



Universidade do Porto
Faculdade de Engenharia

FEUP



Miguel da Cunha Pimentel Pereira Coutinho

Implementação de um Sistema Integrado de Gestão

047.3)
EIC5202
COUm

o, 2005

**Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
Licenciatura em Engenharia Informática e Computação**



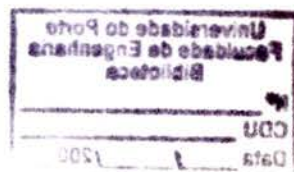
**Implementação de um Sistema Integrado de Gestão na
DHVTecnopor – Consultores Técnicos, Lda.**

Relatório do Estágio Curricular da LEIC 2004/05

Miguel da Cunha Pimentel Pereira Coutinho

Orientador na FEUP: Prof. Américo Azevedo
Orientador na DHVTecnopor: Eng. Miguel Braga da Cruz

Setembro de 2005



004/047.3) LEIC/EIC5202 2004/COUM

Universidade do Porto	
Faculdade de Engenharia	
Biblioteca	
Nº	81471
CDU	
Data	19 / 03 / 2006

Sucesso não é ganhar no imediato, é sim conquistar o futuro.

Resumo

Na realidade empresarial que se vive actualmente, a boa gestão de qualquer empresa exige informação no sentido de serem tomadas decisões fundamentadas e em tempo útil. Neste contexto tem emergido o conceito de Sistema Integrado de Gestão (SIG). Com a realização deste estágio pretendia-se a evolução do actual Sistema de Gestão da Qualidade para um SIG.

O SIG a ser implementado consiste num conjunto de aplicações já desenvolvidas e outras a desenvolver pela DHVFBO, congénere da DHVTecnopor em Lisboa, sendo o objectivo do estágio a sua integração no sistema informático desta última. Após um período de análise interna e de alguma controvérsia sobre a melhor forma de realizar essa implementação, foi atribuída ao departamento de informática da DHVFBO essa responsabilidade, ficando o estagiário responsável pelo acompanhamento desse processo.

Esta decisão provocou um vazio nos objectivos definidos para o estágio. Assim, perante as dificuldades na definição de novos objectivos, o estágio tomou um rumo de acordo com as necessidades surgidas na DHVTecnopor. Neste sentido, foram realizados 4 projectos distintos: análise ao sistema de base de dados da DHV; especificação de um sistema de gestão de pedidos de *helpdesk*; implementação de um sistema de gestão de legislação; e, por fim, a implementação de um sistema de inquéritos digitais.

A análise ao sistema de base de dados da DHV tinha como objectivo adaptar este modelo às diferentes realidades vividas na DHVTecnopor e na DHVFBO, em especial a uniformização dos dados mantidos sobre as entidades e contactos associados e a definição de uma estrutura de armazenamento dos dados relativos aos departamentos/unidades, colaboradores e processos, suficientemente flexível para se adaptar a ambas as realidades e funcionamentos.

Finalizada esta análise, foi decidida a implementação de um sistema de gestão de pedidos de *helpdesk*. A informatização das actividades internas da DHVTecnopor, concluída recentemente, originou um volume considerável de pedidos de apoio para resolução de pequenos problemas e/ou esclarecimento de dúvidas, tornando necessária a utilização de uma ferramenta para gestão destes pedidos. Assim, foi realizada a especificação do sistema a adoptar, tendo sido decidida a adopção da ferramenta utilizada na DHVFBO.

Na DHVTecnopor, a consulta da legislação necessária ao desenvolvimento da sua actividade era realizada recorrendo a uma aplicação constituída por um conjunto de páginas HTML, sendo esta claramente insuficiente. Desta forma, foi desenvolvido um sistema *web* com uma estrutura flexível e funcionalidades avançadas de pesquisa que permitem a disponibilização de um conjunto alargado de informação de uma forma rápida e eficaz.

Por fim, foi desenvolvido um sistema de definição e preenchimento de inquéritos digitais que permitirá à DHVTecnopor informatizar o levantamento de dados realizados regularmente no decurso da sua actividade. Este sistema consiste na definição de inquéritos através de uma interface *web*, transferência dessas definições para dispositivos móveis do tipo PDA, o preenchimento de inquéritos através destes dispositivos e posterior transferência destes resultados para uma base de dados central.

Pese embora as indefinições iniciais e a mudança de contexto, a diversidade dos projectos e o contacto com tecnologias inovadoras tornaram a riqueza do trabalho efectuado superior à que seria previsível com a simples implementação do SIG.

Agradecimentos

Gostaria de começar por agradecer à DHVTecnopor a disponibilidade para a realização deste estágio de grande ambição, responsabilidade e valorização técnica, superando as minhas expectativas.

Ao Eng. Braga da Cruz agradeço a disponibilidade sempre demonstrada pese embora devido a razões alheias ao estágio, os contactos não tenham sido muitos.

Agradeço igualmente ao Prof. Américo Azevedo, meu orientador pela FEUP, pelo tempo disponibilizado e por todo o apoio e conselhos dados ao longo do estágio, inculcando-me sempre uma postura profissional perante todas as adversidades

À equipa da Área da Informática composta por: Carla Geraldês, João Moreira, Vítor Serra, Paulo Monteiro, José Carlos; à Brigitte Silva da Área da Qualidade, ao Miguel Moreira coordenador dos estágios na DHVTecnopor, e a todos aqueles com quem tive o prazer de trabalhar e conviver, o meu mais sincero obrigado por todo o apoio e dedicação que sempre demonstraram. O real valor da DHVTecnopor reside nestas pessoas que proporcionam um ambiente de trabalho fabuloso.

Aos meus colegas de estágio, futuros engenheiros Adriano Meira e Ricardo Almeida, só posso agradecer por todos os momentos que passamos e pelo companheirismo que sempre demonstraram. Desejo-lhes o mesmo sucesso que pretendo para mim.

A todos os meus colegas de curso, em especial aqueles com quem tive o prazer de trabalhar e por quem sinto a maior amizade e admiração, desejo-lhes toda a sorte e que alcancem os seus sonhos, mas que acima de tudo lutem sempre por aquilo em que acreditam.

A todos os que trabalham diariamente pela crescente melhoria da LEIC, fazendo dela uma das maiores referências na sua área, o meu mais sincero obrigado, pois desse trabalho obtenho hoje os proveitos.

Agradeço aos meus pais, irmãos e amigos que sempre me apoiaram ao longo destes 5 anos, principalmente nos momentos mais difíceis. Espero que sintam orgulho por aquilo que alcancei pois parte desse sucesso é deles.

Reservo as minhas últimas palavras à Fer, aquela que é sem dúvida a pessoa que mais me apoiou e que sempre esteve comigo nos bons e nos maus momentos: Obrigado por tudo! Sem ti jamais teria chegado onde cheguei.

Índice de Conteúdos

1	Introdução	1
1.1	Apresentação da instituição de estágio - DHVTecnopor.....	1
1.2	O Projecto SIG.....	3
1.3	Evolução temporal do Estágio.....	3
1.4	Estrutura do Relatório	5
2	Análise ao Sistema de Base de Dados da DHV.....	7
2.1	Situação Actual.....	7
2.2	Solução Proposta.....	8
2.3	Conclusões.....	11
3	Especificação de um Sistema de Gestão de Pedidos de <i>Helpdesk</i>	12
3.1	Enquadramento	12
3.2	Análise de Requisitos.....	13
3.3	Classes de Domínio.....	14
3.4	Arquitectura do Sistema.....	15
3.5	Soluções analisadas	19
3.6	Continuidade do Projecto	21
4	Implementação de um Sistema de Gestão de Legislação	22
4.1	Estrutura da Informação.....	23
4.2	Funcionalidades.....	23
4.3	Solução implementada.....	24
4.4	Estado de Desenvolvimento.....	30
5	Implementação de um Sistema de Inquéritos Digitais.....	31
5.1	Introdução.....	31
5.2	Especificação do sistema.....	32
5.2.1	Requisitos Funcionais	32
5.2.1.1	Módulo SLIDEinfo Mobile.....	33
5.2.1.2	Módulo SLIDEinfo Web.....	34
5.2.1.3	Módulo SLIDEinfo Sync.....	37
5.2.2	Requisitos Não Funcionais	39
5.2.3	Modelo de Classes de Domínio.....	39
5.2.4	Arquitectura	40
5.3	Estado da Arte	41
5.4	Análise Tecnológica.....	42
5.5	Desenvolvimento Realizado.....	45
5.5.1	Base de dados	46
5.5.2	Módulo PDA.....	47
5.5.3	Módulo de Sincronização	49
6	Conclusões e perspectivas de trabalho futuro	55
	Referências e Bibliografia	58
ANEXO A:	Modelo de Dados do Sistema de Base de Dados da DHV	59
ANEXO B:	Análise ao Sistema de Base de Dados da DHV	60

ANEXO C:	Casos de Utilização para o Sistema de Gestão Pedidos de <i>Helpdesk</i>	73
ANEXO D:	Protótipos de Interface do Módulo SLIDEinfo Mobile.....	79

1 Introdução

1.1 Apresentação da instituição de estágio - DHVTecnopor

A DHVTecnopor – Consultores Técnicos, Lda. é uma das maiores empresas de consultoria técnica em engenharia civil no Norte de Portugal. Fundada em 1977, é desde 1994 parte integrante do DHV SGPS, sub-holding portuguesa do Internacional DHV Group, um dos maiores grupos multinacionais de consultoria multidisciplinar com cerca de 4000 colaboradores e empresas em 40 países.

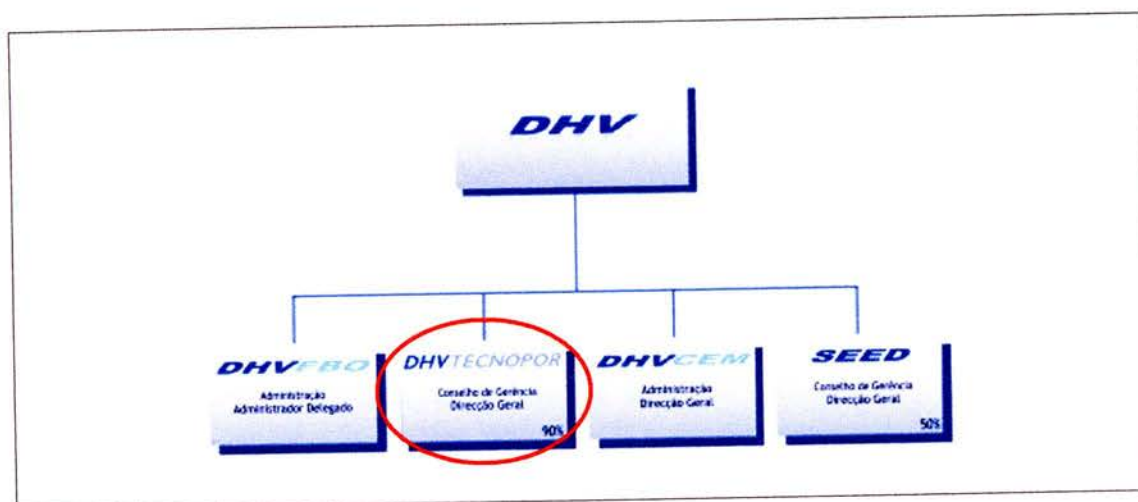


Figura 1: Organograma DHV SGPS

Os principais mercados do grupo DHV são edifícios e instalações industriais, transportes e infra-estruturas, urbanismo e ordenamento do território, águas e ambiente e telecomunicações.

De forma a cobrir todo o ciclo de projecto dos seus clientes, o grupo DHV disponibiliza a estes mercados uma vasta gama de serviços: planeamento, gestão, fiscalização, construção, exploração, manutenção, estudos estratégicos, consultoria de gestão, arquitectura, engenharia, qualidade e segurança. A DHVTecnopor opera em todos os mercados alvo do grupo DHV, focando-se nas seguintes áreas:

- Estudos e projectos (estudos de viabilidade, estudos e projectos, revisão de projectos);
- Gestão de projectos e fiscalização de empreendimentos;
- Projecto, construção, operação, financiamento e transferência (DBOFT – *design, build, operate, finance and transfer* – consiste na integração das diferentes fases do Ciclo de Projecto).

Através da criação de equipas multidisciplinares, com uma filosofia comum de actuação e norteadas por elevados padrões de qualidade, definidos no seu Sistema de Gestão de Qualidade, a DHVTecnopor garante a perfeita articulação das diferentes fases de

projecto, desde a análise estratégica à concepção e execução ou, até mesmo, à própria exploração.

Assim, e em colaboração ou parceria com as restantes empresas do grupo DHV ou qualquer outro parceiro, a DHVTecnopor garante o cumprimento da sua missão: “Proporcionar valor acrescentado ao negócio dos nossos clientes”. Desta forma, pretende tornar-se a referência em serviços multidisciplinares de engenharia e líder no Norte de Portugal. Para tal, promove os seguintes valores:

- Liderança tecnológica;
- Abordagem criativa e inovadora;
- Excelência, competência e entusiasmo;
- Confiança e trabalho de equipa;
- Espírito empreendedor.

