

Instituto Politécnico de Viseu

Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu



EPÍGRAFE

“Os conceitos e princípios fundamentais da ciência são invenções livres do espírito humano.”

(Albert Einstein)

“Um caso é uma peça contextualizada de conhecimento representando uma experiência que ensina uma lição fundamental para atingir metas.”

(Kolodner)

“As pessoas não sabem o que querem até lhes ser mostrado.”

(Steve Jobs)

RESUMO

Nos dias de hoje, torna-se crucial ter dados informatizados. Muitas empresas investiram em sistemas ERP (Enterprise Resource Planning), pela necessidade de adotar uma atitude de otimização em relação à utilização que se faz dos recursos disponíveis dentro das empresas, ao nível de simplificação de fluxos de informação, rapidez no acesso a dados e otimização dos processos de tomada de decisões. Quer seja, por uma questão financeira ou funcional as entidades ou empresas começaram a preocupar-se com a forma como gerem e disponibilizam dados.

O aparecimento da internet, deu resposta à necessidade de disponibilizar informação em qualquer lugar, especialmente em dispositivos móveis. Esta crescente tendência mundial reflete-se numa oportunidade de negócio que não passou despercebida.

No setor das Oficinas Multimarca, existem várias soluções de gestão, mas não disponibilizam informação online. Do ponto de vista operacional, as Oficinas e os seus Clientes necessitam de informação relativa ao histórico da viatura.

Existem várias Software Houses com soluções para gestão de viaturas. No entanto, algumas destas soluções poderão não ser acessíveis para as PME's (Pequenas e Médias Empresas) do setor, devido aos elevados custos de aquisição, tempos de configuração e adaptação. Muitas vezes, são soluções independentes das aplicações de gestão, não interligando os dados entre aplicações, levando a um esforço extra do sector administrativo devido a algum trabalho duplicado.

Este projeto tem por base solucionar dois problemas na gestão das viaturas. Pretende-se desenvolver uma aplicação Web, de modo a disponibilizar o histórico de todas as operações realizadas nas viaturas e um sistema que permita a consulta de problemas já resolvidos em viaturas idênticas, seguindo regras de pesquisa de relacionamentos padrão, com base nas intervenções partilhadas pelas várias oficinas.

A consulta do histórico tem por objetivo auxiliar algumas tarefas como a marcação de manutenções, com possibilidade de configurar alertas de modo a recordar a execução de tarefas, como por exemplo a inspeção. A pesquisa de problemas já solucionados auxilia a tomada de decisão para o novo problema, diminuindo tempos de resposta, esta área encaminha-nos para os sistemas RBC (Raciocínio Baseado em Casos).

Tendo em conta o ambiente económico que as PME's enfrentam, pretende-se com este projeto aproveitar os recursos existentes e disponibilizar informação online quer para a empresa quer para os seus clientes.

Palavras-Chave: Oficina, ERP, RBC, PME, WEB

ABSTRACT

Nowadays it is essential to keep computerized data-filing systems. Many enterprises have invested in ERP (Enterprise Resource Planning) systems due to their need to adopt an approach of resource optimization regarding the use of the resources available within the enterprise, particularly in terms of simplifying information flows, fast access to data, and optimization of decision-making processes. Whether for financial or functional reasons, entities and enterprises became concerned with the manner they manage data and make such information available.

The emergence of the internet answered the need to make information available anywhere, especially on mobile devices. This growing trend is reflected in a global business opportunity that has not gone unnoticed.

There are several management solutions for the Multi-brand auto repair sector, but these do not provide information online. From an operational viewpoint, Automobile repair shops and their Customers need information on the vehicle's history.

There are several Software Houses providing solutions for managing vehicles. Nonetheless, some of these solutions may not be accessible for SMEs (Small and Medium Enterprises) in this industry, due to high acquisition costs, and the large amount of time it takes to setup and adapt to these solutions, which are frequently stand-alone, running independently from management applications, and not allowing data integration between applications, which in turn requires an additional effort from administrative services on account of some duplicated work.

This project is based on solving two problems regarding vehicle management. It seeks to develop a Web platform to provide the history of all the operations performed on vehicles, and a system that enables consultation of problems already solved in identical vehicles, following rules of search of model relationships based on the interventions shared by the many automobile repair shops.

The aim of looking up the vehicle history is to facilitate some tasks like scheduling maintenance services, allowing the setup of alerts to remind of tasks, such as inspections. The consultation of problems already solved supports the decision-making regarding the new problem, reducing response times. This area leads us to CBR (Case Based Reasoning) systems.

Given the economic environment SMEs face, this project seeks to harness the existing resources and provide information online, both to the enterprise and its customers.

Keywords: Automobile repair shop, ERP, CBR, SME, WEB

AGRADECIMENTOS

A realização deste projeto marca uma etapa muito importante da minha vida. Assim, gostaria de agradecer a todos os que acreditaram e contribuíram de forma direta ou indireta para concretização.

Desta forma, deixo o meu especial agradecimento ao Professor Doutor Paulo Tomé, pela sua colaboração e disponibilidade para aportar o seu conhecimento, enriquecendo este projeto.

Agradeço também ao Instituto Politécnico de Viseu e à empresa J3Mauricio Unipessoal, Lda. pela disponibilização de meios e informação essencial para a realização deste trabalho e a todas as pessoas que dedicaram algum do seu tempo, para discutir ideias e procurar novos caminhos.

À minha família e amigos, em especial ao meu marido por todo o apoio e paciência da minha ausência.

A todos os que me ajudaram a chegar onde cheguei, e depositaram confiança em mim para os quais espero não ter desiludido, o meu mais sincero obrigado.

ÍNDICE GERAL

Índice Geral	ix
Índice de Figuras	xi
Índice de Quadros	xv
Índice de Gráficos.....	xvi
Abreviaturas.....	xvii
1-Introdução.....	1
1.1-Enquadramento.....	1
1.2-Objetivos.....	2
1.3-Estrutura do Projeto.....	3
1.4-Métodos Utilizados.....	3
1.5-Pré-Requisitos.....	5
2-Aplicações Existentes.....	7
2.1-Sage	8
2.2-Eticadata	10
2.3-WinOficina	11
2.4-Enterprisesnap	13
2.5-LocalSoftware.....	14
2.6-Alidata	16
2.7-Primavera.....	18
2.8-Oficina Virtual.....	20
2.9-Outros Sistemas de Apoio às Oficinas	21
2.10-Análise Comparativa dos Sistemas	22
3-Arquitetura da Aplicação	25
3.1-Desenvolvimento da aplicação	25
3.2-Estrutura da aplicação.....	26
3.3-Ferramentas e tecnologias utilizadas no desenvolvimento da aplicação.....	29
3.3.1-Visual Basic.NET	30
3.3.2-ASP.NET.....	30
3.3.3-MySQL.....	32
3.3.4-JavaScript	34

3.3.5-CSS	34
3.3.6-Ferramenta ETL	35
3.3.7-RBC	39
3.3.7.1-Representação de Casos.....	40
3.3.7.2-Métricas de Similaridades	41
3.3.7.3-Ciclo RBC.....	44
3.3.7.4-Processo de Tomada de Decisão	46
3.3.7.5-Ferramentas RBC	47
4-Testes e Resultados Obtidos.....	49
4.1-Iniciação do Sistema.....	50
4.2-Configuração Sistema.....	53
4.3-Consultas	56
4.3.1-Consultas RBC	59
5-Conclusões	67
Referências	71
Anexo – Manual da Aplicação	73
Criar Empresa.....	73
Tipo de Utilizadores	75
Gestão de Utilizadores.....	76
Configurar Cores	77
Configurar Páginas	79
Novo Utilizadores.....	81
Recuperar Senha.....	82
Conta Corrente.....	84
Viaturas.....	85
Alertas.....	86
Consultar Alertas	87
RBC	88

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Esquema funcionamento da aplicação	6
Figura 2 – Criação da viatura associada ao cliente no Sage.....	8
Figura 3 – Associação da viatura no cabeçalho do documento.....	9
Figura 4 – Janela de pesquisa de viatura	9
Figura 5 – Janela para iniciar tarefas Eticadata	10
Figura 6 – Ordem de reparação	11
Figura 7 – Agenda de marcações.....	11
Figura 8 – Ambiente WinOficinas	12
Figura 9 – Consulta de histórico.....	12
Figura 10 – Associação de fotos à viaturas	13
Figura 11 – Ambiente da aplicação da Enterprisesnap.....	13
Figura 12 – Documentos com a viatura associada	14
Figura 13 – Ambiente da aplicação da LOCAL Software.....	15
Figura 14 – Registo da entrada da viatura	15
Figura 15 – Tempos dos funcionários	16
Figura 16 – Ordem de reparação com totais por serviço.....	17
Figura 17 – Quiosque da oficina para recolha de dados.....	17
Figura 18 – Tabela criada no Primavera para armazenar dados das viaturas.....	18
Figura 19 – Associação da viatura ao documento	19
Figura 20 – Pesquisa de intervenções efetuadas numa viatura.....	19
Figura 21 – Inserção de viatura na Oficina Virtual	20
Figura 22 – Marcação das opções para o pedido de orçamento	21
Figura 23 – Informações disponibilizadas para consulta na Autodata	22
Figura 24 – Arquitetura ASP.....	31
Figura 25 – Estrutura de objetos ASP.	31
Figura 26 – Interface inicial MySQL Workbench.....	33
Figura 27 – Modelo E-R.....	33
Figura 28 – Esquema funcionamento ETL.....	35
Figura 29 – Pesquisa Gartner sobre liderança de mercado de ferramentas ETL.....	36
Figura 30 – Esquema ETL utilizado neste projeto	37

Figura 31 – Conexão à base.....	37
Figura 32 – Seleção de tabelas e campos	38
Figura 33 – Mapeamento entre tabelas.....	38
Figura 34 – Exemplo de um caso.	39
Figura 35 – Tipos de dados na representação de atributos adaptado de (Wangenheim & Wangenheim, 2003).....	41
Figura 36 – Ciclo RBC - Adaptado de (Wangenheim & Wangenheim, 2003).....	46
Figura 37 – Processo de tomada de decisão – Adaptado de (Chiavenato, 1994).....	46
Figura 38 – Menu de configuração do Administrador	50
Figura 39 – Inserção de dados da página sobre na base de dados	50
Figura 40 – Inserção do texto a contar na página sobre	51
Figura 41 – Criação da pasta para as imagens da empresa.....	52
Figura 42 – Criação de empresas.....	52
Figura 43 – Utilizadores criados.....	52
Figura 44 – Email de criação de utilizador.....	53
Figura 45 – Configuração das empresas.....	53
Figura 46 – Resultado após Configurar Cores.....	54
Figura 47 – Inserção de textos e imagens para promoções	54
Figura 48 – Página de promoções.....	55
Figura 49 – Configuração da página de contactos.....	55
Figura 50 – Tabelas de contactos com os registos inseridos	56
Figura 51 – Acesso à área de consultas	57
Figura 52 – Exemplo de filtros disponíveis para a empresa.....	57
Figura 53 – Mensagem mostrada pelo bloqueio da conta corrente	58
Figura 54 – Inserir alerta	58
Figura 55 – Consultar Alerta	59
Figura 56 – Mensagem de alertas	59
Figura 57 – Tabela de casos recuperados com o cálculo da similaridade	62
Figura 58 – Resultado obtido para o novo caso.....	63
Figura 59 – Pesquisa equivalência	63
Figura 60 – Pesquisa de viatura.....	64
Figura 61 - Pesquisa de viatura com equivalência associada	65
Figura 62 – Nova pesquisa de viatura com equivalência associada	66

Figura 63 – Acesso á área de administração.....	73
Figura 64 – Acesso à área de criação de empresa	74
Figura 65 – Acesso à área administrativa da empresa.....	75
Figura 66 – Gestão de utilizadores	76
Figura 67 – Definição das cores do layout	77
Figura 68 –Layout alterado J3Maurício	78
Figura 69 - Layout alterado ESTV	78
Figura 70 – Inserção do texto da página inicial.....	79
Figura 71 – Inserção dos dados para a página de contactos	79
Figura 72 – Localização Google Maps.....	80
Figura 73 – Novo utilizador.....	81
Figura 74 – Email com os dados de novo utilizador	81
Figura 75 – Recuperara senha	82
Figura 76 – Email de recuperação de senha	82
Figura 77 – Conteúdo do email de recuperação de senha	83
Figura 78 – Consulta de conta corrente	84
Figura 79 – Consulta de viaturas	85
Figura 80 – Criação de alertas	86
Figura 81 – Consulta de alertas	87
Figura 82 – Exemplo de uma consulta RBC	88
Figura 83 – Consulta/Inserção de equivalências.	89

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Comparativo de soluções para oficinas	22
Quadro 2 – Função que calcula a licença (Id) da empresa	27
Quadro 3 – Função que valida o NIF	27
Quadro 4 – Função que cria a diretoria para as imagens de cada empresa	27
Quadro 5 – Função para importação das imagens para o servidor	28
Quadro 6 – Função para alterar CSS	29
Quadro 7 – Exemplo da sintaxe CSS.....	34
Quadro 8 - Sistemas RBC.....	40
Quadro 9 – Comparativo de ferramentas RBC.....	47
Quadro 10 – Código HTML para localização do Google maps	56
Quadro 11 – Algoritmo ciclo RBC.....	60
Quadro 12 - definição de pesos por atributo	60
Quadro 13 – Exemplo atributo-valor.....	60
Quadro 14 - Exemplo de equivalências de marcas e modelos	60
Quadro 15 - Exemplo para cálculo de similaridade	61
Quadro 16 – Cálculo da similaridade local	61
Quadro 17 – Cálculo da similaridade global	61

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Questionário a clientes	4
Gráfico 2 - Questionário a oficinas.....	5

ABREVIATURAS

ERP – Enterprise Resource Planning
CBR – Case Based Reasoning ou RBC – Raciocínio Baseado em Casos
PME- Pequenas e Médias Empresas
WEB ou WWW – Rede Mundial ou World Wide Web
Site ou Plataforma ou Aplicação Web
FTP – File Transfer Protocol
IIS - Internet Information Services
n.d. – não datado
ASP - Active Server Pages
HTLM - HyperText Markup Language
XML - eXtensible Markup Language
BD – Base de Dados
ADO - ActiveX Data Objects
SGBD – Sistema de Gestão de base de dados
SQL - Structured Query Language (Linguagem de Consulta Estruturada)
IA - Inteligência Artificial
CSV - Comma-separated values
CSS - Cascading Style Sheets
ETL - Extract, Transform, Load
DW - Data Warehouse
SMTP - Simple Mail Transfer Protocol
ID – Identificador (número único)
NIF – Número de identificação Fiscal

1. Introdução

Neste capítulo faz-se uma abordagem geral deste trabalho, onde se descreve as razões do desenvolvimento do trabalho, objetivos e métodos utilizados. Faz-se também um resumo da estrutura do trabalho, enunciam-se os pré-requisitos para a sua realização, com o objetivo de auxiliar a implementação.

1.1. Enquadramento

No setor das Oficinas Multimarca, existem várias soluções de gestão para controlo das viaturas, mas não disponibilizam informação online. Dai a necessidade de desenvolver uma solução que disponibilize informação em qualquer lugar, quer para a empresa quer para os seus clientes. Com a vantagem para a empresa de fidelização de clientes pelo serviço gratuito de consulta de informação. Para o cliente, a vantagem de aceder gratuitamente à aplicação e usufruir da informação disponível. Permite-lhe também a programação de alertas de modo a ter em dia todos os compromissos necessários para a circulação da viatura.

Com este projeto pretende-se disponibilizar através da Web o controlo de viaturas, nomeadamente, o histórico de todas as operações realizadas nos veículos, auxiliando a marcação de manutenções e/ou substituições de peças, programar alertas de modo a que todos os procedimentos da viatura estejam em dia. Por fim, a consulta de comportamentos padrão entre veículos partilhados pelas várias oficinas, o que ajuda na identificação de problema. Esta área encaminha-nos para os sistemas RBC, (Leeland, 2011).

Segundo Wangenheim, (Wangenheim & Wangenheim, 2003), RBC é uma perspetivação para a solução de problemas e para a aprendizagem baseada na experiência passada. O RBC resolve problemas ao recuperar e adaptar experiências passadas, chamadas casos, armazenadas em base de dados de casos.

O que motivou este projeto foi a análise das vantagens quer para a empresa quer para o cliente, uma vez que as necessidades identificadas foram várias vezes referenciadas na minha vida profissional por empresas do setor e confirmadas através de questionários.

1.2. Objetivos

Este projeto está dividido em duas fases, a primeira que passa pela análise das soluções que as oficinas multimarca usam no momentos e a análise do que há disponíveis no mercado, a segunda fase é o desenvolvimento, testes e documentação da aplicação.

Como já foi referido, pretende-se disponibilizar através de uma aplicação Web, o histórico de todas as operações realizadas nos veículos, programação de alertas, bem como consulta de soluções de problemas de veículos anteriormente resolvidos.

A aplicação disponibilizará três tipos de acesso. O acesso do administrador, para configurações técnicas. O acesso da empresa, para consulta de todas as intervenções efetuadas nos veículos, por matrícula ou clientes, para auxílio de assistência fora das instalações. A mais-valia para a empresa refere-se à secção de pesquisas otimizadas de ocorrências, para ajuda na resolução de problemas e alertas para manutenções que encaminhem os clientes à empresa. O acesso do cliente, permite obter informação sobre todas as intervenções efetuadas no(s) veículo(s), com a vantagens de poder agendar alertas com outros elementos do veículo, tais como inspeções, seguros, imposto único de circulação, etc.

De seguida resume-se a estrutura de desenvolvimento da aplicação:

- Aplicação WEB (acesso administrador, empresa e cliente) que permite o acesso numa só aplicação de todos os dados relativos à viatura, acessíveis em qualquer parte do mundo. O acesso do cliente, uma vez que é um serviço único e gratuito, tem por objetivo a sua fidelização.
- Ligação ao ERP, o que diminui o trabalho administrativo pois já não necessita de efetuar as consultas de dados solicitados pelos clientes nem de introduzir os dados da aplicação web.
- Consulta RBC, permite reduzir tempos de paragem na resolução de problemas, uma vez que propõe resolução já efetuadas anteriormente para o problema identificado.
- Programação de alertas para a empresa e cliente, o que permite alertar determinados compromissos, como por exemplo a inspeção do carro.

Passa-se a referir os objetivos específicos definidos para este projeto:

- Realização de entrevistas e observação direta na oficina multimarca
- Pesquisa e análise de soluções para as oficinas multimarca.
- Determinação dos requisitos exigidos pela aplicação
- Consolidação de conhecimentos

- Projeção da aplicação
- Implementação da aplicação
- Teste da aplicação
- Documentar todo o processo

1.3. Estrutura do Projeto

Este projeto de Mestrado está estruturado em vários capítulos. Os primeiros relacionados com o enquadramento, levantamento de pré-requisitos, objetivos, e estado da arte, os restantes direcionados para os aspetos tecnológicos, implementação e testes. Por fim conclusões e trabalhos futuros.

No **Capítulo 1** faz-se um enquadramento do problema e das motivações que conduziram à definição da aplicação proposta neste projeto. São também definidos os objetivos que se pretendem atingir com o trabalho desenvolvido com apresentação dos resultados dos questionários efetuados a oficinas e clientes, para confirmação dos problemas identificados.

No **Capítulo 2** apresenta o que existe no mercado quanto a softwares ou aplicações disponíveis para esta área de conhecimento. A continuação é feita através da enumeração de características particulares desta área seguindo-se a exemplificação de cada caso de aplicação. O capítulo encerra com uma comparação dos vários softwares já disponíveis no mercado.

No **Capítulo 3** neste capítulo aborda-se a arquitetura da aplicação em termos de estrutura, pois quanto ao funcionamento encontra-se em anexo o manual da aplicação. Referencia-se também alguns aspetos tecnológicos, métodos e ferramentas aplicadas no desenvolvimento deste projeto.

O **Capítulo 4** refere-se aos testes efetuados e resultados obtidos, onde se pretende comprovar que os objetivos propostos são alcançados.

Para finalizar o **Capítulo 5** com as conclusões e trabalhos futuros, apresenta as conclusões obtidas após a realização deste trabalho, assim como refere aspetos que poderão ser melhorados em futuras implementações. Em Anexo encontra-se um manual da aplicação.

1.4. Métodos Utilizados

Os métodos utilizados para desenvolvimento deste projeto podem dividir-se em 5 etapas: investigação, modelação, desenvolvimento, testes e documentação.

A etapa de **investigação** tem por objetivo adquirir conhecimentos necessários ao desenvolvimento deste projeto, desde a identificação de problemas à análise da viabilidade.

Do ponto de vista de métodos científicos para auxílio na identificação de problemas foram utilizadas ferramentas de pesquisa exploratória e descritiva, como questionários, consulta de bibliografia, observação e entrevistas.

No caso da observação e entrevistas, têm por objetivo reunir informação acerca do funcionamento interno, desde o registo de entrada da viatura, identificação/reparação de problemas bem como os registos efetuados até à faturação. As entrevistas foram efetuadas informalmente sem registo, de modo a não perturbar o normal funcionamento da empresa, nem intimidar o trabalhador.

A consulta bibliográfica recaiu essencialmente no RBC, também foi consultada informação quanto à análise de sistemas e interação humano computador para o desenvolvimento da aplicação. Em relação às oficinas há pouca bibliografia, assim recorreu-se às consultas na internet onde se consegue alguma informação sobre o tema e o estado da arte.

Em relação aos questionários, foi utilizada a ferramenta LimeSurvey¹ disponibilizada pela escola, foram enviados a cerca de 100 elementos na zona de Viseu e respondido por cerca de 70 elementos o que dá uma taxa de 70%, entre clientes e oficinas. Seguem-se os gráficos que retratam os resultados obtidos.

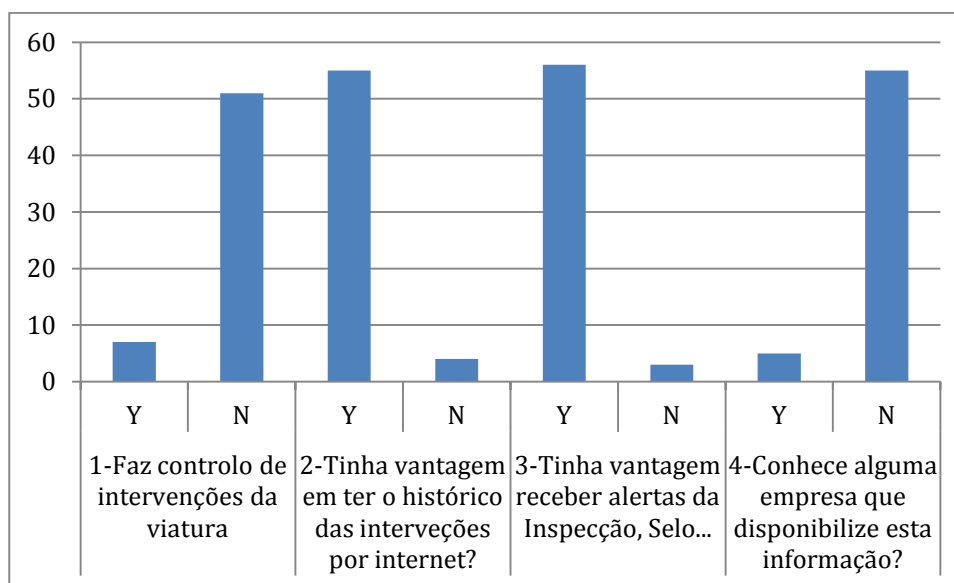


Gráfico 1 – Questionário a clientes

Analisando-se os resultados do gráfico 1 pode-se concluir que só uma percentagem muito baixa de clientes é que faz o controlo da viatura, no entanto à uma elevada percentagem que admite ser útil essa gestão, assim como poder ter alertas para as situações de pagamento de selo, inspeção, revisão entre outros. Também houve uma percentagem mínima de clientes a responderem que conhecem empresas que disponibilização informação para os clientes, algumas destas pessoas foram contactadas para se tentar esclarecer que tipo de soluções existem, assim identificou-se uma interpretação variada da questão por uma possível lacuna na reformulação da pergunta, pois não indica se é

¹ Software livre para elaboração de questionários online. <http://diel.estv.ipv.pt/limesurvey1/admin/admin.php>

referente ao histórico ou aos alertas ou ambos e ao facto de ser disponível por internet. Logo, algumas destas respostas vem no sentido de identificar a forma, como é solicitada a informação à oficina, telefone ou email, onde é disponibilizada pela mesma via após consulta dos documentos de faturação ou folha de obra.

Ao nível das oficinas multimarca, já existe uma percentagem considerável a utilizar internamente histórico de oficinas, conforme gráfico 2, no entanto essa informação não é passível de ser consultada fora da empresa muito menos pelo cliente.

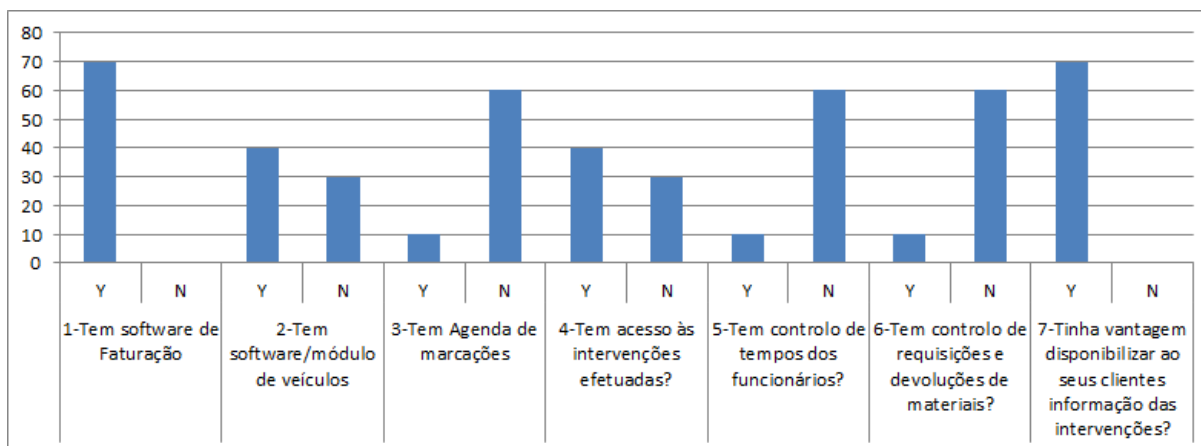


Gráfico 2 - Questionário a oficinas

A etapa da **modelação** detalha todo o funcionamento da aplicação para auxílio ao desenvolvimento. Tem por base o estudo realizado anteriormente onde foi efetuado o levantamento de necessidades.

A etapa de **desenvolvimento** é a fase de construção de toda a aplicação. Deve consultar o capítulo 3 onde consta a estrutura da aplicação.

A etapa de **testes** tem por objetivo validar a aplicação no sentido de o verificar quanto aos requisitos estabelecidos, identificar eventuais erros para posterior correção. Deve consultar o capítulo 4.

A etapa da **documentação** dá origem ao documento que é efetuado ao longo de todo o projeto, e tem por objetivo documentar todas as fases do projeto.

1.5. Pré-Requisitos

Do ponto de vista de métodos científicos, para resolução ou melhoria das necessidades identificadas, foram utilizadas ferramentas de pesquisa exploratória e descritiva, como questionários, consulta de bibliografia, observação e entrevistas, conforme referido nos métodos.

Uma das preocupações antes do desenvolvimento tem a ver com as várias formas possíveis de alojamento da aplicação. Deve-se avaliar as implicações do site estar alojado na própria oficina, caso tivesse meios para tal ou num servidor web. Em termos de RBC, como

implica a partilha de informação de várias oficinas, convém ter os dados num só sítio, pois assim a pesquisa torna-se mais rápida. Como tal optou-se por uma aplicação com um identificador exclusivo por empresa, logo uma base de dados única.

A figura 1 representa um esquema de funcionamento da aplicação web. Na máquina onde está o ERP estará um aplicativo responsável por integrar os dados para a aplicação web alojada no servidor.

Cada oficina terá um identificador único para acesso apenas aos seus dados uma vez que a base de dados serve para as várias empresas.

Quanto ao RBC, os dados são passados para a tabela correspondente vindo de todas as empresas e para consulta também de todas, logo sem qualquer tipo de identificador de modo a não comprometer a identificação da própria empresa nem dos seus clientes.

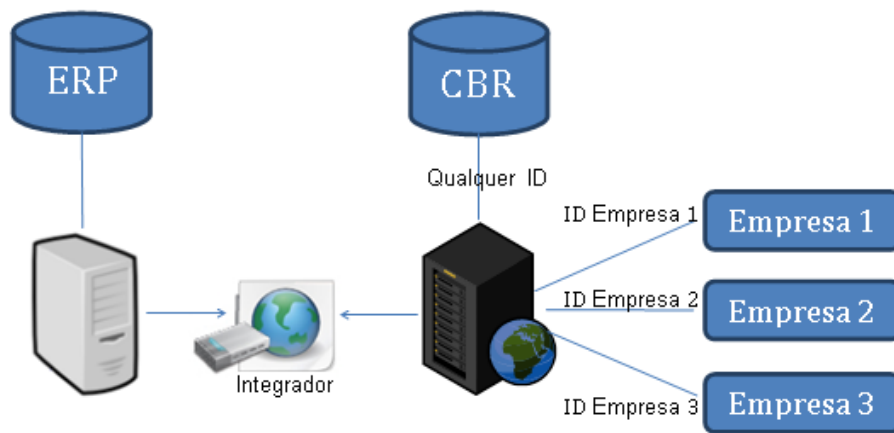


Figura 1 – Esquema funcionamento da aplicação

2. Aplicações Existentes

No sentido de documentar o que existe no mercado de aplicações no ramo das Oficinas Multimarca, foram realizadas várias pesquisas de modo a encontrar especificações ao nível de marcações de serviços, históricos, registo e análise dos tempos gasto por cada funcionário, entre outros.

