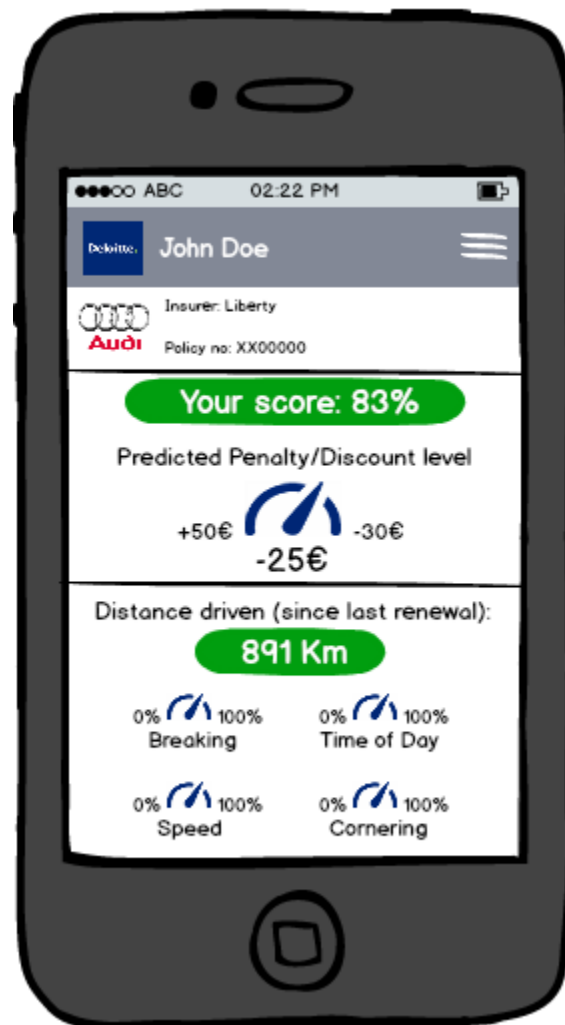
Referência	Mensagem	Descrição
ER2	Mandatory field	Caso o utilizador não preencha um campo obrigatório.
ER7	Wrong password	Caso a password inserida esteja incorrecta.
ER8	Passwords don't match	Caso a nova password e a repetição da mesma não coincidam.

Aplicação Móvel

Nesta secção são descritos os protótipos dos cenários da aplicação móvel que diz respeito aos detalhes do cliente, tendo sido dado o nome de “My Profile”, e que integrará uma outra aplicação (fora do âmbito deste projecto) com funcionalidades complementares. Por este motivo, não é aqui representada a autenticação, uma vez que pertence ao âmbito do referido projecto.

Assim, de acordo com a aplicação em que este projecto se insere, quando o utilizador entra na secção “My Profile” está já num contexto em que foi seleccionada uma apólice da lista das que possui, sendo então apresentados os detalhes daquela que está em foco nesse momento. Dessa lista fazem parte todas as apólices com *insurance telematics* que o cliente tenha contratado, mesmo que sejam de diferentes seguradoras, providenciando assim uma forma centralizada de ver todas as informações.

Ecrã Detalhes da Apólice



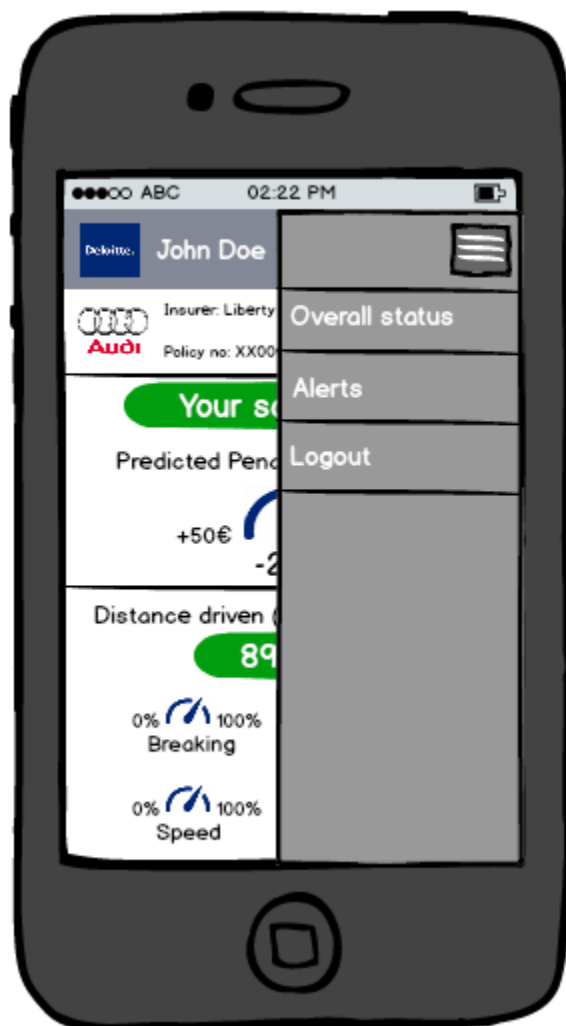
Protótipo 22 - Aplicação Móvel - Ecrã de Detalhes da Apólice

Neste ecrã são apresentadas as informações detalhadas da apólice em foco (seleccionada num ecrã fora do âmbito deste projecto), como as pontuações que tem actualmente em cada indicador, informações dos limites de desconto máximo, agravamento máximo, bem como o seu A/D previsto. Dá, também, informação da distância percorrida até ao momento pelo veículo, desde a última renovação da apólice.

Opções de Navegação

Opção	Descrição
Botão físico “Voltar” do Dispositivo	Regressa ao ecrã do menu de selecção de actividades (fora do âmbito deste projecto).
<i>Seleccionar símbolo de configurações</i>	Aceder ao ecrã do menu de selecção (Protótipo 22).

Ecrã do Menu de Selecção



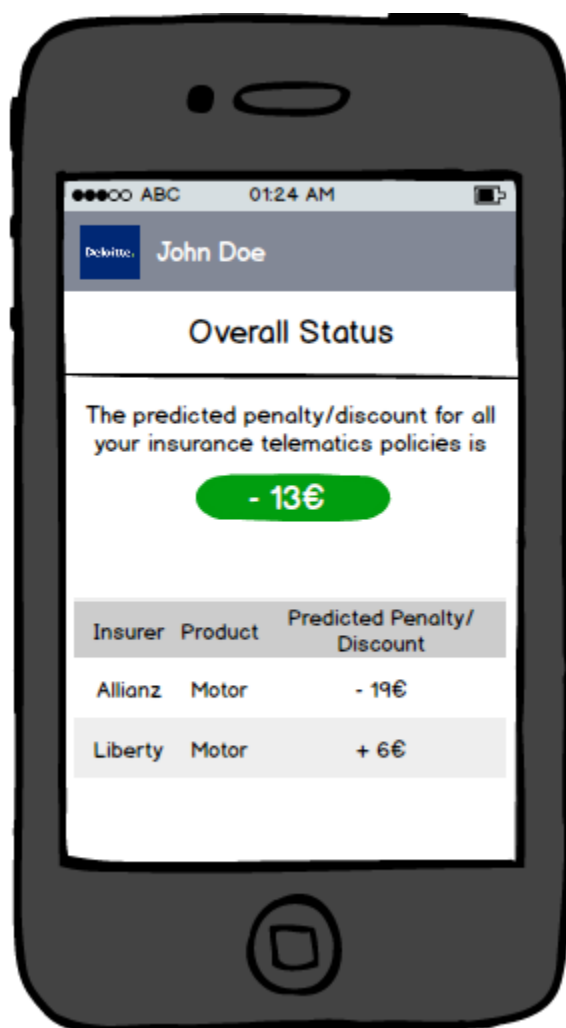
Protótipo 23 - Aplicação Móvel - Ecrã do menu de selecção

Este ecrã permite a selecção de opções de acesso a outros ecrãs e a saída do utilizador autenticado.

Opções de Navegação

Opção	Descrição
Overall status	Aceder ao ecrã de informações gerais (Protótipo 24).
Alerts	Aceder ao ecrã de consulta do histórico de alertas (Protótipo 25).
Logout	Fazer <i>logout</i> da aplicação e regressar ao ecrã de autenticação (incluído no âmbito de um outro projecto).
Botão físico “Voltar” do Dispositivo	Regressa ao ecrã do menu de selecção de actividades (fora do âmbito deste projecto).

Ecrã de Informações Gerais



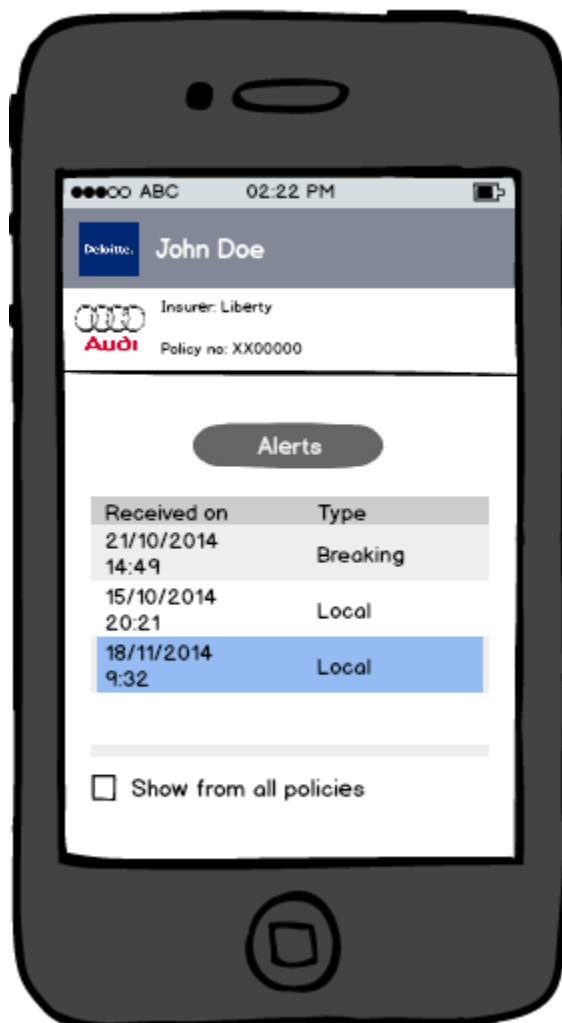
Protótipo 24 - Aplicação Móvel - Ecrã de informações gerais

Este ecrã permite a visualização do balanço de A/D de todas as apólices do cliente, em todas as seguradoras, assim como a visualização do balanço de A/D agregados por produto, das diferentes seguradoras.

Opções de Navegação

Opção	Descrição
Botão físico “Voltar” do Dispositivo	Regressar ao ecrã de detalhes da apólice (Protótipo 22).

Ecrã Histórico de Alertas



Protótipo 25 - Aplicação Móvel – Ecrã do Histórico de Alertas

Ao aceder a este ecrã o cliente poderá ver a lista de alertas já emitidos para a apólice seleccionada ou para todas as apólices, podendo seleccionar qualquer um para obter mais detalhes (ver figura 25). São apresentados alertas, tanto do tipo de localização, como do tipo de KPI.

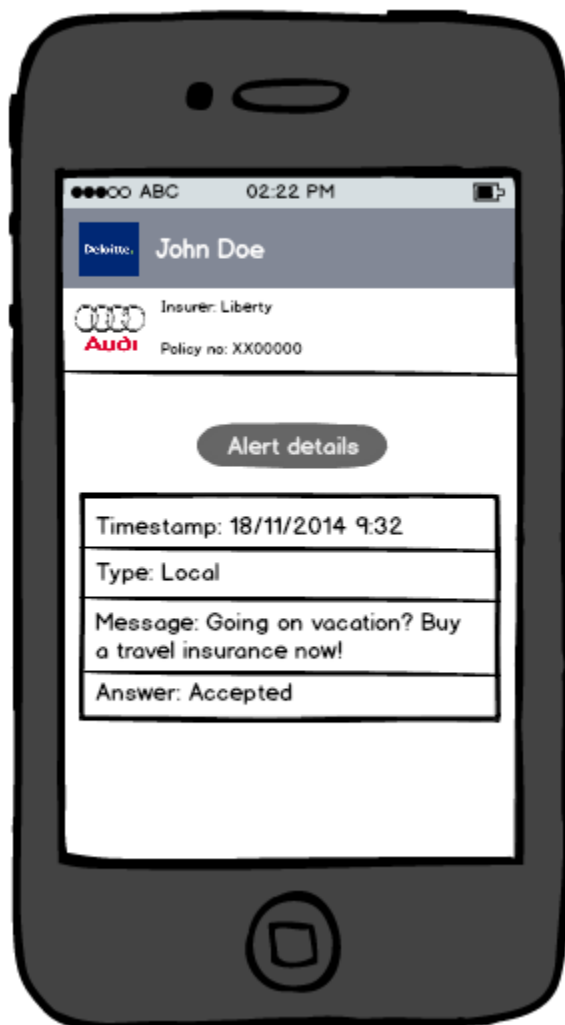
Campos para Preenchimento

Campo	Tipo	Tipo Informação	Preenchimento	Editável	Opções
Show from all policies	Check box	Texto	Manual	Sim	{Marcada, Desmarcada}

Opções de Navegação

Opção	Descrição
Botão físico “Voltar” do Dispositivo	Regressa ao ecrã de detalhes da apólice (Protótipo 22).

Ecrã Detalhes de Alerta



Protótipo 26 - Aplicação Móvel – Ecrã de Detalhes de Alerta

Neste ecrã são apresentados ao cliente os detalhes do alerta que seleccionou no histórico, na figura anterior. É possível saber a que objecto seguro se refere, a respectiva apólice e seguradora, assim como a data, hora, tipo e mensagem do alerta. Quando aplicável, é também possível visualizar a resposta dada a uma proposta.

Opções de Navegação

Opção	Descrição
Botão físico “Voltar” do Dispositivo	Regressa à listagem de alertas da apólice em foco (Protótipo 25).

Ecrã de Recepção de Alerta de KPI



Protótipo 27 - Aplicação Móvel - Recepção de Alerta de KPI

Quando o cliente é alvo de um alerta do tipo KPI, o mesmo será apresentado através de uma mensagem que surge no visor, mesmo que a aplicação esteja fechada nesse momento (desde que haja, ou quando houver, uma ligação à internet).

Opções de Navegação

Opção	Descrição
OK	Regressa ao contexto em que o utilizador estava no momento de recepção do alerta.

Ecrã de Recepção de Alerta de Localização



Protótipo 28 - Aplicação Móvel - Recepção de Alerta de Localização

Quando o cliente é alvo de um alerta do tipo localização, o mesmo será apresentado através de uma mensagem que surge no visor, mesmo que a aplicação esteja fechada nesse momento (desde que haja, ou quando houver, uma ligação à internet).

Este tipo de alerta permite que o cliente dê uma resposta positiva ou negativa à mensagem apresentada.