Realidade Informática da DHVTecnopor

Ciente da importância actual das tecnologias de informação para o desenrolar eficaz e eficiente da actividade empresarial, a DHVTecnopor tem desenvolvido um trabalho intenso e contínuo no sentido de dotar a empresa dos meios necessários para que esta possa assentar a sua actividade em tecnologias de informação.

A Área de Informática, integrada no Departamento Administrativo e Financeiro, é o órgão responsável pela gestão e controlo de todo o parque informático, actualmente constituído por um *cluster* de servidores que fornecem serviços a mais de 50 postos de trabalho na sede e, através de ligações seguras VPN (*Virtual Private Networks* – Redes Privadas Virtuais) sobre Internet, a cerca de 60 postos de trabalho dispersos nos vários estaleiros de obra.

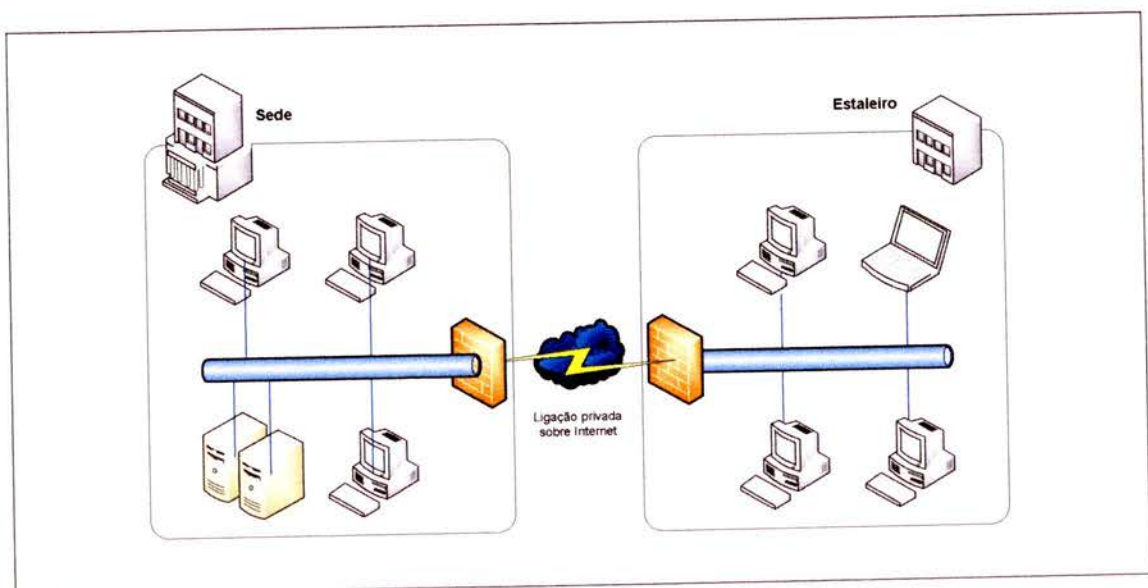


Figura 2: Esquema simplificado da abstracção de infra-estrutura conseguida por utilização de uma VPN

Todos os postos de trabalho na DHVTecnopor utilizam o sistema operativo Microsoft Windows (versões XP ou 2000), possuindo aplicações de comunicação (e-mail e *instant messaging* interno), aplicações específicas (CAD, MS Project, projectXpert, cálculo, etc.) assim como sistemas de informação especializados, nomeadamente:

- Intranet da empresa: ponto de acesso para diversas aplicações e repositório de notícias actuais;
- Sistema de Informação DHV: Conjunto de diversas aplicações para auxílio da organização interna, tais como: gRec – Gestão de Recursos, gFOS – Gestão de Folhas de Ocupação Semanal ou gCV – Gestão de Curricula – desenvolvidas internamente na DHV FBO, Lisboa;
- Sistema de Gestão Documental DocuWare, onde são arquivados em formato digital os documentos e gerida a circulação interna de dos mesmos.

1.2 O Projecto SIG

Face à crescente agressividade no mundo empresarial, o valor da informação assume uma preponderância fundamental na tomada de decisão dentro de cada organização. Neste contexto, torna-se necessário que estas desenvolvam mecanismos que permitam identificar prontamente as causas/fontes geradoras de eventuais ineficiências que reduzam a sua competitividade.

Se a definição e implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) numa organização é actualmente condição *sine qua none* para a sua sobrevivência, a utilização de ferramentas de suporte à gestão, que permitam um mais eficaz controlo dos processos, incluindo a avaliação do seu desempenho, visando aumentar a eficiência, produtividade e qualidade dos produtos/serviços prestados aos seus clientes, na realidade actual da maioria das PME's em Portugal, não é feita não estando inclusivamente prevista.

Em virtude do espírito de inovação e tendo por base os princípios promovidos na DHVTecnopor, foi tomada a decisão de dotar a organização de ferramentas que permitam o controlo dos processos definidos no seu SGQ.

Face à política de desenvolvimento de software da DHV SGPS, foram desenvolvidas pela DHV FBO, congénere da DHVTecnopor em Lisboa, um conjunto de aplicações que permitem realizar essa monitorização dos processos, tendo o projecto SIG como objectivos a implementação e customização destas para a realidade da DHVTecnopor, assim como a adaptação do SGQ à nova realidade informatizada.

1.3 Evolução temporal do Estágio

Com um início bastante conturbado devido a uma má avaliação da real complexidade da implementação do SIG na DHVTecnopor, o estágio rapidamente viu o seu âmbito alargado ao desenvolvimento interno com vista ao preenchimento de necessidades detectadas, tendo-se esta actividade tornado a principal do estágio.

Assim, após o primeiro contacto com o Sistema de Informação DHV, foi elaborado um estudo aprofundado ao sistema de base de dados de suporte destes. Deste estudo

resultou o Relatório de Análise do Sistema de Base de Dados da DHV, onde eram propostas numerosas alterações no sentido de lhe conferir maior robustez e consistência assim como torná-lo adaptável a ambas as empresas integrantes da DHV SGPS.

Findo este estudo, após análise interna e alguma controvérsia sobre a melhor forma de implementação do SIG na DHVTecnopor, foi atribuída ao departamento de informática da DHV FBO essa responsabilidade, ficando o estagiário responsável pelo acompanhamento desse processo.

No sentido de dar continuidade ao estágio, foi decidida a implementação de uma ferramenta de *helpdesk* para a Área de Informática, tendo sido realizada a análise e especificação da ferramenta, assim como um levantamento do estado da arte. Contudo, devido a novas indefinições na política de desenvolvimento desta aplicação, não foi dada continuidade a este projecto.

Após mais este contratempo, foi decidido o desenvolvimento de uma aplicação que permitisse a gestão de toda a legislação existente na DHVTecnopor, assim como a sua fácil e rápida consulta, tendo por base uma aplicação estática (conjunto páginas HTML estáticas) existente e em uso. Tendo este projecto durado cerca de um mês, o estágio avançou para um outro projecto.

Assim, em virtude de uma oportunidade de negócio surgida, foi iniciado um projecto no sentido de dotar a DHVTecnopor de uma ferramenta de definição e preenchimento de inquéritos digitais através de múltiplas plataformas. Infelizmente, o período restante para o estágio não foi o suficiente para a conclusão total do projecto.

Paralelamente a todos estes projectos e sempre que necessário, foi dado apoio ao serviço de *helpdesk* assim como à resolução de problemas diversos surgidos relacionados com software utilizado na DHVTecnopor.

No gráficos 1 e 2 é possível verificar a ocupação total por projecto, assim como a sua distribuição de horas ao longo do estágio respectivamente.

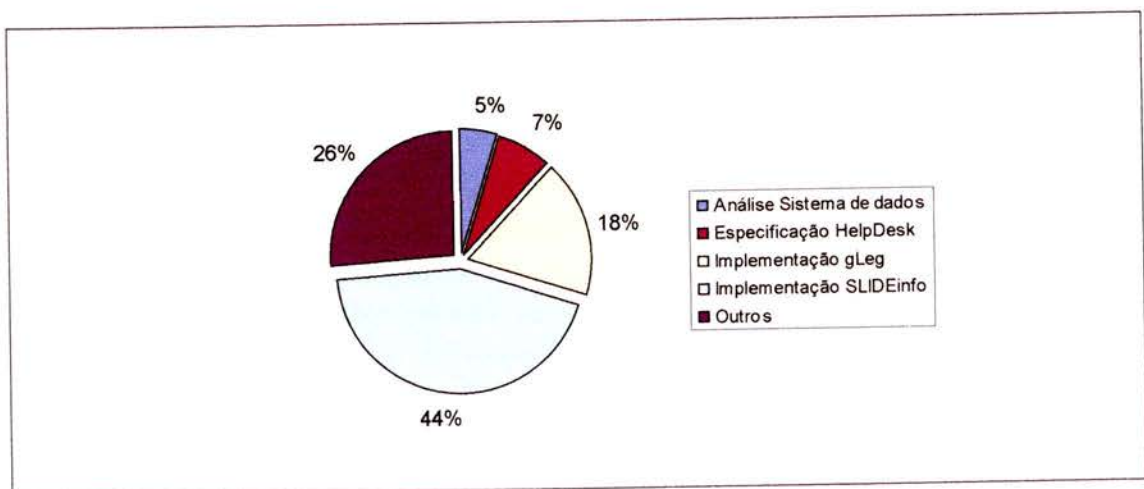


Gráfico 1: Ocupação total por projecto

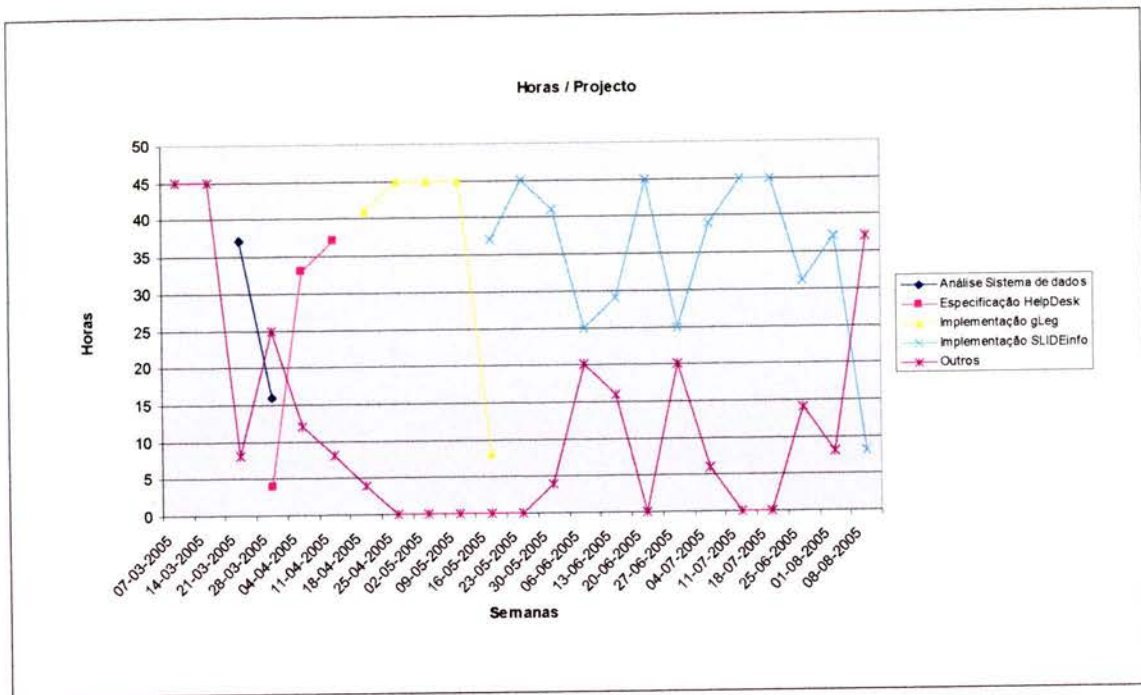


Gráfico 2: Distribuição da ocupação por projecto

1.4 Estrutura do Relatório

No presente relatório de estágio é apresentada uma estrutura agrupada por projectos, ordenados temporalmente de acordo com a sua realização.

No capítulo 2 é apresentada a análise efectuada ao sistema de base de dados existente na DHV, sendo feito o enquadramento da mesma na organização, descritos os principais problemas e apresentada a solução de alteração proposta. No final deste capítulo são ainda referidas as conclusões da análise efectuada e expostas algumas ideias para resolução de raiz do problema. No anexo B é apresentado o documento produzido na íntegra.

O capítulo 3 é dedicado à descrição da especificação realizada para um sistema de *helpdesk* na DHVTecnopor, tendo sido incluída neste uma análise ao um conjunto de aplicações passíveis de ser utilizadas no preenchimento desta necessidade.