Das pesquisas realizadas sobre aplicações de gestão para as oficinas, existem diferentes tipos de sistemas. Existem sistemas independentes, onde a aplicação de gestão comercial ou ERP é independente da gestão de viaturas ou frota e não tem qualquer tipo de ligação entre as duas, conduzindo a algum trabalho duplicado uma vez que se tem de lançar dados em dois sistemas. Também existem sistemas com integração, idêntico ao anterior mas existe procedimento de integração de dados da gestão de viaturas para a gestão comercial. A vantagem deste sistema é facilitar a faturação, no entanto necessita que o operador inicie a tarefa de integração. Por fim existem os sistemas integrados, ou seja não há qualquer tipo de integração uma vez que a aplicação tem tudo integrado, logo os dados ficam disponíveis em tempo real para faturação. Estes sistemas integrados são os que menos exigem do trabalho administrativo e no qual ocorrem menos erros, no entanto, acabam por ser muito dispendiosos para as pequenas empresas.

2.1. Sage

Segundo a Sage, (“Sage - Software de Gestão :: O Grupo Sage,” 2012), a empresa é líder mundial no desenvolvimento e comercialização de Software de Gestão para Pequenas e Médias Empresas (PME) e conta com mais de 6 milhões de clientes em todo o Mundo. O Grupo Sage foi fundado em 1981 e está cotado na Bolsa de Londres desde 1989, integrando o FSTE 100² desde 1999 e empregando, atualmente, mais de 12.600 pessoas.

A linha Sage Gestão Comercial, tem uma solução que faz face às necessidades mais importantes de uma Oficina e Recauchutagem.

A figura 2 mostra como na ficha de cliente são associadas as viaturas a este cliente.

The screenshot shows the 'Clientes' window in Sage software. The client's name is 'João Correia' and the number is '3'. The 'Veículos' tab is selected, displaying a table with the following data:

Número	Matrícula	Marca	Modelo	Ano	Kilómetros
4	47-GO-81	CITROEN	DS3	2012	25000

Figura 2 – Criação da viatura associada ao cliente no Sage

Aquando da criação de documentos de venda, no cabeçalho pode associar-se a respetiva viatura, nesta altura atualizam-se também os quilómetros da viatura à data da manutenção/reparação, figura 3.

² Índice calculado pela FTSE The Index Company. Representa um pool 100 ações representativas da Bolsa de Valores de Londres.

2 – Aplicações Existentes

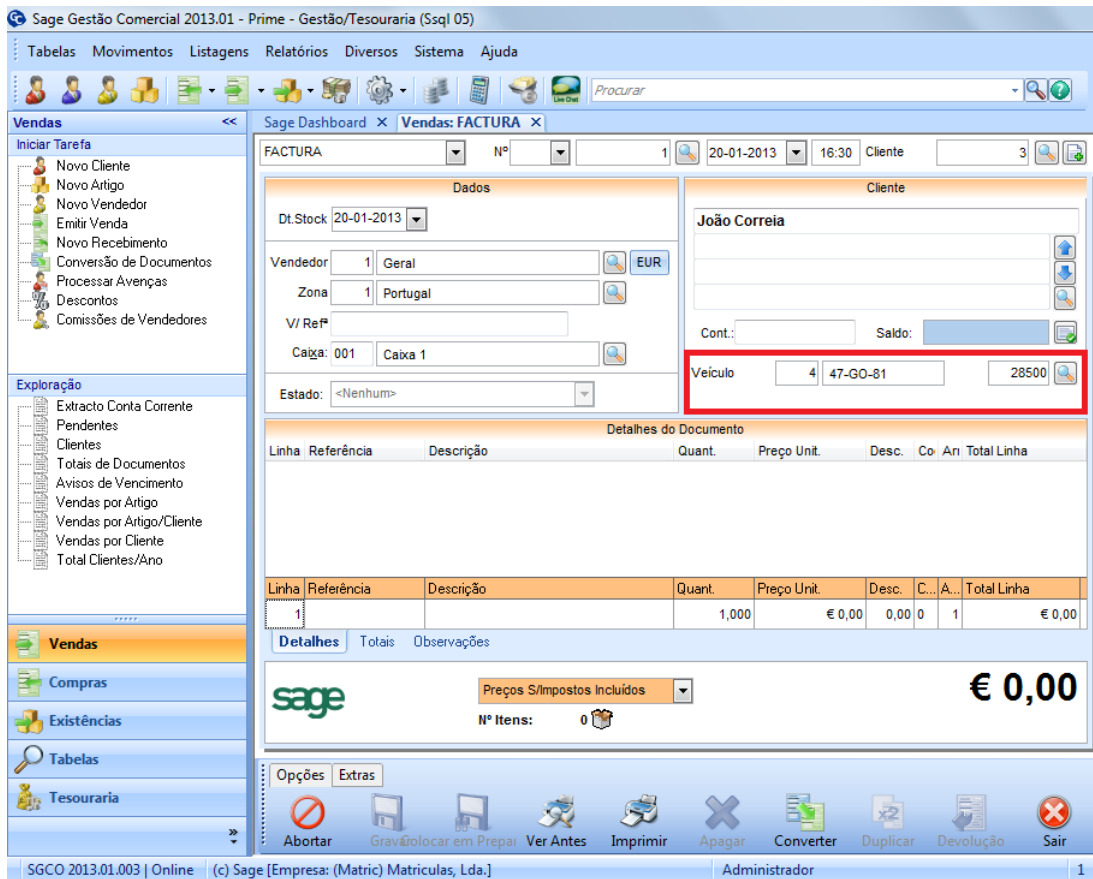


Figura 3 – Associação da viatura no cabeçalho do documento

Para pesquisa da informação relativa às viaturas, existem vários relatórios e formulários que permitem a consulta por cliente, matrícula, entre outros filtros, a figura 4 retrata um deles.

The screenshot shows the 'Movimentos por veículo' window. Search criteria include: Matrícula: 47-GO-81, Cliente: João Correia, Número: 4, Ano: 2012, Kilómetros: 285000, Marca: CITROEN, Modelo: DS3. Below the search criteria is a table of movements:

Data	Kilómetros	Documento	Nº Referência	Descrição	Quantidade	Preço Unit	Total
22-07-2013	45000	[] FAC 3	1 COR4562	CORREIA 4562	1,00	284,55	284,55
22-07-2013	45000	[] FAC 3	2 MDOL	MÃO DE OBRA LUIS	2,00	0,00	0,00
22-03-2013	285000	[] FAC 2	1 LAMP	LÂMPADAS	2,00	1,22	2,44
22-03-2013	285000	[] FAC 2	2 MDOC	MÃO DE OBRA CARLOS	0,25	25,00	6,25
20-01-2013	25000	[] FAC 1	1 BAT12V45A	BATERIA 12V 45A	1,00	69,11	69,11
20-01-2013	25000	[] FAC 1	2 MDOA	MÃO DE OBRA AFONSO	0,50	25,00	12,50

At the bottom, there are summary fields: (Todos) [dropdown], 6,75, and 374,85.

Figura 4 – Janela de pesquisa de viatura

Resumindo, esta ferramenta é um sistema integrado que permite várias formas de consulta de histórico das viaturas.

2.2. Eticadata

A Eticadata é uma empresa dedicada exclusivamente ao desenvolvimento de soluções de software profissional de gestão.

Tal como se pode consultar nas informações da empresa, (“Eticadata,” 2012), desde 1990 que a Eticadata procura desenvolver soluções que vão ao encontro das necessidades do mercado de forma inovadora e com o compromisso de qualidade, objetividade e transparência.

O objetivo sempre foi desde o início levar às empresas soluções dimensionadas de gestão empresarial que as tornem altamente competitivas, possibilitando o controlo e auxiliando a tomada de decisão em todas as áreas do seu negócio.

O Autogest Oficinas, (“Eticadata - Autogest Oficinas,” 2012), é uma solução que visa a gestão de todas as áreas da oficina, recursos, clientes e suas viaturas e contribui para o aumento da produtividade dos funcionários, melhor controlo dos stocks e custos e melhor acompanhamento dos clientes.

No Autogest, o técnico inicia a ordem de reparação indicando a tarefa associada, tal como se pode verificar na figura 5, onde pode associar várias tarefas.



Figura 5 – Janela para iniciar tarefas Eticadata

Após conclusão das tarefas, gera um documento de ordem de reparação na gestão comercial para posterior faturação conforma figura 6.

Solicitado	Actividade	Data Início	Hora Início	Técnico	Departamento	Descrição	Tempo Previsto	Gerado
<input checked="" type="checkbox"/>	1	20-11-2008	12:22	1	Mecânica	Revisão Diesel	2,000	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	3	20-11-2008	12:22	0	Limpeza	Lavagem	0,500	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>		20-11-2008		0			0,000	<input type="checkbox"/>

Figura 6 – Ordem de reparação

Permite também agenda de marcações por departamento ou técnico, figura 7.

Figura 7 – Agenda de marcações

Resumindo, esta ferramenta é um sistema integrado que permite a consulta do histórico das viaturas e marcações.

2.3. WinOficina

WinOficinas, software de gestão de Oficinas/veículos, (“winoficinas-folheto 4.0.pub - winoficinas-folheto.pdf,” n.d.), aplica-se a todas as empresas de reparação do ramo automóvel. A figura 8 demonstra o ambiente da aplicação.



Figura 8 – Ambiente WinOficinas

Permite gerir todo o ambiente oficial tal como, serviços, marcações, obras, orçamentos, tempos de gastos pelos funcionários, garantias, histórico de Viaturas e Clientes, entre outras funcionalidades, conforme se pode ver nas figuras 9 e 10. Este software tem gestão comercial integrada.

À semelhança de outros softwares, permite também a consulta através de viatura ou cliente, como se pode verificar na figura 9.



Figura 9 – Consulta de histórico

A salientar, as duas próximas opções, a primeira onde permite associar diversas fotos à viatura com a vantagem de poderem ser documentadas, figura 10.



Figura 10 – Associação de fotos à viaturas

A segunda opção que permite gerar um ficheiro com todos os veículos pretendidos, o que possibilita a inserção e atualização de viaturas para venda, em portais como www.standvirtual.pt e www.automoveis.pt poupando mais uma vez tempos desnecessários e cansativos de atualização de informação.

À semelhança das outras ferramentas é um sistema integrado que permite a consulta do histórico das viaturas, para além da funcionalidade de inserção da viatura em portais de vendas que é única.

2.4. Enterprisesnap

O produto Oficinas Auto, (“Oficinas Auto - Enterprisesnap – Management Software,” 2012), é a ferramenta complementar para auxiliar a qualidade do serviço e a produtividade. Inclui gestão de clientes, listagem de melhores 10 clientes, contas correntes de clientes, orçamentos a clientes, gestão de viaturas, plano manutenção das viaturas, informação automática dos planos de manutenção na receção do veículo, geração automática da ordem de serviço para a oficina e faturação, como se verifica na figura 11, onde se visualiza o menu da aplicação e as opções disponíveis.

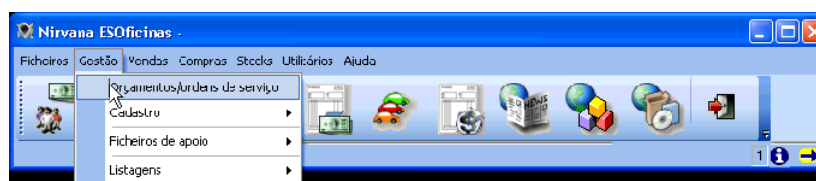


Figura 11 – Ambiente da aplicação da Enterprisesnap

A semelhança das outras aplicações é um sistema integrado onde se associa ao documento a matrícula e quilómetros atuais, para permitir posteriores pesquisas, figura 12.

Cód. Artigo	Designação	Preço Uni.	IVA	Qtz	Desc.	Total S/VA
1	Mudança de Oleo	26,45	2	1	0	26,45

Figura 12 – Documentos com a viatura associada

2.5. LocalSoftware

A Local Software, (“Breve Historial | LOCAL Software,” 2012), resulta da união de profissionais que adquiriram uma experiência nos sectores da Logística, dos transportes e Oficinas. Direccionado para a gestão empresarial no sector mecânico, o TopGarage, (“Gestão de oficinas de mecânica automóvel | LOCAL Software,” 2012), é um produto, multi-empresas, multi-exercício e multi-utilizador, que pode funcionar isoladamente ou integrado na solução TopTrans. Permite controlar a oficina ao nível operacional, stocks, custos e da faturação. Este produto integra informação na Gestão Comercial Primavera ou na contabilidade Primavera.

A figura 13, mostra-nos o ambiente da aplicação bem como a gestão de clientes, com consultas rápidas às viaturas associadas e respetivos movimento.

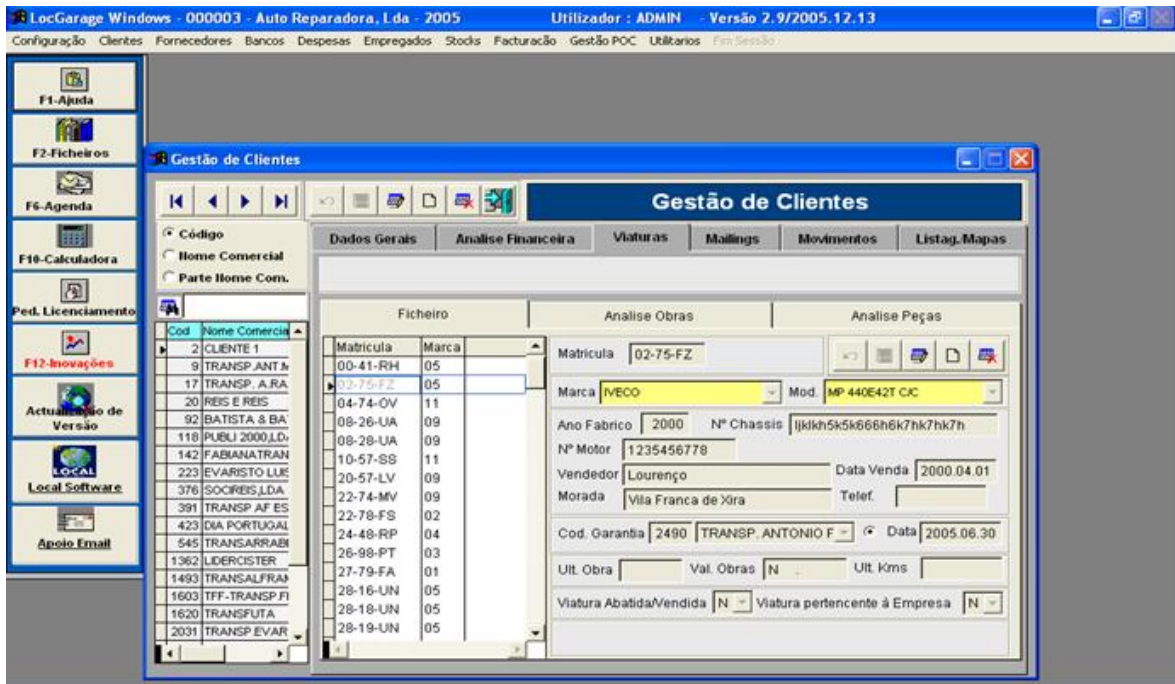


Figura 13 – Ambiente da aplicação da LOCAL Software

Permite seleção do cliente e da sua viatura com descrição das reparações a fazer e da data e hora a terminar, conforme se pode verificar na figura 14. Caso exista algum orçamento, cuja faturação seja para ser efetuada a uma seguradora, permite a associação de todos os elementos referentes à apólice.

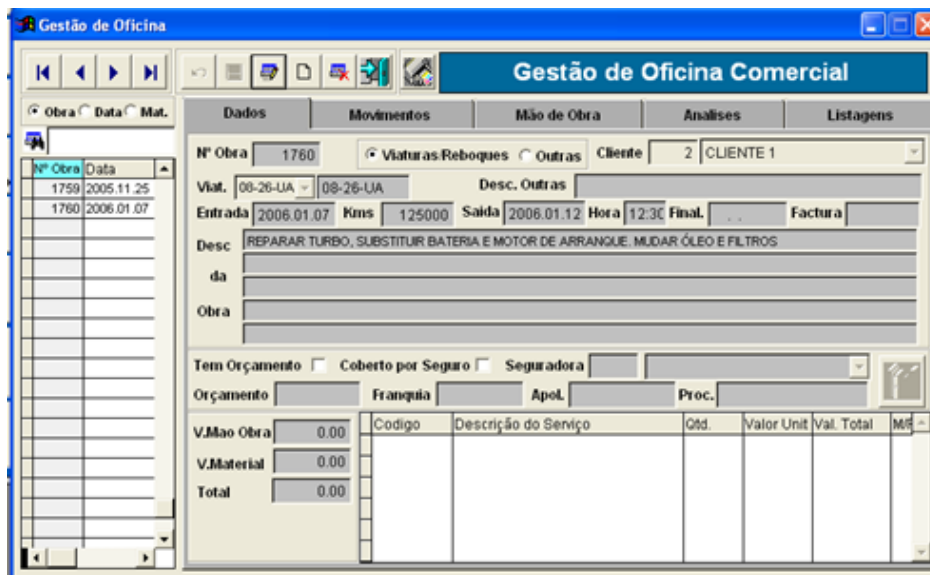


Figura 14 – Registo da entrada da viatura

Na figura 15, verifica-se a definição dos horários e custos por funcionário, estas informações podem ser obtidas através de impressão de uma listagem.

N° Obra	Maticula	Data	Inicio	Fim	Tempo
5	RQ-32-52	2005.01.31	10:30	12:30	2.000
9	01-18-VG	2005.01.31	10:15	12:30	2.250
12	02-81-MR	2005.01.31	09:00	12:30	3.500
19	09-93-IV	2005.01.31	09:00	12:30	3.500
23	13-36-NN	2005.01.31	16:00	17:30	1.500
25	15-12-UE	2005.01.31	10:00	11:30	1.500
27	17-12-SF	2005.01.31	09:00	10:56	1.930

Figura 15 – Tempos dos funcionários

Pode-se concluir-se que esta aplicação é um sistema não integrado que permite a visualização do histórico da viatura, permite definir horários e calcular custos por funcionário, mas não tem faturação integrada mas interliga com o software Primavera.

2.6. Alidata

A Alidata – Soluções Informáticas, Lda. é uma empresa nacional especializada no desenvolvimento de software (“Alidata - A Empresa,” 2012).

Um dos fatores que contribui para o bom desempenho da Alidata é a oferta de produtos e soluções para as indústrias, empresas comerciais e do ramo automóvel, aliada a equipas especializadas para cada uma das áreas de negócio.

A Gestão de Obras e Oficinas (“Alidata, Lda > Software > Alidata Software ERP > Gestão de obras e oficinas,” 2012), destina-se a empresas do ramo automóvel e equipamentos, de assistência técnica, reparações, serviços ou de produção, que pretendam trabalhar com obras que controlam números de série, matrículas ou chassi.

Permite efetuar a gestão de todo o ambiente oficinal, nomeadamente serviços, marcações, obras, orçamentos, tempos de empregados, material, garantias, custos por obra, diversos históricos, entre outras funcionalidades. A aplicação está concebida de forma a poder trabalhar num ambiente multi-oficinal, em diferentes secções e/ou oficinas, o que permite não só uma melhor perceção de toda a informação, como também a possibilidade de cruzar toda essa informação.

Ao nível de análise de dados a aplicação permite análises de rentabilidade, análise de viatura/equipamento, mapa de serviços e tempos, análise e controlo de garantias e contratos de manutenção, análise da disponibilidade das secções tendo em conta as marcações, entre outros.

Quanto a obras de reparação podem ser geradas a partir de marcações ou orçamentos, a figura 16 mostra um exemplo de uma obra de reparação com totais por serviço.

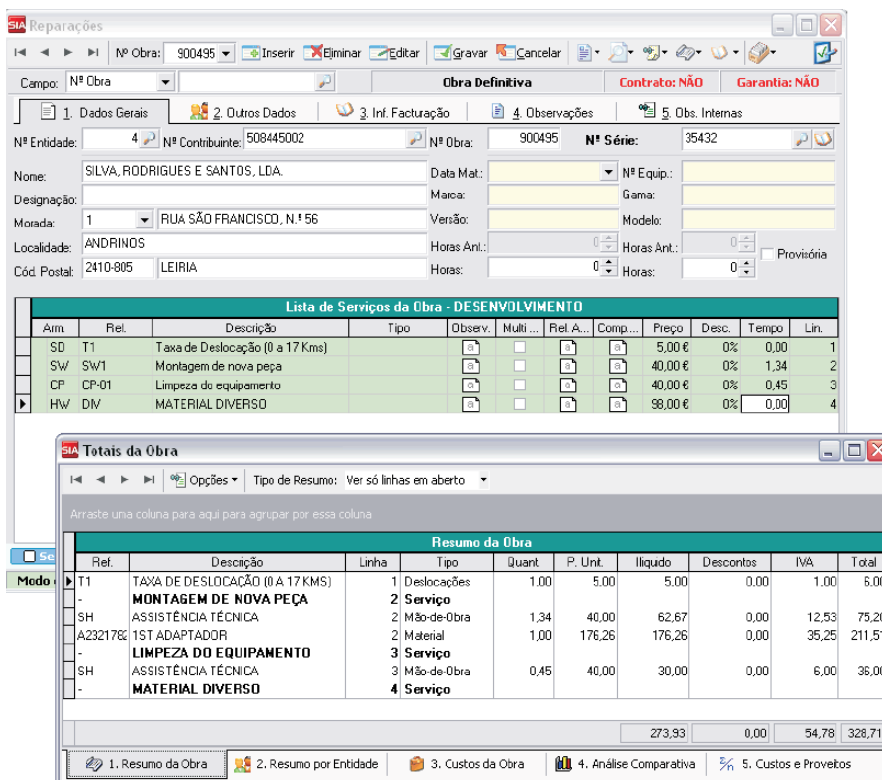


Figura 16 – Ordem de reparação com totais por serviço

Existe uma opção de quiosque da oficina ilustrado na figura 17, que não é nada mais do que um mecanismo de recolha de dados, tempos e peças, que está numa das áreas onde são efetuados os serviços, em que cada funcionário é identificado através de cartão, e onde indica que obra vai abrir ou dar continuidade. Esta opção tem muitas vantagens ao nível administrativo que na hora de faturar é só confirmar o lançamento de obra e reparação e converter para fatura.

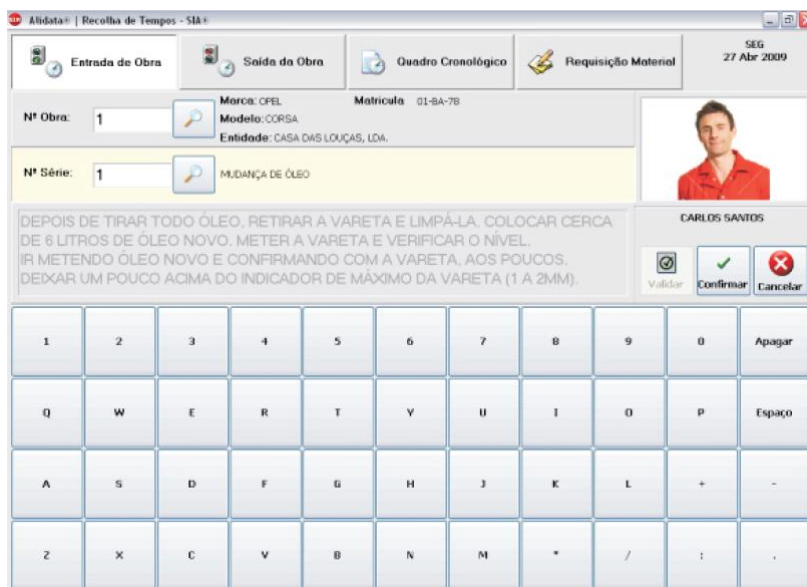


Figura 17 – Quiosque da oficina para recolha de dados

É dos sistemas integrados mais completos para gestão de oficinas uma vez que a empresa dedica-se maioritariamente a soluções para esta área de negócio, com as funcionalidades comuns aos vários sistemas já referidos, destaca-se a o quiosque e as análises de rentabilidade.

2.7. Primavera

A PRIMAVERA Business Software Solutions, (“PRIMAVERA BSS Portugal - PRIMAVERA BSS - Powered by PRIMAVERA WebCentral,” 2012), dedica-se ao desenvolvimento e comercialização de soluções de gestão e aplicações para integração de processos empresariais num mercado global, disponibilizando soluções para as Pequenas, Médias, Grandes Organizações e Administração Pública.

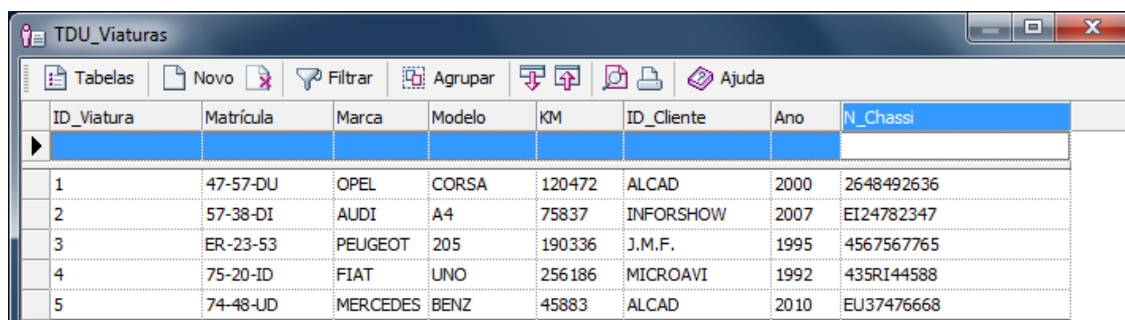
Cerca de 40 mil empresas, o que representa um universo de mais de 150 mil utilizadores, recorrem diariamente às soluções PRIMAVERA para otimizarem os processos de negócio, numa aposta ganha na digitalização e inovação.

A PRIMAVERA BSS está presente em Portugal, Espanha, Brasil, Angola, Moçambique, Cabo Verde e Guiné-Bissau, sendo líder de mercado em muitos destes países.

Em muito tem contribuído o compromisso assumido pela PRIMAVERA BSS desde a sua criação, em 1993, no sentido de desenvolver soluções de vanguarda que respondam antecipadamente às necessidades futuras das empresas, razão pela qual a PRIMAVERA está inscrita no grupo das 500 maiores empresa europeias com maior potencial de crescimento, um ranking promovido pela Growth Plus.

A PRIMAVERA BSS não tem solução específica para oficinas, no entanto como a gestão comercial permite customização, pode adapta-se uma vez que permite a adição de tabelas e campos.

Os campos são criados com o prefixo “CDU_NomeCampo”, enquanto as tabelas são criadas com o prefixo “TDU_NomeTabela”, conforme figura 18.



ID_Viatura	Matrícula	Marca	Modelo	KM	ID_Cliente	Ano	N_Chassi
1	47-57-DU	OPEL	CORSA	120472	ALCAD	2000	2648492636
2	57-38-DI	AUDI	A4	75837	INFORSHOW	2007	EI24782347
3	ER-23-53	PEUGEOT	205	190336	J.M.F.	1995	4567567765
4	75-20-ID	FIAT	UNO	256186	MICROAVI	1992	435RI44588
5	74-48-UD	MERCEDES	BENZ	45883	ALCAD	2010	EU37476668

Figura 18 – Tabela criada no Primavera para armazenar dados das viaturas

À semelhança de outros softwares, é no cabeçalho dos documentos que se associa a viatura, figura 19.

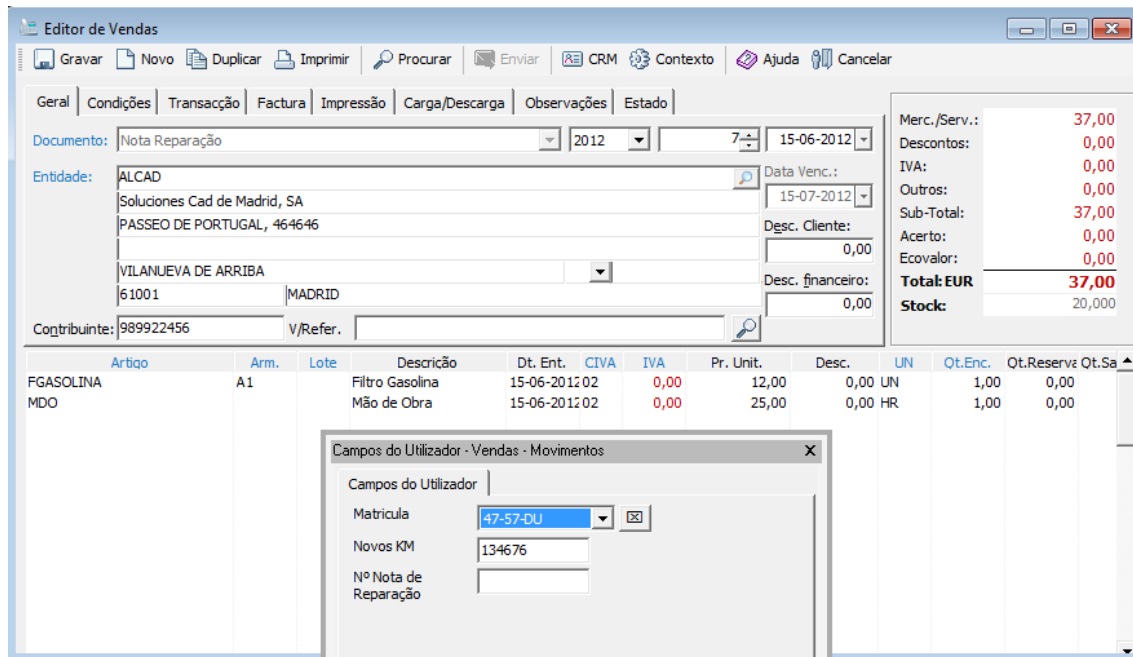


Figura 19 – Associação da viatura ao documento

Uma vez que a aplicação permite desenvolver em Visual Basic, programou-se um utilitário que permite ao utilizador seleccionar determinada matrícula e obter o histórico, nomeadamente a que quilómetros foram efetuadas as intervenções, o resultado é visível na figura 20.