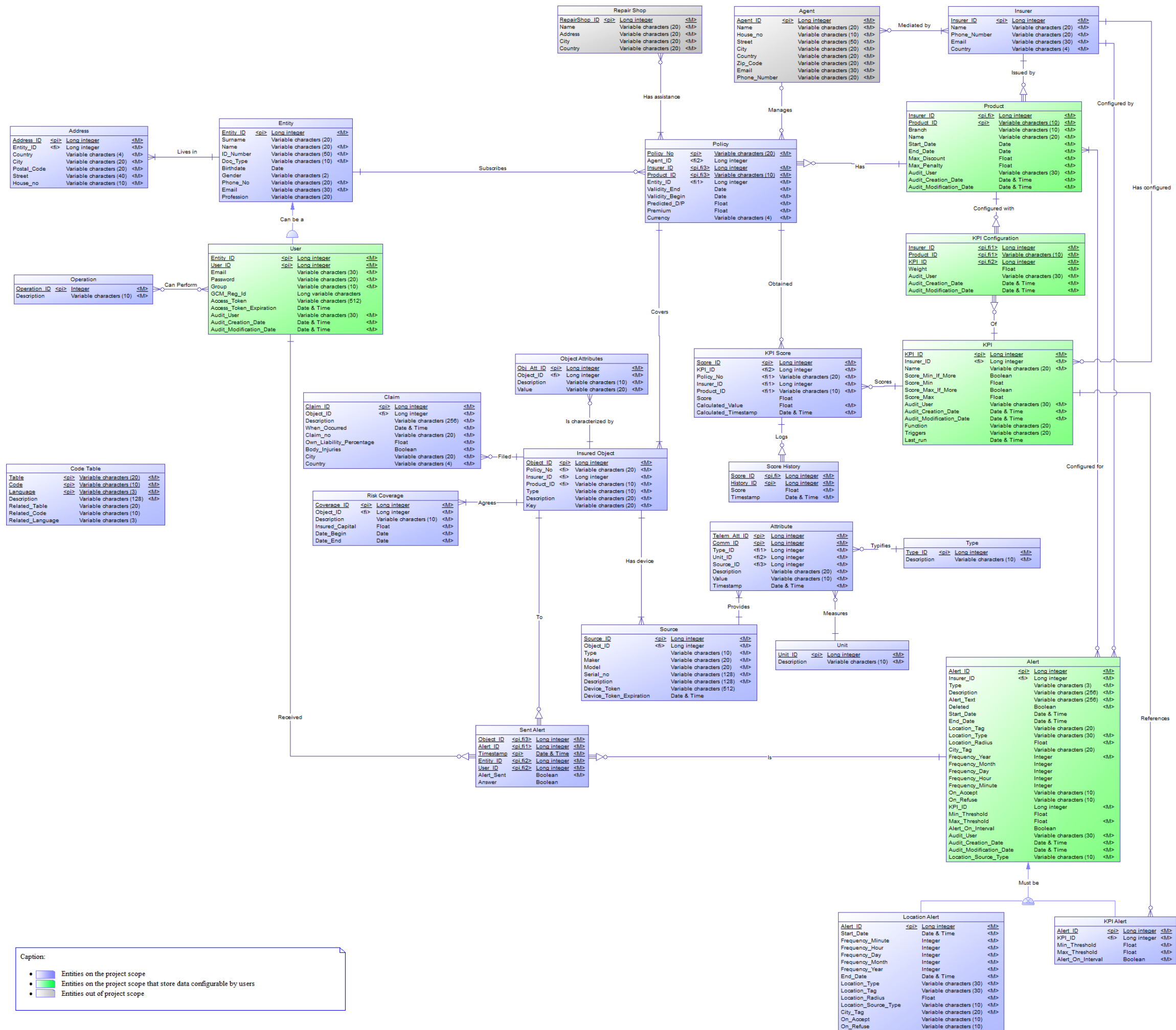
Opções de Navegação

Opção	Descrição
Accept	Executa um procedimento associado à aceitação da proposta apresentada (se aplicável).
Refuse	Executa um procedimento associado à recusa da proposta apresentada (se aplicável).

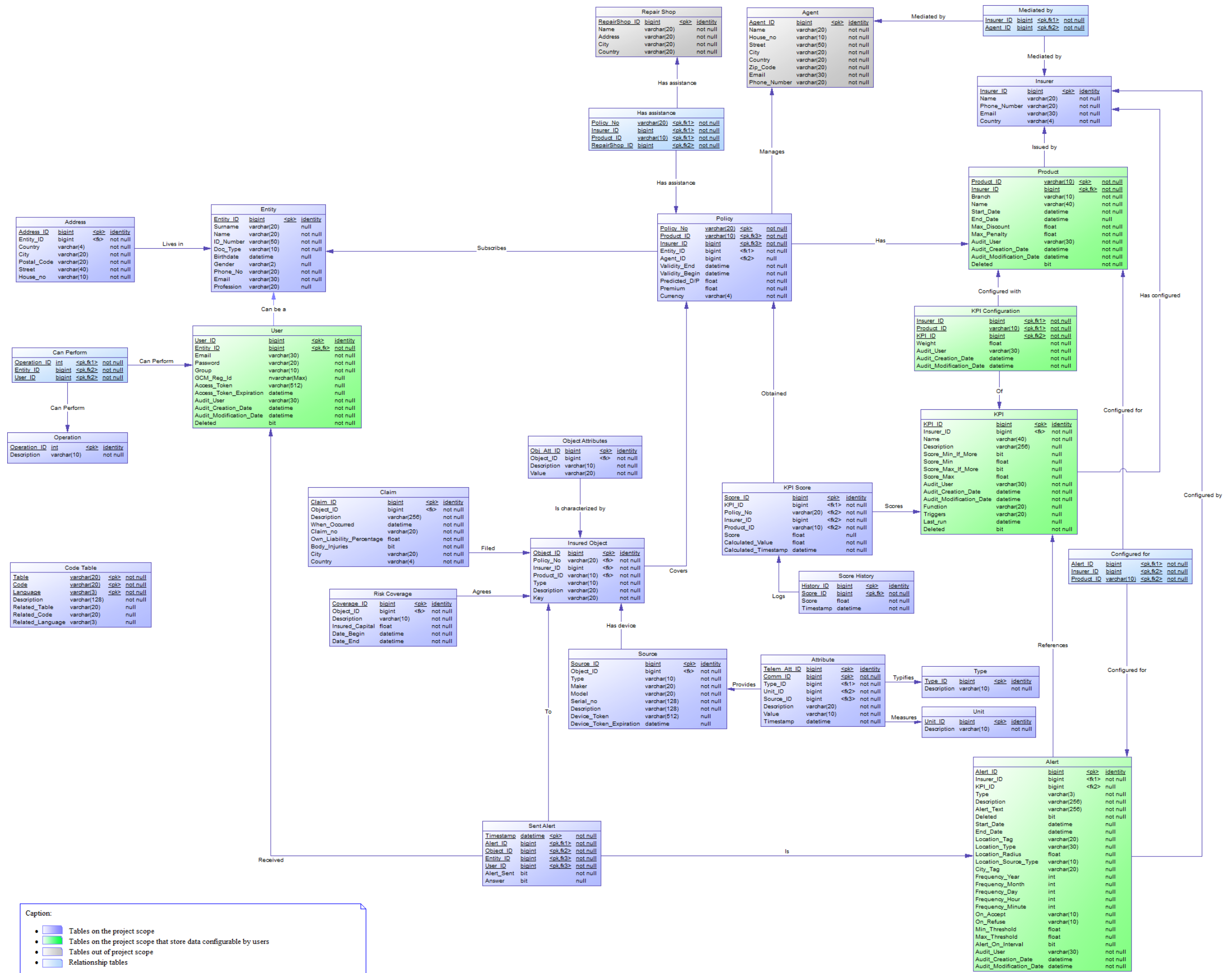
Anexo II – Modelos e Dicionário de Dados da Base de Dados Operacional

Neste anexo pretende-se dar a conhecer em maior profundidade o Modelo Conceptual da Base de Dados operacional, respectivo Modelo Físico, assim como um Dicionário de Dados que descreve todos os atributos e todas as tabelas.

Modelo Entidade-Relacionamento



Modelo 1 - Diagrama Entidade-Relacionamento (completo)



Modelo 2 - Diagrama Físico de Datos

Dicionário de Dados

Entidade Address

Moradas das entidades registadas no sistema

Atributo	Descrição	Chave Primária	Chave Estrangeira	Obrigatório	Tipo de Dados	Herdado de
ADDRESS_ID	Chave primária artificial	Sim	Não	Sim	Long integer	
ENTITY_ID	Chave estrangeira para identificação da entidade a que se refere a morada	Não	Sim	Sim	Long integer	
COUNTRY	Código de 3 letras do país de residência (mapeado pela entidade "Code Table")	Não	Não	Sim	Variable characters (4)	
CITY	Cidade de residência	Não	Não	Sim	Variable characters (20)	
POSTAL_CODE	Código postal do local de residência	Não	Não	Sim	Variable characters (20)	
STREET	Rua da residência	Não	Não	Sim	Variable characters (40)	
HOUSE_NO	Número da porta da residência	Não	Não	Sim	Variable characters (10)	

Entidade Alert

Super-tipo que representa os atributos de um alerta configurado no sistema (optou-se por gerar apenas o super-tipo, passando os atributos dos sub-tipos para essa)

Atributo	Descrição	Chave Primária	Chave Estrangeira	Obrigatório	Tipo de Dados	Herdado de
ALERT_ID	Chave primária artificial	Sim	Não	Sim	Long integer	
TYPE	Código de 2 letras do tipo de alerta (mapeado pela entidade "Code Table")	Não	Não	Sim	Variable characters (3)	
DESCRIPTION	Descrição do alerta (para uso interno)	Não	Não	Sim	Variable characters (256)	
ALERT_TEXT	Texto do alerta (mostrado ao cliente)	Não	Não	Sim	Variable characters (256)	
DELETED	Indica se o registo foi eliminado de forma lógica por um funcionário	Não	Não	Sim	Boolean	
START_DATE	Data de início da entrada em vigor do alerta (aplicável ao tipo "Location Alert")	Não	Não	Não	Date & Time	Entidade 'Location Alert'
END_DATE	Data de término de validade do alerta (aplicável ao tipo "Location Alert")	Não	Não	Não	Date & Time	Entidade 'Location Alert'

LOCATION_TAG	Nome da localização onde deverá ser emitido o alerta ("aerodrome", por exemplo) (aplicável ao tipo "Location Alert"). Este valor é seleccionado de uma lista proveniente de uma base de dados espacial (fora do âmbito deste projecto).	Não	Não	Não	Variable characters (20)	Entidade 'Location Alert'
LOCATION_TYPE	Tipo de localização ("aeroway", por exemplo). É utilizado para filtrar a lista de localizações (aplicável ao tipo "Location Alert"). Este valor é seleccionado de uma lista proveniente de uma base de dados espacial (fora do âmbito deste projecto).	Não	Não	Sim	Variable characters (30)	Entidade 'Location Alert'
LOCATION_RADIUS	Raio em torno do local escolhido, dentro do qual o alerta será emitido (aplicável ao tipo "Location Alert")	Não	Não	Sim	Float	Entidade 'Location Alert'
CITY_TAG	Cidade onde deverá ser considerado o local para despoletar o alerta (aplicável ao tipo "Location Alert").	Não	Não	Não	Variable characters (20)	Entidade 'Location Alert'
FREQUENCY_YEAR	Periodicidade do alerta (anos) (aplicável ao tipo "Location Alert")	Não	Não	Sim	Integer	Entidade 'Location Alert'
FREQUENCY_MONTH	Periodicidade do alerta (meses) (aplicável ao tipo "Location Alert")	Não	Não	Não	Integer	Entidade 'Location Alert'
FREQUENCY_DAY	Periodicidade do alerta (dias) (aplicável ao tipo "Location Alert")	Não	Não	Não	Integer	Entidade 'Location Alert'
FREQUENCY_HOUR	Periodicidade do alerta (horas) (aplicável ao tipo "Location Alert")	Não	Não	Não	Integer	Entidade 'Location Alert'
FREQUENCY_MINUTE	Periodicidade do alerta (minutos) (aplicável ao tipo "Location Alert")	Não	Não	Não	Integer	Entidade 'Location Alert'
ON_ACCEPT	Código da acção a desencadear quando o alerta envolva uma resposta por parte do cliente e este aceite a proposta em causa (mapeado pela entidade	Não	Não	Não	Variable characters (10)	Entidade 'Location Alert'

	"Code Table") (aplicável ao tipo "Location Alert")					
ON_REFUSE	Código da acção a desencadear quando o alerta envolva uma resposta por parte do cliente e este recuse a proposta em causa (mapeado pela entidade "Code Table") (aplicável ao tipo "Location Alert")	Não	Não	Não	Variable characters (10)	Entidade 'Location Alert'
KPI_ID	Referência ao KPI a que se aplica o alerta (aplicável ao tipo "KPI Alert")	Não	Não	Sim	Long integer	Entidade 'KPI Alert'
MIN_THRESHOLD	Limite inferior do intervalo de pontuação considerado para emissão do alerta (aplicável ao tipo "KPI Alert")	Não	Não	Não	Float	Entidade 'KPI Alert'
MAX_THRESHOLD	Limite superior do intervalo de pontuação considerado para emissão do alerta (aplicável ao tipo "KPI Alert")	Não	Não	Sim	Float	Entidade 'KPI Alert'
ALERT_ON_INTERVAL	Caso seja "True" define o alerta para ser emitido após cada viagem, desde que a pontuação no KPI se mantenha dentro do intervalo considerado para alerta; Caso contrário, o alerta apenas será emitido se na viagem anterior a pontuação se encontrasse fora do intervalo definido para alerta (aplicável ao tipo "KPI Alert")	Não	Não	Não	Boolean	Entidade 'KPI Alert'
AUDIT_USER	Atributo de auditoria que identifica o utilizador responsável pela criação/alteração do registo	Não	Não	Sim	Variable characters (30)	
AUDIT_CREATION_DATE	Atributo de auditoria que identifica a data/hora de criação do registo	Não	Não	Sim	Date & Time	
AUDIT_MODIFICATION_DATE	Atributo de auditoria que identifica a data/hora de alteração do registo	Não	Não	Sim	Timestamp	

Entidade Attribute						
Entidade para registo dos atributos recolhidos pelo(s) dispositivo(s) de telemática						
Atributo	Descrição	Chave Primária	Chave Estrangeira	Obrigatório	Tipo de Dados	Herdado de
TELEM_ATT_ID	Chave primária artificial	Sim	Não	Sim	Long integer	
OBJECT_ID	Chave estrangeira para identificação do objecto seguro de onde é proveniente o atributo	Não	Sim	Sim	Long integer	
TYPE_ID	Chave estrangeira para identificação do tipo de atributo (veículo, por exemplo)	Não	Sim	Sim	Long integer	
UNIT_ID	Chave estrangeira para identificação da unidade utilizada para medição do atributo em causa	Não	Sim	Sim	Long integer	
DESCRIPTION	Nome do atributo (velocidade, por exemplo)	Não	Não	Sim	Variable characters (20)	
VALUE	Valor do atributo	Não	Não	Sim	Variable characters (10)	

Entidade Claim						
Entidade para registo dos sinistros por objecto seguro						
Atributo	Descrição	Chave Primária	Chave Estrangeira	Obrigatório	Tipo de Dados	Herdado de
CLAIM_ID	Chave primária artificial	Sim	Não	Sim	Long integer	
OBJECT_ID	Chave estrangeira para identificação do objecto seguro envolvido no sinistro	Não	Sim	Sim	Long integer	
DESCRIPTION	Descrição da ocorrência	Não	Não	Sim	Variable characters (256)	
WHEN_OCCURRED	Data/hora da ocorrência	Não	Não	Sim	Date & Time	
CLAIM_NO	Número interno de registo do sinistro	Não	Não	Sim	Variable characters (20)	
OWN_LIABILITY_PERCENTAGE	Percentagem de responsabilidade na ocorrência do sinistro	Não	Não	Sim	Float	
BODY_INJURIES	Indica se houve danos corporais	Não	Não	Sim	Boolean	
CITY	Cidade de ocorrência do sinistro	Não	Não	Sim	Variable characters (20)	
COUNTRY	País de ocorrência do sinistro	Não	Não	Sim	Variable characters (4)	