No capítulo 4 é descrita a implementação de um sistema de gestão de legislação na DHVTecnopor. Esta descrição contempla o enquadramento desta necessidade na actividade da empresa, apresentação da aplicação existente utilizada para o mesmo efeito, sendo posteriormente apresentada a solução realizada e o seu estado de desenvolvimento.

No capítulo 5 é apresentada a implementação realizada de um sistema de definição e preenchimento de inquéritos digitais através de diversos tipos de interface (web, pda e local). Esta apresentação é constituída pela descrição da especificação do sistema e da forma como foi concretizada. É ainda apresentado o enquadramento desta aplicação no funcionamento da DHVTecnopor e as vantagens da utilização deste tipo de sistemas nesse mesmo funcionamento.

Concluída a apresentação do trabalho desenvolvido ao longo do estágio, são apresentadas as conclusões relativas a esse mesmo trabalho, assim como a análise à sua mais valia para a organização.

2 Análise ao Sistema de Base de Dados da DHV

Após o período inicial de adaptação à empresa e ao seu sistema da qualidade, seguiu-se a ambientação à realidade informática da DHVTecnopor. Esta consistiu na análise de um conjunto de aplicações desenvolvidas internamente.

Ao longo desta análise foram detectadas algumas situações que poderiam e deveriam ser corrigidas/alteradas no Sistema de Base de Dados (SBD) da DHV, com o intuito de melhorar a performance deste, assim como adaptá-lo à realidade da DHVTecnopor. Foi então decidido concretizar essa análise num documento a ser remetido à DHV FBO, congénere da DHVTecnopor em Lisboa, responsável pela definição e implementação deste sistema.

2.1 Situação Actual

Actualmente, na DHVTecnopor, todas as actividades relacionadas com a organização interna da empresa são suportadas por um conjunto de pequenas aplicações desenvolvidas internamente na DHV SGPS pela sua participada DHV FBO.

Esse conjunto de aplicações é constituído por:

- gCC – Gestão de Centros de Custo: aplicação utilizada para efectuar a abertura e encerramento de centros de custos;
- gReq – Gestão de Requisições: permite aos colaboradores efectuarem requisições de material de escritório ou outros;
- gRec – Gestão de Recursos: para requisitarem recursos internos existentes na empresa (salas de reunião, projectores, etc.) os colaboradores têm de efectuar a respectiva requisição nesta aplicação;
- gFOS – Gestão de Folhas de Ocupação Semanal: todos os colaboradores da DHVTecnopor têm semanalmente de preencher nesta aplicação a sua folha de ocupação discriminando as actividades efectuadas;
- gUser – Gestão de Utilizadores: funciona como “páginas amarelas” dos colaboradores da empresa, permitindo ainda que cada utilizador possa configurar os seus dados;
- gFo – Gestão de Fornecedores: devido a uma nova aplicação desenvolvida na DHVTecnopor, o âmbito de utilização desta aplicação foi alterado, sendo actualmente utilizada para a requisição de prestação de serviços e qualificação dos prestadores.

Arquitecturalmente, todas estas aplicações são idênticas. Foram desenvolvidas utilizando a tecnologia *ASP*¹, utilizando ligações *ODBC*² para aceder ao SBD da DHVTecnopor.

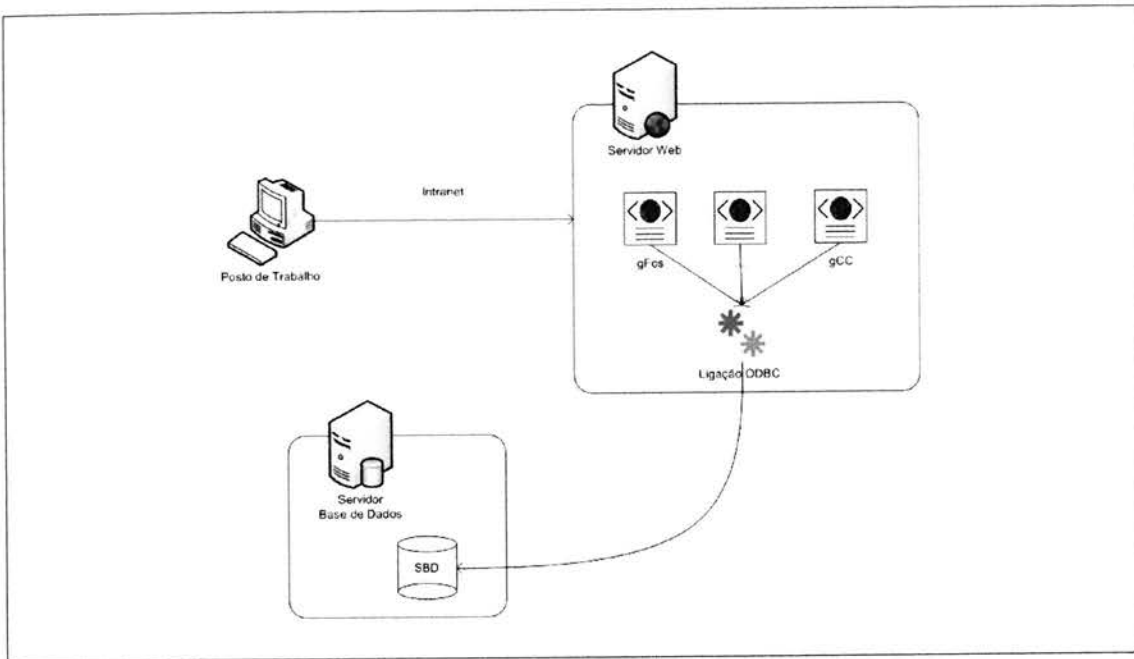


Figura 3: Esquema simplificado da arquitectura das aplicações internas

Inicialmente pensado e definido para suporte de dados para o gFOS e perante uma realidade diferente daquela vivida actualmente na DHV SGPS, o SBD tem vindo a sofrer adaptações/alterações com o intuito de possibilitar a sua utilização, sendo o seu esquema actual o apresentado no Anexo A do presente documento.

2.2 Solução Proposta

A solução, apresentada em relatório produzido no decorrer do estágio (anexo B deste documento), foi pensada tendo por base duas restrições que teriam necessariamente de ser verificadas:

- O novo esquema teria de possibilitar uma rápida adaptação das aplicações existentes, garantindo assim a continuidade da sua utilização;
- Teria de ser possível a adaptação dos dados existentes no actual modelo para o modelo proposto, sem perdas de informação.

¹ ASP (*Active Server Pages*) é uma tecnologia desenvolvida pela Microsoft para a criação de páginas dinâmicas no servidor, utilizando as linguagens de *scripting* Visual Basic Script e JScript. Desta forma, o cliente tem acesso unicamente ao código HTML resultante.

² ODBC (*Open Database Connectivity*) especificação de acesso a bases de dados desenvolvida pela Microsoft, permitindo efectuar o mapeamento de acesso a uma ou várias bases de dados ao nível do servidor. Desta forma o acesso aos dados pelas aplicações torna-se simples independentemente do tipo de base de dados acedida.

Assim, na solução proposta focaram-se três aspectos: uniformização da informação mantida sobre entidades e contactos associados; reestruturação da estrutura de armazenamento dos dados relativos aos departamentos/unidades, colaboradores e processos (vulgo centros de custo); e definição de restrições de integridade.

Relativamente ao primeiro ponto, foi proposta a adopção do esquema utilizado numa aplicação desenvolvida internamente na DHVTecnopor, pois este permite um conjunto de dados mais alargado e de uma forma melhor estruturada, não havendo perda de dados na sua adopção pela DHVFBO.

O esquema de base de dados actual foi concebido baseado no funcionamento e estrutura organizativa vigente na DHV FBO, constituída por unidades (Águas, Transportes, etc.) e seus departamentos constituintes, onde cada colaborador está associado a um único projecto.

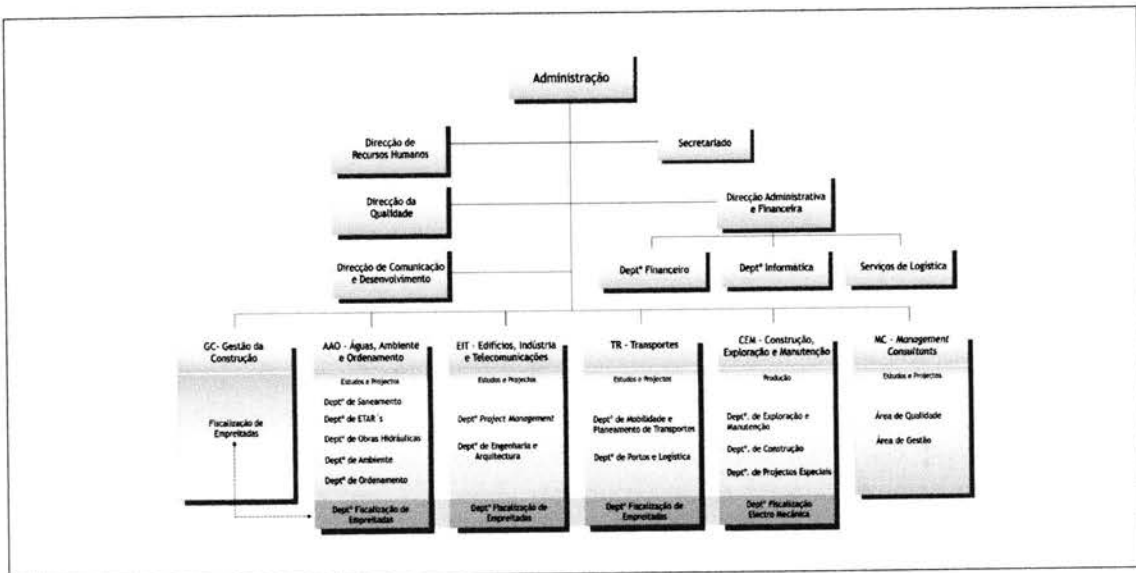


Figura 4: Organograma da DHV FBO

O funcionamento da DHVTecnopor diferencia-se bastante deste. Tendo uma estrutura baseada em departamentos com áreas de competência definidas dentro destes, onde cada colaborador poderá participar em vários projectos simultaneamente.

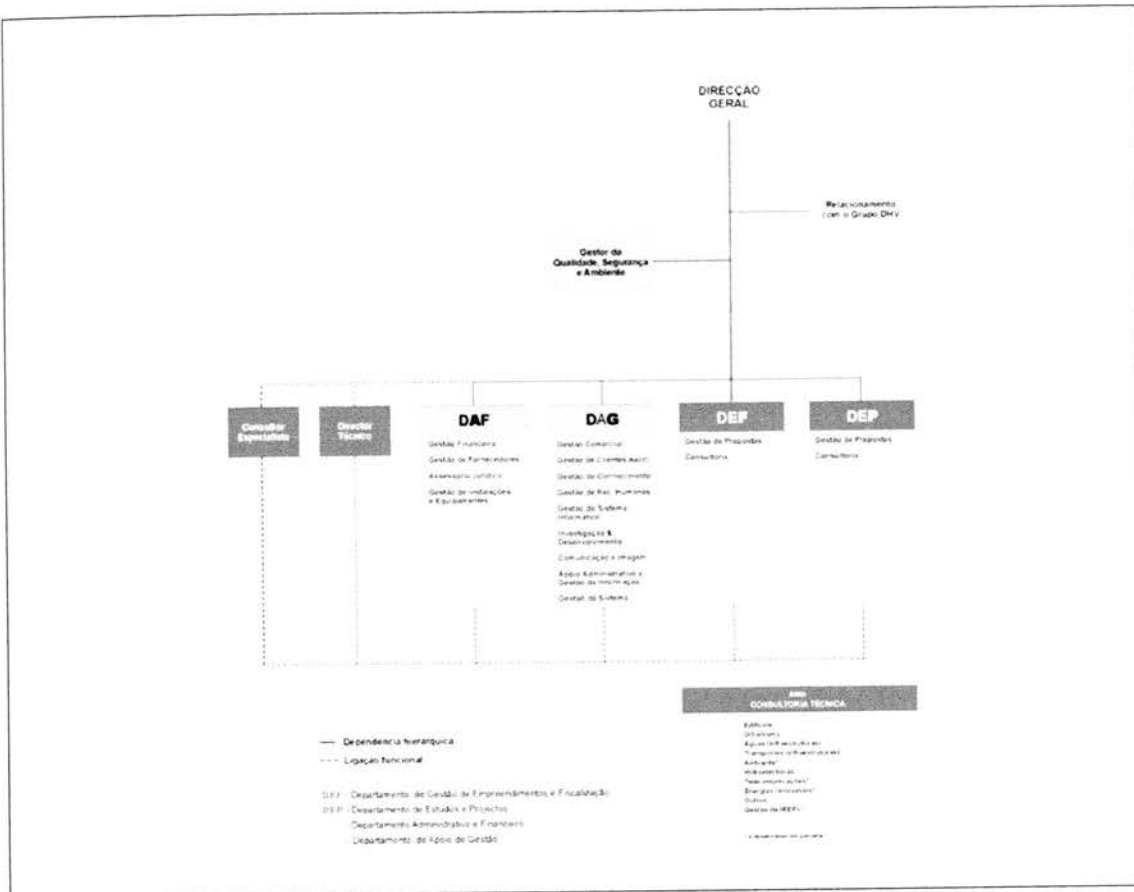


Figura 5: Organograma da DHVTecnopor

Assim, foi proposta uma estrutura baseada num único conceito organizativo que terá associado um tipo, diferenciando desta forma os diferentes conceitos existentes (áreas, departamentos, unidades, etc.). A cada um destes itens estaria associado um outro do mesmo tipo que será o seu “pai” na hierarquia (ex.: A Gestão Financeira estaria associada ao DAF). De modo a definir a que departamentos pertencem os colaboradores e a que departamento está associado determinado projecto, foi definida uma relação de dependência entre os colaboradores e departamentos e entre processos e departamentos, respectivamente.