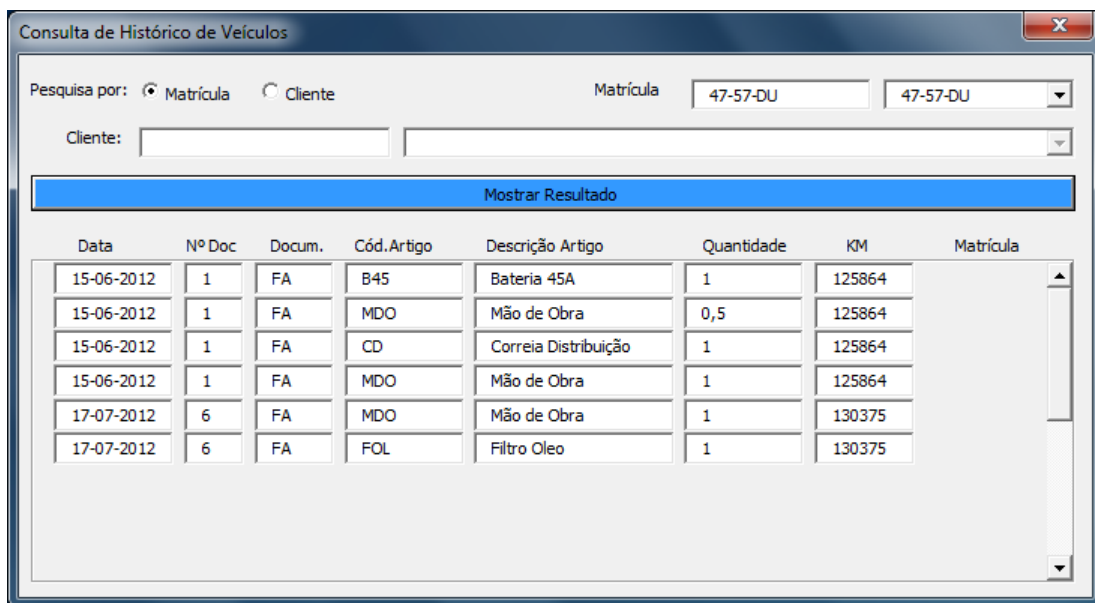


Figura 20 – Pesquisa de intervenções efetuadas numa viatura

Este exemplo desenvolvido em Visual Studio permite apenas a visualização do histórico e tem de ser customizado.

2.8. Oficina Virtual

A Oficina Virtual, (“Oficina Virtual,” 2012), é uma solução com algumas semelhanças ao proposto neste projeto, mas com uma lógica diferente, é mais vocacionado para pedidos de orçamentos e marcações de manutenções. A empresa tem parceria com várias empresas ao longo do país, onde se pode fazer pedidos de orçamentos, por distrito, concelho, marcas ou tipo de serviço até um máximo de quatro em simultâneo. A aplicação permite o registo de um utilizador onde este utilizador para poder solicitar orçamentos ou marcações tem de inserir as suas viaturas e dados correspondentes, como se pode verificar na figura 21. Ao nível de orçamentos todas as opções têm de ser seleccionadas pelo utilizador mesmo que este não tenha conhecimento suficiente do problema que pretende resolver, como mostra a figura 22.

The screenshot displays the 'Oficina Virtual' web application. At the top, there is a navigation menu with buttons for 'Pedidos', 'Ver Resposta', 'E-Mails', 'Alterar Password', 'Editar conta', 'Editar viatura', and 'Ajuda'. Below this is a table showing vehicle details:

Viaturas	Matricula	Marca	Modelo
Orçamentos Solicitados	50-EP-88	AUDI	A4 Avant
Resposta aos Orçamentos			
Serviços Efectuados			
Escrever Comentário			
Ler Comentário			

Below the table, there is a section titled 'Viaturas Registadas' with a 'Mapa Excel' button. This section contains a form with the following fields:

Matricula	50-EP-88	Mês / Ano	02/2003	Mapa Excel
Marca	AUDI	Modelo	A4 Avant	
Versão	B6	Tipo	Ligeiro	
Kms	199350	Nº Chassis	.	
Nº Motor				
Utilização	Profissional	Combustivel	Diesel	

Figura 21 – Inserção de viatura na Oficina Virtual

Oficina Virtual

Mecânica

- Revisão Programada (*)
- Focagem de Faróis e Verificação de Luzes
- Verificar Travões
- Inspeção Periódica Obrigatória
- Substituição de Amortecedores
- Mudança de Óleo e Filtro de Óleo
- Verificar Fugas (Óleo / Água)
- Verificar e Repor Níveis
- Limpeza e Recarga do Gás do Ar Condicionado
- Lavagem Completa
- Turbo/ Bomba Injectora/ Common Rail

Chapa e Pintura

- Serviço de Bate-Chapa
- Polimento de Viatura
- Serviço de Pintura

Electricidade

- Montagem de Auto-Rádios/ GPS
- Reparação Eléctrica
- Sistema de Ar Condicionado
- Montagem de Alarme/ Alta Voz

Diversos

- Viatura de Substituição
- Desempanagem/ Reboque
- Reparação/ Outros

Peças

- Sistema de Escape/ Catalisador
- Vidros
- Suspensão/ Amortecedores
- Lubrificantes/ Fluidos
- Bateria
- Pastilhas de Travão - Frente/ Trás
- Filtros (Óleo, Ar, Combustível, A/C)
- Peças Usadas
- Escovas Limpa Vidros
- Discos de Travão - Frente/Trás
- Iluminação - Lâmpadas e Fusíveis
- Climatização
- Espelhos
- Ópticas/ Faróis
- Peças Mecânica
- Tuning

Tipo de vidro

Frente Trás Lateral Frente Esquerdo Lateral Frente Direito Lateral Trás Esquerdo Lateral Trás Direito

Outro (Usar Obs.)

Anti-Reflexo Sim Não Não Sei

Aquecimento Sim Não Não Sei

Segurança Sim Não Não Sei

Acústico Sim Não Não Sei

Conforto Térmico Sim Não Não Sei

Hidrofóbico Sim Não Não Sei

Electrocrómico Sim Não Não Sei

Protecção Sim Não Não Sei

Antena Sim Não Não Sei

Filtro UV Sim Não Não Sei

Figura 22 – Marcação das opções para o pedido de orçamento

A Oficina Virtual é a única solução online que permite a consulta de orçamentos solicitados, no entanto é muito dependente da inserção dos dados por parte do cliente final.

2.9. Outros Sistemas de Apoio às Oficinas

Saindo um pouco da vertente da consulta de produtos faturados em determinada viatura, existem outro tipo de soluções no que respeita a informação técnica para consulta e/ou encomenda de peças, a maioria funciona através de instalação no computador da oficina.

Algumas destas empresas como TecDoc e Autodata, já começam a adaptar-se às novas necessidade a disponibilizar as consultas online.

No caso do Autodata Online, é o produto mais avançado disponível para oficinas multimarca e independentes. Com ainda mais informação que na versão em CD, a versão Online garante aos técnicos o acesso a informação sempre atualizada e precisa, através da aplicação de atualização em tempo real (“Autodata Portugal,” 2012).

Na figura 23 que se segue, pode-se consultar-se as informações disponíveis.



Figura 23 – Informações disponibilizadas para consulta na Autodata

2.10. Análise Comparativa dos Sistemas

As empresas referidas anteriormente com software vocacionado para oficinas, têm soluções para gerir as informações necessárias para as oficinas, umas mais completas do que outras mas existe, no entanto, nenhuma disponibiliza informação online.

Como se pode verificar no quadro 1, as aplicações acabam por ser muito semelhantes ao nível de funções e lógica de trabalho, no entanto a Alidata aparenta ser a solução mais completa, no entanto algumas das opções são semelhantes praticamente a todos.

	sage software	eticadata	LOCAL	Alidata	WibOficinas	enterpriseSnap
Registo de intervenções por viatura/ matrícula	X	X	X	X	X	X
Histórico de todas as intervenções por viatura	X	X	X	X	X	X
Listagens: matrícula, modelo, marca, km, entre outros	X	X	X	X	X	X
Gestão de ordens de reparação	X	X	X	X	X	X
Ordens de Reparação a várias entidades pagadoras		X				
Agenda	X	X		X	X	
Módulo independente ERP		X	X	X	X	X
Interligação com ERP		X	Primavera	X		
Interligação com catálogos electrónicos de peças				X		
Informação disponibilizada online						

Quadro 1 - Comparativo de soluções para oficinas

A Alidata permite toda a parte de registo de intervenções com posterior consulta, listagens de intervenções com vários tipos de filtros, como por exemplo por cliente ou viatura. Possibilita também o registo dos tempos utilizados por funcionário para posterior uma análise de rentabilidade. O quiosque de recolha permite também diminuir o trabalho administrativo uma vez que o próprio mecânico inicia a ordem ou várias ordens de

trabalho bem como introduz as peças utilizadas. A agenda e mapa de serviços, permitem obter uma visão geral dos serviços marcados auxiliando o utilizador nas tarefas de agendamento e organização da oficina.

Ao nível de garantias e contratos podem ser configuradas para vigorar durante um período ou intervalo de datas, bem como horas de trabalho ou quilómetros percorridos. Para todas as viaturas ou equipamentos podem ser feitos contratos de manutenção. Estes contratos podem ser de diversos tipos e renováveis. Os serviços são caracterizados e configurados e sempre identificados por referência e descrição. Estes podem ser simples e/ou compostos. Um serviço composto é um serviço que é constituído por outros serviços. Outra classificação é a natureza (interno, externo, garantia, etc.).

Outra funcionalidade a salientar existente na WinOficina tem a ver com a possibilidade de associar diversas fotos à viatura com comentários assim como a geração de um ficheiro com os veículos, para posterior inserção em portais de venda.

Ao nível de soluções online, já existem várias para consulta técnica das viaturas, encomendas de peças, pedidos de orçamentos e marcações de manutenções, mas não têm a ver com o objetivo deste projeto.

A Oficina Virtual acaba por ser a solução mais próxima deste projeto, no entanto com uma lógica diferente na medida em que se tem um site, onde as oficinas aderem ou efetuam alguma parceria para poder responder aos pedidos de orçamento. No caso do cliente, ele é que efetua o registo e preenche ou seleciona a maioria da informação, desde a entrada dos seus dados bem como os da viatura. No pedido de orçamentos também é o cliente que seleciona todas as opções desde peças ou verificações a efetuar, correndo riscos caso a viatura necessite de mais alguma peça, ou seja uma vez que não foi pedida no orçamento inicial ou não é substituída ou o valor que esperava passa a ser superior. Difere deste projeto em que a oficina é que disponibiliza os dados através da sua aplicação de gestão de viaturas, com um simples login o cliente acede às consultas e visualiza o histórico das suas viaturas.

3. Arquitetura da Aplicação

Neste capítulo aborda-se a arquitetura da aplicação em termos de estrutura, pois a descrição mais pormenorizada do funcionamento encontra-se em anexo o manual da aplicação. Referencia-se também alguns aspetos tecnológicos, métodos e ferramentas aplicadas no desenvolvimento deste projecto e o porquê de terem sido escolhidas, é também explicado algum código para algumas funções consideradas importantes.

3.1. Desenvolvimento da aplicação

Para desenvolvimento da aplicação foram utilizadas várias tecnologias e ferramentas essenciais para atingir com sucesso os objetivos propostos. Esta secção define o desenvolvimento geral da aplicação, pois a descrição pormenorizada de cada ferramenta está redigida no ponto 3.3.

A linguagem utilizada para o desenvolvimento da aplicação foi o Visual Basic.Net usando o componente ASP.NET, esta escolha teve a ver essencialmente com questões de segurança uma vez que o código-fonte não é divulgado, por outro lado por questões funcionais uma vez que as operações são efetuadas do lado do servidor, por outro lado pela acessibilidade que estas tecnologias disponibilizam para acesso a base de dados.

Ao nível de sistema de gestão de base de dados (SGBD) utilizou-se MySQL devido a sua estabilidade, desempenho, suportar a maioria das aplicações atuais e pela compatibilidade com varias linguagem de programação.

Ao longo do desenvolvimento apareceram algumas situações onde houve necessidade de recorrer a outras linguagens como, JavaScript para o caso do aparecimento de caixas de mensagens ao utilizador, bem como objetos, de Ajax como o caso dos calendários, e CSS para alteração do visual do projeto, uma vez que se permite a personalização de cores, de modo a que cada empresa tenha a aparência que entender.

Para integração de dados entre ERP e aplicação optou-se pela utilização de uma ferramenta ETL. Define-se todas as equivalências de campos de dados entre os dois sistemas, as suas localizações e acesso a dados e a ferramenta está pronta a funcionar e integrar os dados.

Para pesquisas padrão utiliza-se um sistema RBC, é uma das tecnologias para desenvolvimento de sistemas baseados em conhecimento que foi implementado na aplicação, não foi utilizado nenhum software existente de RBC. Esta tecnologia tem um papel muito importante neste projeto e por isso é descrita com mais pormenor.

A aplicação está disponível em <http://www.viaweb.com.pt>

Definidos os aspetos tecnológicos e métodos utilizados no desenvolvimento, descreve-se brevemente a aplicação quanto à sua estrutura. Essa informação é complementada e demonstrada no capítulo seguinte de testes.

3.2. Estrutura da aplicação

A aplicação é nada mais que um site onde se podem verificar informações institucionais da empresa, onde é possível configurara essas informações tais como as páginas: home, sobre, serviços, contactos e promoções. Pretende-se com esta secção efetuar uma abordagem estrutural genérica da aplicação, pois no capítulo de testes serão demonstrada todas as opções disponibilizadas.

Trata-se de uma aplicação multiempresa e multiutilizador, em que cada empresa define as configurações pretendidas, onde todos os dados têm um id de empresa para a aplicação efetuar a distinção de dados. Todas as variáveis frequentemente utilizadas ao longo da aplicação são memorizadas em variáveis de sessão de modo a não estar constantemente a efetuar consultas à base de dados. Em situações em que não há ferramentas para validação de alguns campos, essa validação foi implementada como por exemplo a validação no NIF.

O cálculo do ID é baseado no contribuinte uma vez que é um número único. A geração do ID é efetuada com a seguinte função descrita no quadro 2:

```

Function CalculaLicenca(ByVal Licenca As Integer, ByVal Numero As Double)
'Calcula o número de licença em função do NIF
If Numero > 0 Then
    Licenca = Val(Mid(Numero.ToString, 1, 1) * 1) '1º dig
    Licenca = Licenca + Val(Mid(Numero.ToString, 3, 1) * 3) '3º dig
    Licenca = Licenca + Val(Mid(Numero.ToString, 6, 1) * 6) '6º dig
    Licenca = Licenca + Val(Mid(Numero.ToString, 9, 1) * 9) '9º dig
    If Val(Mid(Numero.ToString, 9, 1)=0) Then
        Licenca = Licenca * (Val(Mid(Numero.ToString, 6, 1)) * 100)
    Else
        Licenca = Licenca * (Val(Mid(Numero.ToString, 9, 1)) * 100)
    End If
Else
    Licenca = 0
End If
Return Licenca
End Function

```

Quadro 2 – Função que calcula a licença (Id) da empresa

Antes da geração do ID é validado o contribuinte, já que o ID depende do contribuinte, a fim de evitar erros procede-se à validação através da seguinte função do quadro 3:

```

Function CalculaNif(ByVal Numero As Double)
Dim Ate As Integer
Dim ValNum, ChecDig As Integer

If Numero = 0 Then
    Return Numero
Exit Function
Else 'Calcula
    For Ate = 1 To (Numero.ToString.Length - 1)
        ValNum = CInt(ValNum + (Val(Mid(Numero.ToString, Ate, 1)) * (10 - Ate)))
    Next
    ChecDig = (11 - (ValNum Mod 11))
    If ChecDig >= 10 Then
        ChecDig = 0
    End If
    If ChecDig <> CInt(Right(Numero.ToString, 1)) Then
        Numero = 0
    End If
End If

Return Numero

End Function

```

Quadro 3 – Função que valida o NIF

Esta função é aplicada em todas as situações onde se coloque o contribuinte.

Para utilização de imagens optou-se também pela distinção entre empresas, assim aquando da criação da empresas é criada uma pasta para armazenamento das imagens com o ID da empresa para distinção dos dados, e é criada pela seguinte função descrita no quadro 4:

```

Dim DirImg As String = Server.MapPath("~/Import/" & TxtBIdEmp.Text)
If Not Directory.Exists(DirImg) Then
    Directory.CreateDirectory(DirImg)
End If

```

Quadro 4 – Função que cria a diretoria para as imagens de cada empresa

As imagens a colocar nesta pasta são importadas para o servidor a fim de evitar que o diretório seja na máquina local do cliente e ele apague indevidamente. Esta operação é efetuada pela função do quadro 5:

```
Private Function Importar() As String
    Dim NomeFile As String
    If FileUpload.HasFile = True Then
        Dim TmpFicheiro As String = Path.GetTempFileName
        Dim Lido, PathImportar As String
        Lido = ""
        Dim EmConformidade As Boolean = False
        'Ver formato do ficheiro
        Select Case FileUpload.PostedFile.ContentType
            Case "image/png"
                NomeFile = Path.GetFileName(FileUpload.PostedFile.FileName)
                TmpFicheiro = Server.MapPath("~/img/" & Session.Contents("IDEmpresa") & "/" & NomeFile)
                Exit Select
            Case "text/plain"
                TmpFicheiro = Path.GetTempFileName
                Exit Select
            Case Else
                Call MensagemScript("Para importar IMAGENS, indique formatos em png.")
                EmConformidade = True
        End Select
        If EmConformidade = False Then
            PathImportar = Path.GetFullPath(FileUpload.PostedFile.FileName)
            Try
                FileUpload.SaveAs(TmpFicheiro)
            Catch ex As Exception
            End Try
        End If
    End If
    Return NomeFile
End Function
```

Quadro 5 – Função para importação das imagens para o servidor

Ao nível de operacionalidade da aplicação, é disponibilizado uma área de login para acesso a uma área reservada onde dependendo do tipo de utilizador assim a área se adapta a cada um. Quer isto dizer que, existem três tipos de utilizadores, logo disponibiliza uma área de sistema com três acessos distintos. Um acesso de “Administrador” com total acesso às variadas opções de configuração e consultas. Um acesso “Empresa”, semelhante ao administrador, mas sem acesso à parte de alteração de utilizadores e criação de novas empresas. E um acesso de “Cliente”, para a consulta de dados, como histórico de viaturas, consulta de conta corrente, e definição e consulta de alertas. Este utilizador não faz consultas RBC. O registo de utilizadores é efetuado através do site, onde pode também efetuar a recuperação de senha no caso de esquecimento.

Depois da criação da empresa a aplicação permite a sua personalização de cores de texto e títulos bem como a inserção de logotipos, pelas expressões aplicadas conforme exemplo do quadro 6 e em anexo na secção Configurar Cores:

```
nome_controle.Attributes.CssStyle.Add("color", Session.Contents("CorTitulo"))
nome_div.Attributes.CssStyle.Add("background-color", CorCab)
Me.Page.Header.Controls.Add(New LiteralControl("<style type='text/css'>body { background-color:" &
CorFundo & ";} </style>"))
```

Quadro 6 – Função para alterar CSS

As opções de conta corrente, viaturas e alertas são módulos opcionais que poderão estar ou não ativos mediante o que a empresa contratou.

A página de conta corrente mostra os documentos em aberto na conta corrente do cliente, caso a data de vencimento ultrapasse o limite configurado na criação da empresa, algumas opções serão bloqueadas. A página de viaturas permite ao cliente visualizar o histórico das suas viaturas, se o acesso for efetuado pela empresa permite a visualização do histórico de qualquer viatura dos clientes. A opção de criação de alertas serve para inserir o alerta, definindo a data de execução, o texto a aparecer e o mês em que quer ser alertado. A opção de alertas serve apenas para visualização do mesmo.

Como já foi referido, uma das partes mais importantes deste projeto são as consultas RBC disponíveis apenas para utilizadores do tipo administrado e empresa, onde o utilizador pode efetuar pesquisas em toda a base de conhecimentos, não sendo divulgados a origem dos dados. O utilizador insere os elementos do caso que tem para solucionar, indicando marca, modelo, quilómetros e ano da viatura. A aplicação elabora a pesquisa segundo o ciclo RBC e retorna o resultado com maior similaridade. Outras das funcionalidades deste sistema e com extrema importância para o aperfeiçoamento da aplicação, é a possibilidade do utilizador poder definir equivalências entre marcas e modelos, que vão sendo armazenadas numa tabela de modo a poderem fazer parte da pesquisa seguinte, fazendo com que a aplicação seja cada vez mais eficaz. Quanto mais utilizado e personalizado for a aplicação mais eficaz se torna e os tempos de pesquisa também diminuem.

3.3. Ferramentas e tecnologias utilizadas no desenvolvimento da aplicação

Pretende-se com este ponto dar a conhecer mais pormenorizadamente as tecnologias e ferramentas utilizadas para o desenvolvimento deste projeto.

3.3.1. Visual Basic.NET

O Microsoft Visual Studio é um pacote de programas da Microsoft para desenvolvimento de software especialmente dedicado ao .NET Framework e a linguagens como Visual Basic (VB), C, C++, C# (C Sharp) entre outras. Vocacionada também para desenvolvimento na área web, usando a aplicação do ASP.NET, conforme o utilizado do desenvolvimento deste projeto, (“Microsoft Releases Visual Studio 2010, .NET Framework 4,” 2013).

O Visual Studio.NET é uma ferramenta de desenvolvimento que surgiu no final de 2001, vocacionada principalmente para a Web e Dispositivos Móveis.

Segundo a Microsoft, o .Net Framework 4 veio acrescentar maior suporte à indústria, com mais opções de idioma, um novo suporte para aplicações de camada intermediária de alto desempenho, incluindo programação paralela, e instalação passo-a-passo. As novas funcionalidades abrem novas oportunidades para os programadores como serviços na “nuvem ”,

3.3.2. ASP.NET

ASP.NET, sucessor da tecnologia ASP é a aplicação da Microsoft para o desenvolvimento de aplicações Web. É um componente do IIS baseado no Framework .NET herdando todas as suas características, logo as aplicações podem ser escritas em várias linguagens, como C# ou Visual Basic.NET que foi a utilizada neste projeto.

Não é nem uma linguagem de programação como VBScript e PHP, nem um servidor web como IIS ou Apache, é uma tecnologia de scripting do lado do servidor enviando apenas ao cliente o resultado, é compilado não é interpretado. Esta tecnologia permite colocar numa página web, scripts que irão ser executados por um servidor, pode conter HTML, XML e Scripts, a sua extensão é “aspx”. Assim pode-se concluir que o servidor recebe ações e responde. Para isso o ASP.NET conta com um processamento inteligente do lado cliente para simular um modelo baseado em eventos, (“Home : The Official Microsoft ASP.NET Site,” 2013).

A versatilidade do ASP e o seu fornecimento gratuito motivou a sua utilização neste projeto, assim como a sua velocidade de resposta uma vez que a pré-compilação é feita do lado do servidor.

Ao nível de segurança, atesta a segurança do código-fonte, uma vez que só retorna o resultado HTML, preservando assim, o código-fonte.

Quanto a acesso a dados, o ASP.NET possui um mecanismo fácil para manipulação de informações a base de dados ODBC, servidores SQL, contendo ainda o acesso de base de dados através da ADO.

Na figura 24 apresenta-se o esquema da arquitetura ASP, que ilustra os relacionamentos entre os vários sistemas de segurança ASP.NET:

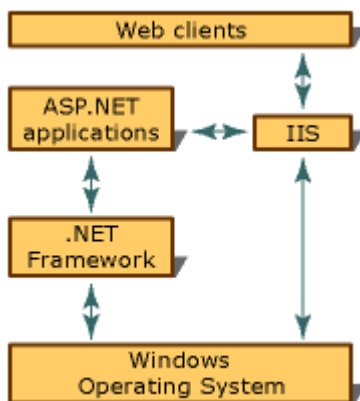


Figura 24 – Arquitetura ASP.
(fonte: [http://technet.microsoft.com/pt-br/library/cc737863\(v=ws.10\).aspx](http://technet.microsoft.com/pt-br/library/cc737863(v=ws.10).aspx))

Ao nível de compatibilidade, como os scripts são executados no servidor e apenas o resultado é enviado para o cliente, qualquer browser³ suporta o ASP.

Uma das desvantagens do ASP tem a ver com o alojamento, apesar do ASP ser gratuito o servidor necessita de licença Microsoft para uso do IIS, logo o custo de alojamento será maior. Esta dependência à Microsoft acaba por ser outra desvantagem. Já existem alguns produtos semelhantes para utilização em Linux como por exemplo o ChiliSoft, mas não é um software gratuito.

Na figura 25, pode-se verificar um esquema dos objetos da estrutura ASP.

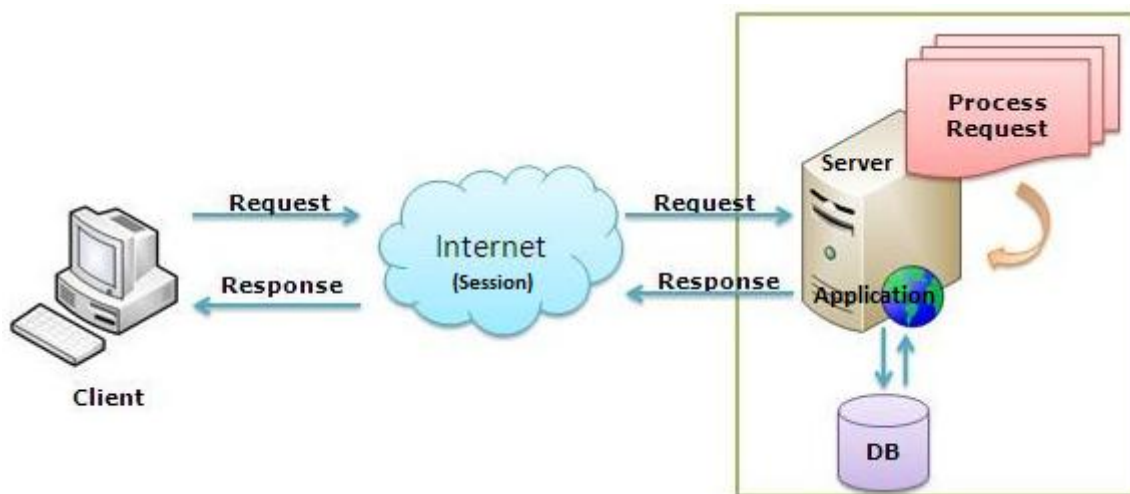


Figura 25 – Estrutura de objetos ASP.
(fonte: <http://blog4asp.blogspot.pt/2012/06/aspnet-iis-process-beginners-guideiis.html>)

³ Programa que permite o acesso à Internet.

Se seguida, explica-se cada passo da estrutura ASP:

- Server – Representação do servidor Web onde a página ASP é executada;
- Application – Representa uma aplicação ASP (Conjunto de páginas ASP de um diretório virtual do servidor);
- Session – Representa uma sessão aberta com um cliente via browser. Quando uma sessão é fecha, todas as variáveis pertencentes a sessão encerrada são perdidas. É aqui que se configura o acesso à base de dados.
- Request – Representa os dados enviados para a página ASP por um formulário ou link do browser do cliente;
- Response – Resposta gerada para o browser do cliente.

3.3.3. MySQL

O MySQL foi criado na Suécia por dois suecos e um finlandês: David Axmark, Allan Larsson e Michael "Monty" Widenius, que têm trabalhado juntos desde a década de 1980. No dia 16 de Janeiro de 2008, a MySQL AB, desenvolvedora do MySQL foi adquirida pela Sun Microsystems, por 1 bilhão de dólares, um preço jamais visto no setor de licenças livres. No dia 20 de Abril de 2009, a Oracle compra a Sun Microsystems e todos os seus produtos, incluindo o MySQL, (“MySQL – Wikipédia, a enciclopédia livre,” 2013).

O MySQL é o sistema de gestão de base de dados, utilizado neste projeto para armazenar, controlar e manipular todos os dados do site. A sua escolha deve-se às suas características de portabilidade pois suporta praticamente qualquer aplicação atual, para além da compatibilidade com varias linguagem de programação, desempenho e estabilidade.

Por ser desenvolvido em código aberto, é atualmente utilizado por entidades como a NASA, HP, Nokia, Sony, Lufthansa, Alcatel, Cisco Systems, Google entre outros.

Para utilização do MySQL é necessário instalar um servidor e uma aplicação cliente. O servidor é o responsável por todas as operações com os dados. O cliente comunica com o servidor através do SQL. A versão gratuita do MySQL possui o servidor e uma interface gráfica cliente, conforme figura 26.