Entidade Code Table						
Entidade de mapeamento de códigos utilizados em atributos de outras entidades						
Atributo	Descrição	Chave Primária	Chave Estrangeira	Obrigatório	Tipo de Dados	Herdado de
TABLE	Chave primária que identifica uma tabela virtual que corresponde ao nome do atributo a mapear	Sim	Não	Sim	Variable characters (20)	
CODE	Chave primária que identifica os possíveis valores que o atributo pode tomar	Sim	Não	Sim	Variable characters (10)	
LANGUAGE	Chave primária que identifica o idioma em que se encontra o mapeamento	Sim	Não	Sim	Variable characters (3)	
DESCRIPTION	Mapeamento do código num formato legível, para apresentar ao utilizador	Não	Não	Sim	Variable characters (128)	
RELATED_TABLE	Nome da tabela virtual dentro da tabela virtual em questão. Permite referenciar outra tabela virtual de forma hierárquica, em conjunto com os atributos "Related_Code" e "Related_Language".	Não	Não	Não	Variable characters (20)	
RELATED_CODE	Permite referenciar outra tabela virtual de forma hierárquica, em conjunto com os atributos "Related_Table" e "Related_Language".	Não	Não	Não	Variable characters (10)	
RELATED_LANGUAGE	Permite referenciar outra tabela virtual de forma hierárquica, em conjunto com os atributos "Related_Table" e "Related_Code".	Não	Não	Não	Variable characters (3)	

Entidade Entity						
Permite o registo das informações das entidades presentes no sistema (uma pessoa ou empresa, por exemplo)						
Atributo	Descrição	Chave Primária	Chave Estrangeira	Obrigatório	Tipo de Dados	Herdado de
ENTITY_ID	Chave primária artificial	Sim	Não	Sim	Long integer	
SURNAME	Apelido da entidade (se aplicável)	Não	Não	Não	Variable characters (20)	

NAME	Nome próprio da entidade	Não	Não	Sim	Variable characters (20)	
ID_NUMBER	Número de identificação do documento mencionado em "Doc_Type"	Não	Não	Sim	Variable characters (50)	
DOC_TYPE	Código do tipo de documento (mapeado pela entidade "Code Table")	Não	Não	Sim	Variable characters (10)	
BIRTHDATE	Data de nascimento da entidade (se aplicável)	Não	Não	Não	Date	
GENDER	Género (se aplicável é mapeado pela tabela "Code Table")	Não	Não	Não	Variable characters (2)	
PHONE_NO	Número de telefone	Não	Não	Sim	Variable characters (20)	
EMAIL	E-mail de contacto da entidade	Não	Não	Sim	Variable characters (30)	
PROFESSION	Código da profissão da entidade (se aplicável; mapeado pela entidade "Code Table")	Não	Não	Não	Variable characters (20)	

Entidade Insured Object						
Entidade para registo de objectos seguros						
Atributo	Descrição	Chave Primária	Chave Estrangeira	Obrigatório	Tipo de Dados	Herdado de
OBJECT_ID	Chave primária artificial para identificação unívoca do objecto seguro	Sim	Não	Sim	Long integer	
POLICY_NO	Chave estrangeira para referenciar o número de apólice que cobre o objecto seguro	Não	Sim	Sim	Variable characters (20)	
INSURER_ID	Chave estrangeira para referenciar a seguradora da apólice que cobre o objecto seguro	Não	Sim	Sim	Long integer	
PRODUCT_ID	Chave estrangeira para referenciar o produto a que pertence a apólice que cobre o objecto seguro	Não	Sim	Sim	Variable characters (10)	
TYPE	Código do tipo de objecto seguro (automóvel, por exemplo; mapeado pela entidade "Code Table")	Não	Não	Sim	Variable characters (10)	
DESCRIPTION	Descrição do objecto seguro	Não	Não	Sim	Variable characters (20)	

KEY	Identificador único do objecto seguro (no caso de um automóvel, a matrícula)	Não	Não	Sim	Variable characters (20)	
-----	--	-----	-----	-----	--------------------------	--

Entidade Insurer						
Entidade para representação da seguradora						
Atributo	Descrição	Chave Primária	Chave Estrangeira	Obrigatório	Tipo de Dados	Herdado de
INSURER_ID	Chave primária artificial para identificação unívoca da seguradora	Sim	Não	Sim	Long integer	
NAME	Nome da seguradora	Não	Não	Sim	Variable characters (20)	
PHONE_NUMBER	Número de telefone da seguradora	Não	Não	Sim	Variable characters (20)	
EMAIL	E-mail de contacto da seguradora	Não	Não	Sim	Variable characters (30)	
COUNTRY	Código de 3 letras do país da seguradora (mapeado pela entidade "Code Table")	Não	Não	Sim	Variable characters (4)	

Entidade KPI						
Entidade para registo dos KPIs criados pelo funcionário através do Portal de Administração						
Atributo	Descrição	Chave Primária	Chave Estrangeira	Obrigatório	Tipo de Dados	Herdado de
KPI_ID	Chave primária para identificação unívoca dos KPIs criados	Sim	Não	Sim	Long integer	
NAME	Designação do KPI	Não	Não	Sim	Variable characters (20)	
SCORE_MIN	Valor do indicador ao qual atribuir 0%	Não	Não	Sim	Float	
SCORE_MAX	Valor do indicador ao qual atribuir 100%	Não	Não	Sim	Float	
AUDIT_USER	Atributo de auditoria que identifica o utilizador responsável pela criação/alteração do registo	Não	Não	Sim	Variable characters (30)	
AUDIT_CREATION_DATE	Atributo de auditoria que identifica a data/hora de criação do registo	Não	Não	Sim	Date & Time	
AUDIT_MODIFICATION_DATE	Atributo de auditoria que identifica a data/hora de alteração do registo	Não	Não	Sim	Timestamp	
FUNCTION	Nome do procedimento a ser executado	Não	Não	Não	Variable characters (20)	

TRIGGERS	Quando deverá ser executado o procedimento (ON DATA ou DAILY, por exemplo)	Não	Não	Não	Variable characters (20)	
LAST_RUN	Data/hora da última corrida do procedimento	Não	Não	Não	Date & Time	

Entidade KPI Alert

Entidade representante de um alerta do tipo KPI. Esta entidade apenas existe conceptualmente, sendo que a tabela criada será apenas a tabela super-tipo Alert (a descrição dos atributos encontra-se nessa tabela)

Entidade KPI Configuration

Entidade Fraca que permite a associação de KPIs a produtos, permitindo a existência de KPIs de forma independente dos mesmos, o que também possibilita a configuração de pesos diferentes em diferentes produtos, para o mesmo KPI

Atributo	Descrição	Chave Primária	Chave Estrangeira	Obrigatório	Tipo de Dados	Herdado de
INSURER_ID	Chave primária e estrangeira que permite a identificação unívoca do produto, ao identificar a seguradora a que pertence	Sim	Sim	Sim	Long integer	
PRODUCT_ID	Chave primária e estrangeira que permite a identificação unívoca do produto, em conjunto com a identificação da seguradora a que pertence	Sim	Sim	Sim	Variable characters (10)	
KPI_ID	Chave primária e estrangeira que permite a identificação de um KPI, associado a um determinado produto	Sim	Sim	Sim	Long integer	
WEIGHT	Peso do respectivo KPI no cálculo da pontuação, no produto em questão da seguradora identificada	Não	Não	Sim	Float	
AUDIT_USER	Atributo de auditoria que identifica o utilizador responsável pela criação/alteração do registo	Não	Não	Sim	Variable characters (30)	
AUDIT_CREATION_DATE	Atributo de auditoria que identifica a data/hora de criação do registo	Não	Não	Sim	Date & Time	
AUDIT_MODIFICATION_DATE	Atributo de auditoria que identifica a data/hora de	Não	Não	Sim	Timestamp	

	alteração do registo					
--	----------------------	--	--	--	--	--

Entidade KPI Score

Permite o registo das pontuações obtidas em determinada apólice, a partir de determinado KPI configurado no Portal de Administração que tem por base a informação de um atributo proveniente de dispositivo(s) de telemática

Atributo	Descrição	Chave Primária	Chave Estrangeira	Obrigatório	Tipo de Dados	Herdado de
SCORE_ID	Chave primária artificial	Sim	Não	Sim	Long integer	
KPI_ID	Chave estrangeira para referência do KPI configurado a que se refere a pontuação em causa	Não	Sim	Sim	Long integer	
POLICY_NO	Chave estrangeira para identificação da apólice a que se referem as pontuações	Não	Sim	Sim	Variable characters (20)	
INSURER_ID	Chave estrangeira para referência da seguradora	Não	Sim	Sim	Long integer	
PRODUCT_ID	Chave estrangeira para referência do produto	Não	Sim	Sim	Variable characters (10)	
SCORE	Pontuação obtida pelo cliente da apólice em questão, para determinado KPI	Não	Não	Sim	Float	
CALCULATED_VALUE	Regista o valor calculado a partir do(s) valor(es) proveniente(s) de atributo(s) de dispositivo(s) de telemática (por exemplo, se o atributo for X viagens/viagem pode ser feito um cálculo para transformar em X viagens/100 KM, sendo este último valor registado nesta coluna e actualizado com o valor anterior)	Não	Não	Sim	Float	
CALCULATED_TIMES TAMP	Regista a data/hora em que foi feito o último cálculo	Não	Não	Sim	Timestamp	

Entidade Location Alert

Entidade representante de um alerta do tipo Localização. Esta entidade apenas existe conceptualmente, sendo que a tabela criada será apenas a tabela super-tipo Alert (a descrição dos atributos encontra-se nessa tabela)

Entidade Object Attributes

Permite uma caracterização livre do objecto seguro em causa, permitindo a adição de novos atributos

Atributo	Descrição	Chave Primária	Chave Estrangeira	Obrigatório	Tipo de Dados	Herdado de
OBJ_ATT_ID	Chava primária artificial	Sim	Não	Sim	Long integer	
DESCRIPTION	Código da descrição do atributo (mapeado pela entidade "Code Table")	Não	Não	Sim	Variable characters (10)	
VALUE	Valor do atributo adicionado	Não	Não	Sim	Variable characters (20)	

Entidade Operation

Entidade que regista operações permitidas, a serem agrupadas pela Entidade "Role"

Atributo	Descrição	Chave Primária	Chave Estrangeira	Obrigatório	Tipo de Dados	Herdado de
OPERATION_ID	Chave primária artificial	Sim	Não	Sim	Integer	
DESCRIPTION	Código da descrição da operação permitida (mapeado pela entidade "Code Table")	Não	Não	Sim	Variable characters (10)	

Entidade Policy

Entidade para registo de apólices

Atributo	Descrição	Chave Primária	Chave Estrangeira	Obrigatório	Tipo de Dados	Herdado de
POLICY_NO	Chave primária que identifica unívocamente uma apólice, através do número utilizado pela seguradora para a referenciar, em conjunto com as chaves primárias/estrangeiras "Insurer_ID" e "Product_ID"	Sim	Não	Sim	Variable characters (20)	
AGENT_ID		Não	Sim	Não	Long integer	
INSURER_ID	Chave primária e estrangeira que identifica a seguradora	Sim	Sim	Sim	Long integer	
PRODUCT_ID	Chave primária e estrangeira que identifica o produto	Sim	Sim	Sim	Variable characters (10)	
ENTITY_ID	Chave estrangeira que identifica a entidade que	Não	Sim	Sim	Long integer	

	subscreveu a apólice					
VALIDITY_END	Data de final de validade da apólice	Não	Não	Sim	Date	
VALIDITY_BEGIN	Data de início de validade da apólice	Não	Não	Sim	Date	
PREDICTED_D_P	Valor de A/D previsto, tendo em conta as pontuações obtidas nos KPIs que classificam a mesma	Não	Não	Sim	Float	
PREMIUM	Prémio técnico da apólice	Não	Não	Sim	Float	
CURRENCY	Código de 3 letras da moeda utilizada (mapeado pela entidade "Code Table")	Não	Não	Sim	Variable characters (4)	

Entidade Product						
Entidade para registo dos produtos criados no Portal de Administração						
Atributo	Descrição	Chave Primária	Chave Estrangeira	Obrigatório	Tipo de Dados	Herdado de
INSURER_ID	Chave primária e estrangeira artificial para identificação da seguradora detentora do produto	Sim	Sim	Sim	Long integer	
PRODUCT_ID	Chave primária artificial para identificação unívoca do produto	Sim	Não	Sim	Variable characters (10)	
BRANCH	Código do ramo do produto (por exemplo, car insurance ou household; mapeado pela entidade "Code Table")	Não	Não	Sim	Variable characters (10)	
NAME	Nome do produto	Não	Não	Sim	Variable characters (20)	
START_DATE	Data de entrada em vigor do produto configurado	Não	Não	Sim	Date	
END_DATE	Data de término de validade do produto configurado	Não	Não	Sim	Date	
MAX_DISCOUNT	Desconto máximo configurado para o produto em questão	Não	Não	Sim	Float	
MAX_PENALTY	Agravamento máximo configurado para o produto em questão	Não	Não	Sim	Float	
AUDIT_USER	Atributo de auditoria que identifica o utilizador responsável pela criação/alteração do	Não	Não	Sim	Variable characters (30)	

	registro					
AUDIT_CREATION_DATE	Atributo de auditoria que identifica a data/hora de criação do registro	Não	Não	Sim	Date & Time	
AUDIT_MODIFICATION_DATE	Atributo de auditoria que identifica a data/hora de alteração do registro	Não	Não	Sim	Timestamp	

Entidade Risk Coverage

Entidade para registro da coberturas associadas a determinada apólice

Atributo	Descrição	Chave Primária	Chave Estrangeira	Obrigatório	Tipo de Dados	Herdado de
COVERAGE_ID	Chave primária artificial	Sim	Não	Sim	Long integer	
DESCRIPTION	Código da cobertura (mapeado pela entidade "Code Table")	Não	Não	Sim	Variable characters (10)	
DATE_BEGIN	Data de início da entrada em vigor da cobertura	Não	Não	Sim	Date	
DATE_END	Data de final de validade da cobertura	Não	Não	Sim	Date	

Entidade Score History

Entidade para registro do histórico de todas as pontuações em cada KPI de cada produto ao longo do tempo

Atributo	Descrição	Chave Primária	Chave Estrangeira	Obrigatório	Tipo de Dados	Herdado de
SCORE_ID	Chave primária e estrangeira para referência da pontuação a que este histórico se refere	Sim	Sim	Sim	Long integer	
HISTORY_ID	Chave primária artificial que permite a existência de várias entradas de histórico para a mesma pontuação	Sim	Não	Sim	Long integer	
SCORE	Pontuação obtida	Não	Não	Sim	Float	
TIMESTAMP	Data da pontuação	Não	Não	Sim	Timestamp	

Entidade Sent Alert						
Entidade de registo dos alertas enviados para cada cliente, por objecto seguro (com respectiva resposta, quando aplicável)						
Atributo	Descrição	Chave Primária	Chave Estrangeira	Obrigatório	Tipo de Dados	Herdado de
OBJECT_ID	Chave primária e estrangeira para referência do objecto seguro a que o alerta se destina	Sim	Sim	Sim	Long integer	
ALERT_ID	Chave primária e estrangeira para referência do alerta que foi emitido	Sim	Sim	Sim	Long integer	
TIMESTAMP	Chave primária para identificação de um alerta de forma unívoca, em conjunto com as restantes chaves primárias	Sim	Não	Sim	Date & Time	
ENTITY_ID	Chave estrangeira para referência da entidade a que o alerta se destina	Não	Sim	Sim	Long integer	
USER_ID	Chave estrangeira para referência do utilizador a que o alerta se destina	Não	Sim	Sim	Long integer	
ANSWER	Resposta do cliente ao alerta (quando aplicável)	Não	Não	Não	Boolean	