Numa base de dados relacional, os dados são guardados em tabelas que por sua vez possuem colunas funcionando como propriedades comuns de todos os registos que essas tabelas tenham. Nos casos em que uma dessas propriedades (vulgo colunas) seja herdada de uma outra tabela, deverá ser definida uma relação entre essas tabelas através das colunas relacionadas, passando o domínio de valores possíveis para a coluna referenciadora a ser o conjunto de valores existente na coluna referenciada. Ao estabelecer essa relação, garante-se que enquanto houver registos na coluna referenciadora, os registos referenciados não poderão ser apagados.

No decorrer desta análise foi possível verificar que em pouquíssimas relações entre tabelas existiam restrições de integridade. Perante este cenário, foi proposta a definição de restrições de integridade em todas as relações existentes no SBD.

2.3 Conclusões

Da análise produzida foi possível constatar que o actual do sistema de base de dados da DHV caminha sem um rumo definido podendo, a curto prazo tornar-se inviável a sua utilização na DHVTecnopor, devido à sua inadequação à realidade vivida nesta organização.

As alterações propostas visam prolongar o seu prazo de viabilidade introduzindo no modelo de dados flexibilidades que permitam uma maior e melhor customização/adaptação à realidade de ambas as empresas participadas da DHV SGPS.

No entanto, e garantida a viabilidade de utilização deste modelo de dados, dever-se-á repensar tanto o modelo como inclusivamente todo o conjunto de aplicações.

O desenvolvimento das aplicações, pensado na forma de operar da DHV FBO, tem gerado diversos problemas aquando da sua utilização na DHVTecnopor, sendo sistematicamente necessária a criação de versões diferentes do mesmo *software*.

Assim, existem duas grandes alterações que poderiam/deveriam ser introduzidas na política informática da DHV SGPS:

1. Criação de um departamento informático único virtual, isto é, criar ao nível da DHV SGPS um departamento informático constituído pelo departamento informático da DHV FBO e da DHVTecnopor, podendo estes manter-se fisicamente separados. Este departamento virtual poder-se-ia traduzir num plano de acção partilhado entre ambos os departamentos;
2. Estudo da viabilidade de desenvolvimento de um sistema de informação que permitisse englobar todas as funcionalidades disponibilizadas pelas aplicações actuais. Este deveria ser suficientemente genérico de modo a poder ser utilizado em ambas as organizações, sem no entanto perder robustez e funcionalidades.

3 Especificação de um Sistema de Gestão de Pedidos de *Helpdesk*

A utilização de tecnologias de informação nas organizações enquanto factor de inovação implica obrigatoriamente mudança, sendo esta, consoante o caso em análise, mais ou menos radical.

Essa mudança leva invariavelmente à necessidade de existência de um serviço de suporte aos utilizadores dessas tecnologias, tal como acontece em qualquer actividade comercial em que haja transacção de produtos, onde os serviços pós-venda assumem esse papel de suporte.

No contexto das tecnologias de informação, esses serviços de suporte são denominados por *helpdesk*, podendo tomar as mais diversas formas, tais como *callcenter*³, serviço de FAQ⁴, fórum, entre outros.

Neste capítulo será apresentada a especificação de uma aplicação para gestão de pedidos de *helpdesk* para a DHVTecnopor, assim como uma análise do estado da arte realizada com o intuito de busca de possíveis soluções existente no mercado para resposta a essa necessidade

3.1 Enquadramento

Nos últimos anos tem sido desenvolvido um trabalho contínuo na DHVTecnopor, em especial pela Área de Informática, no sentido de dotar a empresa dos meios necessários para que esta possa assentar a sua actividade em tecnologias de informação.

Após estarem disponíveis os meios físicos para tal, foi iniciado o investimento na aquisição e desenvolvimento de aplicações informáticas que permitissem informatizar as actividades dos colaboradores da empresa. Esta mudança, nalguns casos radical, leva impreterivelmente à necessidade de ser disponibilizado um serviço de *helpdesk*.

Actualmente o apoio aos utilizadores da rede e aplicações da DHVTecnopor é feito recorrendo a telefonemas, contacto directo ou e-mail, não havendo qualquer controlo sobre essa actividade e consequentemente sobre o processo interno de gestão do sistema informático definido no SGQ da organização.

³ *Callcenter* – Serviço telefónico de apoio à resolução de dúvidas ou atendimento de reclamações, fazendo o interface entre o serviço a que está associado e o cliente desse serviço.

⁴ FAQ (*Frequent Asked Questions* - Perguntas Mais Frequentes) – Serviço de apoio ao cliente/utilizador baseado na antevisão de possíveis dúvidas e resposta às mesmas.



Figura 6: Fluxograma do Processo Gestão do Sistema Informático (GSI)

3.2 Análise de Requisitos

Feito o enquadramento do sistema pretendido, foram enumerados todos os requisitos que este deveria possuir. A determinação destes requisitos teve por base diversas trocas de impressões e pontos de vista com os elementos da Área de Informática (AI) da DHVTecnopor e ainda outros colaboradores sem qualquer relação com a AI, obtendo assim a perspectiva do “cliente” do serviço de *helpdesk*.

Os requisitos foram então divididos em Funcionais (funcionalidades a disponibilizar pela aplicação), Não Funcionais (requisitos qualitativos a observar na aplicação) e Tecnológicos (relacionados com as tecnologias a utilizar).

Requisitos Funcionais

Os requisitos funcionais foram divididos entre Principais (absolutamente necessários) e Secundários (funcionalidades desejáveis mas não obrigatórias).

Principais

- Efectuar e concluir pedidos;
- Confirmar conclusão de pedidos;
- Visualizar informação sobre os pedidos (os que já foram solucionados, o estado dos que ainda não o foram, etc.);
- Listar pedidos;
- Visualizar pedidos;
- Atribuir/assumir pedidos;
- Gestão de inventário.

Secundárias

- Marcar/calendarizar reparações;
- Sistema de FAQ;

- Definição e gestão de indicadores de desempenho do processo de Gestão do Sistema Informático;
- Associar notas a um pedido;
- Imprimir fichas de reparação;
- Imprimir relatórios de reparações parametrizáveis;
- Possibilitar efectuar pedidos em nome de outrem;
- Visualizar pedidos feitos em seu nome e feitos por si em nome de outrem;
- Opção de envio de e-mail quando solucionado um pedido;
- Indicar posição do pedido quando o mesmo é submetido.

No Anexo C encontra-se o capítulo “Modelo de Casos de Utilização” do Relatório de Análise e Especificação, versão 1.1 de Abril de 2005, onde se encontra a definição pormenorizada dos casos de utilização definidos para o sistema.

Requisitos Não Funcionais

- Interface com boa usabilidade, amigável e intuitiva de modo a facilitar a utilização da aplicação, sem no entanto limitar as funcionalidades da aplicação;
- Manutenção: Atendendo ao sistema em causa e à sua importância, este deverá estar sempre funcional embora sejam admissíveis pequenas pausas.

Requisitos Tecnológicos

No sentido de minimizar custos e garantir a total compatibilidade com o actual cenário de tecnologias utilizadas pelos sistemas de informação da DHVTecnopor, a aplicação deverá possuir um conjunto de requisitos tecnológicos.

- Utilização de base de dados Microsoft SQL Server;
- Executável em ambiente Microsoft Windows;
- Utilização de tecnologias integráveis com a arquitectura Microsoft.

3.3 Classes de Domínio

O modelo de classes de domínio proposto para a aplicação é o apresentado na figura seguinte. Neste modelo estão representadas algumas classes que não possuem atributos pois a estrutura actual do sistema de informação da DHVTecnopor já possui tais dados.

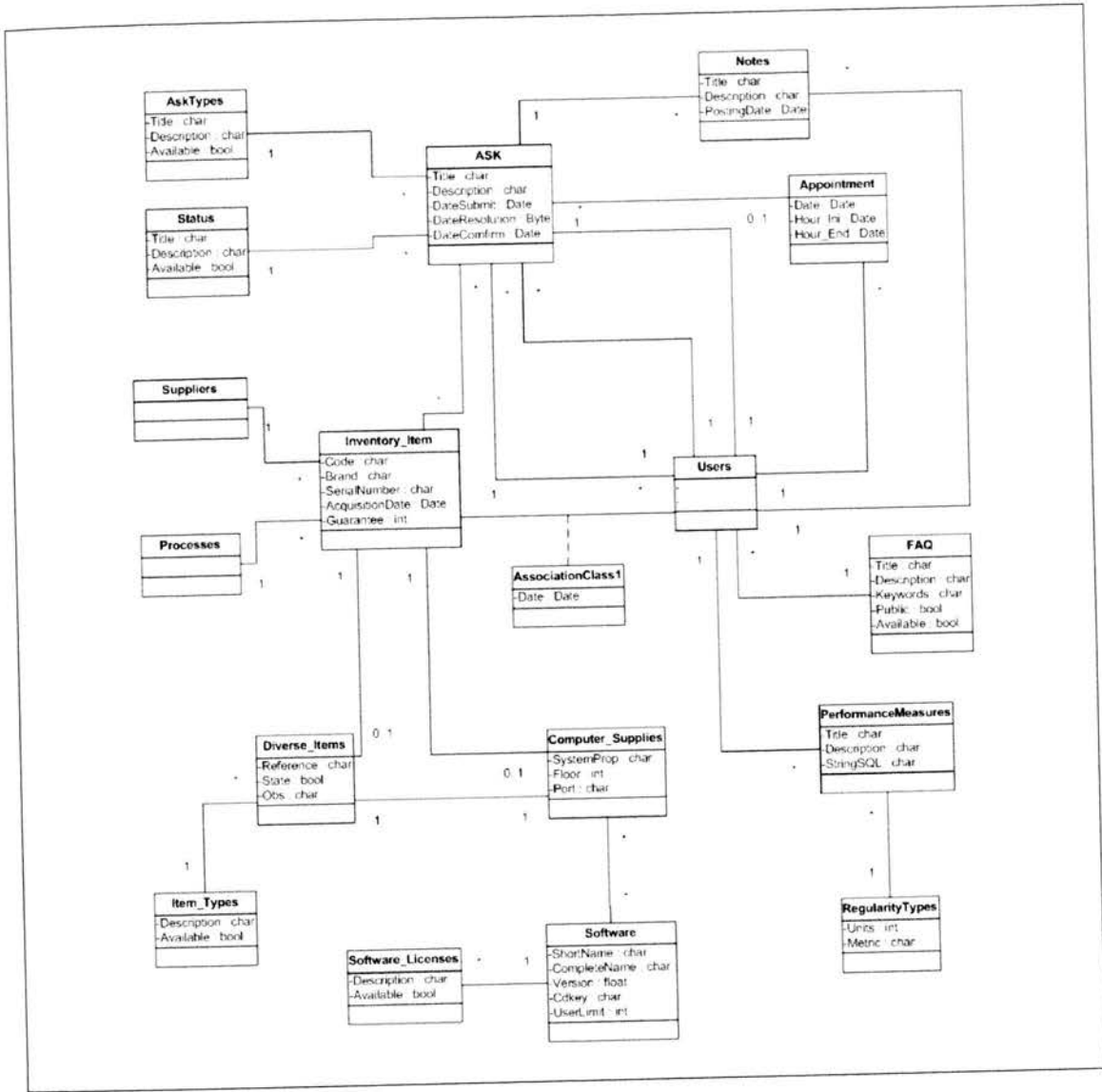


Figura 7: Modelo de Classes de Domínio para a aplicação de helpdesk

Este modelo de dados permitirá armazenar dados relativos não só à gestão de *helpdesk* como também à gestão de inventário de material informático (classes *ComputerSupplies*, *Software*, *SoftwareLicenses*) e à gestão de indicadores de desempenho (classes *PerformanceMeasures* e *RegularityTypes*).

Relativamente à gestão de indicadores, com este modelo de dados a sua definição seria realizada através de expressões SQL que filtrariam os dados utilizados por este, sendo-lhe associada uma regularidade com que seria calculado o resultado dessas expressões. Os dados relativos aos diferentes tipos de regularidade seriam guardados na classe *RegularityTypes*.