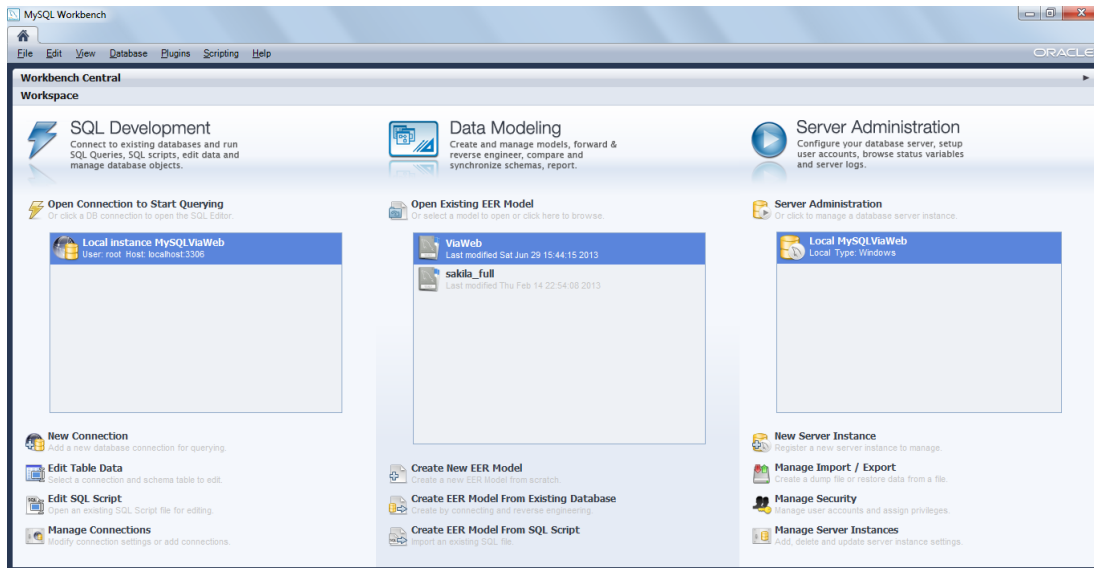


Figura 26 – Interface inicial MySQL Workbench

Com o ambiente gráfico do MySQL Workbench pode-se administrar a aplicação, executar consultas SQL. O MySQL Workbench está disponível para Windows, Linux e Mac OS.

Na interface de modelação, pode-se definir as entidades da base de dados, os seus atributos e relacionamentos (modelo E-R), conforme figura 27. Deve-se definir configurações importantes tais como as chaves primárias e estrangeiras e os atributos que devem ser indexados.

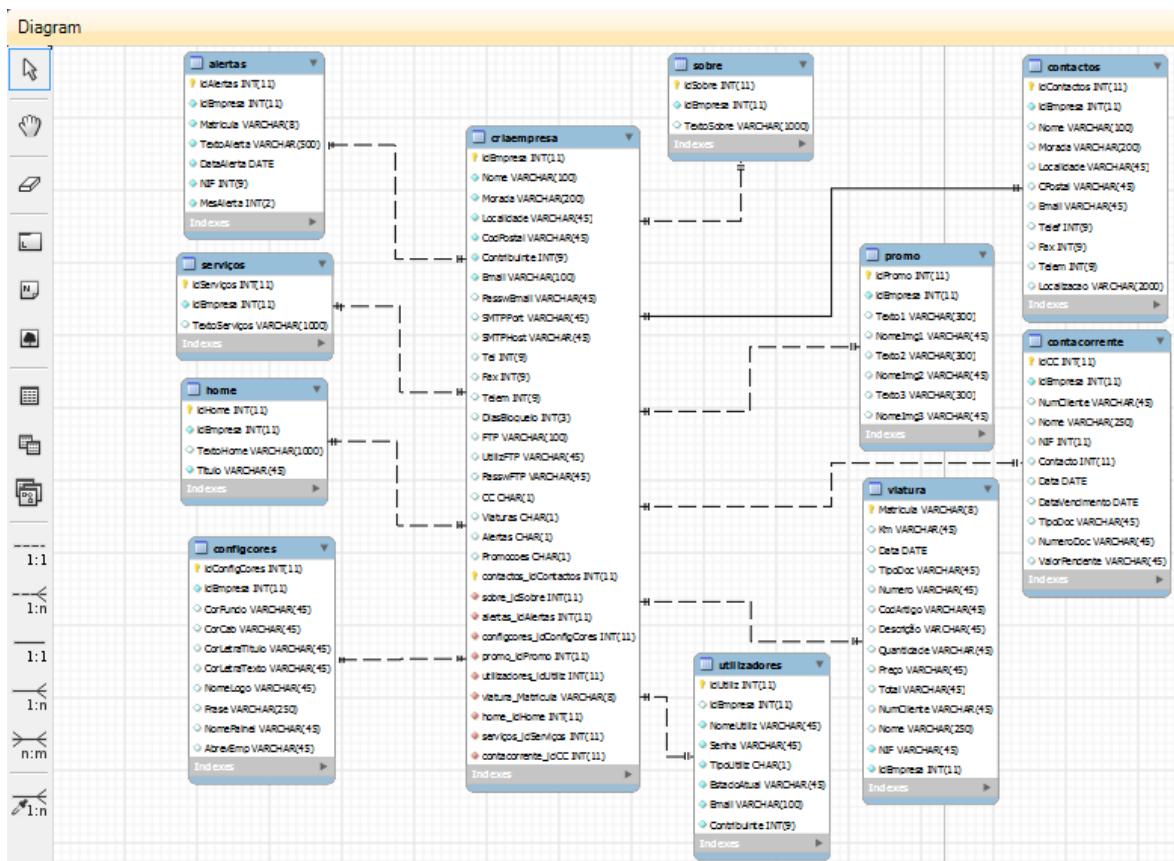


Figura 27 – Modelo E-R

3.3.4. JavaScript

JavaScript é uma linguagem de programação interpretada. Integrado nos navegadores de internet para que os scripts possam ser executados do lado do cliente e interajam com o utilizador, alterando o conteúdo do documento exibido, (Flanagan, 2002).

É atualmente a principal linguagem para programação cliente-servidor, concebida para ser uma linguagem script com orientação a objetos.

O JavaScript foi aplicado neste projeto, nalgumas situações em que se torna necessário o envio de caixas de mensagem para o utilizador.

3.3.5. CSS

Cascading Style Sheets (CSS) é uma linguagem de estilo (lista de regras) utilizada para definir a apresentação do site, com o benefício de separar o formato do conteúdo, (“Cascading Style Sheets,” 2013).

A formatação não é definida na página, apenas existe um atalho para a página que contém os estilos. Assim facilita a alteração deste projeto, uma vez que não é necessário ir a cada página alterar o estilo, mas apenas aceder e modificar o ficheiro CSS. O utilizador pode alterar cores de texto e cor de fundos.

O CSS utiliza uma sintaxe simples e termos em inglês para especificar os nomes de diferentes estilos de propriedade de uma página. No quadro7 consta um pequeno exemplo, onde é definido a cor de fundo do corpo de texto, tamanho da fonte, tipo de letra, margens e cor.

```
body
{
  background: #17365D;
  font-size: .80em;
  font-family: "Helvetica Neue", "Lucida Grande", "Segoe UI", Arial, Helvetica,
Verdana, sans-serif;
  margin: 0px;
  padding: 0px;
  color: #696969;
  text-align: center;
}
```

Quadro 7 – Exemplo da sintaxe CSS

3.3.6. Ferramenta ETL

O ETL (Extract, Transform, Load), são ferramentas que permitem a extração de dados de diversas fontes, transformando-os segundo as regras estabelecidas, com o objetivo de serem integrados num DW(Data Warehouse⁴).

As fontes de dados maioritariamente são bases de dados ou ficheiros de texto, mas podem ser outras fontes.

O ETL tem uma função muito importante de carregar dados num DW. Esta tarefa é considerada uma das fases mais críticas, uma vez que podem surgir problemas de operacionais significativos caso o desenvolvimento seja deficiente. Assim, para uma boa definição do ETL tem de se ter em conta os requisitos do sistema, perfil de dados, os valores e a qualidade dos dados, bem como definir corretamente as regras de validação. A figura 28 mostra um esquema do funcionamento ETL.

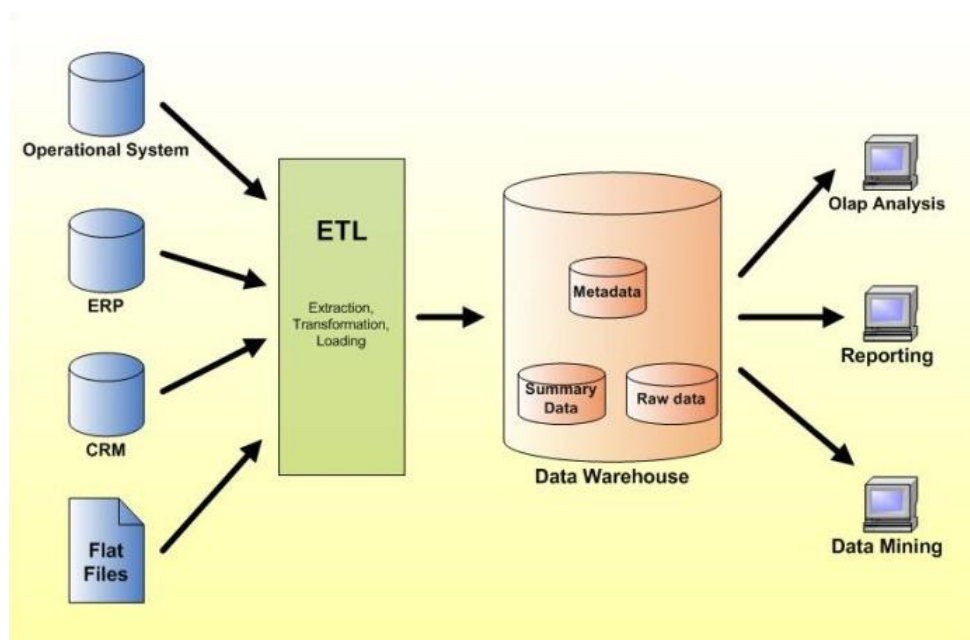


Figura 28 – Esquema funcionamento ETL

(fonte: <http://www.fil.univ-lille1.fr/~decomite/ue/ResumesStages/2011/resumes/ivanov/abstract.php/>)

Em Relação ao tratamento de grandes volumes de dados, os sistemas mais recentes ETL usam processamento paralelo, pois permite desenvolvimento de vários métodos que visam melhorar a performance da aplicação.

O processo de transformação não é obrigatório, caso os dados estejam nas condições pretendidas, no entanto é muito útil para os casos em que é necessário coerência de dados, por exemplo temos o número de contribuinte inserido por uma pessoa que o digita seguido (999999999) e por outra que dá espaços de três em três dígitos (999 999 999). Por outro lado pode-se ter de fazer equivalência de dados, como por exemplo onde estiver M e F tem de ser transformado para Masculino e Feminino.

⁴ Sistema que armazena informações numa base de dados.

Algumas das ferramentas conhecidas de ETL são: IBM InfoSphere DataStage, Informática Power Center, Business Objects Data Integrator, Data Transformation Services da Microsoft Oracle Warehouse Builder. Segundo um estudo do Gartner, a IBM e a Informática são líderes de mercado em ferramentas ETL, conforme figura 29.

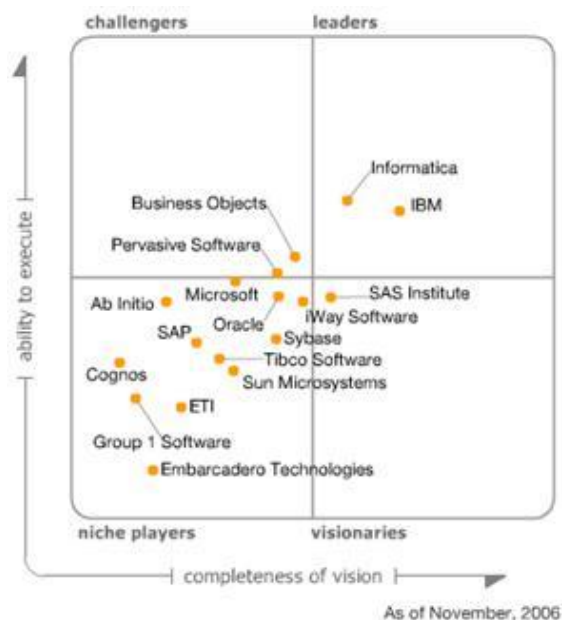


Figura 29 – Pesquisa Gartner sobre liderança de mercado de ferramentas ETL
(fonte: <http://inbimaster.blogspot.pt/2011/06/ferramentas-de-etl.html>)

Pode então concluir-se que uma ferramenta ETL é uma mais-valia uma vez que contribui para a produtividade da empresa/organização devido a sua rapidez na geração de metadados⁵. Por este motivo, optou-se pela utilização de uma ferramenta ETL Open Source para a integração de dados entre o ERP e o site.

Inicialmente estipulou-se a criação de um ficheiro CSV do lado do ERP que seria enviado para um FTP e posteriormente integrado na base de dados da aplicação. Após várias análises conclui-se que o processo poderia tornar-se complexo e a depender do utilizador nalgumas situações, assim esta ferramenta tornou-se essencial neste projeto pela possibilidade de agendar a sua execução sem a intervenção do utilizador e de fácil adaptação. Para melhor entender o funcionamento deste tipo de aplicações verifique o esquema da figura 30.

⁵ Dados sobre dados.

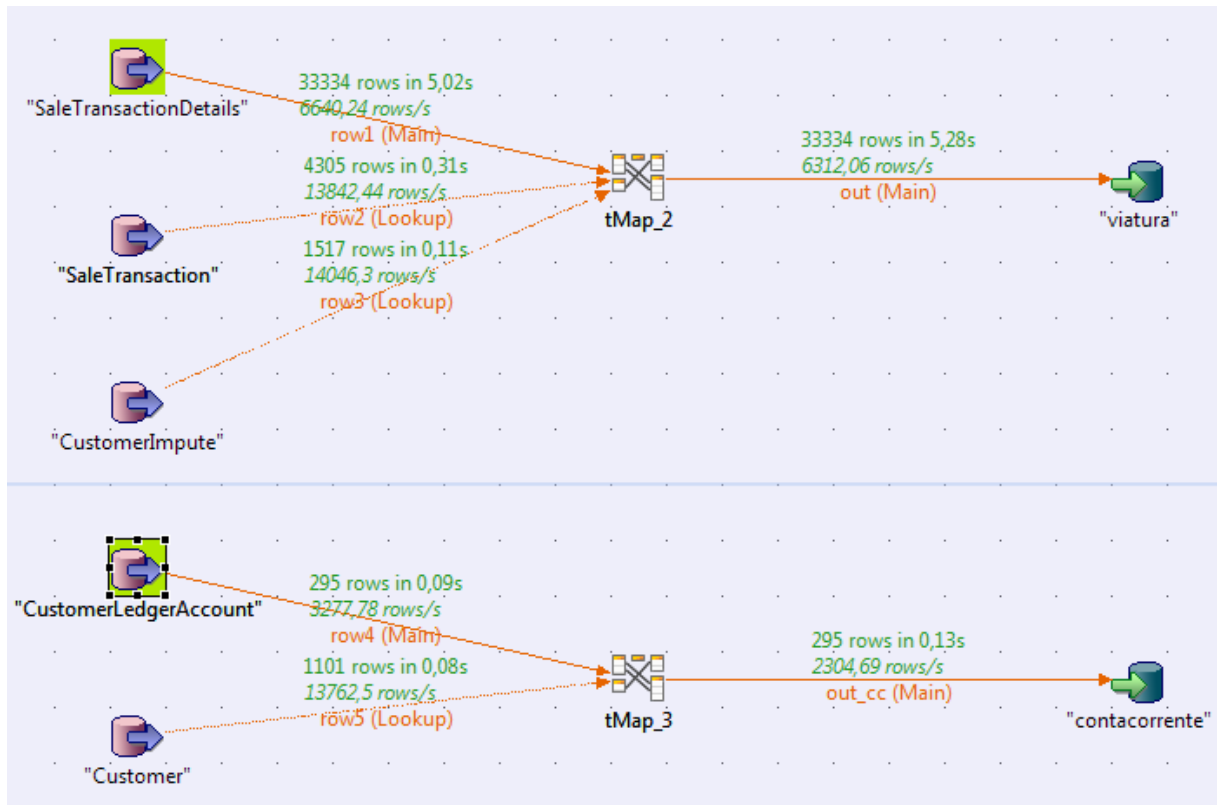


Figura 30 – Esquema ETL utilizado neste projeto

O processo de importação de dados passa pela configuração da ligação à base de dados do ERP e do site, conforme exemplo da figura 31. De seguida, define-se as tabelas e respetivos campos necessários para integração do ERP para a aplicação, conforme figura 32, por fim define-se o mapeamento dos dados, conforme figura 33.

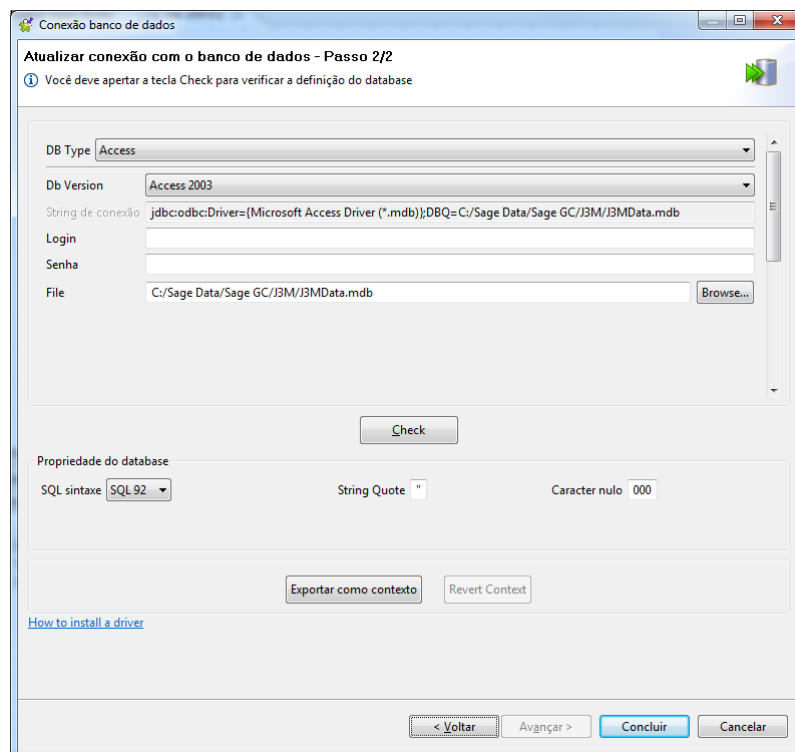


Figura 31 – Conexão à base

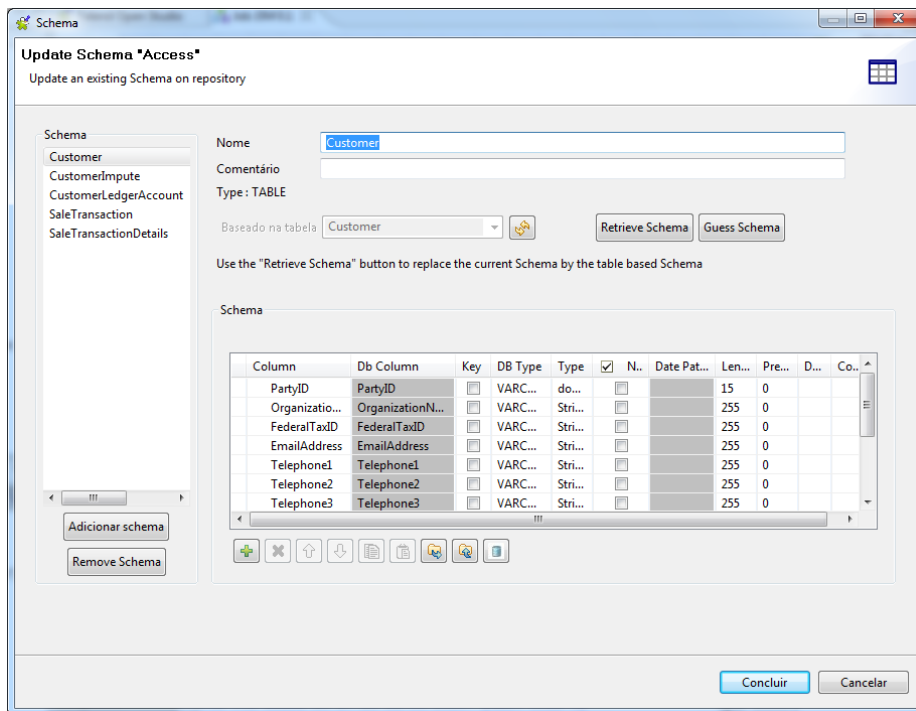


Figura 32 – Seleção de tabelas e campos

No mapeamento definem-se os relacionamentos entre campos das diferentes tabelas na mesma base de dados, conforme lado esquerdo da figura 33, e a correspondência dos campos de uma base de dados para a outra.

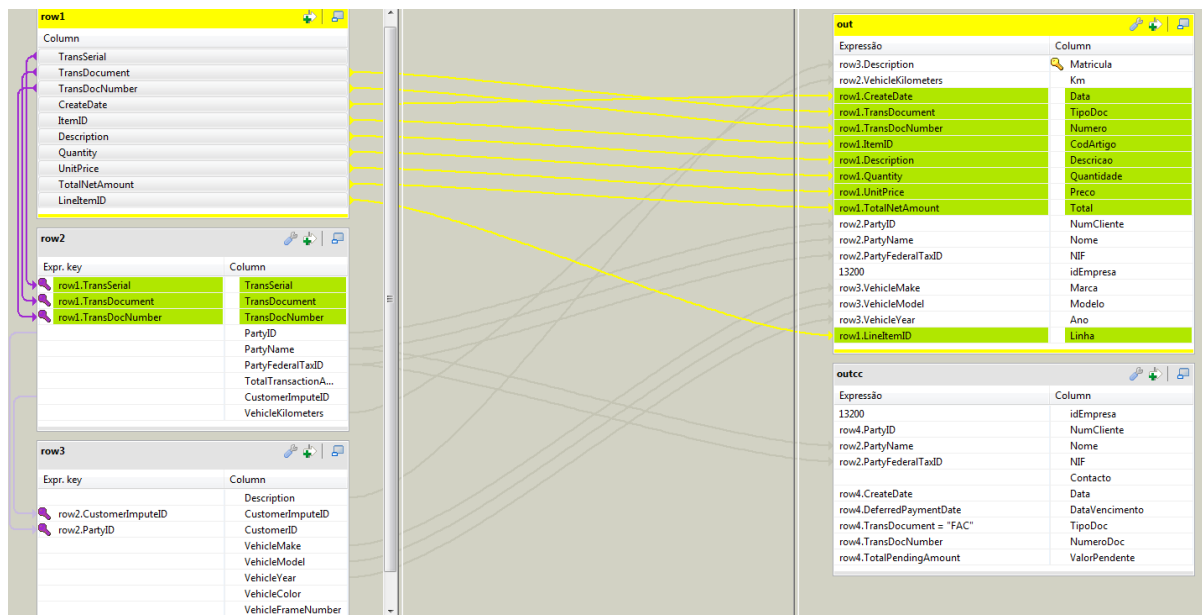


Figura 33 – Mapeamento entre tabelas

Como se pode verificar na figura 30, foram integradas cerca de 33 mil linhas de movimentos de vendas, com dados relativas ao histórico de viaturas e cerca de 300 linhas relativas a contas correntes.

3.3.7. RBC

A Inteligência Artificial (IA) tem por objetivo reproduzir em computadores aptidões humanas como o raciocínio/conhecimento para solucionar situações, existindo para isso várias técnicas tais como o CBR (Case Based Reasoning em português RBC - Raciocínio Baseado em Casos. “Inteligência Artificial é o campo de estudo na ciência da computação que persegue o objetivo de fazer um computador raciocinar de maneira semelhante aos humanos”, (Durkin, 1994).

Com um trabalho do grupo de Roger Schank em 1980, iniciaram-se os primeiros estudos sobre as técnicas baseadas em RBC. Foi utilizado pela primeira vez em 1983, num projeto chamado CYRUS, desenvolvido por Janet Kolodner na Yale University.

O RBC é uma técnica bastante utilizada nos últimos anos para desenvolvimento de sistemas baseados em conhecimento. É uma técnica de pesquisa para encontrar soluções para o problema atual, com base em problemas anteriormente resolvidos. Para isso é necessário estabelecer graus de similaridade para a pesquisa na base de dados de casos.

A aplicação da técnica RBC torna-se fundamental neste projeto para auxílio às oficinas, no que respeita a encontrar soluções para o novo problema da viatura acabada de entrar, com base em problemas já registados de outras viaturas.

O novo caso é resolvido com base na adaptação de soluções de problemas similares já existentes na base de casos, é aplicável de forma simples e direta a um amplo espectro de tarefas relacionadas com a inteligência artificial, (Kolodner, 1993).

Um caso é a descrição de uma experiência que constitui todas as informações que descrevem uma situação através de atributos devidamente valorizados. A forma de representação depende da sua complexidade. Na figura 34 está um exemplo de um caso.

Componentes de um caso	Problema: (Descrição dos sintomas)	Exemplo	Problema: Windows Bloqueado
	Solução: (Tratamento aplicação)		Solução: Reiniciar computador
	Avaliação: (Reação)		Avaliação: Sistema em funcionamento

Figura 34 – Exemplo de um caso.

Um RBC aplica-se num volume significativo de dados de experiências passadas, com o objetivo de prevenir um problema ou ajudar a solucionar um problema existente que tenha ocorrido no passado, alertando o utilizador a fim de evitar os erros passados.

A aplicabilidade do RBC está intrinsecamente ligada a situações onde não há possibilidade de modelação. É importante caracterizar em que condição é interessante a reutilização de experiências passadas. O quadro 8 mostra alguns sistemas RBC.

Aplicação	Autor	Ano	Descrição
CYRUS	Janet Kolodner	1983	Primeira aplicação RBC
MEDIATOR	Simpson	1985	Mediar disputas de sistema de planeamento
PERSUADER	Sycara	1987	Soluciona conflitos entre padrões e empregados
CASEY	Koton	1989	Diagnostica problemas cardíacos
CHEF	Hammond	1989	Desenvolve novos pratos a partir de outros
JULIA	Hinrichs	1992	Trabalha com planeamento de refeições

Quadro 8 - Sistemas RBC

O RBC é também muito utilizado em aplicações de assistência a clientes, utilizado por empresas como:

- Cisco Systems
- Hewlett-Packard
- Microsoft
- Nokia Telecommunications

Exemplificando o ciclo de funcionamento, o utilizador da aplicação introduz um novo caso. A aplicação procura na base de dados de casos, casos similares e retorna os casos mais parecido. O utilizador seleciona um dos casos propostos pela aplicação, e caso seja necessário, realiza alterações a fim de adaptar o caso de forma que ele seja cem por cento compatível com o caso dado atual. Após revisão das alterações, retêm-se o caso adaptado na base de casos como um novo caso para que, numa consulta futura o caso adaptado sirva como solução para um novo caso.

Para implementação de um sistema RBC, para além do conhecimento de funcionamento do ciclo de vida RBC é necessário ter conhecimento da representação do caso, similaridade, recolha e reutilização do caso.

Cada uma destas etapas será abordada individualmente com algum pormenor uma vez que se trata de uma das fases mais importantes deste projeto.

3.3.7.1. Representação de Casos

Quando se resolve um problema, a solução é armazenada no nosso cérebro como um caso, para futuramente servir de apoio para um novo problema, os sistemas RBC não são diferentes desta situação. A eficiência da aplicação depende:

- O que armazenar (conteúdo)
- Como estruturar o seu conteúdo (estrutura)
- Como organizar e indexar a memória de um caso (organização e índice)

A representação de casos pode ser expressa por vários tipos de linguagens ou formalismos de representação como grafos ou representações de atributos-valores. Existem várias formas de representação descritas de seguida:

- Atributo-Valor - é de fácil implementação e armazenamento, com uma recuperação razoável, sendo no entanto mais indicada para grandes volume de dados de conhecimento
- Orientada a Objetos – o caso é organizado da mesma forma que as linguagens de programação orientadas a objetos. É mais indicada para aplicações complexas
- Árvore e Grafos - os casos são representados através de grafos, ou seja relações entre os objetos de um determinado conjunto, vértices e arestas
- Redes Semânticas - a situação é representada por uma estrutura nodular, que representa a unidade e arestas representando os relacionamentos entra as unidades
- Árvore K-D - estrutura o espaço de pesquisa com base na sua densidade

Segundo Wangenheim (Wangenheim & Wangenheim, 2003), um tipo de dados pode ser representado por um par atributo-valor, onde o atributo representa uma característica que recebe determinado valor. Que foi o utilizado neste projeto. Exemplo, atributo-peso, valor 100kg. Os atributos também podem ser associados a um tipo de dados como números, data, strings entre outros, conforma figura 35.

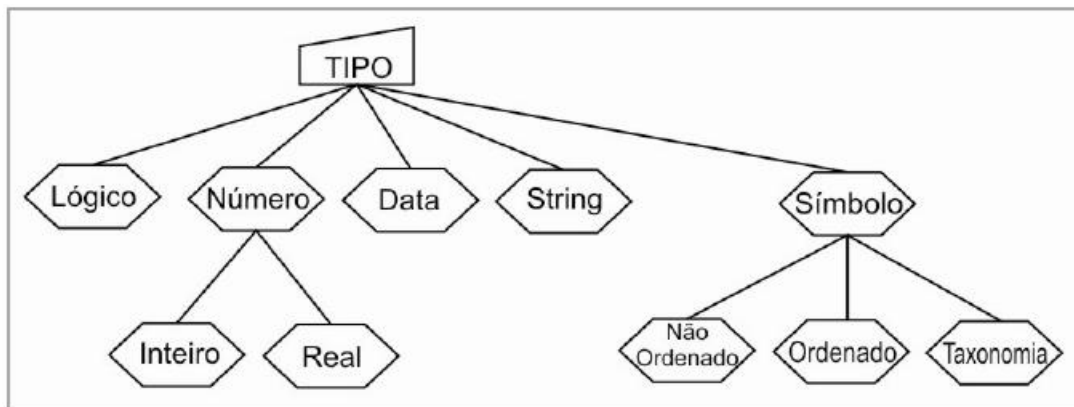


Figura 35 – Tipos de dados na representação de atributos adaptado de (Wangenheim & Wangenheim, 2003)

3.3.7.2. Métricas de Similaridades

A similaridade é a etapa responsável por analisar as características no novo caso e pesquisar na base de conhecimento, casos que possuam características similares.