Entidade Source						
Entidade representante do dispositivo utilizado para recolher certos atributos para a criação de KPIs						
Atributo	Descrição	Chave Primária	Chave Estrangeira	Obrigatório	Tipo de Dados	Herdado de
SOURCE_ID	Chave primária artificial para identificação unívoca da fonte	Sim	Não	Sim	Long integer	
MAKER	Fabricante do dispositivo	Não	Não	Sim	Variable characters (20)	
MODEL	Modelo do dispositivo	Não	Não	Sim	Variable characters (20)	
SERIAL_NO	Número de série do dispositivo	Não	Não	Sim	Variable characters (128)	
DESCRIPTION	Descrição do dispositivo	Não	Não	Sim	Variable characters (128)	
DEVICE_TOKEN	Token de acesso atribuído ao dispositivo para efeitos de autenticação do mesmo	Não	Não	Não	Variable characters (512)	
DEVICE_TOKEN_EXPIRATION	Data de expiração do token de acesso	Não	Não	Não	Date & Time	

Entidade Type						
Entidade utilizada para descrição do tipo do atributo (por exemplo, veículo ou domótica)						
Atributo	Descrição	Chave Primária	Chave Estrangeira	Obrigatório	Tipo de Dados	Herdado de
TYPE_ID	Chave primária artificial	Sim	Não	Sim	Long integer	
DESCRIPTION	Código da descrição do tipo de atributo (mapeado pela entidade "Code Table")	Não	Não	Sim	Variable characters (10)	

Entidade Unit						
Entidade utilizada para descrição da unidade utilizada para medir o atributo						
Atributo	Descrição	Chave Primária	Chave Estrangeira	Obrigatório	Tipo de Dados	Herdado de
UNIT_ID	Chave primária artificial	Sim	Não	Sim	Long integer	
DESCRIPTION	Código da descrição da unidade utilizada para medir o atributo (mapeado pela entidade "Code Table")	Não	Não	Sim	Variable characters (10)	

Entidade User						
Entidade utilizada para registar as informações de conta dos utilizadores do sistema (clientes e funcionários da seguradora)						
Atributo	Descrição	Chave Primária	Chave Estrangeira	Obrigatório	Tipo de Dados	Herdado de
ENTITY_ID	Chave primária artificial	Sim	Não	Sim	Long integer	Entidade 'Entidade'
USER_ID	Chave primária artificial, utilizada para associar um utilizador com as respectivas informações, guardadas em "Entity"	Sim	Não	Sim	Long integer	
ROLE_ID	Chave estrangeira utilizada para referência do "role" atribuído ao utilizador	Não	Sim	Sim	Integer	
EMAIL	Email utilizado para autenticação nos portais, em conjunto com a password	Não	Não	Sim	Variable characters (30)	
PASSWORD	Password utilizada para autenticação nos portais, em conjunto com o email	Não	Não	Sim	Variable characters (20)	

ACCESS_TOKEN	Token de acesso, atribuído ao utilizador após o login. É utilizado para efeitos de autenticação em cada pedido	Não	Não	Não	Variable characters (512)	
ACCESS_TOKEN_EXPIRATION	Data/hora de expiração do token atribuído	Não	Não	Não	Date & Time	
AUDIT_USER	Atributo de auditoria que identifica o utilizador responsável pela criação/alteração do registo	Não	Não	Sim	Variable characters (30)	
AUDIT_CREATION_DATE	Atributo de auditoria que identifica a data/hora de criação do registo	Não	Não	Sim	Date & Time	
AUDIT_MODIFICATION_DATE	Atributo de auditoria que identifica a data/hora de alteração do registo	Não	Não	Sim	Timestamp	

Tabela 44 - Dicionário de Dados da Base de Dados Operacional

Anexo III – Definição da Totalidade dos Casos de Uso

Este anexo apresenta na totalidade os Casos de Uso identificados no sistema. Encontra-se organizado pelos diferentes componentes desenvolvidos: Portal de Administração, Portal de Cliente e Aplicação Móvel.

Portal de Administração

Este diagrama especifica os casos de uso do Portal de Administração, disponibilizado ao funcionário da seguradora.

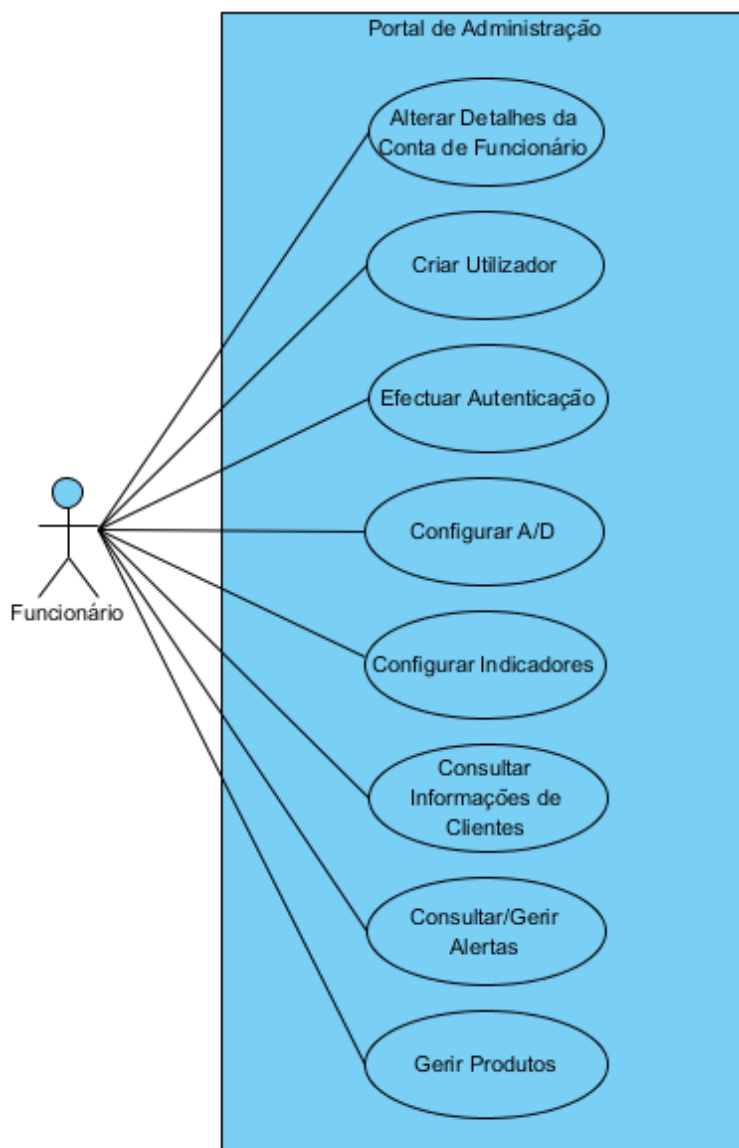
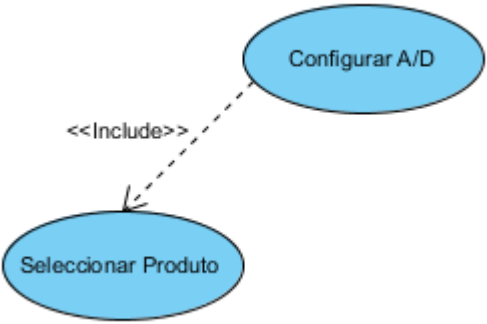


Diagrama 1 - Casos de Uso do Portal de Administração

Caso de Uso 1 – Efectuar Autenticação (Funcionário)

Efectuar Autenticação (Portal de Administração)	
Objectivo	Validar a identidade do Funcionário quando este acede ao Portal de Administração. O funcionário, ao autenticar-se, visualizará a página relativa à seguradora para a qual trabalha. (Requisito: RF1)
Pré-Condições	O Funcionário deverá estar registado no sistema.
Actores intervenientes	Funcionário
Fluxo de Eventos	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Funcionário, no Portal de Administração, insere o seu e-mail; 2. Insere a password.
Pós-Condições	-

Caso de Uso 2 – Configurar A/D

Configurar A/D (Portal de Administração)	
Objectivo	Permitir que o Funcionário, através do Portal de Administração, modifique os limites máximos de Agravamento e Desconto. (Requisito: RF5)
Pré-Condições	O Funcionário deverá estar autenticado no sistema.
Actores intervenientes	Funcionário
Fluxo de Eventos	<ol style="list-style-type: none"> 5. O Funcionário, no Portal de Administração, acede à opção “Products”; 6. Insere o ID de um produto, selecciona-o da lista (RF3) ou cria um novo (RF4); 7. Ajusta os valores de “Maximum Penalty” e/ou “Maximum Discount”; 8. Selecciona “Save” para guardar as alterações.
Pós-Condições	-
Subdiagrama	 <pre> graph TD A([Configurar A/D]) -.-> <<Include>> B([Seleccionar Produto]) </pre>

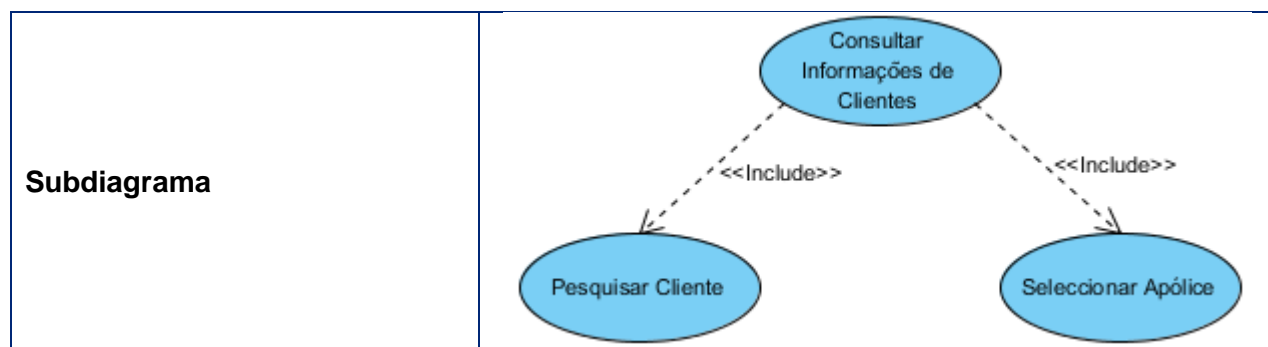
Caso de Uso 3 – Configurar Indicadores

Configurar Indicadores (Portal de Administração)	
Objectivo	<p>Permitir que o Funcionário, através do Portal de Administração, modifique o peso dos diferentes indicadores no cálculo do A/D. Permite também a associação ou desassociação de indicadores, assim como a configuração de novos a partir de informações existentes no sistema.</p> <p>(Requisito: RF6, RF7 e RF8)</p>
Pré-Condições	O Funcionário deverá estar autenticado no sistema.
Actores intervenientes	Funcionário
Fluxo de Eventos	<p>Modificar Peso de um Indicador num Produto</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. O Funcionário, no Portal de Administração, acede à opção “Products”; 10. Insere o ID de um produto, selecciona-o da lista (RF3) ou cria um novo (RF4); 11. Ajusta os valores dos pesos de cada indicador; 12. Selecciona “Save” para guardar as alterações. <p>Associar/Desassociar Indicadores de um Produto</p> <ol style="list-style-type: none"> 13. O Funcionário, no Portal de Administração, acede à opção “Products”; 14. Insere o ID de um produto, selecciona-o da lista (RF3) ou cria um novo (RF4); 15. Selecciona o indicador a opção de desassociar um indicador ou selecciona a opção de associar um novo; 16. Caso tenha optado por associar um novo, escolhe o indicador da lista. <p>Criar Indicador</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. O Funcionário, no Portal de Administração, acede à opção “Products”; 10. Insere o ID de um produto, selecciona-o da lista (RF3) ou cria um novo (RF4); 11. Selecciona a opção de associar um novo indicador; 12. Escolhe a opção “Create a New KPI”; 13. Define um nome e a informação a utilizar no indicador (ver secção 5.3 Indicadores); 14. Define os intervalos que deverão ser considerados para pontuar esse indicador; 15. Adiciona uma descrição; 16. Selecciona “Save” para guardar as alterações. <p>Modificar/Eliminar Indicador</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. O Funcionário, no Portal de Administração, acede à opção “Products”; 7. Insere o ID de um produto ou selecciona-o da lista

	(RF3); 8. Selecciona um indicador; 9. Modifica os dados pretendidos e selecciona "Save"; ou 10. Selecciona "Delete KPI".
Pós-Condições	O funcionário redistribui os pesos dos indicadores do produto, para que a soma total seja 100%.
Subdiagrama	<pre> graph TD A([Configurar Indicadores]) -.-> <<Include>> B([Seleccionar Produto]) </pre>

Caso de Uso 4 – Consultar Informações de Clientes

Consultar Informações de Clientes (Portal de Administração)	
Objectivo	Permitir que sejam consultados os dados de qualquer Cliente. É possível visualizar os dados de apólice/veículo, dados pessoais, assim como dos respectivos indicadores. (Requisito: RF2)
Pré-Condições	O Funcionário deverá estar autenticado no sistema.
Actores intervenientes	Funcionário
Fluxo de Eventos	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Funcionário, no Portal de Administração, acede à opção "Clients"; 2. Selecciona o tipo de documento pelo qual pretende pesquisar (Cartão de Cidadão ou Passaporte, por exemplo); 3. Insere o respectivo número de identificação do cliente; 4. Selecciona "OK"; 5. As apólices que o cliente tenha no produto que se encontra em foco são listadas; 6. Selecciona a apólice a consultar.
Pós-Condições	-



Caso de Uso 5 – Consultar/Gerir Alertas

Consultar/Gerir Alertas (Portal de Administração)	
Objectivo	Permitir que sejam criados/configurados alertas (ver secção 5.4 Alertas). (Requisito: RF9)
Pré-Condições	O Funcionário deverá estar autenticado no sistema.
Actores intervenientes	Funcionário
Fluxo de Eventos	<p>Criar novo alerta de localização:</p> <ol style="list-style-type: none"> 13. O Funcionário, no Portal de Administração, acede à opção “Alerts”; 14. Selecciona a opção de criar um novo alerta; 15. Define o tipo; 16. Define o(s) produto(s) a que se aplica; 17. Insere o texto do alerta; 18. Insere uma descrição para uso interno; 19. Define o local e cidade onde o alerta deve ser emitido, assim como o raio que deve ser considerado; 20. Define as fontes de localização a utilizar (<i>smartphone</i>, dispositivo de telemática ou ambos, por exemplo); 21. Define a máxima frequência com que o alerta pode ser dado a um cliente (ano, mês, dia , hora e minuto); 22. Define as datas/horas de início e fim de validade do alerta; 23. Define as acções a desencadear consoante a resposta do cliente ao alerta seja positiva ou negativa; 24. Selecciona “Save” para o guardar. <p>Criar novo alerta de KPI:</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. O Funcionário, no Portal de Administração, acede à opção “Alerts”; 11. Selecciona a opção de criar um novo alerta; 12. Define o tipo; 13. Define o(s) produto(s) a que se aplica;