3.4 Arquitectura do Sistema

Arquitectura Física

A arquitectura física definida para a aplicação em causa teve por base os recursos existentes actualmente na DHVTecnopor de modo a que, caso fosse decidida a sua

concretização através de desenvolvimento interno, não houvesse custos adicionais na aquisição de novas licenças.

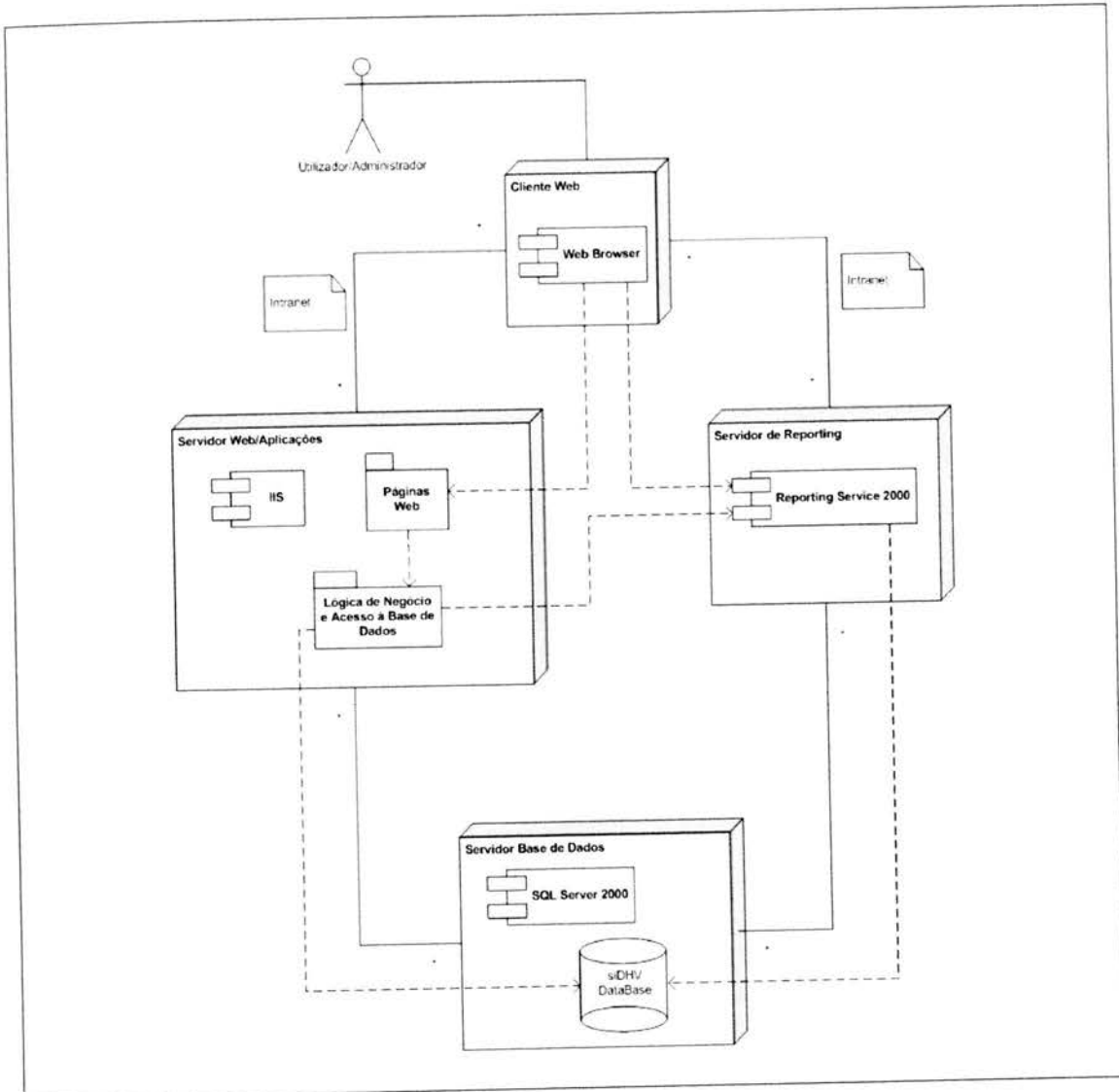


Figura 8: Modelo de arquitectura física

Neste modelo distinguem-se 4 grandes componentes:

- **Cliente Web** – Representa o modo de acesso dos utilizadores à aplicação. Este será feito através de um *web browser* a correr no computador onde o utilizador esteja a aceder à aplicação. Deste modo garante-se que o utilizador terá somente acesso ao código HTML gerado de forma dinâmica ao nível do Servidor de Aplicações ou do Servidor de *Reporting*;
- **Servidor de Aplicações** – A aplicação estará instalada num servidor de aplicações onde esteja a correr um servidor web *IIS*⁵ que, em resposta aos

⁵ *IIS* – *Internet Information Server*. É um conjunto de serviços *web-based* para sistemas operativos Microsoft Windows.

pedidos enviados pelo Cliente Web, fará a geração das páginas correspondentes. A utilização deste servidor web e consequentemente da necessidade de o servidor possuir sistema operativo Windows, advém da utilização da plataforma de desenvolvimento Microsoft Visual Studio .Net.

- **Servidor de Base de Dados** – A base de dados de suporte à aplicação será implementada recorrendo ao SGBD⁶ Microsoft SQL Server 2000. A utilização deste SGBD torna-se aconselhável pela necessidade de utilizar os dados existentes numa base de dados existente na DHVTecnopor implementada em Microsoft SQL Server 2000;
- **Servidor de Reporting** – Neste servidor deverá estar disponível a aplicação Reporting Service 2000. Todos os relatórios da aplicação serão gerados recorrendo a esta aplicação, podendo assim o utilizador aceder directamente a estes sem necessitar de utilizar a aplicação em si.

Reporting Services é uma plataforma abrangente, envolvendo todo o ciclo de vida de um relatório – Criação, edição, gestão e entrega.

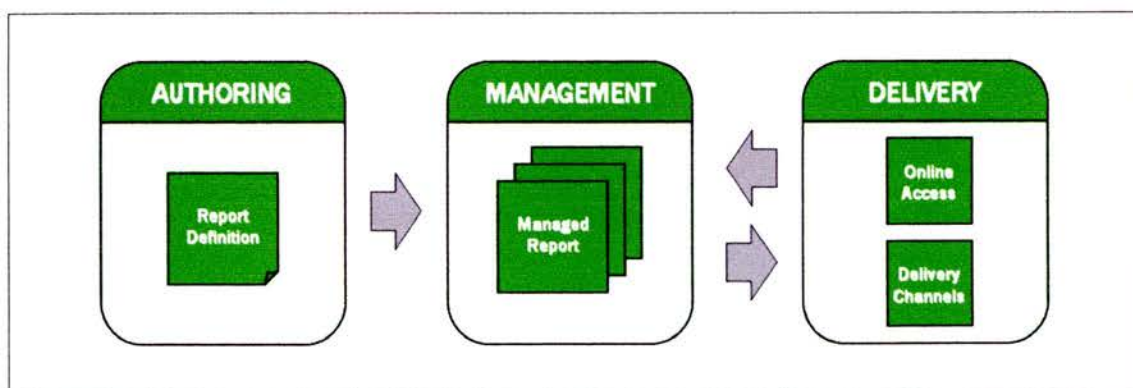


Figura 9: Ciclo de Vida de um Relatório

Funcionando exclusivamente sobre SQL Server 2000, pode ser considerado um *add on* deste, visto ter como principal função a visualização, em formato, relatório dos dados contidos em bases de dados definidas através deste SGBD.

A definição dos relatórios é feita recorrendo ao Microsoft Visual Studio .Net, o que possibilita a utilização de diversos controlos tais como CSS⁷ ou *web user controls*⁸.

A gestão dos relatórios é realizada através de uma página web, onde é possível configurar directórios para organização dos relatórios, definir acessos, agendar envios ou simplesmente consultar/visualizar os relatórios existentes. Os relatórios podem ser

⁶ SGBD – Sistema de Gestão de Base de Dados.

⁷ CSS (*Cascading Style Sheet*) – permite definir a forma como os diferentes elementos de uma página HTML são apresentados.

⁸ *Web User Controls* são controlos web idênticos a qualquer outro da plataforma .Net (*web forms* ou *web controls*). A sua principal característica é a possibilidade de ser utilizados dentro de outros objectos web, facilitando, por exemplo, a criação de menus e/ou reutilização de componentes.

gerados e impressos de imediato num estilo interactivo (web), On-demand (“pull”) ou agendado (“push”). Neste último caso, a entrega do(s) relatório(s) pode ser feita através de e-mail ou *file share*, existindo diversos formatos possíveis para estes (HTML, Excel, PDF e XML).

Arquitectura Lógica

Igualmente com o intuito de desenvolver a aplicação em causa de uma forma rápida e coerente com outras aplicações existentes na DHVTecnopor, foi definida uma estrutura de 3 camadas (3-Tier) de acordo com o ilustrado na figura seguinte:

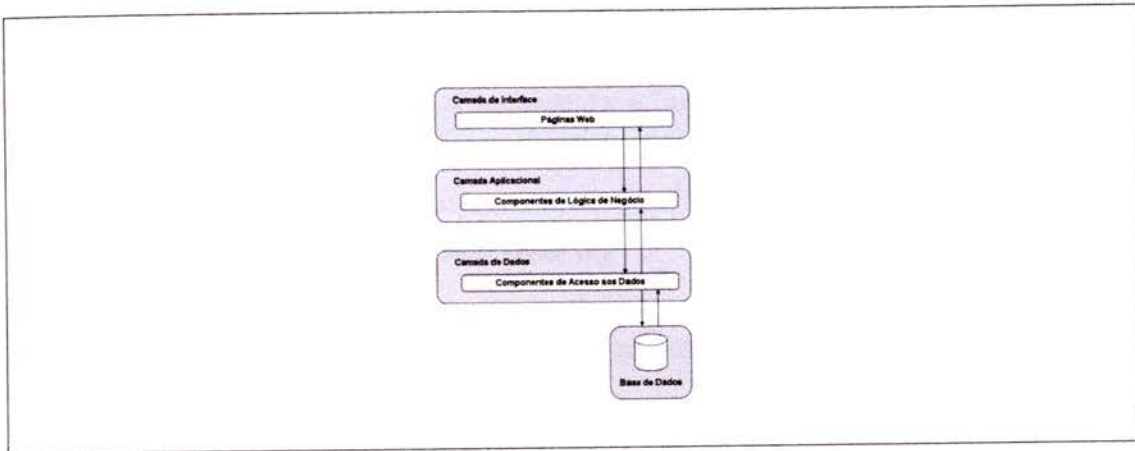


Figura 10: Modelo de 3 camadas

As interfaces das aplicações mais recentes desenvolvidas internamente na DHVTecnopor são “construídas” recorrendo a um conjunto de componentes existentes criando desta forma o aspecto gráfico dessas interfaces assim como a organização das mesmas. Assim, a separação da camada interface das demais permite a reutilização desses mesmos componentes.

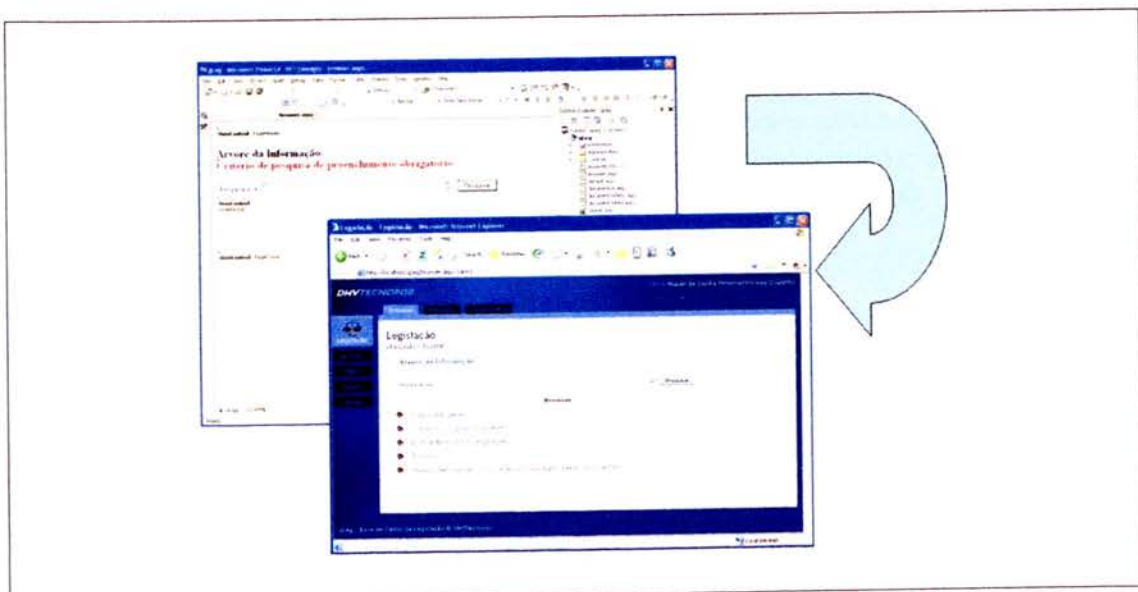


Figura 11: Resultado da aplicação dos componentes de interface

A separação da camada de acesso aos dados permite igualmente a reutilização do componente de acessos aos dados actualmente utilizado nas diversas aplicações existentes, que embora adaptada será sempre mais rápida que o desenvolvimento completo. Desta forma, obtém-se igualmente uma abstracção das interacções com a base de dados, tornando a aplicação facilmente alterável e compreensível para programadores alheios ao desenvolvimento da mesma.