Para uma avaliação da similaridade válida e capaz é necessário avaliar quais os objetivos a alcançar, para isso é necessário definir as metas de recuperação. Note-se que a função de similaridade depende do domínio do problema

De seguida, apresentam-se as métricas de similaridade global, no qual a mais utilizada é a do Vizinho Mais Próximo devido à simplicidade na determinação da similaridade:

- Vizinho Mais Próximo – sistema geométrico de coordenadas onde cada atributo obtém a distância entre o novo problema e o existente, onde cada atributo pode ter pesos diferentes. É dado pela equação (1):

$$\text{Similaridade}(p, q) = \sum_{i=1}^n f(p_i, q_i) * w_i \quad (1)$$

p – novo caso.

q – caso existente

n – número de atributos

i – atributo individual variando de 1 a n.

f – função de similaridade

w – peso do atributo i.

A função (f) deve ser definida em relação a cada tipo de atributo. A normalização é realizada com a divisão do valor de similaridade pela soma total dos pesos assim surge a equação do vizinho mais próximo ponderado. É dado pela equação (2):

$$\text{sim}(p, q) = \frac{\sum_{i=1}^n f(p_i, q_i) * w_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \quad (2)$$

- Distância Euclidiana – apresenta a distância real entre dois pontos num espaço multidimensional. É dado pela equação (3):

$$d(p, q) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (p_i - q_i)^2} \quad (3)$$

Com a introdução de pesos, prolonga-se esta métrica para a distância euclidiana ponderada, dada pela seguinte equação. É dado pela equação (4):

$$d(p, q) = \sqrt{\sum_{i=1}^n w_i * (p_i - q_i)^2} \quad (4)$$

A raiz quadrada da soma das diferenças de valores, transcreve-se numa reta em que tende para 0 quando os casos são semelhantes e tende para infinito quando são diferentes.

- Distância de Manhattan – é uma medida neutra uma vez que pondera todas as diferenças de forma idêntica. É dado pela equação (5):

$$d(p, q) = \sum_{i=1}^n | p_i - q_i | \quad (5)$$

Esta distância não é representada por uma reta como o caso anterior, mas sim por analogia aos quarteirões da ilha Manhattan, daí o nome, no qual é capaz de delinear trajetórias.

- Distância de ChebyChev - é definida num espaço vetorial onde a distância entre dois vetores é o maior das suas diferenças ao longo de qualquer dimensão de coordenadas. É dado pela equação (6):

$$d(p, q) = \text{Máximo } | p_i - q_i | \quad (6)$$

Uma métrica de similaridade local, podem ser definidas para cada atributo do caso, onde são também definidos os pesos, podem utilizar parâmetros mais específicos como, número máximo de casos apresentados após o cálculo da similaridade e o percentual mínimo de similaridade. A determinação do peso para o índice por ser fixa na aplicação RBC, ou ser variável dando a possibilidade ao utilizador de a definir em cada caso.

Os parâmetros para as métricas de similaridade local são:

- Igualdade
- Intervalo
- Degrau
- Função (Linear, Quadrática ou Normal)
- Matriz de Similaridade
- Categorias Ordenadas
- Maior Sequência de Caracteres
- Textual

As similaridades são geralmente normalizadas num intervalo de valores entre 0 e 1, em que 0 não há semelhança e 1 semelhança total. Neste projeto optou-se pela utilização pesos fixos de 0 ou 1 para o caso dos atributos Marca e Modelo e 0 ou 0,5 para o Ano e Km (quilómetros). A métrica utilizada foi a do vizinho mais próximo.

A equação utilizada para cálculo de similaridade local dos atributos do tipo numérica, foi aplicada equação (7):

$$simA(p, q) = 1 - \frac{p_i - q_i}{Máximo(p_i) - Mínimo(q_i)} \quad (7)$$

A equação anterior calcula a similaridade atributo a atributo, a similaridade global para o novo caso é efetuada pela média das similaridades de cada atributo que se transcreve com a seguinte expressão do vizinho mais próximo. É dado pela equação (8):

$$sim(p, q) = \frac{w_i * simA_i}{\sum_i^n w_i} \quad (8)$$

Ou seja, a normalização é realizada com a divisão do valor de similaridade pela soma total dos pesos. A função é realizada em cada atributo em toda a base de casos, obtendo os casos mais similares.

3.3.7.3. Ciclo RBC

Um RBC tem quatro atividades fundamentais relativas ao seu ciclo de raciocínio contínuo, (International Conference on Case-Based Reasoning, 2001), composto por quatro tarefas:

- Recolha
- Reutilização
- Revisão
- Retenção

A **recolha** consiste no mecanismo que permite que a recuperação ocorra mesmo quando não existe uma combinação perfeita, mas existe uma similaridade. A partir de um problema novo é feita a recolha na base de dados de casos, daquele mais parecido com o problema em questão. Isto é feito a partir da identificação das características mais significantes em comum entre os casos.

O objetivo da recolha de casos é a de encontrar um caso ou conjuntos de casos que tenha uma solução para o problema atual.

A recolha de casos ocorre mesmo quando não existe uma combinação perfeita, porém, existe uma similaridade. Similaridade é entendida como sendo a correspondência de atributos ou características. Para que se possa encontrar casos similares na base de casos para o problema atual, tem de se definir quais atributos a utilizar para realizar a comparação entre um caso e a situação atual. Estes atributos são utilizados para a

determinação de casos adequados para comparação que são apelidados de índices. Definem-se com índices as combinações mais importantes de atributos a ser utilizados para a comparação entre o caso e a situação atual, logo são utilizados para definir o grau de similaridade entre um caso e outro.

A **reutilização** passa por ajustar a solução recuperada de forma que esta se adapte ao novo problema. Geralmente a solução do caso recuperado é transferida ao novo problema diretamente como sua solução. Há dois tipos de adaptação:

- **Estrutural** - onde as regras são aplicadas diretamente na solução dos casos armazenados.
- **Derivacional** - onde as regras que geraram a solução original são reprocessadas para produção de uma nova solução para o problema.

Na adaptação estrutural existe conhecimento dos operadores a aplicar, que podem ser expressões matemáticas ou algoritmos. O objetivo é transformar determinada solução numa nova solução válida para o caso atual.

A adaptação derivacional obriga a que cada caso mantenha a informação de como foi derivado, pois esses dados vão servir de base para outras reutilizações.

A adaptação é um processo um tanto complexo e não é obrigatoriamente necessário e por isso muitas das ferramentas disponíveis comercialmente não disponibilizam esta opção.

Na **revisão** avalia-se a solução, quando não à aplicação direta no novo caso logo é necessário reformular, utilizando conhecimento específico do domínio. A aplicação avalia as diferenças entre os problemas (o novo e o recuperado), verifica as partes do caso recuperado que são semelhantes ao novo caso e que podem ser transferidas adaptando assim a solução. Esta adaptação consiste essencialmente em duas tarefas, avaliação e eliminação de falhas.

A avaliação pode ser por intervenção do utilizador ou por simulação. Por intervenção, é efetuado um diagnóstico onde é confirmada se a solução apresentada é ou não válida para o caso atual. Já a eliminação das falhas é nada mais do que repara a solução apresentada.

A **retenção** é a fase responsável pela atualização da base de conhecimento, é necessário saber que conhecimento reter e como o reter. Normalmente esta fase é abordada sob duas perspectivas de certa forma interligadas. A forma como os casos são representados e forma como a aprendizagem é realizada.

De acordo com a figura 36, dado um problema ou seja um novo caso, é feita a recuperação, onde a aplicação efetua uma pesquisa na base de casos, que através de uma medida de similaridade retorna um conjunto ordenado de casos similares, para posterior seleção do caso que melhor satisfaz a situação.

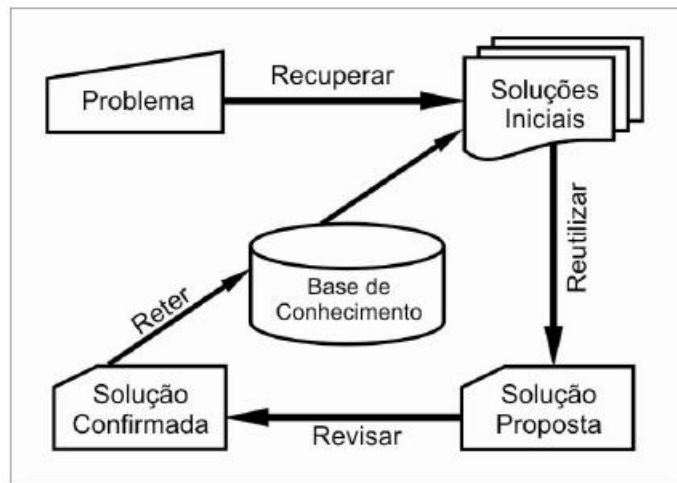


Figura 36 – Ciclo RBC - Adaptado de (Wangenheim & Wangenheim, 2003)

Uma vez recuperado o caso, é feita uma tentativa de reutilizá-lo para resolver o problema proposto, como em geral o caso não é exatamente igual, pode ser necessária uma adaptação da solução.

A revisão valida a solução, analisando se a mesma não possui falhas, de modo a prosseguir para a fase seguinte, a de retenção, onde a solução ou o caso é armazenado na base de casos e ocorre então a aprendizagem da aplicação.

3.3.7.4. Processo de Tomada de Decisão

O processo de tomada de decisão está presente em todas as fases do ciclo de RBC.

A origem da Teoria das Decisões, surgiu por Herbert Alexandre Simon entre a década de 1950 e 1960 que passou por analisar o comportamento humano dentro das organizações, elaborou um processo seleção, escolhendo a mais adequada, ou seja, um processo que estruturaria a tomada de decisões, (Simon, 1977).

Conforme figura 37 o processo decisório é efetuado por etapas. Na etapa de diagnóstico, faz-se o levantamento das informações do caso em questão, esta etapa é de elevada importância, pois uma má identificação do problema conduzirá a uma resolução errada.

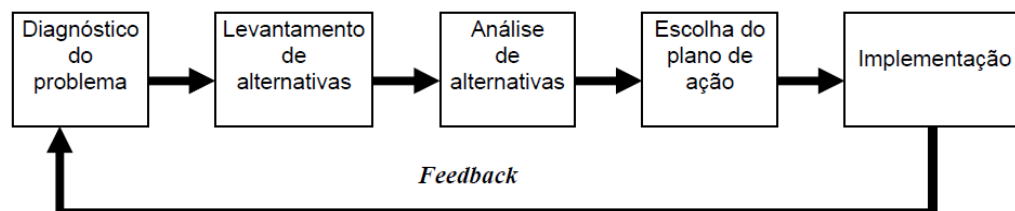


Figura 37 – Processo de tomada de decisão – Adaptado de (Chiavenato, 1994)

Na etapa levantamento de alternativas, são verificadas as opções para resolução do problema.

A análise das alternativas consiste em avaliar as vantagens e desvantagens de cada uma das opções. A escolha do plano de ação é a seleção da opção para a execução.

O feedback é a etapa de avaliação da eficácia da decisão tomada.

Em todo este processo deve destacar-se um ponto, que é o fato do tomador de decisão aceitar a alternativa adequada, ou seja, aquela que resolva o problema de maneira satisfatória e não perseguir a melhor alternativa a todo custo.

3.3.7.5. Ferramentas RBC

Existem várias ferramentas (shells) para desenvolvimento RBC, onde os utilizadores podem entender o funcionamento da técnica de RBC e elaborar novos sistemas interagindo com a ferramenta, de seguida referenciam-se algumas delas:

- CBR Tools – é um framework⁶ orientado a objetos, foi desenvolvido em Java e utiliza como base o software Rational Rose, conforme. Fornece um conjunto de classes para modelagem, base de casos, índices e métricas de similaridade.
- CBR Shell – disponível para uso académico, foi desenvolvida em Visual Basic onde inicialmente é apresentada como uma barra de ferramentas onde se define as características da aplicação.
- jCOLIBRI - é um framework orientado a objetos, desenvolvida a pensar na comunidade científica, pois utiliza técnicas do campo de Engenharia de Software para promoção da reutilização do software.
- MyCBR – é uma ferramenta Open Source⁷ surgiu pela necessidade de ter uma ferramenta de fácil manuseamento, a ideia veio da antiga ferramenta CBR Works que foi no entanto descontinuada.

Segue-se o quadro 9 com um comparativo das ferramentas acima designadas.

	Licença	Armazenamento	Linguagem	Geração Interface	Tipos Métricas
CBR Tools	Comercial	Base de Dados	Não divulgado	Não	Vizinho Mais Próximo
CBR Shell	Gratuito para uso Académico	Ficheiro Texto ASCII	Visual Basic	Não	Média
MyCBR	Software Livre	Ficheiros XML	Java	Não	Soma dos pesos Mínimo Máximo
jCOLIBRI	Software Livre	Base de Dados Ficheiros de Texto	Java	Sim	Média

Quadro 9 – Comparativo de ferramentas RBC

⁶ União de vários projetos de software provendo uma funcionalidade genérica, é quem dita o fluxo de controle da aplicação.

⁷ Código aberto, software livre.

O objetivo desta secção é dar a conhecer alguns dos softwares disponíveis para testar as técnicas RBC, no entanto neste projeto não foi utilizada nenhuma destas ferramentas uma vez que foi implementado um sistema RBC.

4. Testes e Resultados Obtidos

Este capítulo tem por objetivo mostrar os resultados obtidos com a utilização da aplicação ViaWeb, evidenciando cada uma das suas funcionalidades. Embora nalguns casos se faça referência à forma como se chega a determinado resultado, o objetivo não é esse uma vez que em anexo encontra-se o manual da aplicação.

A aplicação é multiempresa e multiutilizador. Onde é explicada e exemplificada a vantagem de ter uma só aplicação para várias empresas sem comprometer a identificação de dados entre empresas através do ID.

Ao nível de tipos de utilizadores existem três, devido é necessidade de opções distintas para cada um, onde se mostram essas diferenças refletidas na área de administração.

Todo a aplicação é parametrizado pelo utilizador, desde os textos a aparecer em cada página à cor pretendia, imagens etc. Todas as configurações são guardados na base de dados, no caso das imagens são copiadas para o servidor. Os dados necessários constantemente ao longo de toda a aplicação são memorizados em variáveis de sessão de modo a não estar constantemente a efetuar consultas à base de dados.

A secção de consulta disponibiliza todas as consultas necessárias ao cliente e à empresa, quanto a contas correntes, viaturas, alertas e RBC no qual é demonstrado as diferenças de filtros disponibilizados para os vários utilizadores. Nesta secção é subdividida a parte referente ao RBC uma vez que uma das partes mais importantes deste projeto, no qual se pretende demonstrar mais pormenores referentes a este processo.

4.1. Iniciação do Sistema

O primeiro passo para poder começar a utilizar a aplicação passa pela criação de empresas. Quando a aplicação é implementado pela primeira vez é automaticamente criada uma empresa base e um utilizador administrador. Com a senha de administrador acede-se à área administrativa, conforme figura 38, e seleciona-se a opção criar empresa, onde se preenchem os dados informativos relativos à empresa que se pretende criar. Este passo tem cinco funcionalidades essenciais para permitir o início da configuração da nova empresa. Estas cinco funcionalidades são efetuadas automaticamente com a função de gravar.



Figura 38 – Menu de configuração do Administrador

A primeira funcionalidade, tem a ver com a criação de um utilizador e respetiva senha de acesso administrativo para a empresa. Com este utilizador do tipo “E” empresa, a empresa pode configurar/inserir a informação a disponibilizar nas páginas, home, sobre, serviços, contactos e promoções. Conforme exemplo das promoções da figura 39 e 40, onde é possível inserir texto e/ou imagem.

idSobre	idEmpresa	TextoSobre
1	13200	Em Outubro de 2012 para desenvolvimento de uma tese de Mestrado de Celina Angélico, surge o conceito ViaWeb. A ideia tem por base responder a n
2	78600	A J3Mauricio é uma oficina multimarca criada no início de 2008, com uma equipa jovem, dinâmica e experiente que opera no sector mecânico e elétrico ;
3	64800	A Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu (ESTGV) é uma unidade orgânica de ensino e de investigação integrada no Instituto Politécnico de
NULL	NULL	NULL

Figura 39 – Inserção de dados da página sobre na base de dados

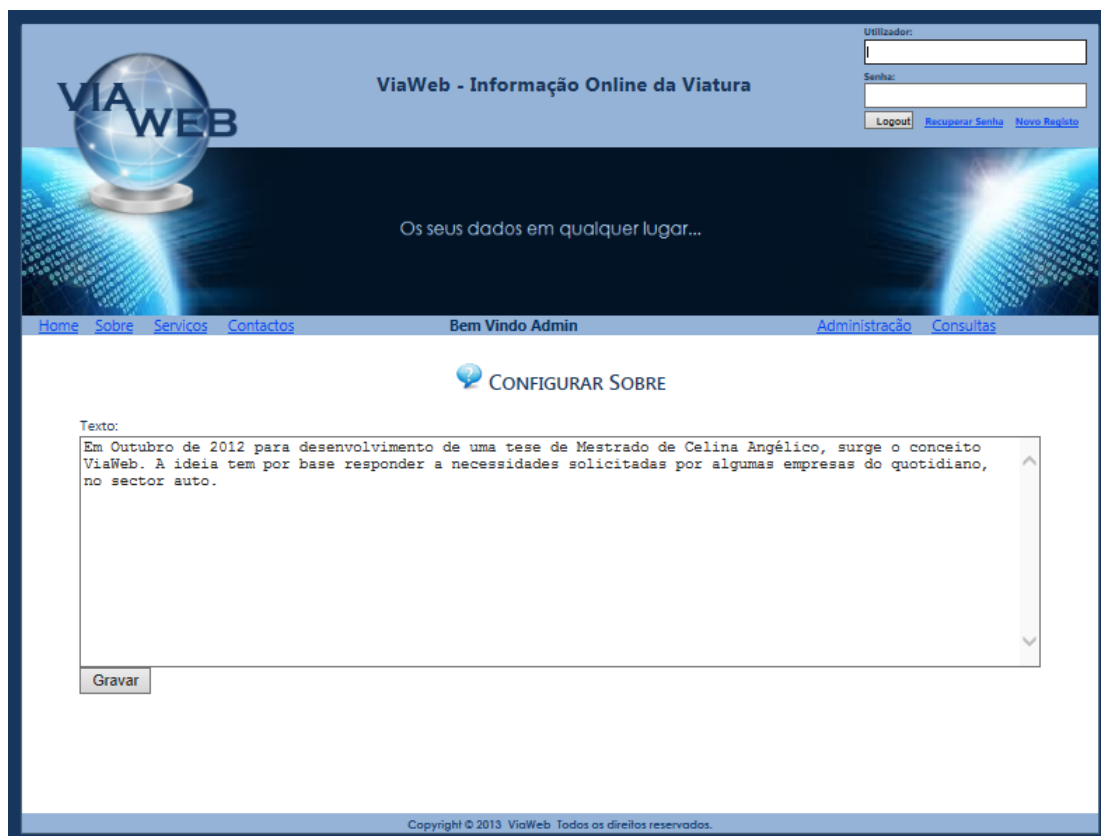


Figura 40 – Inserção do texto a contar na página sobre

A página de promoções, bem como a de contas correntes, viaturas, alertas e RBC, são opção que podem ou não estar ativas, uma vez que são módulos opcionais adquiridos ou não pela empresa, logo são definidos na criação da empresa. Os módulos ativos são outra das funcionalidades.

A terceira funcionalidade, tem a ver com a configuração dos dados de email da própria empresa, ao nível de SMTP, uma vez que estes dados são necessários para envio de email aos seus clientes como é no caso de um novo registo de utilizador, em que é enviado um email com o utilizador e senha criados, e como é no caso de recuperação de senha.

A quarta funcionalidade, é uma das ocorrências mais importantes para o correto funcionamento de acesso das várias empresas aos dados, que é a geração de um ID.

Praticamente todas as tabelas têm o ID da empresa que deu origem a determinados dados, a importância deste ID tem a ver com o fato de se estar perante uma aplicação única com uma base de dados única, logo a única forma de não se correr riscos de uma empresa aceder a dados de outra é através de um identificador único, assim todas as consultas efetuadas, por exemplo pela empresa 78600 têm a cláusula “WHERE idempresa=78600” que é o caso da empresa J3Mauriciounipessoal Lda. no qual foram efetuados a maioria dos testes, uma vez que disponibilizou toda a informação. O número de contribuinte desta empresa é 508418046, após efetuados os cálculos para a atribuição da licença a aplicação retornou o ID 78600. Na prática este ID também permite o acesso através do seguinte link: <http://www.viaweb.com.pt/?id=78600>

Caso a empresa tenha um domínio que pretenda utiliza-lo, pode redirecionar o endereço, podendo assim aceder também através de <http://www.j3mauricio.pt.vu>, assim não se tem a percepção de que se está a passar o parâmetro ID, nem da sua origem ViaWeb.

A quinta funcionalidade é a criação de uma pasta para as imagens, da mesma forma que na base de dados existe um ID para distinguir os dados também é criada uma pasta com o ID da empresa para armazenar as imagens, conforme figura 41.

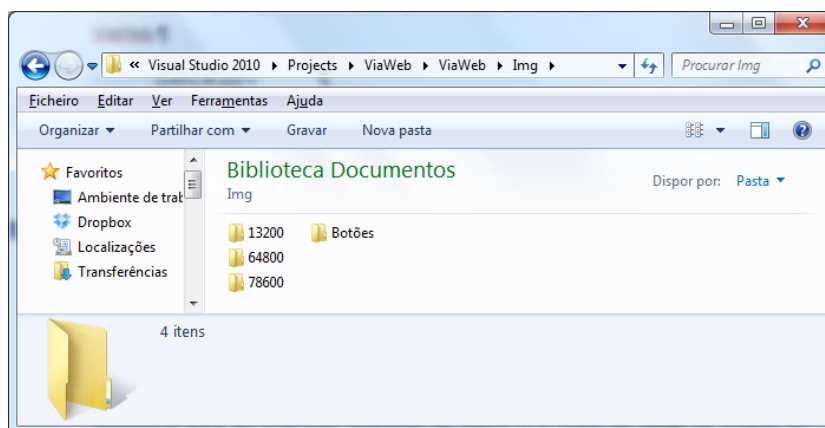


Figura 41 – Criação da pasta para as imagens da empresa

De seguida apresenta-se a tabela “criaempresa” onde foram inseridas as três empresas para testes, conforme figura 42, a tabela “utilizadores” onde são criados automaticamente os utilizadores para as empresas criadas que são do tipo “E” empresa, conforme figura 43. Os utilizadores criados pelo registo no site da empresa são do tipo “C” cliente. O tipo de utilizador é muito importante pois é através dele que as aplicação ativa ou desativa funcionalidades. Em cada registo é enviado um email com os dados de criação de utilizador, conforme figura 44.

idEmpresa	Nome	Morada	Localidade	CodPostal	Contribuinte
13200	ViaWeb - Informação Online da Viatura	RuaXPTO	Viseu	3500-000 Viseu	218653190
64800	Escola Superior de Tecnologia de Viseu	Campus Politécnico de Repeses	Viseu	3504-510	600028186
78600	J3Maurício Unipessoal, Lda.	Quinta da Esperança	S. João de Lourosa	3500-889 Viseu	508418046
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Figura 42 – Criação de empresas

idUtiliz	idEmpresa	NomeUtiliz	Senha	TipoUtiliz	EstadoAtual	Email	Contribuinte
2	13200	Celina	Celina	E	A	celina_angelico@hotmail.com	218653190
31	13200	novo	novo	C	A	viaweblda@outlook.com	123456789
40	78600	J3M	J3M123*	E	A	geral@j3mauricio.com	508418046
61	64800	ptome	ptome	E	A	ptome@estv.ipv.pt	600028186
73	64800	Celina	1234	C	A	celina2@portugalmail.pt	218653190

Figura 43 – Utilizadores criados

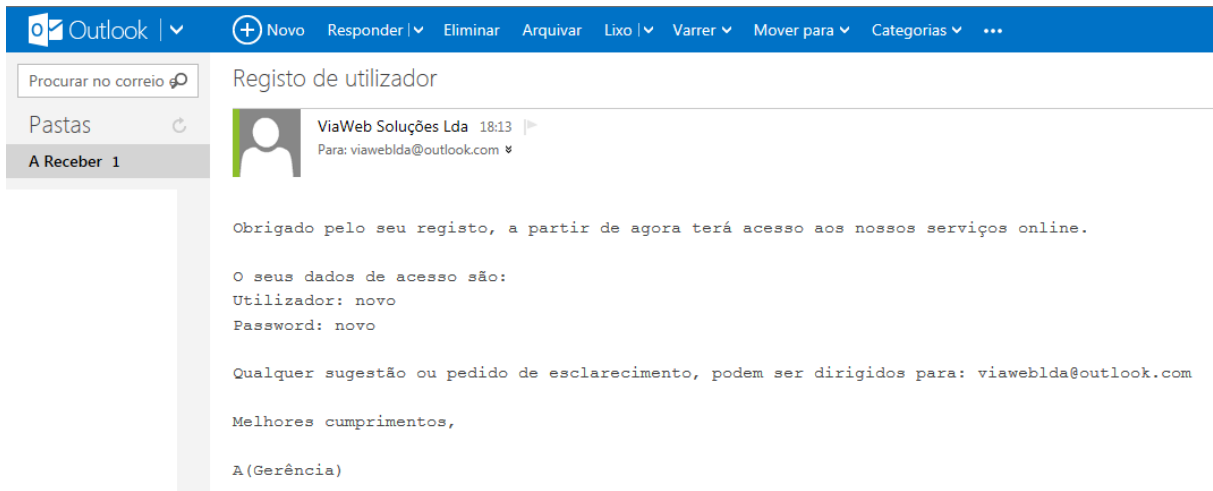


Figura 44 – Email de criação de utilizador

4.2. Configuração Sistema

Depois da criação da empresa a aplicação permite a sua configuração. Apesar do template ser o mesmo para todas as empresas, permite a personalização da empresa quanto à escolha de cores de texto e títulos bem como a inserção de logotipos, conforme figura 45.

Home Sobre Serviços Contactos Bem Vindo Admin Administração Consultas

CONFIGURAR CORES

idConfigCores	idEmpresa	CorFundo	CorCab	CorLetraTitulo	CorLetraTexto	NomeLogo	Frase	NomePainel	AbrevEmp
1	13200	#17365D	#95B3D7	#17365D	#17365D	ViaWeb.png	ViaWeb - Informação Online da Viatura	Painel.png	ViaWeb
2	78600	#0089F4	#E54200	#000000	#0089F4	Logo.png	J3MAURÍCIO UNIPessoal, LDA.	painel.png	J3Maurício
3	64800	#939598	#F58220	#505050	#505050	Logo.png	Mestrado em Sistemas de Informação p/ Organizações	Painel.png	MSTIO

ID Empresa:

Cor de Fundo: Cor Títulos:

Cor Cabeçalho\Rodapé\Menu: Cor Textos: [Consulte Cores Aqui...](#)

Logotipo (200*200):

Nome Logotipo:

Frase Cabeçalho: Abrev. Empresa:

Painel Rolante:

Nome Painel (960*150):

Copyright © 2013 ViaWeb. Todos os direitos reservados.

Figura 45 – Configuração das empresas

O resultado da aplicação da configuração pode-se verificar conforme exemplo seguinte das três empresas criadas, representadas na figura 46 e em anexo na secção Configurar Cores.



Figura 46 – Resultado após Configurar Cores

A inserção de logotipos ou outras imagens são importadas para a pasta imagens da empresa, criada aquando da criação da empresa como já foi referido no ponto anterior. Estas imagens são mostradas no cabeçalho das páginas no caso do logotipo, conforme se pode verificar no canto superior esquerdo da figura anterior, ou no caso das promoções pode inserir até três imagens, conforme figura 47, a aparecer na página de promoções conforme figura 48.