	<p>14. Selecciona qual o KPI a que se refere;</p> <p>15. Insere o texto do alerta;</p> <p>16. Define a descrição do alerta;</p> <p>17. Define qual o intervalo de valores em que o alerta deve ser emitido e selecciona se o alerta deve ser emitido apenas quando a pontuação de um cliente entra nesse intervalo ou se deverá ser emitido após cada viagem enquanto a sua pontuação no indicador seleccionado estiver no intervalo definido;</p> <p>18. Selecciona “Save” para o guardar.</p> <p>Modificar um alerta:</p> <p>4. O Funcionário, no Portal de Administração, acede à opção “Alerts”;</p> <p>5. Selecciona um alerta da lista e altera os parâmetros desejados</p> <p>6. Selecciona “Save” para guardar as alterações.</p> <p>Eliminar um alerta:</p> <p>4. O Funcionário, no Portal de Administração, acede à opção “Alerts”;</p> <p>5. Selecciona um alerta da lista;</p> <p>6. Escolhe a opção “Delete Alert”.</p>
Pós-Condições	-

Caso de Uso 6 – Alterar Detalhes da Conta de Funcionário

Alterar Detalhes da Conta de Funcionário (Portal de Administração)	
Objectivo	Permitir que o funcionário altere os detalhes da sua conta. (Requisito: RF11)
Pré-Condições	O Funcionário deverá estar autenticado no sistema.
Actores intervenientes	Funcionário
Fluxo de Eventos	<p>1. O Funcionário, no Portal de Administração, acede à opção “Settings”;</p> <p>2. Selecciona a opção “My Account”;</p> <p>3. Modificar os campos pretendidos;</p> <p>4. Selecciona “Save” para guardar as alterações.</p>
Pós-Condições	-

Caso de Uso 7 – Criar Utilizador

Criar Utilizador (Portal de Administração)	
Objectivo	Permitir que o funcionário crie utilizadores no sistema. (Requisito: RF10)
Pré-Condições	O Funcionário deverá estar autenticado no sistema.
Actores intervenientes	Funcionário
Fluxo de Eventos	1. O Funcionário, no Portal de Administração, acede à

	opção “Settings”; 2. Selecciona a opção “Create User”; 3. Definir o Role (dependendo do nível de permissão do funcionário actualmente autenticado); 4. Inserir o nome; 5. Inserir o Apelido; 6. Inserir o e-mail com que fará o login; 7. Inserir a password a utilizar pelo novo utilizador; 8. Repetir a password; 9. Selecciona “Save” para guardar as alterações.
Pós-Condições	-

Caso de Uso 8 – Gerir Produtos

Criar Produto (Portal de Administração)	
Objectivo	Permitir que o funcionário crie, modifique ou elimine produtos no sistema. (Requisito: RF4)
Pré-Condições	O Funcionário deverá estar autenticado no sistema.
Actores intervenientes	Funcionário
Fluxo de Eventos	<p>Criar Produto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. O Funcionário, no Portal de Administração, acede à opção “Products”; 6. Selecciona a opção de criar um produto; 7. Preenche os dados solicitados; 8. Selecciona “Save” para guardar as alterações. <p>Modificar Produto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. O Funcionário, no Portal de Administração, acede à opção “Products”; 9. Selecciona um produto da lista; 10. Modifica os dados pretendidos; 11. Selecciona “Save” para guardar as alterações. <p>Eliminar Produto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. O Funcionário, no Portal de Administração, acede à opção “Products”; 5. Selecciona um produto da lista; 6. Selecciona “Delete Product”.
Pós-Condições	-

Portal de Cliente

Este diagrama pretende especificar os diferentes casos de uso subjacentes ao Portal de Cliente, utilizado pelo cliente final.

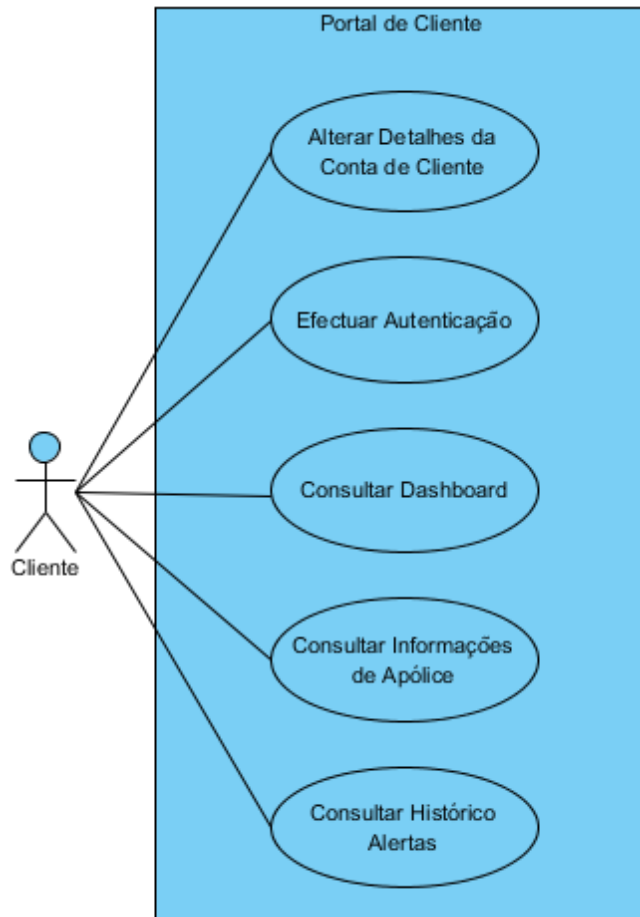


Diagrama 2 - Casos de Uso do Portal de Cliente

Caso de Uso 9 – Efectuar Autenticação (Cliente)

Efectuar Autenticação (Portal de Cliente)	
Objectivo	O utilizador, por forma a aceder ao Portal de Cliente, introduz as suas credenciais de acesso à plataforma. (Requisito: RF12)
Pré-Condições	O Cliente deverá estar registado no sistema.
Actores intervenientes	Cliente
Fluxo de Eventos	<ol style="list-style-type: none">1. O cliente introduz o seu E-mail;2. Introduz a password.
Pós-Condições	-

Caso de Uso 10 – Consultar Dashboard

Consultar Dashboard (Portal de Cliente)	
Objectivo	O Cliente, através do Portal de Cliente, tem acesso a um <i>dashboard</i> com agregados, como o balanço total de A/D de todas as suas apólices. (Requisito: RF13)
Pré-Condições	O Cliente deverá estar autenticado no sistema.
Actores intervenientes	Cliente
Fluxo de Eventos	2. O Cliente acede à página inicial enquanto autenticado.
Pós-Condições	-

Caso de Uso 11 – Consultar Informações de Apólice

Consultar Informações de Apólice (Portal de Cliente e Aplicação Móvel)	
Objectivo	O Cliente, através do Portal de Cliente ou da aplicação móvel, tem acesso às informações detalhadas das suas apólices, nomeadamente das pontuações obtidas nos vários indicadores, quilómetros percorridos, A/D previsto, entre outras. (Requisito: RF14, RF15 e RF16)
Pré-Condições	O Cliente deverá estar autenticado no sistema.
Actores intervenientes	Cliente
Fluxo de Eventos	<p>No Portal de Cliente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. O Cliente acede a “My Policies”; 4. Escolhe uma apólice da lista. <p>Na Aplicação Móvel:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. O Cliente escolhe uma apólice da lista; 4. Acede à opção “My Profile”.
Pós-Condições	-
Subdiagrama	<pre> graph TD A([Consultar Informações de Apólice]) B([Seleccionar Apólice]) B -.-> <<Include>> A </pre>

Caso de Uso 12 – Consultar Histórico Alertas

Consultar Histórico Alertas (Portal de Cliente e Aplicação Móvel)	
Objectivo	O Cliente tem acesso a todo o seu histórico de alertas emitidos para qualquer uma das suas apólices de qualquer seguradora. (Requisito: RF17)
Pré-Condições	O Cliente deverá estar autenticado no sistema.
Actores intervenientes	Cliente
Fluxo de Eventos	<p>No Portal de Cliente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Seleccionar a opção “Alerts”. <p>Na Aplicação Móvel:</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Seleccionar a apólice da lista; 6. Seleccionar a opção “My Profile”; 7. Nas opções, seleccionar “Alerts”; 8. Marcar a <i>checkbox</i> “Show from all policies”.
Pós-Condições	-

Caso de Uso 13 – Alterar Detalhes da Conta de Cliente

Alterar Detalhes da Conta de Cliente (Portal de Cliente)	
Objectivo	O Cliente tem acesso aos dados da sua conta e poderá alterá-los. (Requisito: RF18)
Pré-Condições	O Cliente deverá estar autenticado no sistema.
Actores intervenientes	Cliente
Fluxo de Eventos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar a opção “My Account”.
Pós-Condições	-

Aplicação Móvel

Este diagrama pretende especificar os diferentes casos de uso subjacentes às funcionalidades da Aplicação Móvel.

O Caso de Uso 12 – Consultar Histórico Alertas e o Caso de Uso 11 – Consultar Informações de Apólice são comuns ao Portal de Cliente e encontram-se detalhados nessa secção.

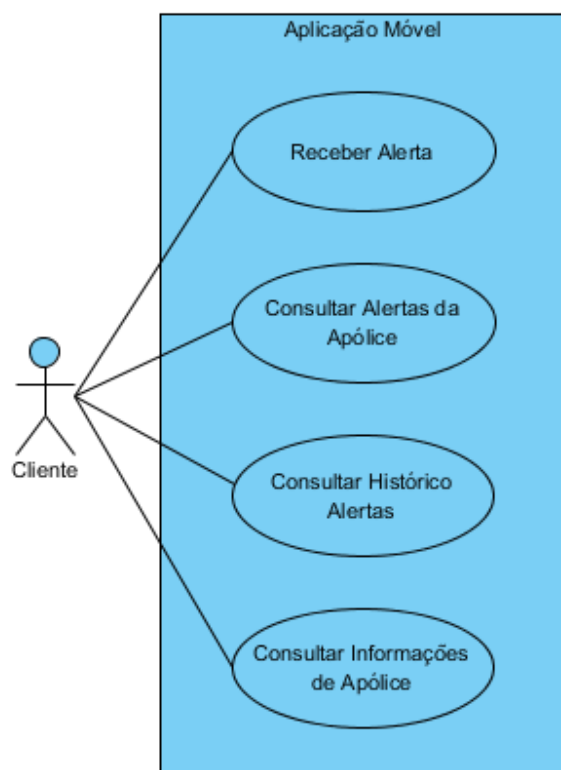
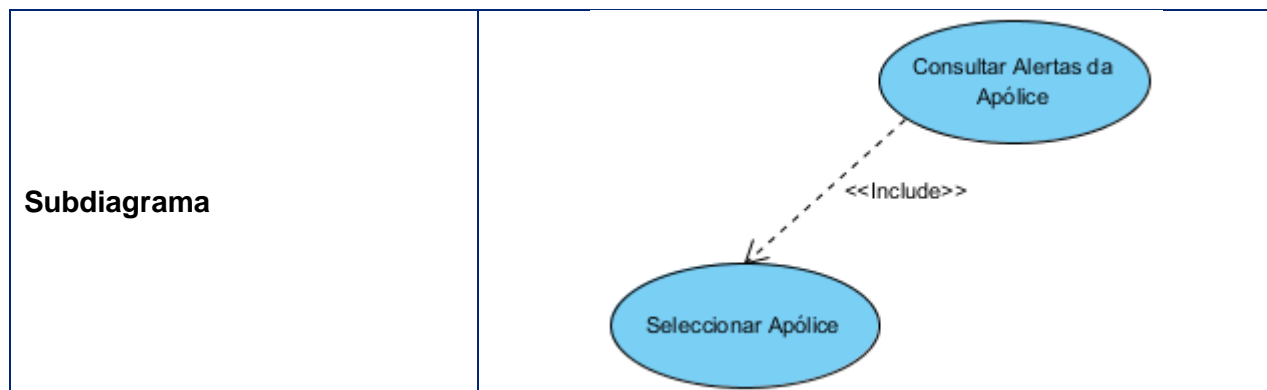


Diagrama 3 - Casos de Uso da Aplicação Móvel

Caso de Uso 14 – Consultar Alertas da Apólice

Consultar Alertas da Apólice (Aplicação Móvel)	
Objectivo	O Cliente tem acesso ao histórico de alertas de determinada apólice, previamente seleccionada.
Pré-Condições	O Cliente deverá estar autenticado no sistema.
Actores intervenientes	Cliente
Fluxo de Eventos	4. Seleccionar a apólice da lista; 5. Seleccionar a opção “My Profile”; 6. Nas opções, seleccionar “Alerts”.
Pós-Condições	-



Caso de Uso 15 – Receber Alerta

Receber Alerta (Aplicação Móvel)	
Objectivo	Este caso de uso tem a função de receber alertas enviados assincronamente pelo servidor aplicacional, ou seja, mesmo que o dispositivo móvel se encontre <i>offline</i> , assim que se ligue à internet receberá os alertas pendentes.
Pré-Condições	A aplicação encontra-se instalada no dispositivo móvel e com um utilizador autenticado, mesmo estando a aplicação em segundo plano.
Actores intervenientes	Cliente
Fluxo de Eventos	<ol style="list-style-type: none"> 1. A aplicação recebe do servidor um alerta; 2. Apresenta esse alerta ao utilizador.
Pós-Condições	-

Anexo IV – Plano dos Testes de Aceitação

Neste anexo encontra-se o Plano de Testes para os Testes de Aceitação efectuados por elementos da empresa. Todos os requisitos funcionais (à excepção dos que têm prioridade “*Won’t*”) foram testados segundo vários casos de teste, detalhados nas tabelas seguintes. Cada tabela corresponde a um componente implementado da solução.