3.5 Soluções analisadas

Aquando da especificação da aplicação, em conjunto com o então responsável pela Área de Informática, foi realizada uma prospecção de mercado às aplicações de *helpdesk* existentes com dois objectivos distintos mas complementares: levantamento de possíveis funcionalidades a integrar no sistema; e busca de uma solução passível de ser implementada na DHVTecpor. De seguida são apresentadas as aplicações analisadas.

Magic Service Desk / Magic Service Desk IQ

A solução Magic Service Desk, desenvolvida pela Remedy/BMC Software, líder mundial de mercado de *service desk*, é comercializada em Portugal pela Ibertek.

Trata-se de solução robusta e com um conjunto muitíssimo completo de funcionalidades (gestão de pedidos, inventário, indicadores de desempenho, etc.), possibilitando ainda a customização quase total da aplicação com consequentes vantagens para a implementação no cliente. Adicionalmente aos requisitos especificados, esta solução disponibiliza o sistema SLA (*System Level Agreements*) que permite definir prioridades para os pedidos. A integração com diversas aplicações de gestão de redes e de contas de utilizadores, igualmente desenvolvidas pela mesma empresa, permite uma maior abrangência de funcionalidades e automação do processo de *helpdesk*.

Com o intuito de adaptar esta solução às necessidades das pequenas e médias empresas, foi lançada a versão IQ, com um conjunto mais restrito de funcionalidades mas igualmente bastante completo.

A grande desvantagem destas soluções é o preço das mesmas. Na realidade empresarial portuguesa, o valor de cerca de 20000€ proposto para a versão analisada (IQ – adaptada a PME) limita a sua utilização a médias e grandes empresas, como é o caso da Siemens Portugal que adoptou esta solução.

Acacia Helpdesk

Este produto é disponibilizado pela Help Desk Software Austrália, empresa desconhecida antes desta análise, dedicada em exclusivo ao desenvolvimento de software de apoio ao clientes e gestão de incidentes, tendo como principais clientes entidades governamentais na Austrália.

O produto analisado possui um conjunto bastante completo de funcionalidades que permitem abranger a quase totalidade dos requisitos, não possuindo unicamente a

gestão/definição de indicadores de desempenho. Ao nível da interface, possui interface Windows não existindo a opção para funcionamento via web.

O modelo de licenciamento baseado em conjunto de utilizadores permitia a sua aquisição para a DHVTecnopor a custos reduzidos, caso os custos de implementação não fosse accionados, situação em que os custos cresceriam de uma forma exponencial.

Ambercat Help Desk

O software Ambercat Help Desk é comercializado pela AmberCat Systems Ltd. empresa que o desenvolveu, estando neste momento dedicada exclusivamente a este software.

Esta ferramenta, juntamente com as disponibilizadas pela Ibertek e Hornbill, possui o leque de funcionalidade mais abrangente, permitindo a gestão de pedidos, inventário, etc., possuindo ainda um sistema de SLA assim como uma base de gestão de conhecimento, baseada na pesquisa sobre pedidos já resolvidos. Ao nível de interface são disponibilizados dois tipos: web e Windows.

A grande vantagem desta aplicação sobre as outras reside no facto de ser possível a definição do modelo de dados de suporte à aplicação, conseguindo desta forma moldar a aplicação às necessidades do cliente e não o contrário.

A comercialização deste software é feita em dois pacotes: normal em que lhe são retiradas as funcionalidades de SLA e de e-mail e o *plus* com todas as funcionalidades, possuindo ambos custos reduzidos.

Supportworks IT Helpdesk

O Supportworks IT Helpdesk faz parte de um conjunto de aplicações para gestão de serviços e automação de processos disponibilizadas pela Hornbill Systems, uma das maiores empresas na sua área de mercado, possuindo parceiros de distribuição na Europa, Ásia e América do Norte.

A par da solução apresentada pela Ibertek, esta é uma solução muito madura e robusta. O seu conjunto de funcionalidades é idêntico ao disponibilizado pela solução da amberCat, tendo como única falha a inexistência de um sistema de gestão de indicadores de desempenho.

Não foi possível obter informações relativas ao modelo de licenciamento, e consequentemente quanto aos custos associados a esta aplicação. Tendo por base valores obtidos externamente ao site da empresa⁹, os custos associados a esta solução situar-se-iam ao nível da solução da Ibertek.

⁹ Para a obtenção do valor de referência foi consultado o estudo disponibilizado em <http://www.lbehelpdesk.com/helpdesk-software-prices.htm>

Conclusões da Avaliação

A avaliação das aplicações existentes foi limitada pela inexistência de implementadores nacionais ou com representação em Portugal para as mesmas. Desta forma, somente foi possível a demonstração da aplicação da Ibertek, tendo ainda assim esta decorrido via ligação remota com as consequentes limitações.

Independentemente desta condicionante, foi possível verificar que existem no mercado suficientes soluções para o preenchimento dos requisitos da DHVTecnopor nesta área, com múltiplas características e custos.

3.6 Continuidade do Projecto

O projecto aquando do seu início previa três fases: especificação da solução; análise de soluções existentes no mercado; e, por último, implementação interna ou aquisição e integração de uma aplicação a adquirir.

As duas primeiras fases foram cumpridas de acordo com o conteúdo deste capítulo, tendo a terceira fase sido cancelada no seguimento de decisões internas do grupo DHV.

4 Implementação de um Sistema de Gestão de Legislação

A actividade da DHVTecnopor, consultadoria, pela sua natureza obriga a uma constante consulta de legislação e outros documentos de cariz regulador, pelo que torna-se necessário garantir que os colaboradores da empresa possuam um rápido acesso a essa documentação assim como à sua actualização.

No seguimento da automatização e informatização das actividades internas da DHVTecnopor que tem vindo a ser realizada, foi desenvolvida uma ferramenta, ilustrada na figura seguinte, que permitiria preencher esta lacuna, estando a mesma disponível a todos os utilizadores com acesso à intranet da empresa.

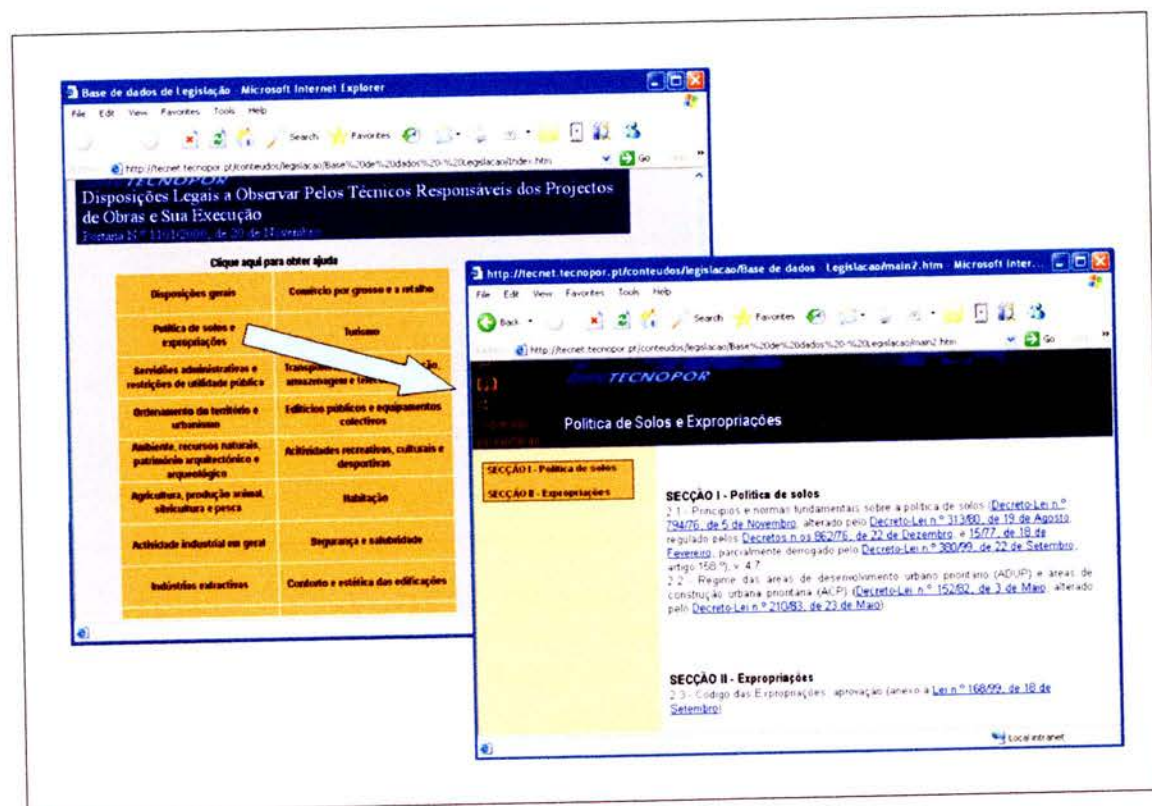


Figura 12: Aplicação de Gestão de Legislação

Esta aplicação consiste num conjunto de páginas HTML estáticas contendo informação textual sem qualquer suporte de dados, o que torna a actualização da informação uma tarefa pouco eficaz e bastante fastidiosa.

Sendo a informação disponibilizada por esta aplicação de vital importância e perante a consciencialização da falta de adaptação desta às necessidades da DHVTecnopor, foi decidida a sua reestruturação.

Dada a diversidade de legislação/documentação existente, foi decidido alargar a abrangência da aplicação, passando esta a disponibilizar não só legislação como também todos os documentos reguladores tais como normas do LNEC¹⁰ e normas ISO.

O próximo capítulo descreve a aplicação que foi definida e implementada e que actualmente já se encontra em funcionamento na DHVTecnopor.

4.1 Estrutura da Informação

A informação sobre legislação existente na DHVTecnopor não se limita a ser unicamente um conjunto de leis e decretos disponíveis para consulta. Embora seja esse o objectivo final, é feita uma catalogação de todos os documentos, existindo uma estrutura lógica em forma de árvore, representada na figura seguinte, para associação destes por temas/assuntos tratados.

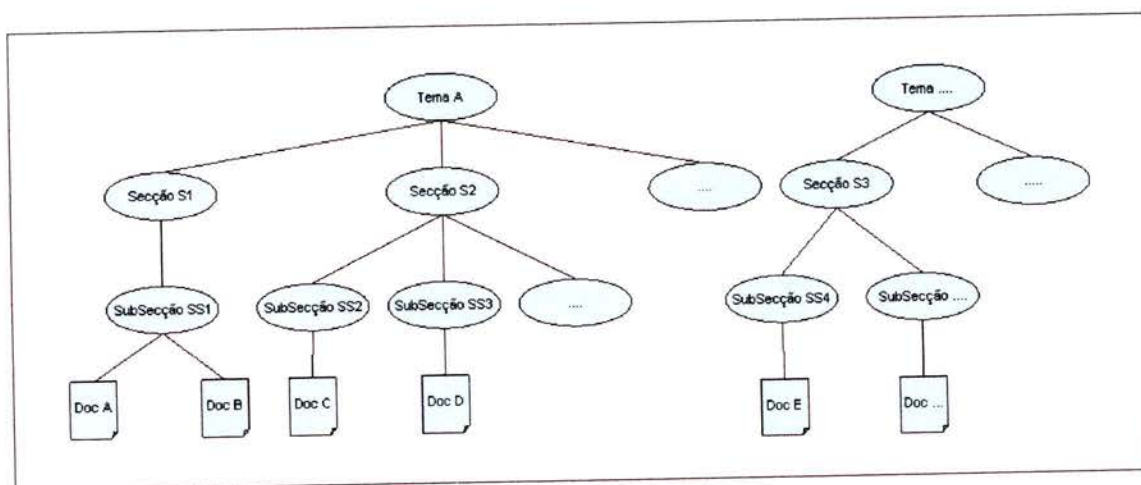


Figura 13: Estrutura da informação

4.2 Funcionalidades

Após o levantamento informal dos requisitos para o sistema de gestão de legislação, ficou definido que este deveria possuir o seguinte conjunto de funcionalidades, em complemento com as já existentes:

- Disponibilizar uma estrutura de informação o mais genérica possível de modo a poder englobar qualquer tipo de documento regulador existente;
- Possibilidade de relacionar diferentes tipos de informação através de referências “Ver também” ou “Itens relacionados”;
- Manter informação sobre os documentos (data de publicação, revogações, etc.), inexistente na actual aplicação;
- Pesquisa por palavras-chave nos itens de informação assim como no conteúdo dos documentos.