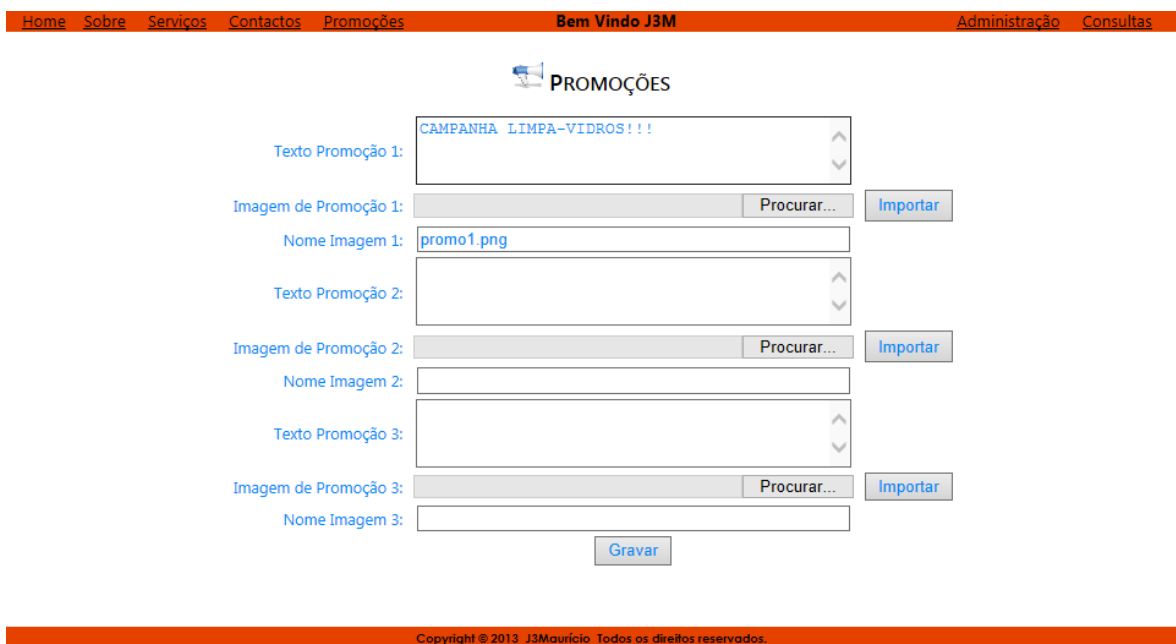


Figura 47 – Inserção de textos e imagens para promoções

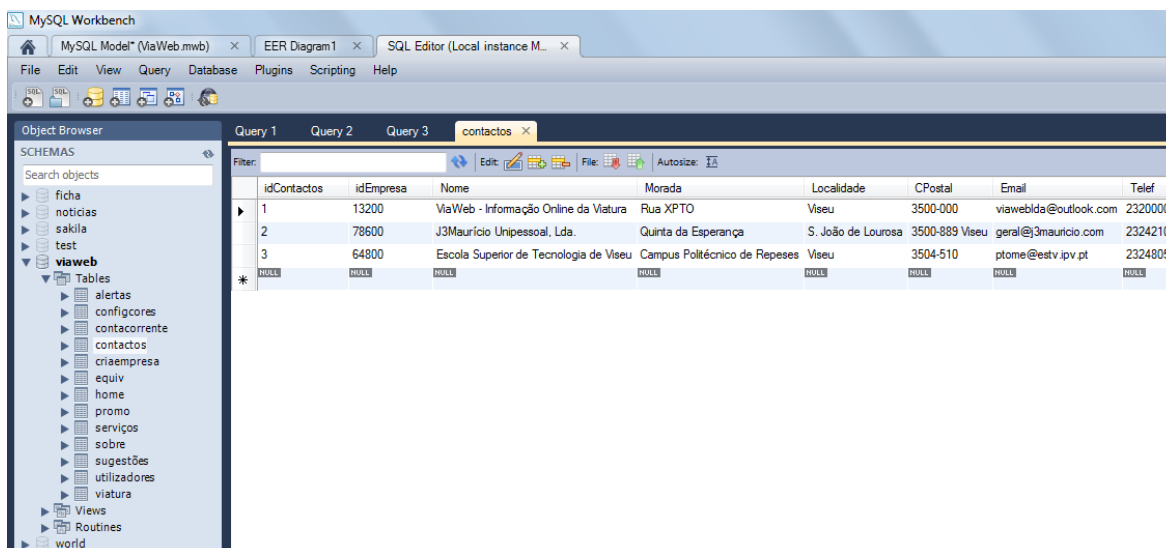


Figura 48 – Página de promoções

Páginas como home, sobre, serviços, contactos e promoções, são configuradas na administração onde se coloca o texto que se pretende. Esse texto é gravado na base de dados e pode ser alterado sempre que o utilizador pretender, ficando imediatamente disponível, conforme figura 49 e 50.



Figura 49 – Configuração da página de contactos



idContactos	idEmpresa	Nome	Morada	Localidade	CPostal	Email	Telef
1	13200	ViaWeb - Informação Online da Viatura	Rua XPTO	Viseu	3500-000	viawebida@outlook.com	23200000
2	78600	J3Maurício Unipessoal, Lda.	Quinta da Esperança	S. João de Lourosa	3500-889	geral@j3mauricio.com	23242105
3	64800	Escola Superior de Tecnologia de Viseu	Campus Politécnico de Repeses	Viseu	3504-510	ptome@estv.ipv.pt	23248050
*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Figura 50 – Tabelas de contactos com os registos inseridos

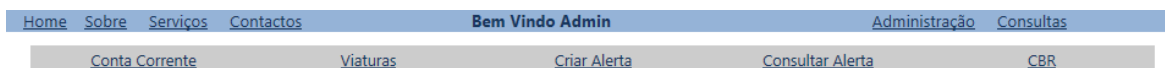
No caso da página de contactos onde aparece a localização do google maps, basta colar o código HTML, como o exemplo que se segue no quadro 10, o resultado final pode verificar-se na figura anterior 46:

```
<iframe width="425" height="350" frameborder="0" scrolling="no" marginheight="0" marginwidth="0"
src="https://maps.google.pt/maps?f=q&source=s_q&hl=pt-
PT&geocode=&q=instituto+politecnivo+de+viseu&aq=&ll=37.221852,-
18.827504&sspn=8.725338,21.643066&ie=UTF8&hq=instituto+politecnivo+de&h
near=Viseu&t=m&z=14&iwloc=A&cid=13051712566251781068&ll=40.641355
,-7.909814&output=embed"></iframe>
<br />
<small>
  <a href="https://maps.google.pt/maps?f=q&source=embed&hl=pt-
  PT&geocode=&q=instituto+politecnivo+de+viseu&aq=&ll=37.221852,-
  18.827504&sspn=8.725338,21.643066&ie=UTF8&hq=instituto+politecnivo+de&
  mp;hnear=Viseu&t=m&z=14&iwloc=A&cid=13051712566251781068&ll=
  40.641355,-7.909814" style="color:#0000FF;text-align:left">Ver mapa maior</a>
</small>
```

Quadro 10 – Código HTML para localização do Google maps

4.3. Consultas

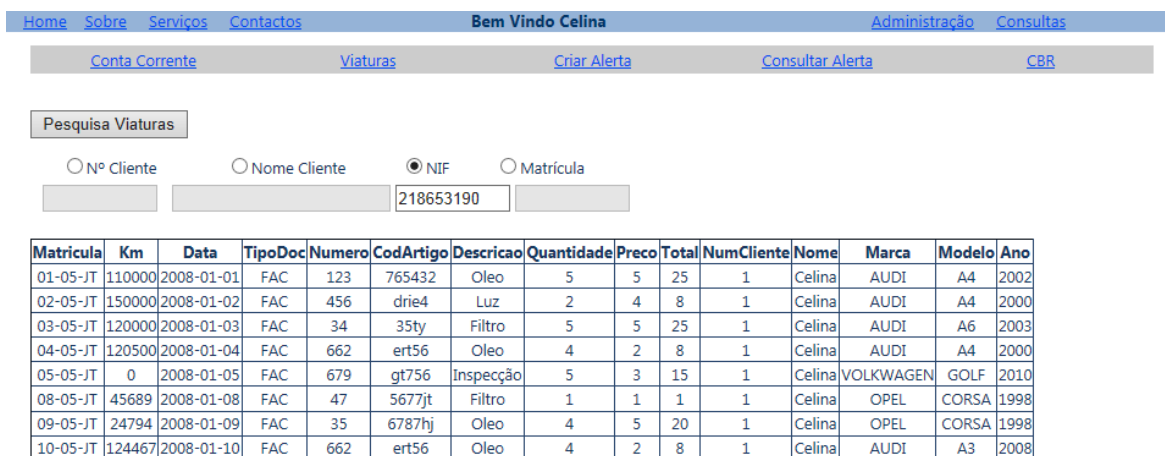
A operação da consulta de dados permite ao utilizador aceder a uma área onde pode efetuar diversos tipos de consultas, desde a conta corrente, o histórico de viaturas, programar e consultar alertas e consultas RBC, conforme figura 51. No caso das consultas RBC só estão disponíveis para o Administrador ou para a Empresa.



Copyright © 2013 ViaWeb Todos os direitos reservados.

Figura 51 – Acesso à área de consultas

Os filtros disponibilizados nas consultas alteram mediante o tipo de utilizador, pois se o utilizador for do tipo cliente praticamente não precisa de filtrar nada pois acede apenas aos seus próprios dados. No caso de o utilizador ser do tipo empresa, as consultas passam a disponibilizar um painel de filtros de modo a empresa poder filtrar dados como nome, NIF, matrícula, entre outros, conforme figura 52. Como se pode verificar efetuou-se uma consulta ao histórico de todas as viaturas do cliente com NIF. 218653190.

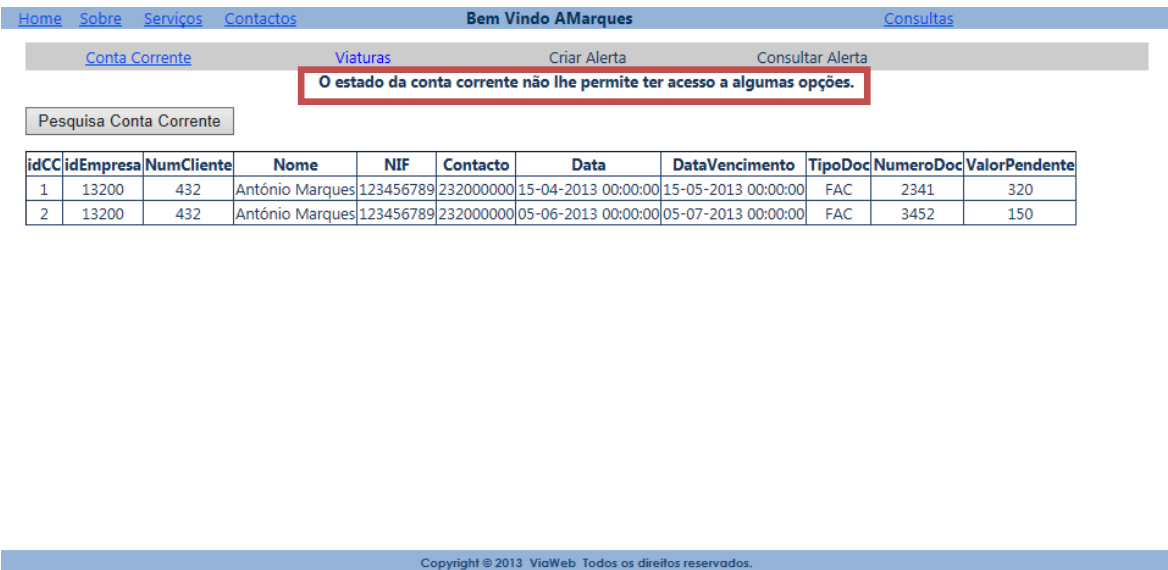


Copyright © 2013 ViaWeb Todos os direitos reservados.

Figura 52 – Exemplo de filtros disponíveis para a empresa

Estas opções são ou não acessíveis mediante alguns critérios. O primeiro, tem a ver com a aquisição de módulos por parte da empresa, ou seja na criação da empresa ativa-se os módulos adquiridos, caso não tenha adquirido o módulo alerta esta opção não está acessível, mas está visível por uma questão de se saber quais as opções que a aplicação disponibiliza. Outra das verificações efetuada é a antiguidade da conta corrente, ou seja, se o cliente tem em conta corrente documentos em divida, então é verificado se a data de vencimento ultrapassa os dias para bloqueio definidos na criação da empresa, se

ultrapassar, é mostrado um aviso conforme figura53, e mesmo que a empresa tenha ativos os módulos de alertas e viaturas esses passam a não estar acessíveis.



idCC	idEmpresa	NumCliente	Nome	NIF	Contacto	Data	DataVencimento	TipoDoc	NumeroDoc	ValorPendente
1	13200	432	António Marques	123456789	232000000	15-04-2013 00:00:00	15-05-2013 00:00:00	FAC	2341	320
2	13200	432	António Marques	123456789	232000000	05-06-2013 00:00:00	05-07-2013 00:00:00	FAC	3452	150

Figura 53 – Mensagem mostrada pelo bloqueio da conta corrente

Comparando a figura 52 e 53 verifica-se que a opção RBC ou CBR não aparece na 53, isto deve-se ao fato desta opção estar apenas disponível para utilizadores do tipo empresa, pois esta opção é exclusivamente para eles.

A opção de alertas tem-se disponíveis duas funções, uma onde se insere o alerta, outra onde se consulta todos os alertas configurados. Conforme figura 54, para inserir o alerta basta associar a matrícula, o texto descritivo do alerta e em que mês pretende ser alertado. Conforme figura 55, consultamos o alerta inserido, no entanto esta consulta é efetuada opcionalmente, pois no mês em que existir o alerta assim que o utilizador efetuar login aparece-lhe logo a mensagem e a lista de alertas, conforme figura 56.



Figura 54 – Inserir alerta

Home Sobre Serviços Contactos Bem Vindo Celina Administração Consultas

Conta Corrente Viaturas Criar Alerta Consultar Alerta CBR

Pesquisa Alertas

Mês Corrente Todos

NIF Matrícula

idAlertas	idEmpresa	Matricula	TextoAlerta	DataAlerta	NIF	MesAlerta
15	13200	00-00-GH	Selo	01-07-2013 00:00:00	218653190	9
16	13200	07-05-JT	Inspeção	22-08-2013 00:00:00	504370227	9

Copyright © 2013 ViaWeb Todos os direitos reservados.

Figura 55 – Consultar Alerta

Home Sobre Serviços Contactos Bem Vindo Kernel Consultas

Conta Corrente Viaturas Criar Alerta Consultar Alerta

Pesquisa Alertas

Mês Corrente Todos

Tem ALERTAS programados para este mês.

idAlertas	idEmpresa	Matricula	TextoAlerta	DataAlerta	NIF	MesAlerta
16	13200	07-05-JT	Inspeção	22-08-2013 00:00:00	504370227	9

Copyright © 2013 ViaWeb Todos os direitos reservados.

Figura 56 – Mensagem de alertas

4.3.1. Consultas RBC

A pesquisa RBC é das mais-valias deste projeto para as Oficinas Multimarca, uma vez que auxilia na resolução de novos problemas com base em problemas anteriormente solucionados.

A pesquisa é efetuada a partir de ocorrências reais na base de casos armazenadas em base de dados MySQL utilizando a técnica de casamento padrão ou seja palavras-chave.

Ao nível de algoritmo base, pode-se transcrever o ciclo RBC da seguinte forma conforme quadro 11:

<p>Início Obter as especificações do novo problema Identificar os atributos de indexação Recuperar um conjunto de casos que atendam aos atributos</p> <p>Repete Seleciona um caso Modifica o caso Avalia solução</p> <p>Até que a solução seja satisfatória</p> <p>Fim</p>
--

Quadro 11 – Algoritmo ciclo RBC

Quanto à definição de atributos foram selecionados a Marca, Modelo, Ano e Quilómetros, uma vez que são os parâmetros que o utilizador tem interesse em comparar. No quadro 12 pode-se consultar os pesos fixos associados a cada atributo.

Atributo	Descrição	Peso
Marca	Define a Marca ao qual pertence o veículo	1,0
Modelo	Define o Modelo ao qual pertence o veículo	1,0
Ano	Define o Ano do veículo	0,5
KM	Define os quilómetros atuais do veículo	0,5

Quadro 12 - definição de pesos por atributo

No quadro 13, segue-se um exemplo de um novo caso onde são descritos os atributos e respetivos valores a utilizar para simulação dos cálculos:

Problema	
Atributo	Valor
Marca	Audi
Modelo	A4
Ano	2002
Km	134745

Quadro 13 – Exemplo atributo-valor

Uma vez que o setor auto tem semelhanças entre marcar, modelos e anos, tornou-se essencial criar uma tabela de equivalências, conforme quadro 14, de modo a pesquisa ser mais exata.

Marca1	Modelo 11	Modelo12	Marca 2	Modelo21	Data Inicial	Data Final
Audi	A4	A6	VW	Passat	2000	2004
Peugeot	106		Citroen	Saxo	1995	1999

Quadro 14 - Exemplo de equivalências de marcas e modelos

Resumindo, o Audi A4 é equivalente ao Audi A6 e ao VW Passat entre o ano de 2000 a 2004. Com base no novo caso, analisa-se a tabela de semelhanças para identificar onde se assemelha este caso, que se encontra na primeira linha desta tabela de equivalências. Depois de recuperados na base de casos, os casos tendo em conta estas equivalências, obtemos os seguintes dados para se simular a similaridade, conforme quadro 15.

Novo Problema		Caso 1		Caso 2		Caso 3		Caso 4	
Atributo	Valor	Atributo	Valor	Atributo	Valor	Atributo	Valor	Atributo	Valor
Marca	Audi	Marca	Audi	Marca	Audi	Marca	Audi	Marca	VW
Modelo	A4	Modelo	A6	Modelo	A4	Modelo	A4	Modelo	Passat
Ano	2002	Ano	2003	Ano	2004	Ano	2000	Ano	2002
Km	134745	Km	120000	Km	120500	Km	150000	Km	212845

Quadro 15 - Exemplo para cálculo de similaridade

No caso da marca e modelo não é efetuado cálculo de similaridade local uma vez que a similaridade ou 0 ou 1, isto é ou é igual ou não é. Já no caso do ano ou quilómetros esta regra já não se aplica, pois começando por calcular a similaridade local para o caso do ano e quilómetros, segundo a equação 7 do capítulo anterior, temos o seguinte resultado conforme quadro 16:

$$\begin{aligned}
 \text{sim}(\text{novo}, \text{anocaso1}) &= 1 - ((2003 - 2002) / (2004 - 2000)) = 0,75 \\
 \text{sim}(\text{novo}, \text{anocaso3}) &= 1 - ((2004 - 2002) / (2004 - 2000)) = 0 \\
 \text{sim}(\text{novo}, \text{anocaso4}) &= 1 - ((2002 - 2000) / (2004 - 2000)) = 0,5 \\
 \text{sim}(\text{novo}, \text{anocaso4}) &= 1 - ((2002 - 2002) / (2004 - 2000)) = 1 \\
 \text{sim}(\text{novo}, \text{km caso1}) &= 1 - ((134745 - 120000) / (212845 - 120000)) = 1 - (14745/92845) = 0,8412 \\
 \text{sim}(\text{novo}, \text{km caso2}) &= 1 - ((134745 - 120500) / (212845 - 120000)) = 1 - (14245/92845) = 0,8466 \\
 \text{sim}(\text{novo}, \text{km caso3}) &= 1 - ((150000 - 134745) / (212845 - 120000)) = 1 - (15255/92845) = 0,8357 \\
 \text{sim}(\text{novo}, \text{km caso4}) &= 1 - ((212845 - 134745) / (212845 - 120000)) = 1 - (78100/92845) = 0,1588
 \end{aligned}$$

Quadro 16 – Cálculo da similaridade local

No caso do atributo do caso recuperado seja superior ao novo caso pode-se multiplicar por -1 a equação ou inverter a subtração de modo a não se obter valores negativos.

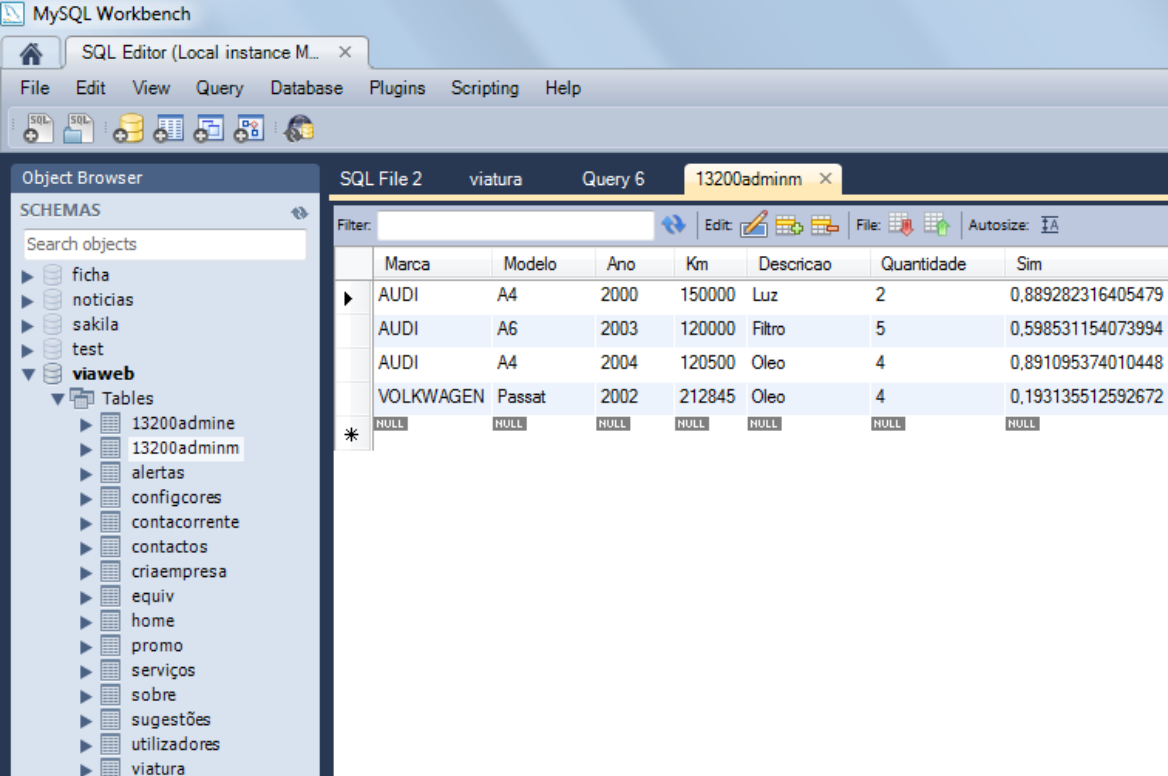
A Métrica de similaridade é calculada pela média ponderada do peso * similaridade do atributo, segundo a equação 8 do capítulo anterior obtém-se o seguinte resultado conforme quadro 17:

$$\begin{aligned}
 \text{sim}(\text{novo}, \text{caso1}) &= (1 * 1 + 1 * 0 + 0,5 * 0,75 + 0,5 * 0,8412) / (1 + 1 + 0,5 + 0,5) \\
 &= (1 + 0 + 0,375 + 0,4206) / 3 = 0,5985 \\
 \text{sim}(\text{novo}, \text{caso2}) &= (1 * 1 + 1 * 1 + 0,5 * 0 + 0,5 * 0,8466) / (1 + 1 + 0,5 + 0,5) \\
 &= (1 + 1 + 0,25 + 0,4233) / 3 = 0,8911 \\
 \text{sim}(\text{novo}, \text{caso3}) &= (1 * 1 + 1 * 1 + 0,5 * 0,5 + 0,5 * 0,8357) / (1 + 1 + 0,5 + 0,5) \\
 &= (1 + 1 + 0,25 + 0,4179) / 3 = 0,8893 \\
 \text{sim}(\text{novo}, \text{caso4}) &= (1 * 0 + 1 * 0 + 0,5 * 1 + 0,5 * 0,1588) / (1 + 1 + 0,5 + 0,5) \\
 &= (0 + 0 + 0,5 + 0,0794) / 3 = 0,1932
 \end{aligned}$$

Quadro 17 – Cálculo da similaridade global

Logo o caso 3 é mais similar, seguido do 2, 1 e 4.

De seguida mostra-se e explica-se esta simulação em funcionamento na aplicação. A primeira análise da aplicação é verificar na tabela “equiv”, quais as marcas e modelos e ano de equivalias com o novo caso. Com base no resultado obtido nessa análise é efetuada a pesquisa na tabela de viaturas, onde consta o histórico de todas as viaturas de todas as empresas. Aqui são recuperados os casos, onde é então criada uma tabela temporária como os elementos necessários ao estudo. Esta análise tem outro passo associado efetuado em simultâneo, que é o cálculo da similaridade (Sim), como se pode verificar na figura 57.



The screenshot shows the MySQL Workbench interface. The Object Browser on the left shows a schema named 'viaweb' with a table named 'viatura'. The main window displays a query result for 'Query 6' in the 'viatura' table. The result is a table with the following data:

	Marca	Modelo	Ano	Km	Descrição	Quantidade	Sim
	AUDI	A4	2000	150000	Luz	2	0,889282316405479
	AUDI	A6	2003	120000	Filtro	5	0,598531154073994
	AUDI	A4	2004	120500	Oleo	4	0,891095374010448
	VOLKSWAGEN	Passat	2002	212845	Oleo	4	0,193135512592672
*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Figura 57 – Tabela de casos recuperados com o cálculo da similaridade

A figura 58, mostra ao fundo o resultado obtido ordenado por maior valor de similaridade, segundo o novo caso introduzido no lado esquerdo da figura, assinalado com um retângulo.

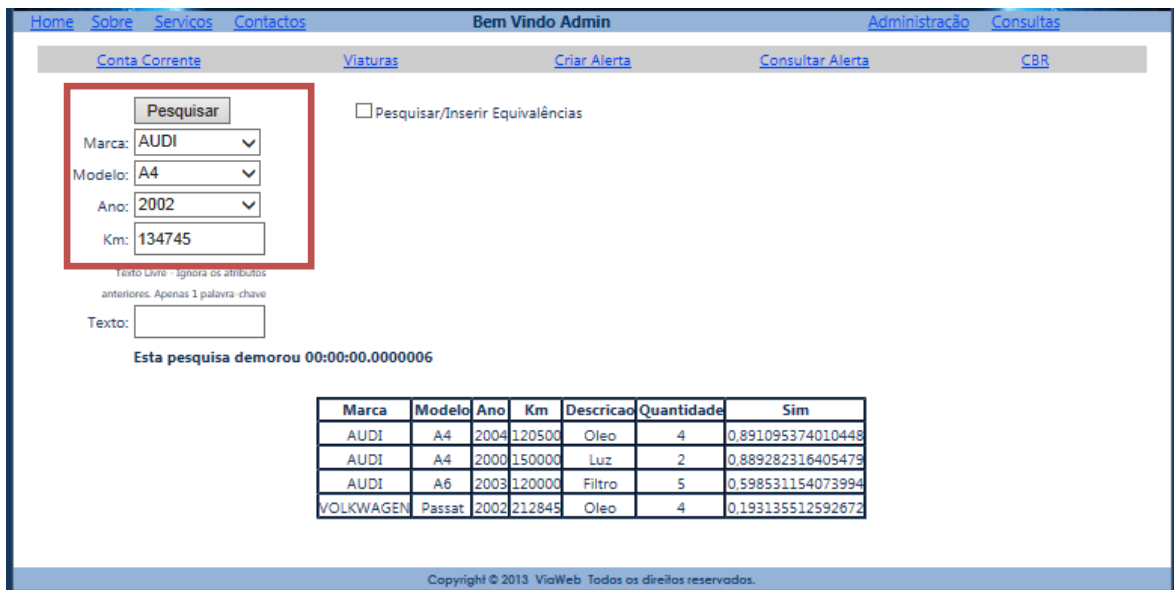


Figura 58 – Resultado obtido para o novo caso

Ainda nesta figura pode verificar-se uma opção para pesquisar ou inserir equivalências, a ativação desta opção disponibiliza uma grelha de equivalências. Esta grelha permite alterar ou adicionar equivalências, ou seja, caso o utilizador queira acrescentar uma equivalência numa marca já existente nas equivalências tem de efetuar a pesquisa (1) de modo a obter o ID (2), conforme figura 59.

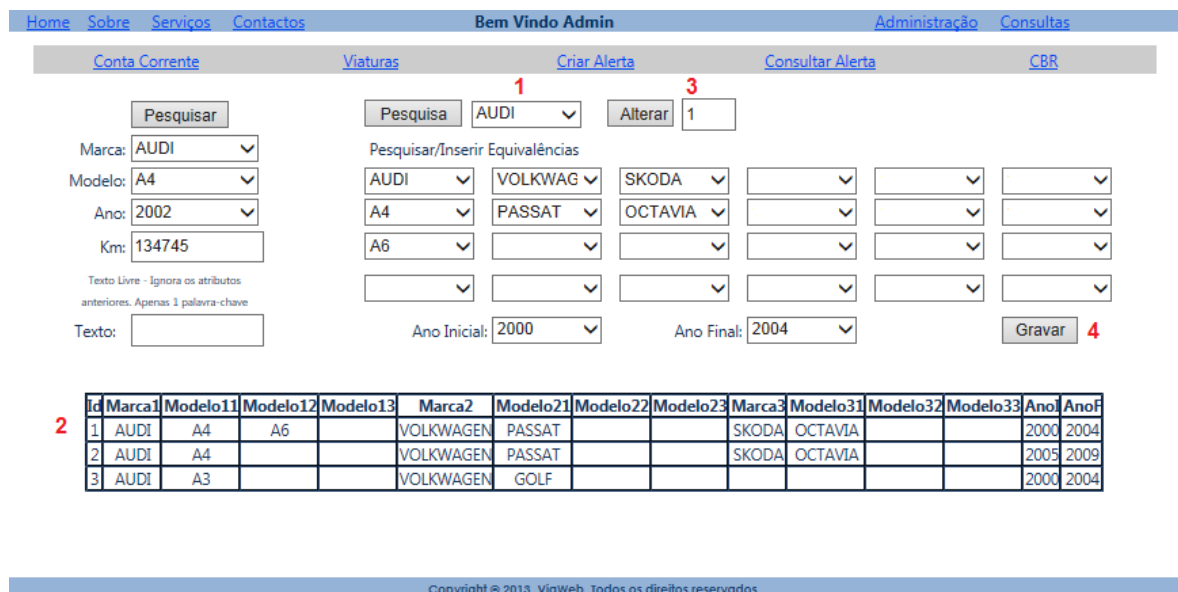


Figura 59 – Pesquisa equivalência

Com o Id da marca que pretende alterar, coloca o id na grelha (3) clica em alterar e a grelha é carregada com a informação já existente, efetua a alterações que pretende ou adiciona e faz gravar (4). Na prática é efetuado o update desta linha.

Caso pretenda inserir uma equivalência nova, a opção (3) tem de estar vazias seleciona as equivalências que pretender e o ano inicial e final e faz gravar. A aplicação antes de gravar verifica se a equivalência introduzida já existe a fim de duplicar informação.

4 – Testes e Resultados Obtidos

Esta simulação foi efetuada numa máquina local com poucas linhas de dados, segue-se agora uma simulação com a aplicação a correr num servidor e com as 33334 linhas inseridas com a ferramenta ETL onde o objetivo é testar a aplicação também em termos de tempos de resposta. Fez-se uma primeira pesquisa sem qualquer equivalência introduzida, conforme figura 60 e outra depois da equivalência, conforme figura 61.