Portal de Administração

Portal de Administração				
Código Requisito	Descrição	Teste	Resultado Esperado	Resultado do Teste
RF3	Pesquisar e Seleccionar produto	Inserir na caixa de texto da pesquisa um ID de produto inexistente	A mensagem "Product not found!" é apresentada	Passou
		Inserir na caixa de texto da pesquisa o primeiro carácter de um ID de produto existente	Todos os produtos cujo ID contém esse carácter são listados	Passou
		Inserir na caixa de texto da pesquisa um carácter que não o primeiro nem o último de um ID de produto existente	Todos os produtos cujo ID contém esse carácter são listados	Passou
		Inserir na caixa de texto da pesquisa o último carácter de um ID de produto existente	Todos os produtos cujo ID contém esse carácter são listados	Passou
RF4	Criar/Modificar/Eliminar produto	Criar um produto, com um ID inexistente no sistema, preenchendo todos os campos	O produto é criado com sucesso, apresentando a mensagem "Product created successfully"	Passou
		Criar um produto, com um ID inexistente no sistema, não preenchendo todos os campos obrigatórios	A mensagem de erro "You must specify a value for this required field" é apresentada nos campos obrigatórios não preenchidos	Passou
		Modificar um produto existente, alterando o ID do produto	O campo do ID está em modo de leitura apenas, não permitindo a sua alteração	Passou
		Modificar um produto existente, alterando os vários detalhes apresentados	O produto é modificado com sucesso, apresentando a mensagem "Product modified successfully"	Passou
		Eliminar um produto existente	O produto é eliminado com sucesso, apresentando a mensagem "Product deleted successfully"	Passou

RF5	Configurar A/D	Definir um valor no desconto com uma precisão superior a 0,01	A mensagem de erro "Please select a valid value. The two nearest valid values are x and y" é apresentada para o campo "Maximum Discount"	Passou
		Definir um valor no agravamento com uma precisão superior a 0,01	A mensagem de erro "Please select a valid value. The two nearest valid values are x and y" é apresentada para o campo "Maximum Penalty"	Passou
		Definir um valor positivo para o desconto e um valor negativo para o agravamento	A mensagem de erro "Please select a value that is no more than zero" é apresentada para o campo "Maximum Discount" e a mensagem de erro "Please select a value that is no less than zero" é apresentada para o campo "Maximum Penalty", não permitindo a modificação do produto	Passou
		Definir um valor negativo para o desconto e um valor positivo para o agravamento	Os valores são alterados correctamente quando o produto é guardado, apresentando a mensagem "Product modified successfully"	Passou
RF6	Configurar Peso de um indicador	Definir pesos para os indicadores existentes em determinado produto cuja soma seja diferente de 100%	A mensagem de erro "The sum of all KPI's weights must be 100%" é exibida, impedindo a modificação do produto	Falhou: a referida validação não está a ser aplicada
		Definir um peso para determinado indicador em determinado produto; Definir para o mesmo indicador um peso diferente num produto diferente	O indicador cujo peso foi configurado deverá ter diferentes valores nos dois produtos	Passou
RF7	Criar/Modificar/Eliminar indicador	Criar um indicador, com um nome inexistente no sistema, preenchendo todos os campos	O indicador é criado com sucesso, apresentando a mensagem "KPI created successfully"	Passou
		Criar um indicador, com um nome inexistente no sistema, não preenchendo todos os campos obrigatórios	A mensagem de erro "You must specify a value for this required field" é apresentada nos campos obrigatórios não preenchidos e o indicador não é criado	Passou

		Seleccionar no campo "Indicator" um dos valores disponíveis	O campo "Indicator" é uma lista dropdown, cujos valores reflectem os indicadores previamente configurados na base de dados operacional	Passou
		Modificar um indicador existente, alterando os vários detalhes apresentados	O indicador é modificado com sucesso, apresentando a mensagem "KPI modified successfully"	Passou
		Eliminar um indicador existente que não está associado com nenhum produto	O indicador é eliminado com sucesso, apresentando a mensagem "KPI deleted successfully"	Passou
		Eliminar um indicador que está associado com pelo menos um produto	A mensagem de erro "This KPI is associated with one or more products. Please remove associations first!" é apresentada, impedindo a remoção do indicador enquanto houverem associações	Passou
		Modificar um indicador existente, alterando o seu nome	O campo do nome está em modo de leitura apenas, não permitindo a sua alteração	Passou
RF8	Associar/Desassociar indicador de um produto	Desassociar um indicador de um produto	A mensagem "KPI disassociated successfully!" é apresentada e o utilizador é encaminhado para a página de configuração de produto, ficando o indicador em questão desassociado do produto e deixando de influenciar os A/D das apólices do mesmo	Passou
		Associar um indicador previamente criado a um produto existente	O indicador fica associado ao produto, ficando visível na lista de indicadores do mesmo e passando a ser possível definir o seu peso	Passou
RF9	Criar/Modificar/Eliminar alerta	Eliminar um alerta do tipo Localização	O alerta é eliminado com sucesso, é apresentada a mensagem "Alert deleted successfully!" e este deixa de ser enviado aos clientes	Passou
		Modificar um alerta do tipo Localização, alterando os vários detalhes apresentados	O alerta é modificado com sucesso, apresentando a mensagem "Location alert modified successfully"	Passou

		Modificar um alerta do tipo Localização, alterando o tipo do alerta para o tipo "KPI"	O campo do tipo está em modo de leitura apenas, não permitindo a sua alteração	Passou
		Criar um alerta do tipo Localização, preenchendo todos os campos obrigatórios	A mensagem "Location alert created successfully!" é apresentada e o alerta fica activo para a área especificada	Passou
		Criar um alerta do tipo Localização, não preenchendo pelo menos um dos campos obrigatórios	A mensagem de erro "You must specify a value for this required field" é apresentada nos campos obrigatórios não preenchidos e o alerta não é criado	Passou
		Eliminar um alerta do tipo KPI	O alerta é eliminado com sucesso, é apresentada a mensagem "Alert deleted successfully!" e este deixa de ser enviado aos clientes	Passou
		Modificar um alerta do tipo KPI, alterando os vários detalhes apresentados	O alerta é modificado com sucesso, apresentando a mensagem "KPI alert modified successfully"	Passou
		Modificar um alerta do tipo KPI, alterando o tipo do alerta para o tipo "Localização"	O campo do tipo está em modo de leitura apenas, não permitindo a sua alteração	Passou
		Criar um alerta do tipo KPI, preenchendo todos os campos obrigatórios	A mensagem "KPI alert created successfully!" é apresentada e o alerta fica associado ao KPI escolhido	Passou
		Criar um alerta do tipo KPI, não preenchendo pelo menos um dos campos obrigatórios	A mensagem de erro "You must specify a value for this required field" é apresentada nos campos obrigatórios não preenchidos e o alerta não é criado	Passou

Tabela 45 - Testes de Aceitação do Portal de Administração

Aplicação Móvel

Aplicação Móvel				
Código Requisito	Descrição	Teste	Resultado Esperado	Resultado do Teste
RF15	Consultar Desempenho	Consultar os limites de A/D máximos de determinada apólice	Os valores exibidos no dispositivo correspondem aos que foram definidos no Portal de Administração para o produto ao qual a apólice pertence	Passou
		Consultar as pontuações nos indicadores de determinada apólice	São exibidas as pontuações referentes a todos os indicadores que foram definidos no Portal de Administração para o produto ao qual a apólice pertence	Passou
		Consultar uma apólice cujo A/D previsto seja um agravamento, ou seja, um valor maior do que zero	No respectivo ecrã é apresentado o valor do agravamento acompanhado de uma barra vermelha, indicativa da proporção do agravamento em relação ao agravamento máximo definido no Portal de Administração para o produto ao qual a apólice pertence	Passou
		Consultar uma apólice cujo A/D previsto seja um desconto, ou seja, um valor menor do que zero	No respectivo ecrã é apresentado o valor do desconto acompanhado de uma barra azul, indicativa da proporção do desconto em relação ao desconto máximo definido no Portal de Administração para o produto ao qual a apólice pertence	Passou
RF17	Consultar histórico de alertas	Consultar o histórico de todos os alertas emitidos para o cliente	Todos os alertas emitidos para qualquer uma das apólices do cliente são listados	Passou
		Seleccionar um alerta da lista	Um novo ecrã é exibido, mostrando todos os detalhes do alerta seleccionado: a data em que foi emitido, o tipo, o conteúdo/mensagem e a resposta dada ao alerta (quando aplicável)	Passou

RF19	Consultar histórico de alertas da apólice em foco	Consultar o histórico de todos os alertas emitidos para a apólice à qual o automóvel seleccionado pertence	Todos os alertas emitidos para qualquer um dos automóveis cobertos pela apólice em questão são listados	Passou
		Seleccionar um alerta da lista	Um novo ecrã é exibido, mostrando todos os detalhes do alerta seleccionado: a data em que foi emitido, o tipo, o conteúdo/mensagem e a resposta dada ao alerta (quando aplicável)	Passou
RF20	Receber Alerta	Circular numa área abrangida por um alerta de localização fazendo-se acompanhar de um smartphone com a aplicação instalada e em execução, tendo a função de localização activa, assim como a internet ligada	O smartphone em questão receberá o alerta relativo a essa localização	Passou
		Obter uma pontuação num KPI que deva provocar a emissão de um alerta para o mesmo	O smartphone em questão receberá o alerta relativo a esse KPI	Passou
RF21	Responder a um alerta	Num alerta de localização, verificar que a caixa de diálogo permite uma resposta positiva, assim como uma resposta negativa à mensagem apresentada	O alerta de localização é mostrado numa caixa de diálogo com duas opções de resposta: "Accept" e "Refuse"	Passou

Tabela 46 - Testes de Aceitação da Aplicação Móvel

Anexo V – Resultados das Validações dos Motores de Cálculo do Desempenho e de Cálculo de A/D

Neste anexo encontram-se detalhadas as validações efectuadas aos *stored procedures* que implementam o Motor de Cálculo do Desempenho, assim como os que implementam o Motor de Cálculo de A/D. Estas validações foram efectuadas recorrendo a cálculos manuais com o objectivo de confrontar os valores assim obtidos com os devolvidos pelos procedimentos correspondentes. Nas secções seguintes deste anexo podem ser encontradas as tabelas que detalham os conjuntos de dados de entrada utilizados para efectuar os cálculos, assim como as tabelas que detalham os resultados obtidos. Para efectuar as validações foram introduzidas na base de dados as entradas necessárias a este processo, com os referidos dados, quer através da inserção directa destes, quer através de configurações efectuadas no Portal de Administração. Em particular, foi criado um produto com KPIs configurados, um cliente e uma apólice, assim como dados que simulam os que seriam provenientes de um dispositivo de telemática instalado no veículo do cliente, já tratados pela camada de abstracção (fora do âmbito deste projecto) a qual seria responsável pela recepção e tratamento dos dados recolhidos pela unidade de telemática. As tabelas que se apresentam na próxima secção mostram apenas os dados relevantes que foram utilizados como entrada para a validação de ambos os Motores de Cálculo.

Dados Utilizados nas Validações

Nesta secção é apresentado o conjunto de dados de entrada utilizado nos cálculos feitos manualmente, sendo estes precisamente os mesmos que foram configurados através do Portal de Administração e assim inseridos na base de dados para ambos os Motores de Cálculo efectuarem todo o processamento e assim proceder-se às validações dos resultados.

A tabela abaixo apresenta o conjunto de dados relacionados com a configuração do produto. Para a validação associaram-se todos os KPIs criados no projecto ao produto em questão, por forma a validá-los na totalidade. Na tabela, os valores da informação “A/D” serão utilizados na determinação do A/D a aplicar na apólice em questão, sendo por isso utilizados na fórmula da secção 5.2.2 Cálculo de Agravamentos/Descontos, após o cálculo da Pontuação Global, o qual necessitará das informações dos pesos dos KPIs definidos nesta mesma tabela, na informação “Peso dos KPIs associados”, para além da informação das pontuações obtidas em cada um, como se verá mais à frente. Neste caso, a fórmula utilizada pode ser encontrada na secção 5.2.1 Cálculo da Pontuação Global numa Apólice.

Produto		
Informação	Dado	Valor
A/D (valores em €)	Desconto Máximo	-15
	Agravamento Máximo	15
Peso dos KPIs associados (valores em %)	Travagens bruscas/100 Km	60
	Curvas acentuadas/100 Km	10
	Excessos de velocidade/100 Km	20
	Condução nocturna/100 h	10

Tabela 47 - Conjunto de dados utilizados na validação dos Motores de Cálculo referentes ao produto

Os KPIs associados foram previamente configurados, também através do Portal de Administração, com os valores apresentados na tabela seguinte. A configuração aqui efectuada define, para cada KPI, a distribuição da pontuação a atribuir, segundo os limites definidos. Estes valores serão utilizados na fórmula da secção 5.2.3 Cálculo das Pontuações de um KPI.

Parametrização dos KPIs		
Informação	Classificar com 0% se maior ou igual a	Classificar com 100% se menor ou igual a
Travagens bruscas/100 Km	10,00	1,00
Curvas acentuadas/100 Km	150,00	20,00
Excessos de velocidade/100 Km	10,00	3,00
Condução nocturna/100 h	80,00	20,00

Tabela 48 - Conjunto de dados utilizados na validação dos Motores de Cálculo referentes à configuração dos KPIs

A pontuação em cada KPI apenas pode ser calculada depois de obtido o número médio de ocorrências desse KPI, o qual se obtém através da aplicação da fórmula descrita na secção 5.2.5 Cálculo do Valor Médio de Ocorrências de um KPI. Esta fórmula utiliza os valores da tabela abaixo, depois de uniformizados através da aplicação da fórmula descrita na secção 5.2.4 Uniformização dos Dados. A tabela contém os atributos que seriam recolhidos pela unidade de telemática instalada no automóvel coberto pela apólice utilizada nesta validação e à qual serão atribuídas as pontuações e respectivo A/D. Estes atributos encontram-se agrupados por viagem, num total de quatro viagens efectuadas. De referir que os KPIs utilizam, cada um deles, dois atributos dos aqui apresentados. A especificação de cada KPI e a forma como cada um é composto pode ser consultada na secção 5.3 Indicadores.

Viagens		
Viagem	Dado	Valor
1	Travagens bruscas	11
	Curvas acentuadas	19
	Velocidade excessiva	2
	Horas condução nocturna	0,1
	Distância	129
	Horas condução	1,4
2	Travagens bruscas	21
	Curvas acentuadas	7
	Velocidade excessiva	3
	Horas condução nocturna	1,2
	Distância	201

	Horas condução	2,5
3	Travagens bruscas	1
	Curvas acentuadas	22
	Velocidade excessiva	5
	Horas condução nocturna	0
	Distância	164
	Horas condução	1,6
4	Travagens bruscas	0
	Curvas acentuadas	9
	Velocidade excessiva	7
	Horas condução nocturna	0,7
	Distância	199
	Horas condução	1,8

Tabela 49 - Conjunto de dados utilizados na validação dos Motores de Cálculo referentes aos atributos recolhidos pela *black box* ao longo de quatro viagens

Resultados das Validações

A tabela seguinte detalha as validações feitas ao Motor de Cálculo do Desempenho. Estas validações estão organizadas por KPI e respectivo *stored procedure* que o calcula, confrontando-se o valor devolvido por cada um destes com os valores calculados manualmente, recorrendo às fórmulas descritas na secção 5.2 Algoritmos.

Validações ao Motor de Cálculo do Desempenho					
KPI	Stored Procedure	Dado	Valor Esperado	Valor Obtido	Resultado Validação
Travagens bruscas /100 Km	SP_CALC_HARD_BREAKS	Valor calculado	4,90	4,90	Sucesso
		Pontuação (%)	56,71	56,71	Sucesso
Curvas acentuadas /100 Km	SP_CALC_SHARP_CORNERS	Valor calculado	9,04	9,04	Sucesso
		Pontuação (%)	100,00	100,00	Sucesso
Excessos de velocidade /100 Km	SP_CALC_SPEEDING_EVENTS	Valor calculado	2,40	2,40	Sucesso
		Pontuação (%)	100,00	100,00	Sucesso
Condução nocturna /100 h	SP_CALC_NIGHT_DRIVING	Valor calculado	23,51	23,51	Sucesso
		Pontuação (%)	94,15	94,15	Sucesso

Tabela 50 - Resultados das validações ao Motor de Cálculo do Desempenho

De igual forma foram feitas as validações ao Motor de Cálculo de A/D, cujos resultados se apresentam na tabela abaixo. Aqui as validações encontram-se organizadas por *stored procedure*.