¹⁰ LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

4.3 Solução implementada

Estrutura de Dados

Definido o conjunto de funcionalidades, o próximo passo foi a definição do modelo de dados a adoptar e a explicação do mesmo aos colaboradores envolvidos, com conhecimentos conceptuais informáticos mínimos ou nulos, no sentido de obter a aprovação dos mesmos.

Conseguido o consenso, o modelo de dados adoptado para suporte à aplicação é o apresentado na figura seguinte:

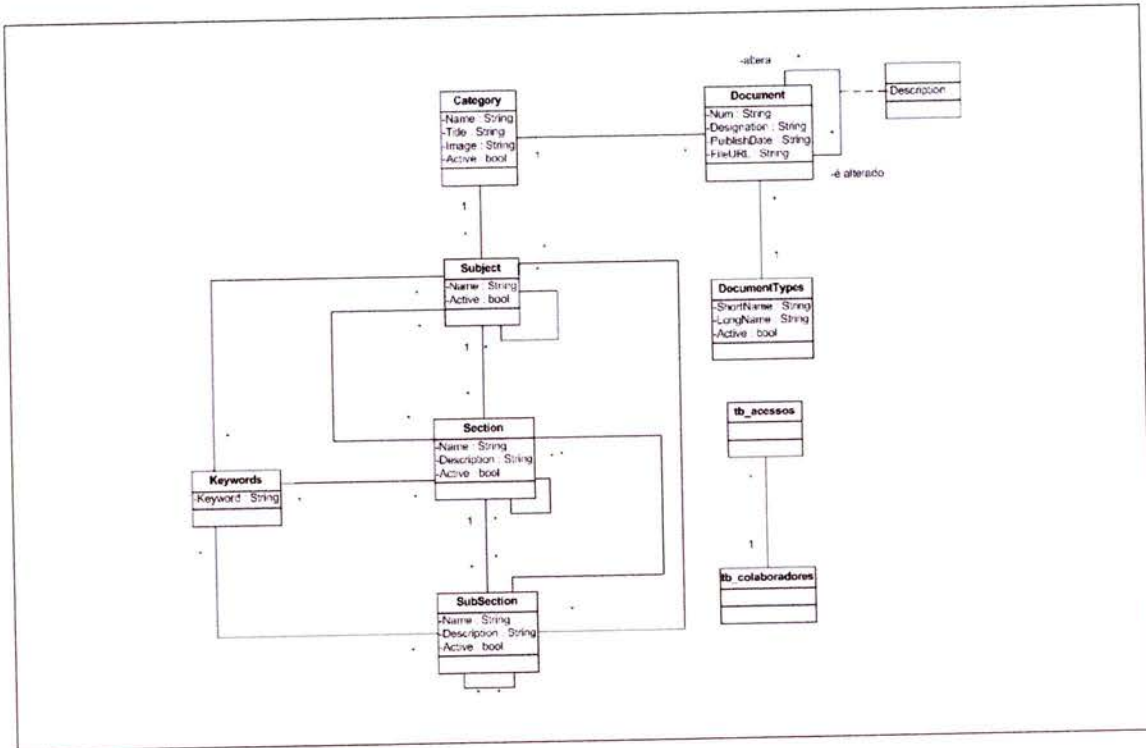


Figura 14: Modelo de dados da aplicação de Gestão de Legislação

Na definição do modelo de dados supra-apresentado, foi necessário analisar três aspectos cuja solução poderia passar por diversas configurações do modelo ou que implicariam alterações na estruturação da informação:

- 1) Introdução de um novo nível de informação, *Categoria*, de modo a poder abranger, e ao mesmo tempo distinguir, os diferentes tipos de documentação que se pretendiam disponibilizar na aplicação em causa;
- 2) A utilização de uma só tabela para o armazenamento das secções e das subsecções foi uma hipótese ponderada. Esta opção foi abandonada devido à quantidade excessiva de campos que a mesma implicaria, ficando muitos sem qualquer valor consoante o tipo de informação em causa;
- 3) Associação dos documentos a categorias. Nas secções ou subsecções, são feitas referências a partes dos documentos (artigos, alíneas, etc. no caso

de legislação), podendo o mesmo documento conter informação sobre diversos temas. Assim, foi decidida a associação dos documentos a categorias permitindo distingui-los pelo seu tipo (lei, norma ISO, norma LNEC, etc.).

Arquitectura

Em termos de arquitectura da aplicação, foi definida uma arquitectura de 3 camadas semelhante à definida para a aplicação de gestão de pedidos de *helpdesk* (ver 3.4 – Arquitectura do Sistema), tirando igualmente partido dos diversos componentes existentes na DHVTecnopor.

No sentido de preencher um dos requisitos definidos, a pesquisa por palavras-chave no conteúdo dos ficheiros, foi utilizada a tecnologia Microsoft Indexing Service.

Indexing Service é um serviço disponibilizado pelo sistema operativo Windows, integrado no servidor IIS deste. Este serviço permite analisar o conteúdo de ficheiros e daí construir “catálogos” com as palavras existentes e respectiva localização nos ficheiros, sendo possível efectuar pesquisas a esses catálogos.

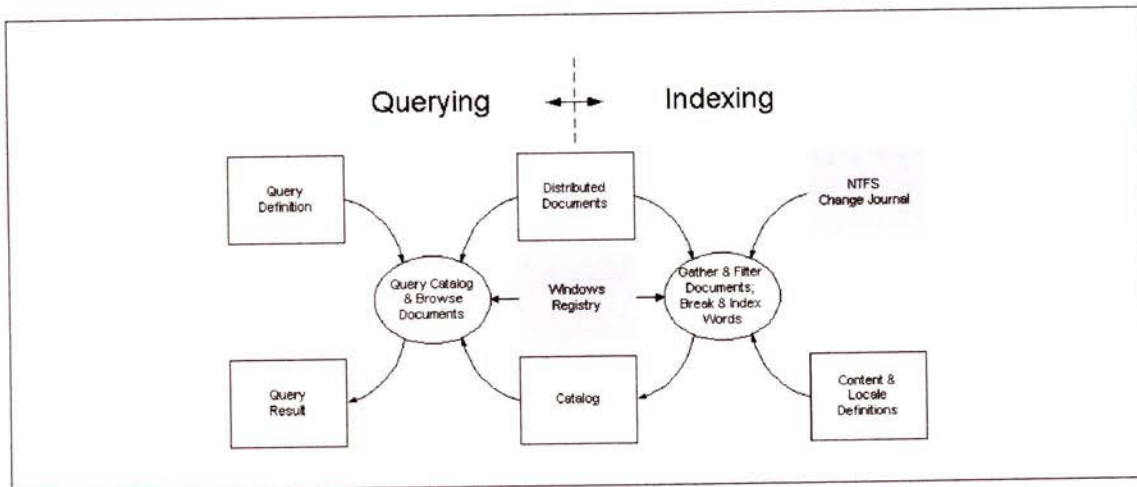


Figura 15: Esquema de funcionamento do Indexing Service

A pesquisas sobre os catálogos podem são realizadas através de expressões SQL, disponibilizando esta aplicação os seguintes tipos de pesquisa:

- *Full-text indexing*: pesquisa por palavra(s) ou frases;
- Pesquisa por propriedades de ficheiro, tais como autor, data, tamanho, etc.;
- *Fuzzy queries*: pesquisas utilizando *wildcards*;
- Pesquisas avançadas, em que podem ser combinados os tipos de pesquisa acima descritos, assim como proximidade de determinadas palavras, operadores numéricos (<, =, >) ou operadores lógicos (AND, OR, NOT).

A integração com o *NTFS Change Journal* permite a actualização dos ficheiros contidos no(s) directórios definidos no catálogo, assim como do seu conteúdo.

Aplicação

Tal como referido anteriormente, o desenvolvimento da aplicação baseou-se na reutilização de diversos componentes existentes na DHVTecnopor. Essa reutilização foi aplicada em especial ao nível da camada de interface, no aspecto gráfico desta e na organização dos conteúdos.

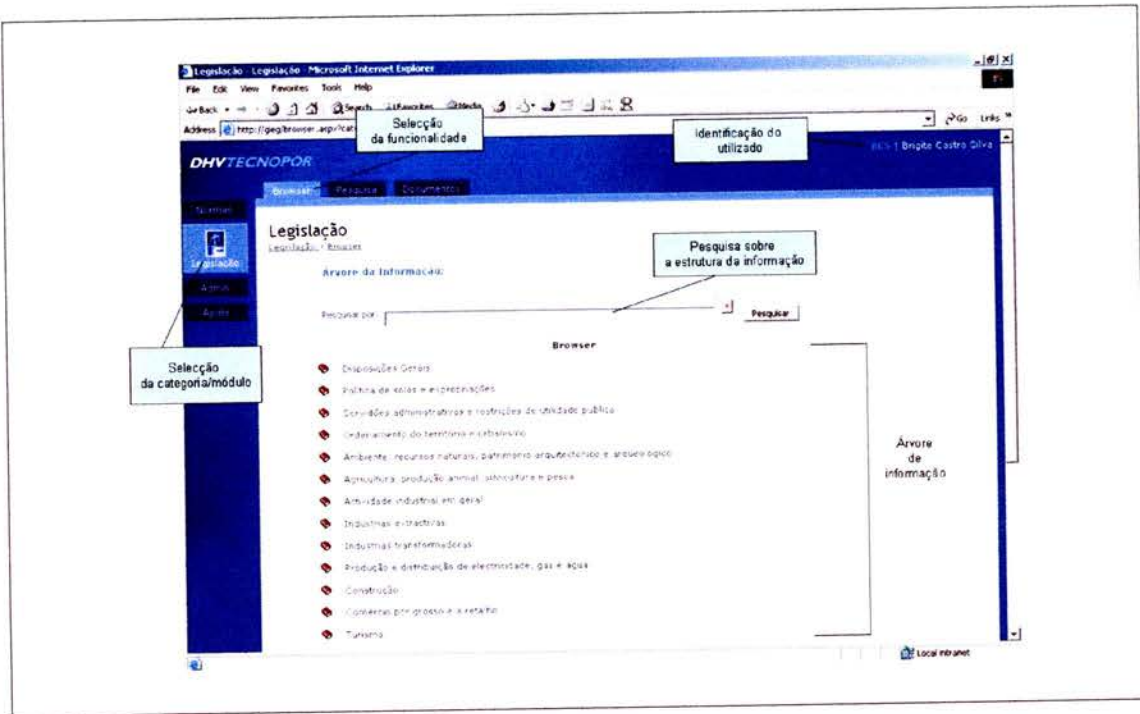


Figura 16: Interface gráfico implementado

A definição da estrutura da interface é modular, definida e calculada recorrendo a um ficheiro *XML*¹¹, complementado com as categorias definidas na base de dados. De forma torna-se possível a construção dinâmica do interface no que concerne às categorias.

A autenticação dos utilizadores é realizada tirando partido das potencialidades de interacção da plataforma .Net com o ambiente Microsoft Windows. Assim, após o utilizador se autenticar no sistema operativo, é possível à aplicação identificá-lo e assumir as permissões definidas para esta.

A aplicação implementada consiste em 3 grandes grupos de funcionalidades: Pesquisa/Consulta de Informação, Administração e Manual de Utilizador.

Na Pesquisa/Consulta de Informação existem dois tipos de pesquisa/consulta: na árvore da informação e nos documentos.

¹¹ XML – Extensible Markup Language – Formato de dados que consiste na organização em texto através da introdução de elementos de formatação, tornando-a facilmente interpretável por software.

Após seleccionar a categoria pretendida (Normas, Legislação, etc.) é apresentada ao utilizador a árvore da informação (ver Figura 16) onde este pode efectuar pesquisas por palavras-chave ou aceder directamente à informação pretendida.