Marca:

Modelo:

Ano:

Km:

Texto Livre - Ignora os atributos anteriores. Apenas 1 palavra-chave

Texto:

Pesquisar/Inserir Equivalências

Esta pesquisa demorou 00:00:00.0000017

Marca	Modelo	Ano	Km	Descricao	Quantidade	Sim
AUDI	A4	1998	148940	MAO DE OBRA	3.0	0.949625893766222
AUDI	A4	1998	148940	OLEO DIRECCAO/CADXA AUTOMATICA	1.0	0.949625893766222
AUDI	A4	1998	148940	ALINHAMENTO	1.0	0.949625893766222
AUDI	A4	1998	148940	PARAFUSOS+ANILHA	1.0	0.949625893766222
AUDI	A4	1998	148940	APLIC. SUPORTE	1.0	0.949625893766222
AUDI	A4	1998	148940	OLEO CADXA	1.5	0.949625893766222
AUDI	A4	1998	148940	ANTICONGELANTE	3.5	0.949625893766222
AUDI	A4	1998	148940	OLEO CADXA	1.5	0.949625893766222
AUDI	A4	1998	148940	FOLE TRANSMISSAO LADO CX	1.0	0.949625893766222
AUDI	A4	1998	148940	SUSBT FOLE	1.0	0.949625893766222
AUDI	A4	1998	148940	DESMON/MONT CADXA DIRECCAO	4.0	0.949625893766222
AUDI	A4	1998	148940	DESMON/ MONTAR PARA CHOQUES FRT	1.0	0.949625893766222
AUDI	A4	1998	148940	TESTES VARIOS/ LAVAGEM MOTOR	1.0	0.949625893766222
AUDI	A4	1998	148940	SERVICO TORNEIRO / SUPORTE	1.0	0.949625893766222
AUDI	A4	1998	148940	CONSUMIVEIS OFICINA	6.0	0.949625893766222
AUDI	A4	1998	153465	ALINHAMENTO DE DIRECCAO	1.0	0.939818402359966
AUDI	A4	1998	153465	FILTRO DE AR	1.0	0.939818402359966
AUDI	A4	1998	153465	FILTRO DE GASOLEO	1.0	0.939818402359966
AUDI	A4	1998	153465	FILTRO DE HABITACULO	1.0	0.939818402359966
AUDI	A4	1998	153465	FILTRO OLEO	1.0	0.939818402359966
AUDI	A4	1998	153465	VEDANTE	1.0	0.939818402359966
AUDI	A4	1998	153465	JUNTA DE TAMPA DE VALVULAS	1.0	0.939818402359966
AUDI	A4	1998	153465	FALANGE	1.0	0.939818402359966
AUDI	A4	1998	153465	TENSOR DE COR. DE ALTERN	1.0	0.939818402359966
AUDI	A4	1998	153465	KIT DE CORREIAS	1.0	0.939818402359966

12345678910..

Figura 60 – Pesquisa de viatura

Comparando os dois exemplos, com e sem equivalência pode verificar-se que a pesquisa foi mais demorada com equivalência, no entanto a diferença é insignificante pois é de milissegundo. O que é testado é o tempo de pesquisa e não o tempo que demora a ficar visível ao utilizador.

 Pesquisar/Inserir Equivalências

Marca: ▼

Modelo: ▼

Ano: ▼

Km:

Texto Livre - Ignora os atributos anteriores. Apenas 1 palavra-chave

Texto:

Esta pesquisa demorou 00:00:00.0000108

Marca	Modelo	Ano	Km	Descricao	Quantidade	Sim
AUDI	A4	2001	135371	VOLANTE BI MASSA	1.0	0.988839285145115
AUDI	A4	2001	135371	FILTRO DE GASOLEO	1.0	0.988839285145115
AUDI	A4	2001	135371	FILTRO OLEO	1.0	0.988839285145115
AUDI	A4	2001	135371	BRACO DE SUSPENSAO	1.0	0.988839285145115
AUDI	A4	2001	135371	PONTEIRA DE DIRECCAO	2.0	0.988839285145115
AUDI	A4	2001	135371	MAO DE OBRA	10.0	0.988839285145115
AUDI	A4	2001	135371	SERVICO ECO-LUB Dec-Lei 153/2003	4.5	0.988839285145115
AUDI	A4	2001	135371	OLEO MOTOR	4.5	0.988839285145115
AUDI	A4	2001	135371	ALINHAMENTO DE DIRECCAO	1.0	0.988839285145115
AUDI	A4	2001	135371	FILTRO DE HABITACULO	1.0	0.988839285145115
AUDI	A4	2001	135371	FILTRO DE AR	1.0	0.988839285145115
AUDI	A4	2001	135371	FILTRO OLEO	1.0	0.988839285145115
AUDI	A4	2001	135371	FILTRO DE GASOLEO	1.0	0.988839285145115
AUDI	A4	2001	135371	APOIO	1.0	0.988839285145115
AUDI	A4	2001	135371	PARAFUSO	2.0	0.988839285145115
AUDI	A4	2001	135371	PORCA	4.0	0.988839285145115
AUDI	A4	2001	135371	PARAFUSO	2.0	0.988839285145115
AUDI	A4	2001	135371	KIT DE EMBRAIAGEM	1.0	0.988839285145115
AUDI	A4	2001	135371	FILTRO DE AR	1.0	0.988839285145115
AUDI	A4	2001	135371	OLEO DO MOTOR	1.0	0.988839285145115
AUDI	A4	2001	135371	PUXADOR INTERIOR	1.0	0.988839285145115
AUDI	A4	2001	135371	SIGOU-D.L.N.153/2003	4.0	0.988839285145115
AUDI	A4	2001	135371	OLEO DO MOTOR	4.0	0.988839285145115
AUDI	A4	2001	135371	BRACO SUPERIOR	1.0	0.988839285145115
AUDI	A4	2001	135371	MAO DE OBRA	2.5	0.988839285145115

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ...

Figura 61 - Pesquisa de viatura com equivalência associada

4 – Testes e Resultados Obtidos

Efetuada outra pesquisa semelhante à anterior, alterando apenas o ano e analisando o resultado obtido pode-se concluir que este modelo, Audi A4 perto dos cento e trinta mil quilômetros necessita de intervenção no sistema da direção, desde ponteiros e braços de direção.

Pesquisar/Inserir Equivalências

Marca:

Modelo:

Ano:

Km:

Texto Livre - Ignora os atributos anteriores. Apenas 1 palavra-chave

Texto:

Esta pesquisa demorou 00:00:00.0000260

Marca	Modelo	Ano	Km	Descricao	Quantidade	Sim
AUDI	A4	1998	148940	APLIC. SUPORTE	1.0	0.969233736903477
AUDI	A4	1998	148940	OLEO CADXA	1.5	0.969233736903477
AUDI	A4	1998	148940	MAO DE OBRA	3.0	0.969233736903477
AUDI	A4	1998	148940	ORDEM DE REPARACAO N. 671 EMITIDA EM 28-03-2012	1.0	0.969233736903477
AUDI	A4	1998	148940	MAO DE OBRA	3.0	0.969233736903477
AUDI	A4	1998	148940	OLEO DIRECCAO/CAIXA AUTOMATICA	1.0	0.969233736903477
AUDI	A4	1998	148940	SERVICO TORNEIRO / SUPORTE	1.0	0.969233736903477
AUDI	A4	1998	148940	PARAFUSOS + ANILHA	1.0	0.969233736903477
AUDI	A4	1998	148940	ORDEM DE REPARACAO N. 117 EMITIDA EM 01-09-2011	1.0	0.969233736903477
AUDI	A4	1998	148940	ANTICONGELANTE	3.5	0.969233736903477
AUDI	A4	1998	148940	SERVICO TORNEIRO / SUPORTE	1.0	0.969233736903477
AUDI	A4	1998	148940	DESMON/ MONTAR PARA CHOQUES FRT	1.0	0.969233736903477
AUDI	A4	1998	148940	DESMON/MONT CADXA DIRECCAO	4.0	0.969233736903477
AUDI	A4	1998	148940	SUSBT FOLE	1.0	0.969233736903477
AUDI	A4	1998	148940	FOLE TRANSMISSAO LADO CX	1.0	0.969233736903477
AUDI	A4	1998	148940	OLEO CADXA	1.5	0.969233736903477
AUDI	A4	1998	148940	ANTICONGELANTE	3.5	0.969233736903477
AUDI	A4	1998	148940	ALINHAMENTO	1.0	0.969233736903477
AUDI	A4	1998	148940	TESTES VARIOS/ LAVAGEM MOTOR	1.0	0.969233736903477
AUDI	A4	1998	148940	TESTES VARIOS/ LAVAGEM MOTOR	1.0	0.969233736903477
AUDI	A4	1998	148940	CONSUMIVEIS OFICINA	6.0	0.969233736903477
AUDI	A4	1998	148940	APLIC. SUPORTE	1.0	0.969233736903477
AUDI	A4	1998	148940	CONSUMIVEIS OFICINA	6.0	0.969233736903477
AUDI	A4	1998	148940	PARAFUSOS + ANILHA	1.0	0.969233736903477
AUDI	A4	1998	148940	ALINHAMENTO	1.0	0.969233736903477

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ...

Figura 62 – Nova pesquisa de viatura com equivalência associada

5. Conclusões

Com o frequente crescimento tecnológico e (mobilidade) as empresas perdem muito tempo a pesquisar dados e encontrar soluções. A maioria tem uma base de conhecimentos, mas não têm forma de aceder a ela do exterior e mesmo no local por vezes as pesquisas comparação de situações é demorada pois a informação acaba por estar dispersa.

Assim, este projeto teve como principal objetivo desenvolver uma aplicação Web que utiliza uma técnica de Inteligência Artificial, denominada de RBC (Raciocínio Baseado em Casos), de modo a auxiliar as Oficinas Multimarca na solução de problemas da viatura, de acordo com as suas características.

Cada especialista possui um conhecimento específico que por vezes não é partilhado, atrasando o processo de resolução de problemas. Com a partilha da base de conhecimentos qualquer utilizador coloca o novo caso e efetua a pesquisa com o objetivo de agilizar o processo de obtenção de soluções, sem depender do especialista da área, onde proporciona uma redução de custos e melhoria na qualidade de atendimento do cliente.

5.1. Planeamento e Desenvolvimento

O planeamento deste projeto, definiram-se três fases: inicial, intermédia e final. O objetivo foi efetuar um planeamento para a realização das tarefas a desenvolver ou realizar ao longo do período dado para a sua realização deste projeto teve a duração aproximada de sete meses.

A primeira fase reincidiu na recolha de informação, pesquisa do estado da arte, e envio de inquéritos. Após análise dos resultados, planeou-se as alterações necessárias ao ERP e esquematizado o funcionamento da aplicação para posterior desenvolvimento, segunda fase. Por fim elaboraram-se os testes e os ajustamentos.

Em cada uma das fases analisam-se as informações, de modo a efetuar-se o enquadramento teórico.

O tempo de resposta aos inquéritos foi superior ao definido no plano inicial, logo toda a segunda fase foi adiada, aproveitando-se para reforçar o enquadramento teórico e elaborar a fase de esboço.

O plano final teve algumas adaptações no caso da configuração ERP no que diz respeito à importação de dados do ERP para a aplicação, pois inicialmente projetou-se desenvolver a integração e depois optou-se pela utilização de uma ferramenta ETL, por isso teve também de se prolongar os testes e ajustamentos.

Ao nível da aplicação web, esta disponibiliza as páginas institucionais da empresa, e um acesso a uma área reservada com acessos a configurações e consultas. A parte de configurações serve para criar empresas, disponível apenas para o administrador, e configurar todas as páginas da parte institucional da empresa, disponível para a empresa personalizar a aplicação. As consultas estão disponíveis para todos os utilizados, com funções adaptadas a cada tipo de utilizador. Podem efetuar-se consultas de contas correntes, histórico de viaturas, alertas e RBC.

5.2. Dificuldades encontradas

Ao logo deste projeto foram aparecendo algumas dificuldades de naturezas diversas. A primeira de carácter pessoal pela falta de conhecimento da área de desenvolvimento web, devido à ligação profissional a outras áreas. Numa fase inicial, optou-se pela pesquisa e revisão de literatura nesta área o que acabou por provocar alguns atrasos nalgumas tarefas, mas que se tornou muito gratificante pela aquisição de novos conhecimentos numa área que tem crescido muito nos últimos anos.

Já na fase de desenvolvimento encontrou-se um erro na fórmula de validação dos números de contribuinte que terminassem em zero, uma vez que o último número funciona como check digit (dígito de controlo) havia um problema na fórmula inicialmente desenvolvida, que por sua vez influenciava também o cálculo do id da empresa pois é calculado com base no NIF. Acabou por se ultrapassar com uma pequena alteração no código, onde se o check digit é maior que dez então considera-se zero.

Outro dos problemas surgiu na fase de desenvolvimento da rotina de importação de dados do ERP para o servidor do site, inicialmente projetou-se desenvolver um integrador que estivesse na máquina do cliente com as parametrizações necessárias de modo a gerar um ficheiro que teria de ser importado no site, mas levantava-se o problema de quem seria a responsabilidade de importar esse ficheiro. Depois analisou-se a possibilidade de efetuar a importação direta para a base de dados do site, aqui surge outro problema quanto aos vários tipos de bases de dados, podemos ter uma base de dados de ERP em Access e outra em SQL. Tendo em conta o tempo restante para a entrega do projeto não era viável o

desenvolvimento de um integrador para os vários tipos de base de dados, isto é praticamente um projeto. Assim, fez-se uma pesquisa das ferramentas ETL disponíveis no mercado, estudou-se o funcionamento de uma delas, configurou-se as ligações e relacionamentos entre campos e está pronto a funcionar, com a vantagem que estes tipos de ferramentas são compatíveis com a maioria dos formatos de base de dados utilizados.

Na parte do RBC surgiu um problema nas pesquisas, uma vez que se têm de ler dados em várias tabelas e elaborar cálculos em simultâneo, a instrução SQL tornava-se muito extensa o que acabaria por provocar um erro. A situação foi ultrapassada com a criação de tabelas temporárias em que a instrução é encurtada pois é executada em três passos diferentes.

5.3. Testes efetuados

A extração e mineração de dados para os testes RBC, foi efetuada numa amostra existente cedida por uma empresa do sector. Onde se realizaram testes com a aplicação Web, com objetivo de verificar a eficiência da aplicação e tempos para a recuperação de casos. Os testes não foram tão exaustivos como se pretendia, devido a alguns problemas que surgiram, nomeada por parte do cliente da empresa.

A parte institucional das empresas foi testada com a criação de três empresas, onde os testes foram efetuados com sucesso, desde a criação das empresas, utilizadores, configuração de cores, textos e respetivos logotipos, módulos ativos, recuperação de senhas, entre outros.

Os testes realizados com as consultas comprovaram a eficácia da aplicação em por exemplo bloquear funcionalidade caso o cliente tem valores em atraso na conta corrente. As consultas do histórico da viatura apesar de simples disponibilizam toda a informação que o utilizador necessita quanto ao que foi efetuado na sua viatura. Os alertas têm um papel muito importante pois ajudam o cliente a ter tudo em dia relativo à viatura. No entanto o cliente só é alertado se efetuar login no site.

A aplicação de RBC reduz significativamente o tempo da tomada de decisão. Isto ocorre, uma vez que, a análise é realizada automaticamente pela aplicação e é melhora ao longo do tempo. Pois uma vez que um problema é resolvido com sucesso, é armazenado na base de casos e serve como ponto de partida para a resolução de outros problemas similares.

O mecanismo de aprendizagem de um sistema de RBC faz com que a base de casos evolua e se aperfeiçoe constantemente, fazendo com que grau de assertividade aumente razoavelmente. Pois quanto mais soluções de sucesso são armazenadas, mais podem ser reutilizadas.

5.4. Melhorias futuras

Como melhorias futuras pretende-se aperfeiçoar as opções de acessibilidade dando mais possibilidades de configuração ao utilizador. No caso dos alertas programados, pretende-se que a empresa possa enviar um email para todos os cliente que tenham alertas programados para o mês corrente. Em relação ao RBC, deixar o utilizador efetuar pesquisas para além das equivalências de marcas e modelos, isto é poder nalguma situação mais específica pesquisar semelhanças noutras marcas caso assim o pretenda, por outro lado, poder também alterar os pesos de determinada pesquisa, definindo regras de modo a não comprometer o normal funcionamento da pesquisa. Ainda a ver com o RBC pretende-se implementar um dicionário de dados, e uma tabela de exclusões, o objetivo do dicionário passa por tornar a pesquisa menos repetitiva, já a tabela de exclusões filtraria informação genérica comum a qualquer viatura como por exemplo revisões, ou seja mudança de óleo e filtros.

Pode-se então concluir que os testes realizados com a ferramenta desenvolvida cumpriram os objetivos com sucesso. A empresa fideliza clientes devido às funcionalidades que lhe disponibiliza e melhora as contas correntes uma vez que o cliente efetua a liquidação dentro de prazos para não perder o acesso às funcionalidades da aplicação. O cliente acede aa aplicação sempre que pretender e efetua a consulta do histórico das suas viaturas, conta corrente, ou alertas sem depender de ninguém. A aplicação RBC torna-se uma mais-valia no processo de solução de problemas. No entanto, deve salientar-se que na base de conhecimentos as descrições registadas dos problemas anteriores deveriam estar mais bem documentadas.

Para além de todos os conhecimentos adquiridos ao logo deste projeto que enriqueceram sem dúvida os meus conhecimentos, a ferramenta ETL e a aplicação RBC foram as que mais tempo de investigação necessitaram, mas também foram as que maior retorno devolveram, de futuro vão influenciar a forma de trabalhar. No caso do ETL que já alterou algumas das tarefas da minha vida profissional, quer em termos de baixa de custos, como em tempos de execução. Pois muitas das vezes, para se alcançar novos clientes com soluções já implementadas onde se tem de se garantir a continuidade dos dados, perdia-se imenso tempo a desenvolver rotinas de integração de dados da aplicação antigo para o novo.

REFERÊNCIAS

- Leeland, A. M. (2011). *Case-based reasoning processes, suitability and applications*. Hauppauge, N.Y.: Nova Science publishers. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=448224>
- Wangenheim, C. G. von, & Wangenheim, A. v. (2003). *Raciocínio baseado em casos*. Barueri: Manole.
- Sage - Software de Gestão :: O Grupo Sage. (n.d.). Retrieved December 23, 2012, from <http://www.sage.pt/Default.aspx?action=ArticleViewer&target=410&m=428>
- Eticadata. Retrieved December 23, 2012, from <http://www.eticadata.pt/engine.php?cat=12>
- Eticadata - Autogest Oficinas. (n.d.). Retrieved December 23, 2012, from <http://www.eticadata.pt/engine.php?cat=118>
- winoficinas-folheto 4.0.pub - winoficinas-folheto.pdf. (n.d.). Retrieved December 23, 2012, from <http://winoficinas.com/images/stories/winoficinas-folheto.pdf~>
- Oficinas Auto - Enterprisesnap – Management Software. (n.d.). Retrieved December 23, 2012, from <http://www.enterprisesnap.pt/oficinas-auto/>
- Breve Historial | LOCAL Software. (n.d.). Retrieved December 23, 2012, from <http://www.localsoftware.pt/pt-pt/search/content/resulta%20da%20uni%C3%A3o>
- Gestão de oficinas de mecânica automóvel | LOCAL Software. (n.d.). Retrieved December 23, 2012, from <http://www.localsoftware.pt/pt-pt/content/gest%C3%A3o-de-oficinas-de-mec%C3%A2nica-autom%C3%B3vel>
- Alidata - A Empresa. (2012, December 23). (n.d.). Retrieved December 23, 2012, from <http://www.alidata.pt/Default.aspx?tabid=370&language=pt-PT>
- Alidata, Lda > Software > Alidata Software ERP > Gestão de obras e oficinas. (n.d.). Retrieved December 23, 2012, from <http://www.alidata.pt/Default.aspx?tabid=409&language=pt-PT>
- PRIMAVERA BSS Portugal - PRIMAVERA BSS - Powered by PRIMAVERA WebCentral. (n.d.). Retrieved December 23, 2012, from <http://www.primaverabss.com/PT/Empresa-PRIMAVERA%20BSS-PRIMAVERA%20BSS.aspx>
- Oficina Virtual. (n.d.). Retrieved December 23, 2012, from <http://www.oficinavirtual.pt/>
- Autodata Portugal. (n.d.). Retrieved December 23, 2012, from <http://autodatapt.com/>
- Microsoft Releases Visual Studio 2010, .NET Framework 4. (n.d.). Retrieved March 25, 2013, from <http://www.eweek.com/c/a/Application-Development/Microsoft-Releases-Visual-Studio-2010-NET-Framework-4-529948/>
- Home : The Official Microsoft ASP.NET Site. (n.d.). Retrieved March 25, 2013, from <http://www.asp.net/>
- MySQL – Wikipédia, a enciclopédia livre. (n.d.). Retrieved March 25, 2013, from http://pt.wikipedia.org/wiki/MySQL#cite_note-3
- Flanagan, D. (2002). *JavaScript: the definitive guide* (4th ed.). Sebastopol, CA: O'Reilly.
- Cascading Style Sheets. (n.d.). Retrieved March 25, 2013, from <http://www.w3.org/Style/CSS/>
- Durkin, J. (1994). *Expert systems: design and development*. New York; Toronto; New York: Macmillan ; Maxwell Macmillan Canada ; Maxwell Macmillan International.
- Kolodner, J. L. (1993). *Case-based reasoning*. San Mateo, CA: Morgan Kaufmann Publishers.

International Conference on Case-Based Reasoning. (2001). *Case-based reasoning research and development: 4th International Conference on Case-Based Reasoning, ICCBR 2001, Vancouver, BC, Canada, July 30-August 2, 2001: proceedings*. Berlin ; New York: Springer.

Simon, H. A. (1977). *The new science of management decision* (Rev. ed.). Englewood Cliffs, N.J: Prentice-Hall.

Chiavenato, I. (1994). *Administração teoria, processo e pratica*. São Paulo: Makron Books.

ANEXO – MANUAL DA APLICAÇÃO

Criar Empresa

Para se dar início a um novo site, tem de se criar a empresa. A criação de empresas só é possível quando se efetua login com um utilizador do tipo administrador. Após login, acede-se à área de administração, como se pode verificar na figura 62. Aqui deve aceder-se à opção “Criar Empresa”.

Nota: Para melhor compreensão da função dos tipos de utilizadores deve consultar a secção de tipo de utilizadores.



Figura 63 – Acesso à área de administração

Na área de criação da empresa é obrigatório preencher alguns campos, como se pode verificar na figura 63 assinalados com *, uma vez que têm influência noutras partes da aplicação.

The screenshot shows the 'Criar Empresas' (Create Companies) form in the ViaWeb application. The form is titled 'CRIAR EMPRESAS' and contains various input fields for company information, contact details, and FTP settings. The background features a blue header with the 'VIA WEB' logo and a navigation menu. The footer includes a copyright notice for 2013.

Utilizador:
 Senha:
 Logout Recuperar Senha Novo Registo

Os seus dados em qualquer lugar...

Home Sobre Serviços Contactos Promoções Administração Consultas

CRIAR EMPRESAS

Id Empresa: * Contribuinte: Dias Bloqueio:

* Nome:
 * Morada: * Localidade:

* Código Postal: SMTP Host:
 * Email: Password Email: SMTP Port:

Telefone: Fax: Telemóvel:

Administrador: * Senha: x
 FTP: Utilizador FTP: Password FTP:

Opções Ativas: C.C. Viaturas Alertas Promoções

Copyright © 2013 ViaWeb. Todos os direitos reservados.

Figura 64 – Acesso à área de criação de empresa

Os campos, nome, morada, localidade, código postal, email e telefones são de preenchimento obrigatório uma vez que são também utilizados na página de contactos, sendo possíveis de alterar.

Os campos de configuração de email, servem para permitir o envio de email aos clientes aquando do registo de novo utilizador ou para recuperação da password.

Os campos com os dados de FTP definem o local onde são guardados os ficheiros vindo do ERP para integração na aplicação web.

As opções, contas correntes, viaturas, alertas e promoções, mediante ativação assim terá acesso às páginas correspondente. Se não forem selecionadas estas opções, os menus de acesso estarão ocultos.

Tipos de Utilizadores

Para acesso à área reservada é necessário efetuar login, para isso existem três tipos de utilizadores.

O A-Administrador é criado na publicação do site e é o único com acesso a todas as opções do site conforme figura anterior 62 e acesso a dados de todas as empresas.

O utilizador do tipo E-Empresa, é criado automaticamente na criação da empresa, é idêntico ao administrador mas não tem acesso à área de gestão de utilizadores, criação de empresas e gestão de cores e como se pode verificar na figura 64. Quanto a dados só consulta seus.



Figura 65 – Acesso à área administrativa da empresa

O utilizador do tipo C-Cliente só tem acesso à consulta de dados e só consulta os dados pela empresa em que efetuou o registo.

Gestão de Utilizadores

Esta secção, acessível apenas ao administrador do site serve para efetuar manutenção a todos os utilizadores do site, desde alteração direta de dados, como por exemplo o nome ou para inativar algum utilizador, figura 65.

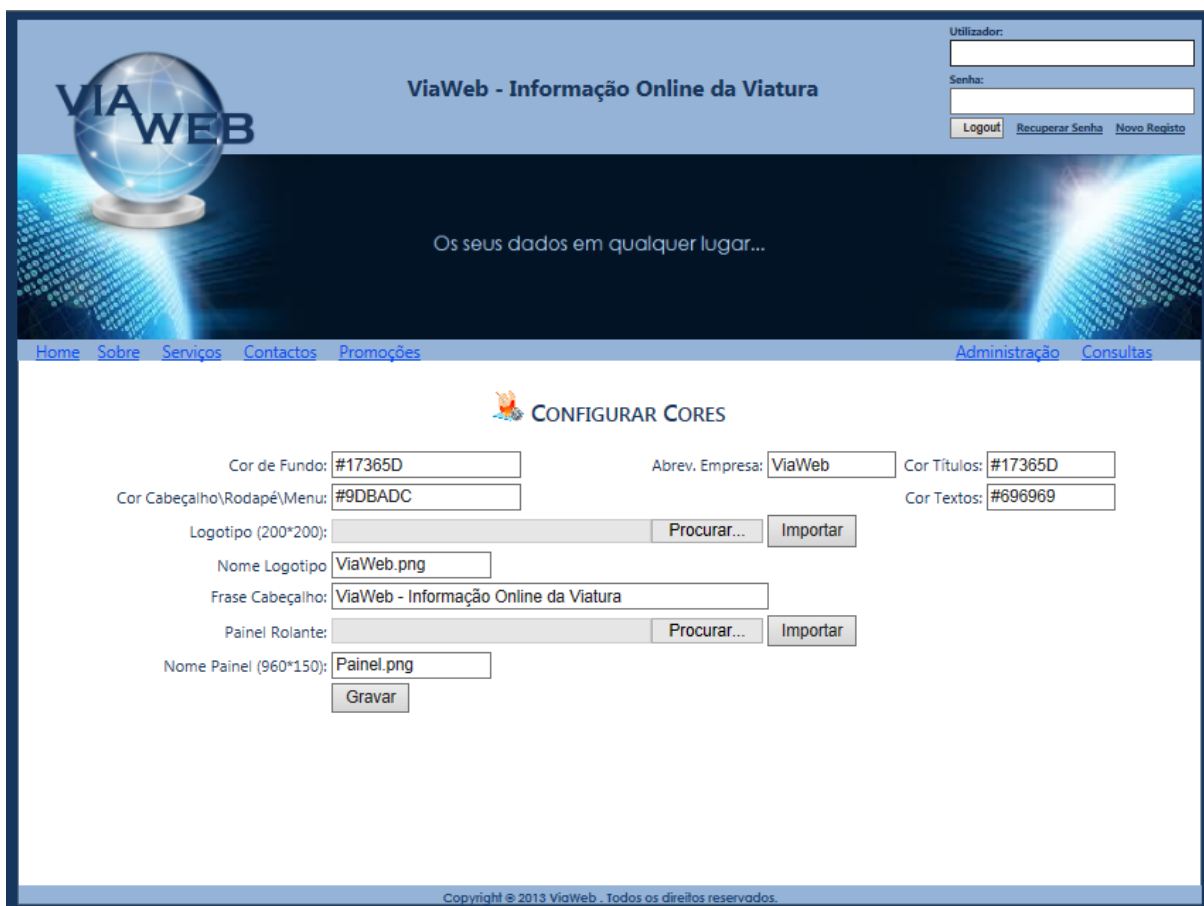
The screenshot displays the 'Gestão de Utilizadores' (User Management) interface. At the top, there is a navigation bar with links for Home, Sobre, Serviços, Contactos, Promoções, Administração, and Consultas. The main content area features a search section with three radio buttons: 'NP Utilizador' (selected), 'Nome Utilizador', and 'NIF'. Below the search section is a table listing users with the following columns: idUtiliz, idEmpresa, NomeUtiliz, Senha, TipoUtiliz, EstadoAtual, Email, and Contribuinte. The table contains 12 rows of user data. At the bottom of the table, there is a blue bar with the number '12345'. The footer of the page includes the copyright notice: 'Copyright © 2013 ViaWeb - Todos os direitos reservados.'

	idUtiliz	idEmpresa	NomeUtiliz	Senha	TipoUtiliz	EstadoAtual	Email	Contribuinte
Edit Delete	1	13200	Admin	Admin	A	A	viawebida@gmail.com	218653190
Edit Delete	2	13200	Celina	Celina	E	A	celina_angelico@hotmail.com	218653190
Edit Delete	3	13200	Kernel	Kernel	C	A	dep.software@kernel.pt	504370227
Edit Delete	4	13200	Ricardo	Ricardo	C	A	jricardosmonteiro@hotmail.com	233077960
Edit Delete	5	13200	Teste	Teste	C	A	teste@teste.pt	123456789
Edit Delete	6	5000	x	x	E	A	aa@hotmail.com	123
Edit Delete	14	13200	celinas	celinas	C	A	celinas@hotmail.com	23232
Edit Delete	15	13200	xx	xx	C	A	xx@portugalmail.pt	12
Edit Delete	16	13200	123	123	C	A	123@123.pt	123456789
Edit Delete	22	13200	66	66	C	A	celina2@portugalmail.pt	123456789

Figura 66 – Gestão de utilizadores

Configurar Cores

Esta área está apenas acessível ao administrador, permitindo efetuar alterações ao layout quanto a cores e imagens de fundo, como se pode verificar na figura 66, e tem por objetivo a distinção entre o site de cada empresa criada. Nas figuras 67 e 68, verifica-se a alteração do layout para outro site.