Validações ao Motor de Cálculo de A/D				
<i>Stored Procedure</i>	Dado	Valor Esperado	Valor Obtido	Resultado Validação
SP_CALC_OVERALL_SCORE	Pontuação global (%)	73,44	73,44	Sucesso
SP_CALC_PREDICTED_PD	A/D previsto (€)	-7,03	-7,03	Sucesso

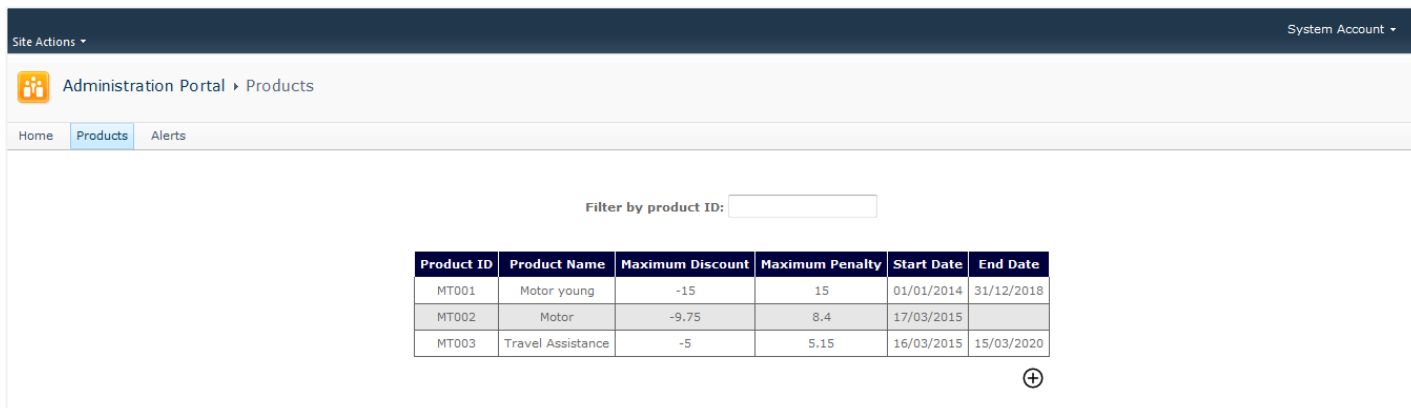
Tabela 51 - Resultados das validações ao Motor de Cálculo de A/D

Anexo VI – Demonstração da Implementação do Portal de Administração

Neste anexo pretende-se dar a conhecer o resultado final da implementação do Portal de Administração, o qual teve por base a prototipagem de cenários do Anexo I – Prototipagem da totalidade dos cenários onde se poderão encontrar em maior detalhe o propósito de cada campo, assim como as opções de navegação de cada página. São apresentadas de seguida as capturas de ecrã das páginas desenvolvidas.

Seleção de Produto

Nesta página, representada na figura abaixo, é possível visualizar os produtos existentes para a seguradora em questão, assim como criar um novo. Existe ainda um campo (*“Filter by product ID”*) que permite a filtragem dos produtos pelos seus identificadores. A selecção de um dos produtos listados abrirá a página apresentada na subsecção seguinte, com os detalhes do produto.



Product ID	Product Name	Maximum Discount	Maximum Penalty	Start Date	End Date
MT001	Motor young	-15	15	01/01/2014	31/12/2018
MT002	Motor	-9.75	8.4	17/03/2015	
MT003	Travel Assistance	-5	5.15	16/03/2015	15/03/2020

Captura de Ecrã 1 - Página "Seleção de Produto" do Portal de Administração

Configuração de Produto

A figura abaixo representa a página onde podem ser consultados e modificados os detalhes do produto seleccionado na subsecção anterior, incluindo a consulta dos KPIs associados a este produto e respectivos pesos. Há ainda a possibilidade de associar um novo KPI, o qual poderá ser seleccionado na página da secção seguinte.

Site Actions ▾

Administration Portal ▸ Products ▸ Product Configuration

Home Products Alerts

Product Details

Product ID * MT001

Product name * Motor young

Start date * 1/1/2014

End date 12/31/2018

Maximum Discount * -15 %

Maximum Penalty * 15 %

Configured KPIs

KPI	Weight (%)
⊗ Braking	60
⊗ Cornering	10
⊗ Speed	20
⊗ Time of Day	10

⊕

Save

Captura de Ecrã 2 - Página "Configuração de Produto" do Portal de Administração

Escolha de KPI

A página representada na figura abaixo permite escolher um novo KPI a associar ao produto em questão. De notar que os KPIs disponíveis para selecção são apenas os que ainda não foram seleccionados. É também possível criar um novo KPI, sendo que essa opção remeterá o utilizador para o ecrã da subsecção seguinte.

Site Actions ▾ System Account ▾

Administration Portal ▸ Products ▸ Product Configuration ▸ Choose KPI

Home Products Alerts

Choose a KPI to associate with product 'Motor' (ID: MT002)

Select an existing KPI: Cornering OK

Create KPI

Captura de Ecrã 3 - Página "Escolha de KPI" do Portal de Administração

Configuração de KPI

Nesta página é possível criar e modificar um KPI existente para que possa ser associado a um produto. É ainda possível eliminar um KPI existente, desde que este não se encontre associado a nenhum produto.

Site Actions ▾

Administration Portal ▸ Products ▸ Product Configuration ▸ KPI Configuration

Home Products Alerts

Configure KPI

KPI name *

Indicator *

Classify with 0% if * than

Classify with 100% if * than

Description

[Delete KPI](#)

Captura de Ecrã 4 - Página "Configuração de KPI" do Portal de Administração

Seleção de Alerta

Esta é a página que permite a criação de novos alertas, assim como a listagem dos existentes. Ao seleccionar um alerta será aberta a página representada na subsecção seguinte.

Site Actions ▾ System Account ▾

Administration Portal ▸ Alerts

Home Products Alerts

Alerts

Created on	Type	Message
03/03/2015 15:29	Braking	Be careful, you have to pay more attention to the traffic and avoid braking hard so often!
17/03/2015 14:38	Location	Going on vacation? Buy a travel insurance now!
19/04/2015 22:27	Cornering	Please be more careful on sharp corners, you have to slow down!
19/04/2015 22:31	Speed	You are frequently driving above the legal speed limit! Please pay more attention to the road signs and drive slower.
19/04/2015 22:33	Time of Day	Driving during the night is more dangerous! Please try to plan your travels to drive during the day.

⊕

Captura de Ecrã 5 - Página "Seleção de Alerta" do Portal de Administração

Configuração de alerta do tipo KPI

A página representada em baixo permite criar ou modificar um alerta do tipo KPI (ver secção 5.4 Alertas), sendo possível seleccionar o KPI ao qual o alerta se aplica, assim como efectuar a associação a vários produtos, entre outras configurações. É também possível eliminar um alerta existente.

Site Actions ▾

Administration Portal ▸ Alerts ▸ Alert Configuration

Home Products Alerts

Configure Alert

Type *

☒ KPI Alert
 ☐ Location Alert

KPI *

Braking ▾

Applies to

Product ID	Product Name	
MT001	Motor young	<input checked="" type="checkbox"/>
MT002	Motor	<input type="checkbox"/>
MT003	Travel Assistance	<input type="checkbox"/>

Alert text *

Be careful, you have to pay more attention to the traffic and avoid braking hard so often!

Description *

Alert to warn users about excessive dangerous brakings

Triggers between *

0 % and 50 % when enters the interval ▾


Delete Alert
Save

Captura de Ecrã 6 - Página "Configuração de Alerta" (para um alerta de KPI) do Portal de Administração

Configuração de alerta do tipo Localização

Em baixo apresenta-se a página que permite criar ou modificar um alerta do tipo Localização (ver secção 5.4 Alertas), sendo possível seleccionar a localização à qual o alerta se aplica, assim como a fonte da posição do cliente. Tal como na subsecção anterior, há a opção de efectuar a associação do alerta a vários produtos e eliminar um alerta já existente.

Site Actions ▾


Administration Portal ▸ Alerts ▸ Alert Configuration

Home Products Alerts

Configure Alert

Type *
☐ KPI Alert
☒ Location Alert

Applies to

Product ID	Product Name	
MT001	Motor young	<input checked="" type="checkbox"/>
MT002	Motor	<input type="checkbox"/>
MT003	Travel Assistance	<input checked="" type="checkbox"/>

Alert text *

Going on vacation? Buy a travel insurance now!

Description *

Marketing campaign

City *

Lisbon ▾

Location type *

Aeroway ▾

Location *

Airport ▾

Radius *

15.85

 meters

Location provider *

Smartphone with application installed ▾

Max frequency *

0

 years

0

 months

1

 days

0

 hours

0

 minutes

Start date/hour *

3/1/2015

12 AM ▾ 00 ▾

End date/hour *

9/30/2015

11 PM ▾ 55 ▾

On Accept

(Select) ▾

On Refuse

(Select) ▾

Delete Alert

Save

Captura de Ecrã 7 - Página "Configuração de Alerta" (para um alerta de Localização) do Portal de Administração

Anexo VII – Demonstração da Implementação da Aplicação Móvel

Neste anexo pretende-se dar a conhecer o resultado final da implementação da aplicação móvel, desenvolvida para o sistema operativo Android, a qual teve por base a prototipagem de cenários do Anexo I – Prototipagem da totalidade dos cenários onde se poderão encontrar em maior detalhe o propósito de cada campo, assim como as opções de navegação de cada *activity* (designação dada na *framework* Android a um ecrã). Apresentam-se de seguida as nove capturas de ecrã das *activities* relevantes ao projecto desenvolvido, sendo que as primeiras três já se encontravam desenvolvidas com dados estáticos, como se refere na secção 6.2 Aplicação Móvel.

Login

A aplicação inicia o seu fluxo na *activity* de autenticação, apresentada na figura abaixo.

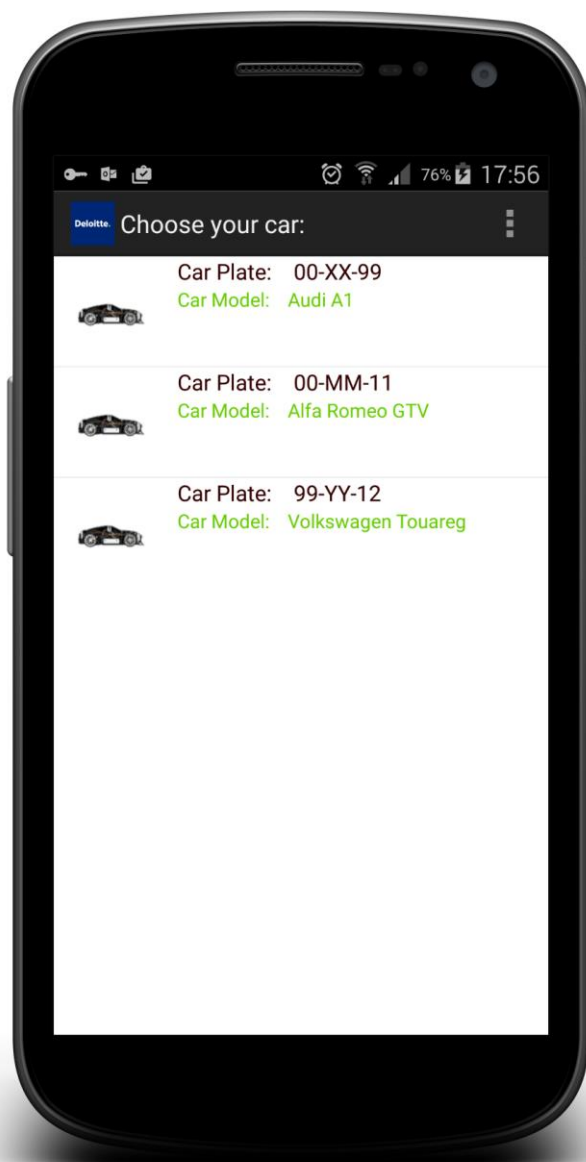


Captura de Ecrã 8 - *Activity* "Login" da Aplicação Móvel

Após a autenticação ter sido efectuada com sucesso é apresentada ao utilizador a lista de todos os automóveis cobertos por qualquer uma das apólices que possa ter, independentemente da seguradora, como se pode observar na secção seguinte.

Seleccção de Automóvel

A figura abaixo apresenta a lista de automóveis que o cliente possui, independentemente da apólice e da seguradora que lhes dá cobertura.

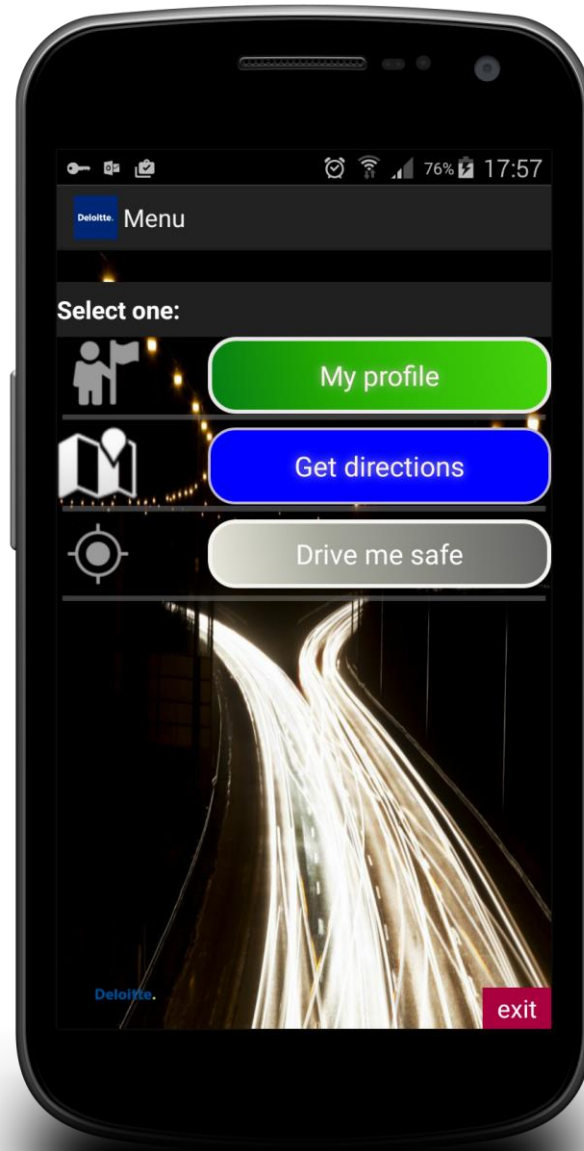


Captura de Ecrã 9 - Activity "Seleccção de Automóvel" da Aplicação Móvel

Para cada automóvel é apresentada a respectiva matrícula, a marca e o modelo. A selecção de um destes veículos levará o utilizador ao ecrã da secção seguinte.

Menu Principal

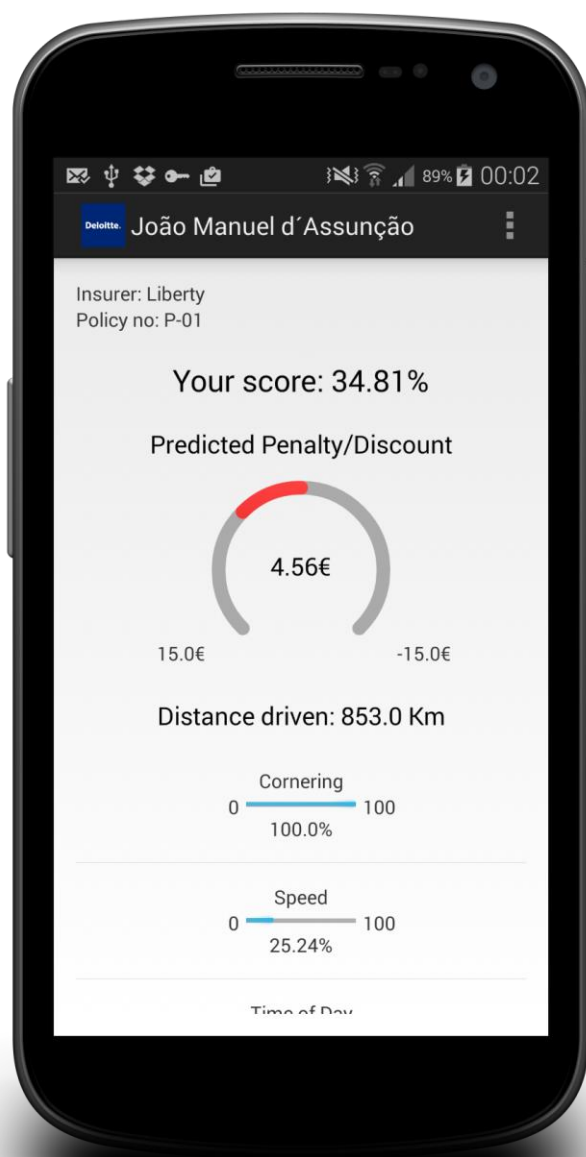
Na *activity* representada na figura abaixo encontra-se o menu principal, cuja primeira opção (“*My Profile*”) permitirá aceder ao primeiro ecrã (do fluxo aqui apresentado) totalmente no âmbito deste estágio, sendo que os anteriores, apesar de terem sido objecto de integração com os *web services*, já se encontravam implementados com dados estáticos. Nesse ecrã o utilizador terá acesso aos detalhes acerca do estado da apólice pela qual o automóvel seleccionado no ecrã anterior se encontra coberto.



Captura de Ecrã 10 - Activity "Menu Principal" da Aplicação Móvel

Detalhes da Apólice

O ecrã da figura seguinte implementa o protótipo detalhado na subsecção Detalhes da Apólice da secção 3.1.2 Prototipagem de Cenários.



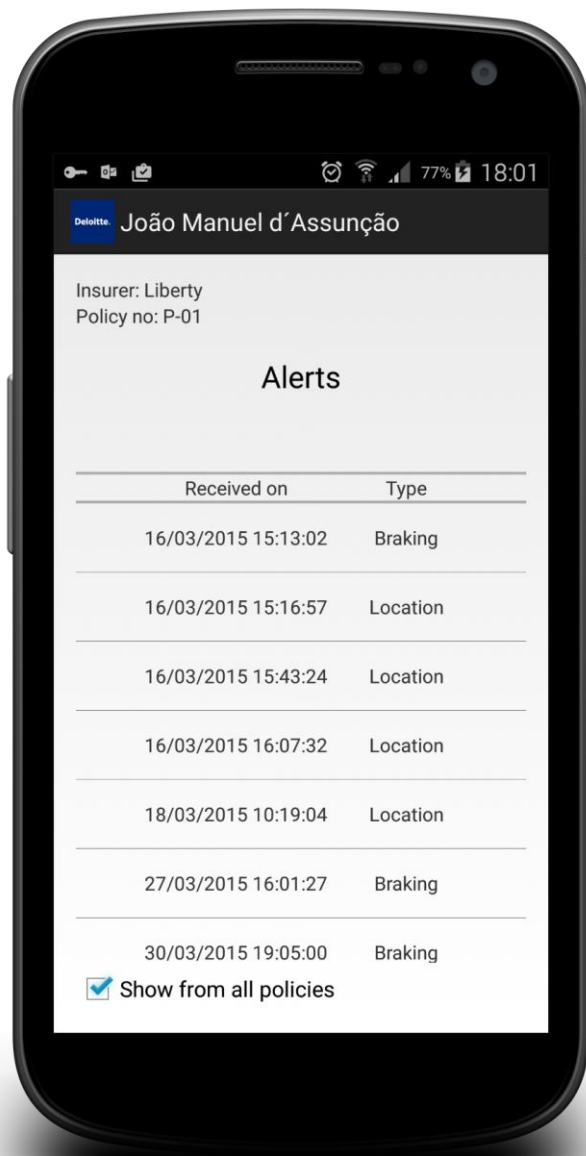
Captura de Ecrã 11 - *Activity* "Detalhes da Apólice" da Aplicação Móvel

Neste encontram-se os detalhes relativos à apólice em foco. É aqui que o cliente pode consultar a pontuação, o A/D previsto para a sua próxima renovação da apólice, a distância percorrida desde a última renovação e ainda uma lista dos KPIs configurados no produto ao qual esta apólice pertence, sendo para cada um apresentada a pontuação actual. O A/D é apresentado no gráfico visível na figura acima, sendo que a barra incrementará a vermelho no sentido de se aproximar do valor de agravamento máximo no caso de o agravamento aumentar. No caso de haver um desconto, a barra será de cor azul e à medida que o desconto aumenta, a barra tenderá a aproximar-se do valor de desconto máximo, sendo o seu tamanho proporcional ao valor actual, em relação ao máximo definido. A implementação deste gráfico teve como base a biblioteca *CustomGauge* [25], a qual foi modificada para que tivesse o

comportamento descrito. No menu de contexto deste ecrã (botão no canto superior direito) é possível aceder ao menu “Alerts” (representado na figura da secção seguinte), assim como ao menu “Overall Status” (representado na figura da secção Informações Gerais deste anexo).

Histórico de Alertas

Na figura seguinte apresenta-se a implementação do protótipo detalhado na subsecção Ecrã Histórico de Alertas do Anexo I – Prototipagem da totalidade dos cenários.

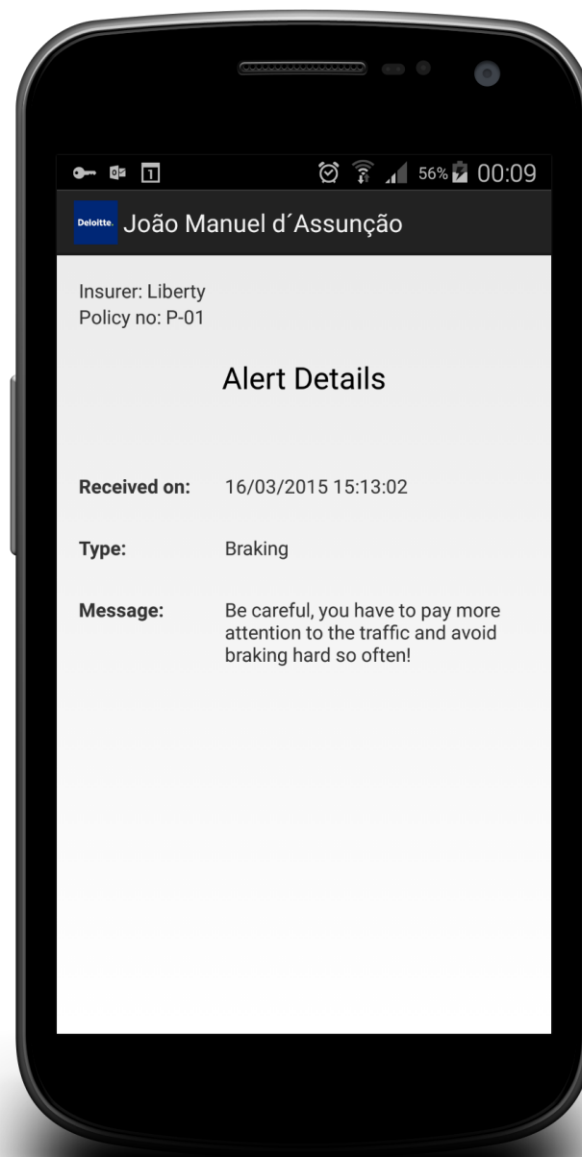


Captura de Ecrã 12 - Activity "Histórico de Alertas" da Aplicação Móvel

Aqui pode ser consultado o histórico dos alertas recebidos. Neste caso encontram-se listados os alertas de todas as apólices. No caso de a *checkbox* ser desmarcada, seriam apresentados os alertas referentes à apólice em foco. Ao seleccionar um destes alertas, o utilizador irá visualizar a *activity* da secção seguinte.

Detalhes de Alerta

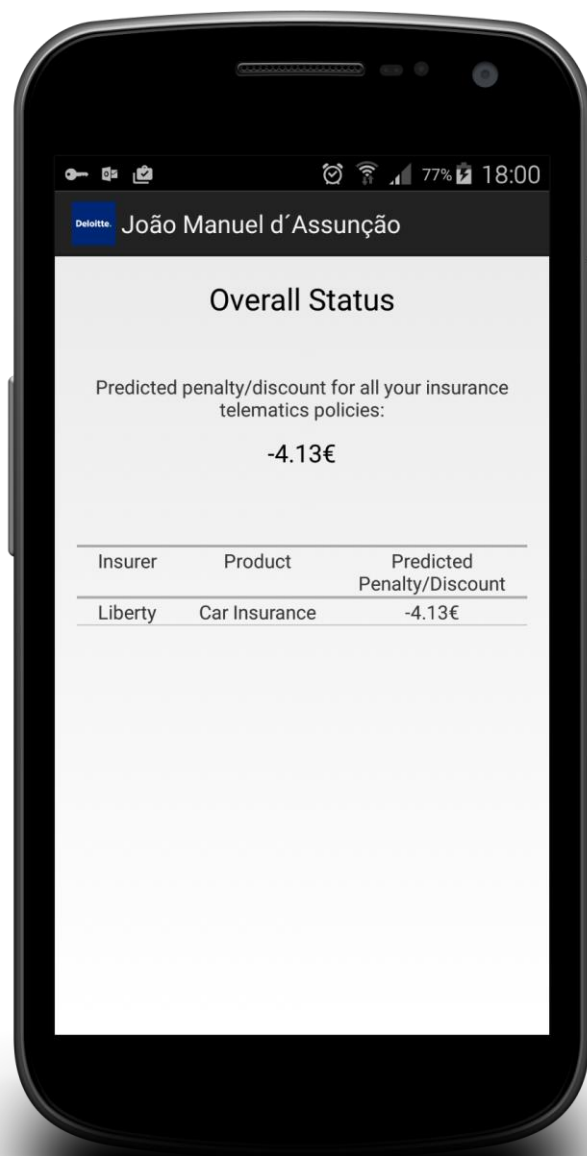
O ecrã apresentado na figura abaixo mostra mais detalhes de um alerta seleccionado na secção anterior, sendo possível visualizar, entre outras informações, a mensagem recebida, assim como a resposta dada pelo utilizador a essa, quando aplicável. Esta *activity* implementa o protótipo detalhado na subsecção Detalhes de Alerta da secção 3.1.2 Prototipagem de Cenários.



Captura de Ecrã 13 - *Activity* "Detalhes de Alerta" da Aplicação Móvel

Informações Gerais

Na próxima figura encontra-se a segunda opção do menu de contexto do menu principal, referido anteriormente, o “*Overall Status*”, definido no protótipo da subsecção Informações Gerais da secção 3.1.2 Prototipagem de Cenários.

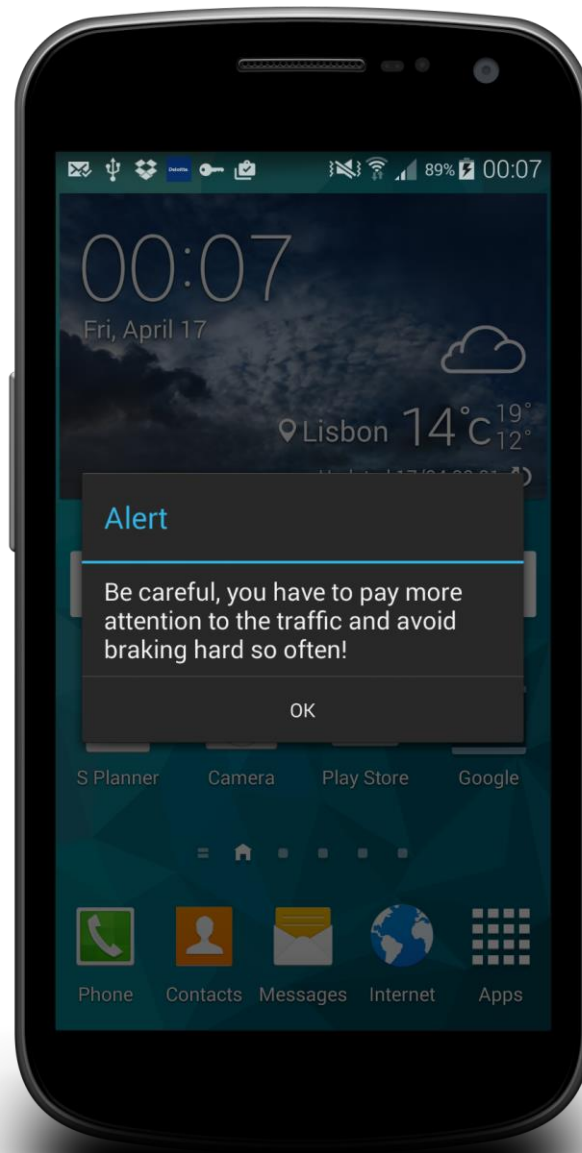


Captura de Ecrã 14 - *Activity* "Informações Gerais" da Aplicação Móvel

O objectivo deste ecrã é o de apresentar ao utilizador um agregado das informações de A/D por seguradora e tipo de seguro. Aqui pretende-se que o utilizador possa ver o balanço dos seus A/D de uma forma mais simples, podendo assim comparar entre seguradoras qual lhe está a dar um maior benefício.

Recepção de Alerta de KPI

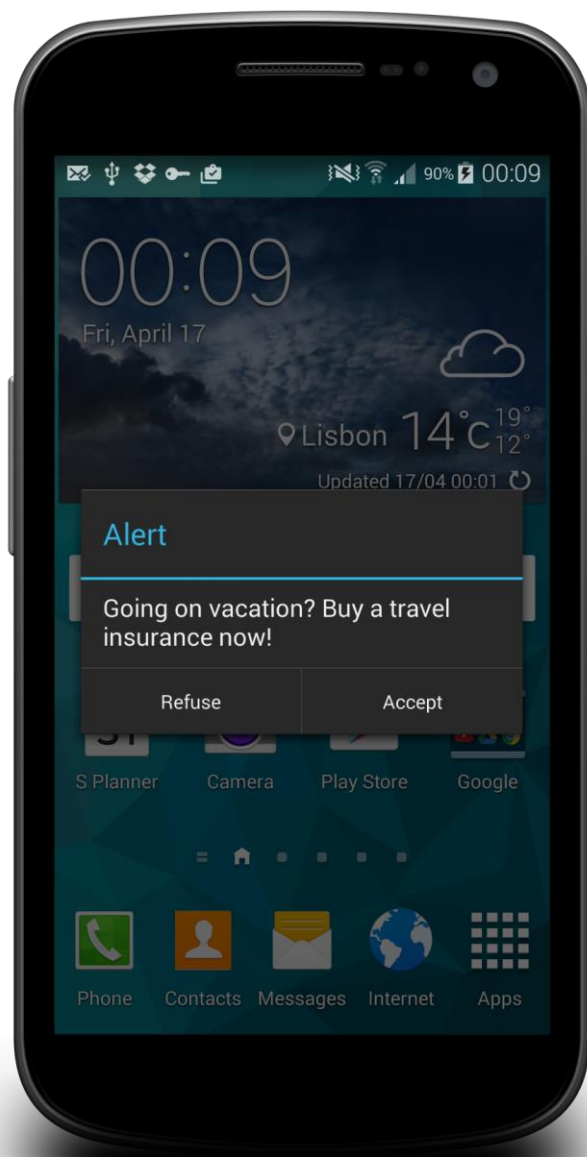
A figura que se segue apresenta um exemplo da recepção de um alerta do KPI “Travagens”, enviado pelo servidor aplicacional, através do GCM. Esta *activity* é a implementação do protótipo definido na subsecção Recepção de Alerta de KPI da secção 3.1.2 Prototipagem de Cenários.



Captura de Ecrã 15 - *Activity* "Alerta de KPI" da Aplicação Móvel

Recepção de Alerta de Localização

Na figura abaixo mostra-se um exemplo da recepção de um alerta de localização definido para o aeroporto de Lisboa, enviado pelo servidor aplicacional, através do GCM. Esta *activity* é a implementação do protótipo definido na subsecção Recepção de Alerta de Localização da secção 3.1.2 Prototipagem de Cenários.



Captura de Ecrã 16 - *Activity* "Alerta de Localização" da Aplicação Móvel