The screenshot displays the 'CONFIGURAR CORES' (Configure Colors) page. At the top, there is a header with the 'VIA WEB' logo and the text 'ViaWeb - Informação Online da Viatura'. Below the header, there is a navigation menu with links: Home, Sobre, Serviços, Contactos, Promoções, Administração, and Consultas. The main content area is titled 'CONFIGURAR CORES' and contains several form fields:

- Cor de Fundo: #17365D
- Abrev. Empresa: ViaWeb
- Cor Títulos: #17365D
- Cor Cabeçalho/Rodapé/Menu: #9DBADC
- Cor Textos: #696969
- Logotipo (200*200): [Input field] [Procurar...] [Importar]
- Nome Logotipo: ViaWeb.png
- Frase Cabeçalho: ViaWeb - Informação Online da Viatura
- Painel Rolante: [Input field] [Procurar...] [Importar]
- Nome Painel (960*150): Painel.png
- [Gravar]

At the bottom of the page, there is a copyright notice: 'Copyright © 2013 ViaWeb. Todos os direitos reservados.'

Figura 67 – Definição das cores do layout



Figura 68 –Layout alterado J3Maurício



Figura 69 - Layout alterado ESTV

Configurar Páginas

Esta área serve para adicionar os textos, títulos e imagens, se for o caso, que irão aparecer em cada página configurada no site, figura 69. O nome das páginas está definido por defeito e estarão visíveis ou não conforme o que foi determinado na criação da empresa. As páginas são, home, sobre, serviços, contactos e promoções.

Utilizador:

Senha:

[Logout](#) [Recuperar Senha](#) [Novo Registo](#)

ViaWeb - Informação Online da Viatura

Os seus dados em qualquer lugar...

[Home](#) [Sobre](#) [Serviços](#) [Contactos](#) [Promoções](#) [Administração](#) [Consultas](#)

CONFIGURAR HOME

Título:

Texto:

O conceito ViaWeb, começa a tomar forma em Outubro de 2012 para desenvolvimento de uma tese de Mestrado. A ideia surge devido a identificação de necessidades solicitadas por algumas empresas do quotidiano, no qual a ideia é aproveitada e melhorada.

Aparentemente, trata-se de um site institucional da empresa, mas após login o site passa a disponibilizar informação mediante o tipo de utilizador, ou seja, se o utilizador for empresa pode consultar todas as viaturas, se for cliente só pode consultar os dados das viaturas associadas.

Copyright © 2013 ViaWeb. Todos os direitos reservados.

Figura 70 – Inserção do texto da página inicial

A área de contactos, serve para adicionar os dados para contacto que irá aparecer na página de contactos, figura 70. Tem a possibilidade de carregar os dados já introduzidos na criação da empresa, caso pretenda utilizar os mesmos.

CONTACTOS

Nome:

Morada:

Localidade:

Código Postal:

Email:

Telefone: Fax: Telemóvel:

Localização:

Figura 71 – Inserção dos dados para a página de contactos

O campo localização, permite colar o código HTML disponível pelo Google Maps de modo a incorporar o mapa na visualização na página de contactos, conforme figura 71.



Figura 72 – Localização Google Maps

Novo Utilizadores

Quem pretender ter acesso à área reservada do site, terá de efetuar um registo na opção novo utilizador. Aqui, deve preencher todos os dados contantes na figura 72, onde lhe é enviado um email indicando a confirmação de registo, conforme figura 73.



The screenshot shows the 'ViaWeb - Informação Online da Viatura' website. At the top right, there are login fields for 'Utilizador:' and 'Senha:', with buttons for 'Logout', 'Recuperar Senha', and 'Novo Registo'. The main content area is titled 'NOVO REGISTO' and contains a registration form with the following fields: 'Nome de Utilizador:', 'Senha:', 'Contribuinte:', and 'Email:'. A 'Gravar' button is located below the 'Email' field. The website footer includes the text 'Copyright © 2013 ViaWeb. Todos os direitos reservados.'

Figura 73 – Novo utilizador

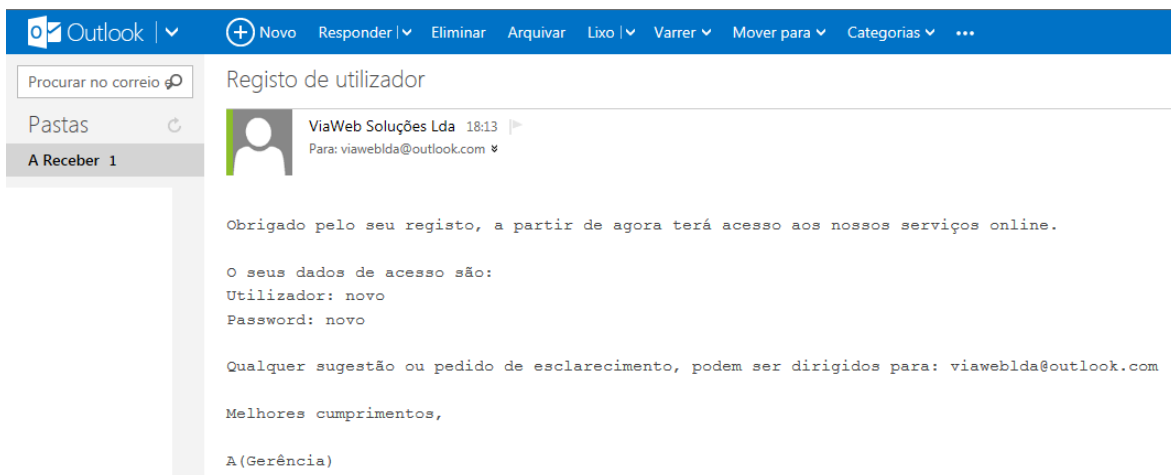


Figura 74 – Email com os dados de novo utilizador

Recuperar Senha

Caso o utilizador se esqueça da senha, pode pedir a recuperação da mesma nesta secção. Basta preencher o utilizador ou email, figura 74, e receberá um email com a informação de utilizador e senha, figura 75 e 76.

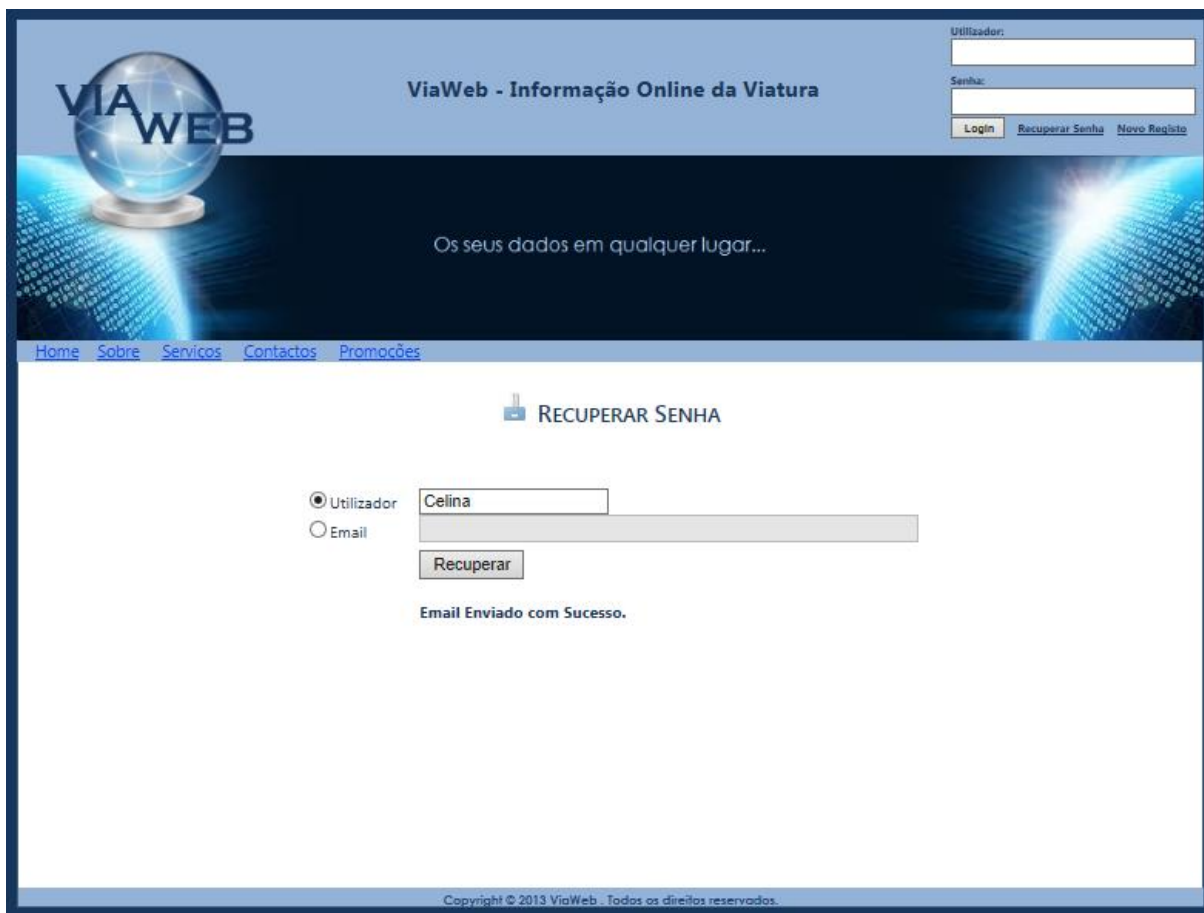


Figura 75 – Recuperara senha

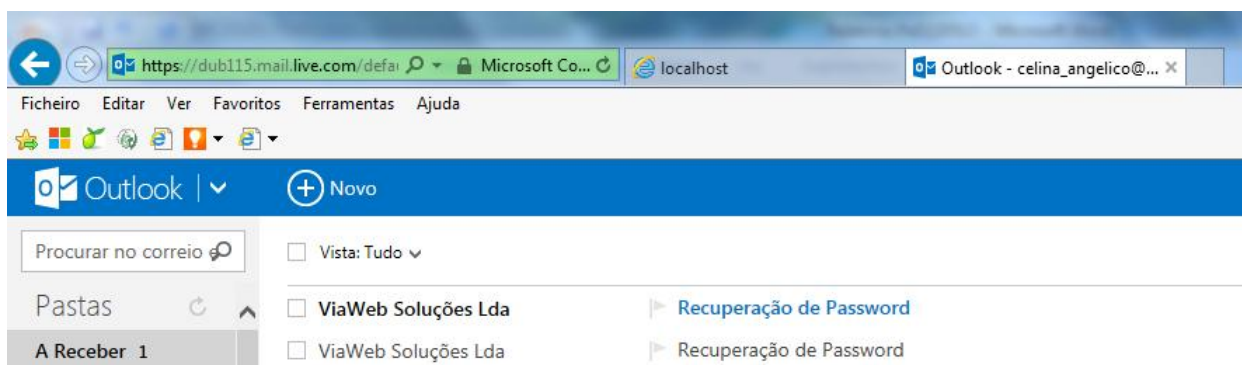


Figura 76 – Email de recuperação de senha

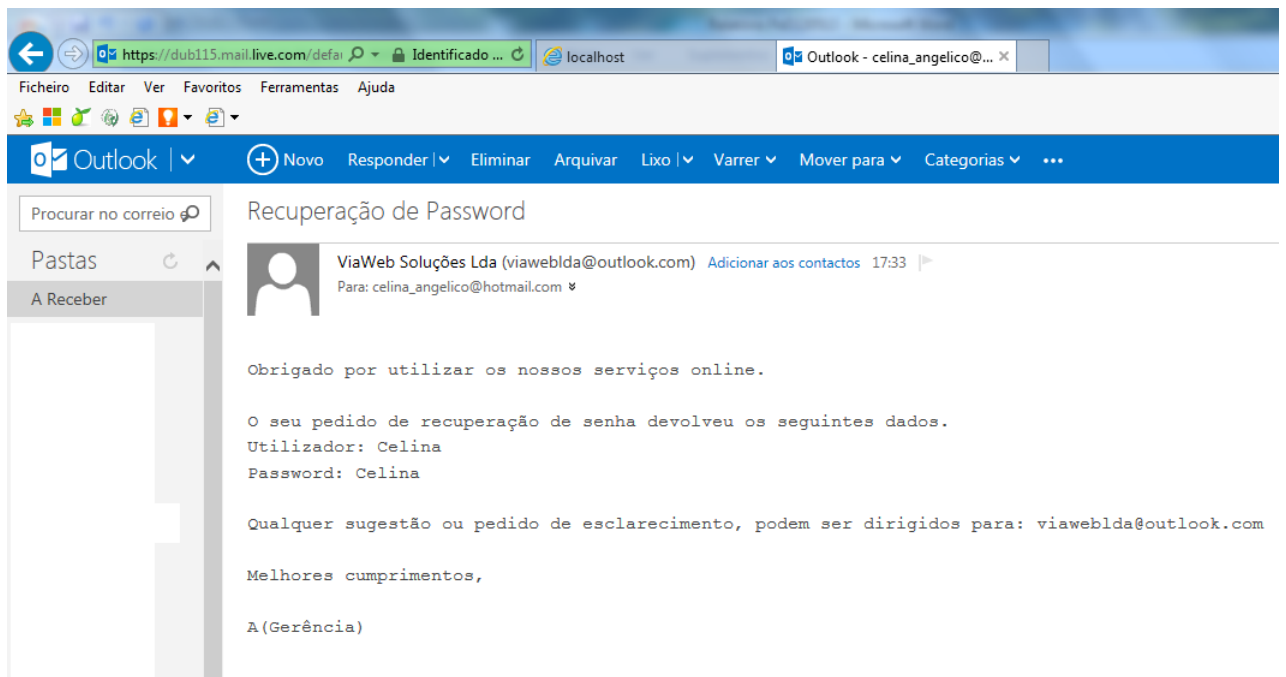



Figura 77 – Conteúdo do email de recuperação de senha

Conta Corrente

Nesta área, o cliente pode consultar a sua conta corrente do cliente conforme figura 77, no caso do utilizador do tipo empresa, pode efetuar pesquisa de vários clientes, ou seja conforme o tipo de utilizador que fez acesso ao site assim são diferentes as opções. Se na conta corrente existirem documento vencidos há mais de que os dias de bloqueio definidos na criação da empresa, algumas opções são desativadas reencaminhando para a página da conta corrente, caso esta opção fosse ativada na criação da empresa, senão será reencaminhado para a homepage. Alguns dos filtros só aparecem mediante o tipo de utilizador.



Utilizador:

Senha:

[Logout](#) [Recuperar Senha](#) [Novo Registo](#)

Os seus dados em qualquer lugar...

Home Sobre Serviços Contactos Promoções Bem Vindo Admin Administração Consultas

Conta Corrente Viaturas Criar Alerta Consultar Alerta CBR

Pesquisa Conta Corrente

Nº Cliente Nome Cliente NIF

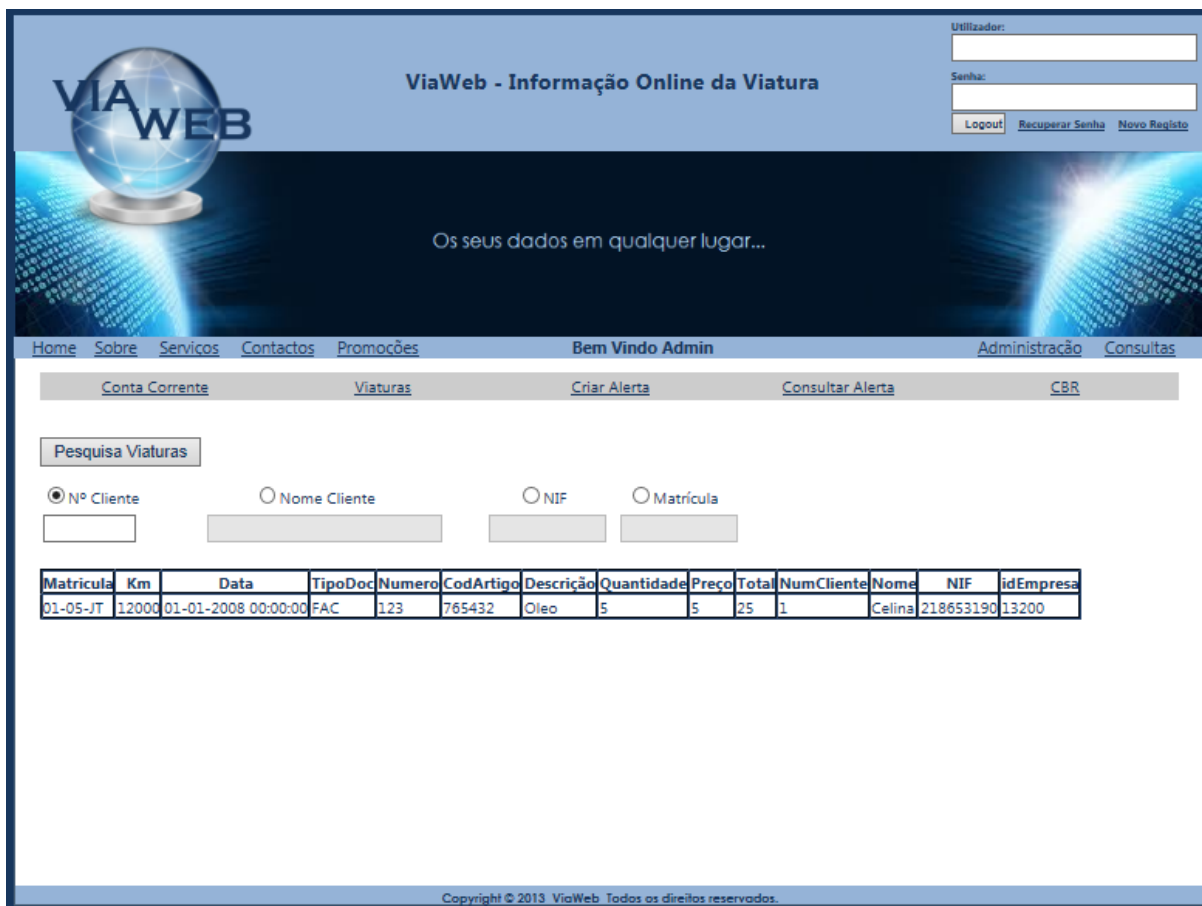
idCC	idEmpresa	NumCliente	Nome	NIF	Contacto	Data	DataVencimento	TipoDoc	NumeroDoc	ValorPendente
1	13200	432	António Marques	123456789	232000000	15-04-2013 00:00:00	15-05-2013 00:00:00	FAC	2341	320
2	13200	432	António Marques	123456789	232000000	05-06-2013 00:00:00	05-07-2013 00:00:00	FAC	3452	150
3	13200	100	Celina	218653190	232111000	08-06-2013 00:00:00	08-07-2012 00:00:00	FAC	3542	185

Copyright © 2013. ViaWeb. Todos os direitos reservados.

Figura 78 – Consulta de conta corrente

Viaturas

Para acesso ao histórico das viaturas, no caso do cliente pode consultar as suas viaturas, figura 78, no caso da empresa pode efetuar pesquisa por viatura ou cliente. Se na conta corrente existirem documento vencidos há mais de que os dias de bloqueio definidos na criação da empresa, esta opção estará desativada. Alguns dos filtros só aparecem mediante o tipo de utilizador.



Utilizador:

Senha:

[Logout](#) [Recuperar Senha](#) [Novo Registo](#)

VIA WEB

ViaWeb - Informação Online da Viatura

Os seus dados em qualquer lugar...

Home Sobre Serviços Contactos Promoções Bem Vindo Admin Administração Consultas

Conta Corrente Viaturas Criar Alerta Consultar Alerta CBR

Pesquisa Viaturas

Nº Cliente Nome Cliente NIF Matrícula

Matrícula	Km	Data	TipoDoc	Numero	CodArtigo	Descrição	Quantidade	Preço	Total	NumCliente	Nome	NIF	idEmpresa
01-05-JT	12000	01-01-2008 00:00:00	FAC	123	765432	Oleo	5	5	25	1	Celina	218653190	13200

Copyright © 2013 ViaWeb. Todos os direitos reservados.

Figura 79 – Consulta de viaturas

Alertas

Esta secção tem por objetivo ajudar o cliente a não esquecer de compromissos tais como, inspeção, pagamento do imposto único de circulação, seguros, entre outros. Aqui define o texto do alerta e periodicidade, como se verifica na figura 79. Assim, sempre que efetuar login será verificado se no mês corrente existe alerta, caso exista será redireccionado para a secção de consulta de alertas, como sempre é verificado se esta opção foi ativada na criação da empresa

A empresa também pode associar alertas para os clientes, neste caso aparece mais um campo para preenchimento que é o NIF.

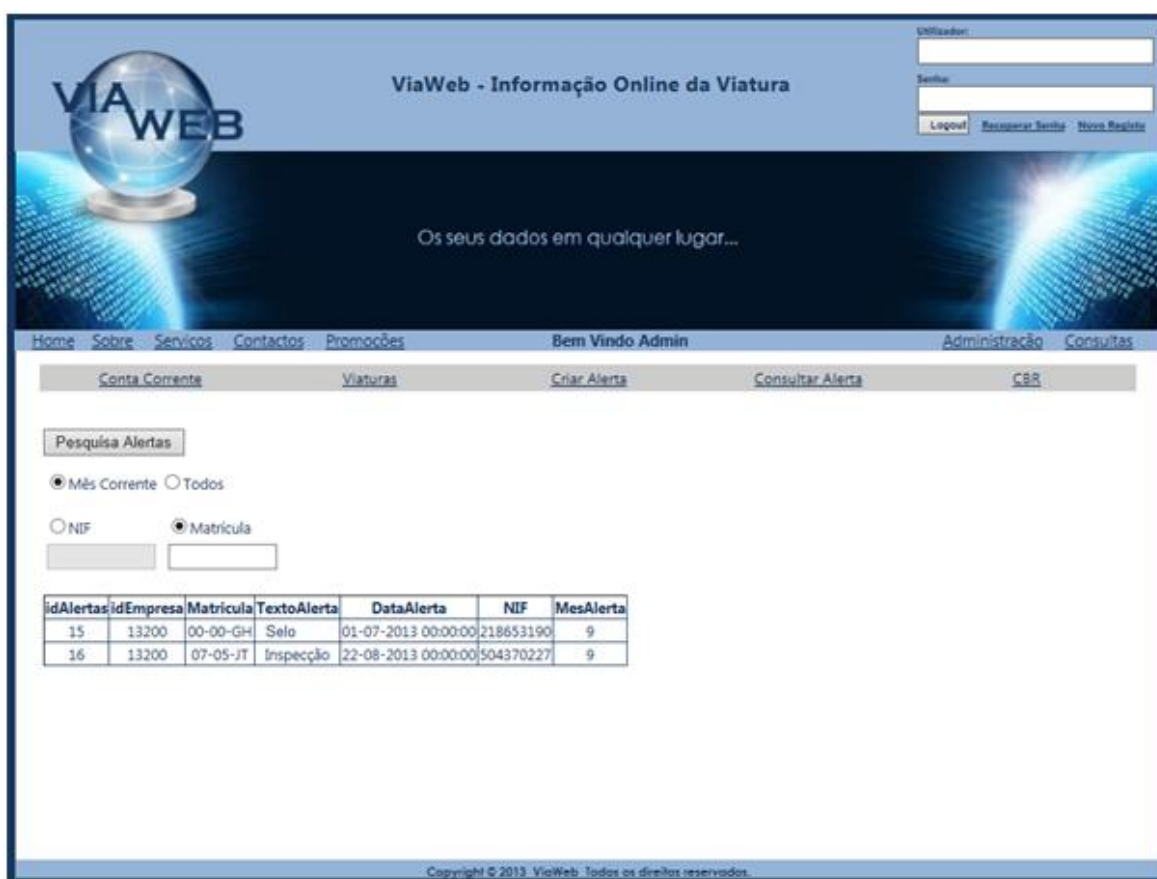
The screenshot displays the 'ViaWeb - Informação Online da Viatura' interface. At the top right, there is a login section with fields for 'Utilizador:' and 'Senha:', and buttons for 'Logout', 'Recuperar Senha', and 'Novo Registo'. Below the header, a navigation bar includes links for 'Home', 'Sobre', 'Serviços', 'Contactos', 'Promoções', 'Bem Vindo Admin', 'Administração', and 'Consultas'. A secondary navigation bar contains 'Conta Corrente', 'Viaturas', 'Criar Alerta', 'Consultar Alerta', and 'CBR'. The main content area is titled 'CRIAR ALERTAS' and features a form with the following elements: a radio button for 'Pesquisa Matrícula' (selected) and a dropdown menu showing '01-05-JT'; a radio button for 'Digita Matrícula'; a text input field for '*Data (dd-mm-aaaa):' containing '30-07-2013'; a text input field for 'Mês Alerta:'; a large text area for 'Texto alerta:'; and a 'Gravar' button. The footer contains the text 'Copyright © 2013 ViaWeb. Todos os direitos reservados.'

Figura 80 – Criação de alertas

Consultar Alertas

A consulta de alertas permite ao utilizador consultar todos os alertas programados, no caso dos utilizadores do tipo empresa ou administrador podem consultar os alertas de todos os clientes.

Assim que o utilizador efetuar login, a aplicação verifica se existem alertas programados e se existirem redirecciona para esta página, conforme figura 80.



The screenshot shows the 'ViaWeb - Informação Online da Viatura' interface. At the top right, there are login fields for 'Utilizador' and 'Senha', with links for 'Logout', 'Recuperar Senha', and 'Novo Registo'. Below the header is a navigation menu with items like 'Home', 'Sobre', 'Serviços', 'Contactos', 'Promoções', 'Bem Vindo Admin', 'Administração', and 'Consultas'. A secondary menu contains 'Conta Corrente', 'Viaturas', 'Criar Alerta', 'Consultar Alerta', and 'C&R'. The main content area features a 'Pesquisa Alertas' section with radio buttons for 'Mês Corrente' (selected) and 'Todos', and another set for 'NIF' and 'Matricula' (selected). Below this is a table with the following data:

idAlerta	idEmpresa	Matricula	TextoAlerta	DataAlerta	NIF	MesAlerta
15	13200	00-00-GH	Selo	01-07-2013 00:00:00	218653190	9
16	13200	07-05-JT	Inspeção	22-08-2013 00:00:00	504370227	9

At the bottom of the page, there is a copyright notice: 'Copyright © 2013. ViaWeb. Todos os direitos reservados.'

Figura 81 – Consulta de alertas

RBC

Esta secção está apenas acessível para a empresa e administrador e tem por objetivo consultar soluções já efetuadas para um novo problema identificado, ajudando na resolução de outros idênticos diminuindo os tempos de resolução.

Na figura 81 pode verificar-se um exemplo dessa consultas assim o utilizador só tem de preencher os dados da viatura, como marca modelo anos e quilómetros atuais. A aplicação faz uma pesquisa segundo algumas regras e devolve os resultados mais semelhantes.

The screenshot shows the 'ViaWeb - Informação Online da Viatura' interface. It features a search form with the following fields: 'Pesquisar' button, 'Marca' (dropdown menu with 'AUDI' selected), 'Modelo' (dropdown menu with 'A4' selected), 'Ano' (dropdown menu with '2002' selected), 'Km' (text input with '134745'), and a 'Texto Livre' field. A checkbox labeled 'Pesquisar/Inserir Equivalências' is checked. Below the form is a table with the following data:

Marca	Modelo	Ano	Km	Descricao	Quantidade	Sim
AUDI	A4	2004	120500	Oleo	4	0.891095374010448
AUDI	A4	2000	150000	Luz	2	0.889282316405479
AUDI	A6	2003	120000	Filtro	5	0.598531154073994
VOLKSWAGEN	Passat	2002	212845	Oleo	4	0.193135512592672

Figura 82 – Exemplo de uma consulta RBC

As regras que se falo anteriormente têm a ver com os pesos associados a cada um destes atributos, que foram definidos internamente, em que a marca e modelo têm o mesmo peso 1, e o ano e quilómetros de 0,5. Estes pesos influenciam o cálculo da similaridade.

Outra questão de influência os resultados são as equivalências de marcas e modelos. Criou-se uma tabela para inserção das marcas e modelos equivalentes, com o objetivo da pesquisa não se limitar apenas à marca e modelo inserido, pois à modelos equivalentes que podem ter os mesmos problemas dai devem incluir-se na pesquisa. Essa responsabilidade é da empresa pois ninguém melhor do que eles para saberem as equivalências, assim a figura 82 mostra como o utilizador pode pesquisar as equivalências já existentes ou inserir uma nova.

Home Sobre Serviços Contactos Bem Vindo Admin Administração Consultas

Conta Corrente Viaturas Criar Alerta Consultar Alerta CBB

Pesquisar

Marca: AUDI

Modelo: A4

Ano: 2002

Km: 134745

Texto Livre - Ignora os atributos anteriores. Apenas 1 palavra-chave

Texto:

Pesquisa AUDI Alterar 1

Pesquisar/Inserir Equivalências

AUDI	VOLKWAG	SKODA			
A4	PASSAT	OCTAVIA			
A6					

Ano Inicial: 2000 Ano Final: 2004 Gravar

Id	Marca1	Modelo11	Modelo12	Modelo13	Marca2	Modelo21	Modelo22	Modelo23	Marca3	Modelo31	Modelo32	Modelo33	AnoI	AnoF
1	AUDI	A4	A6		VOLKWAGEN	PASSAT			SKODA	OCTAVIA			2000	2004
2	AUDI	A4			VOLKWAGEN	PASSAT			SKODA	OCTAVIA			2005	2009
3	AUDI	A3			VOLKWAGEN	GOLF							2000	2004

Copyright © 2013 ViaWeb. Todos os direitos reservados.

Figura 83 – Consulta/Inserção de equivalências.