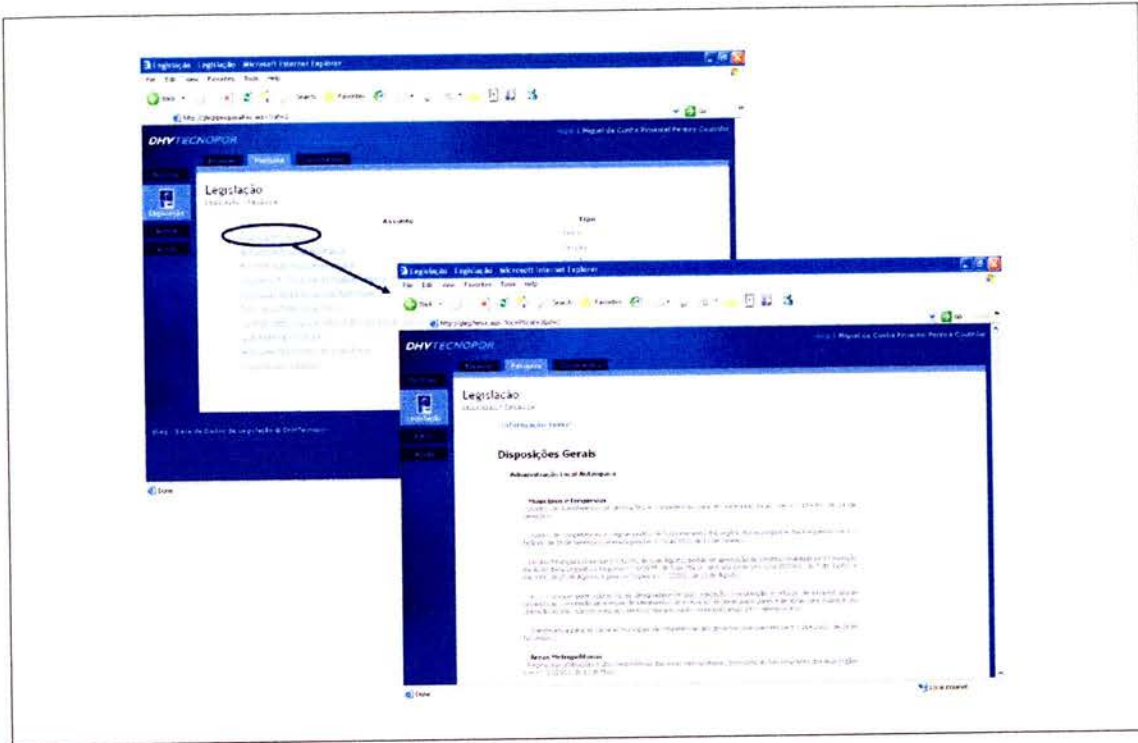


Figura 17: Interfaces de resultado de pesquisa e ficha de tema

A pesquisa sobre documentos é disponibilizada numa funcionalidade distinta da árvore de informação devido à distinção de critérios de pesquisa.

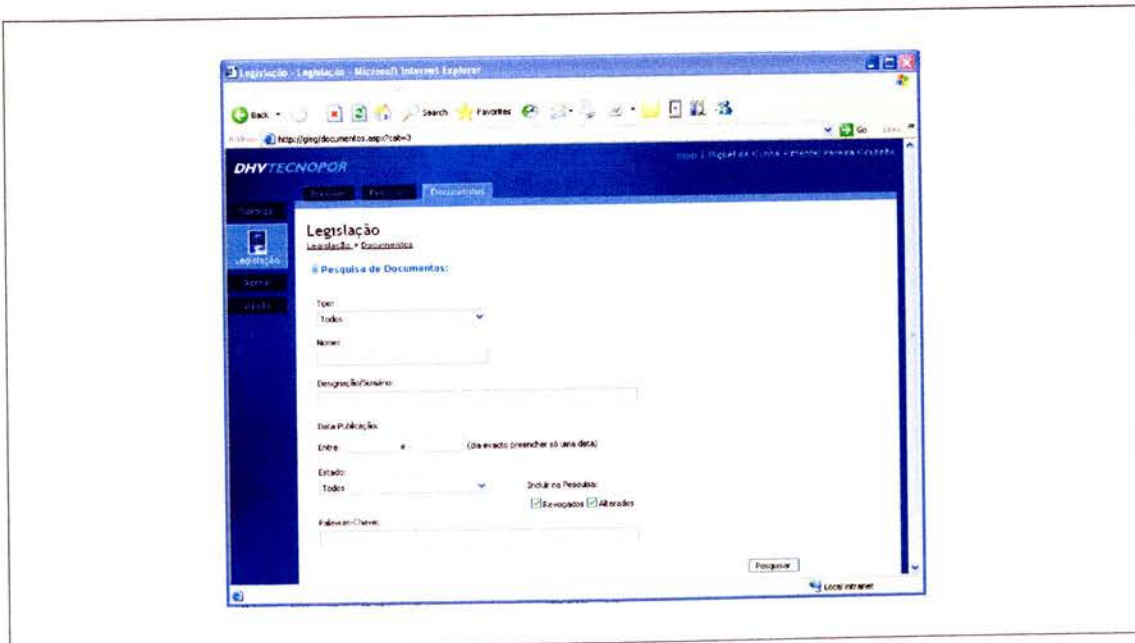


Figura 18: Interface de pesquisa em documentos

Após a apresentação dos resultados da pesquisa, é possível ao utilizador visualizar informação detalhada dos documentos ou inclusivamente abrir o ficheiro original, tal como é demonstrado na figura seguinte:

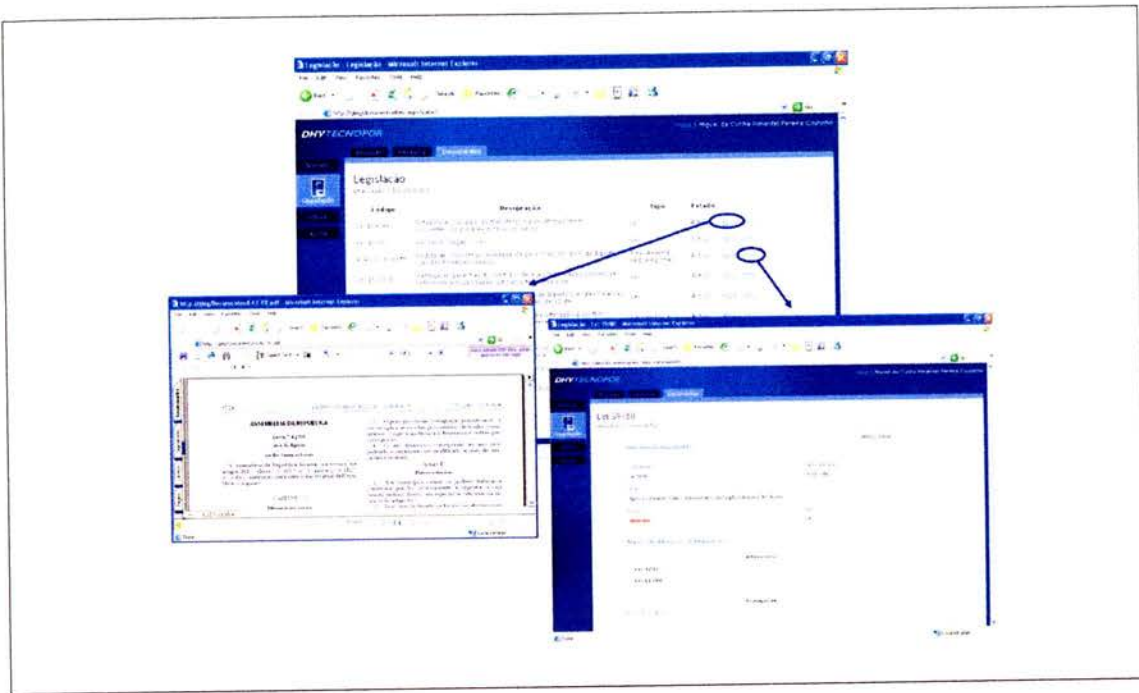


Figura 19: Esquema de consulta de informação de documentos

Na componente de administração são disponibilizadas as funcionalidades de configuração de acessos de administração e de gestão da informação disponível.

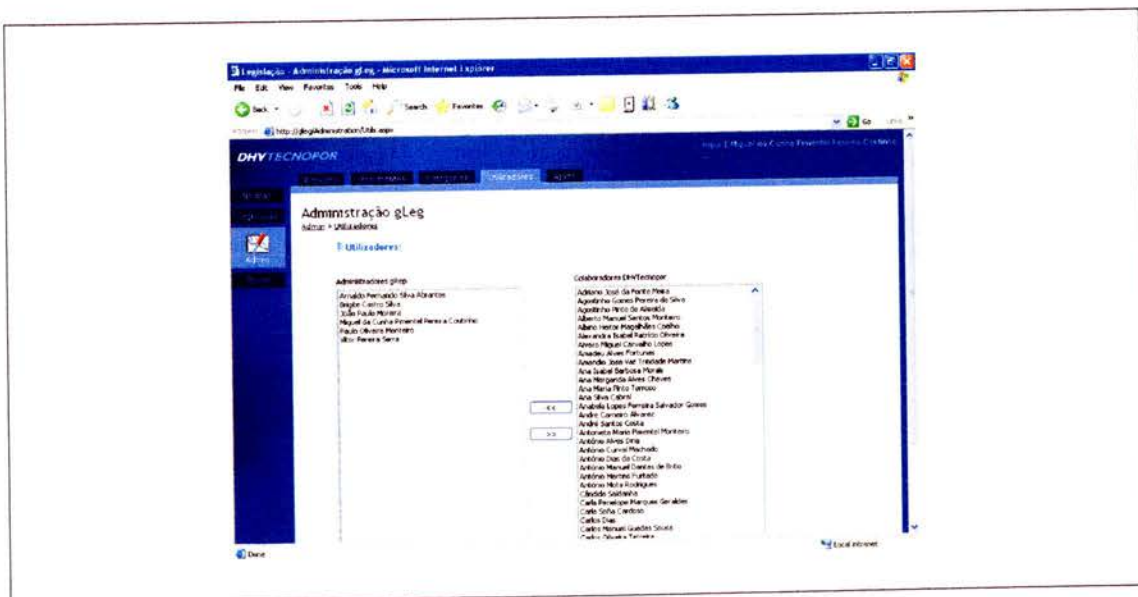


Figura 20: Gestão de Administradores

Na gestão da informação, estão incluídos todos os tipos de informação existentes na aplicação (categorias, temas, documentos, etc.) sendo possível adicionar, remover ou

alterá-la, podendo inclusive ser reestruturada a árvore da informação sem necessidade de remover e reinserir os itens em causa.

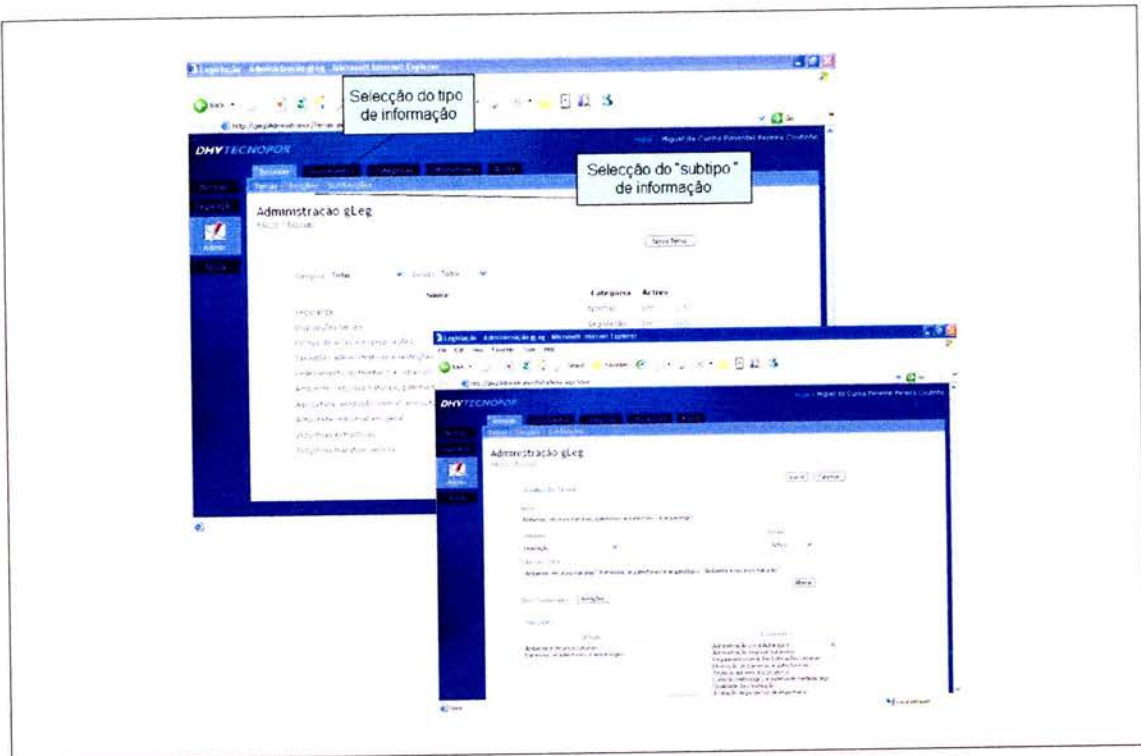


Figura 21: Gestão da informação

Tal como acima referido, o interface da aplicação é gerado dinamicamente de acordo com as categorias existentes. Na figura seguinte é possível verificar a correspondência entre as categorias definidas e activas e as opções de acesso disponibilizadas.

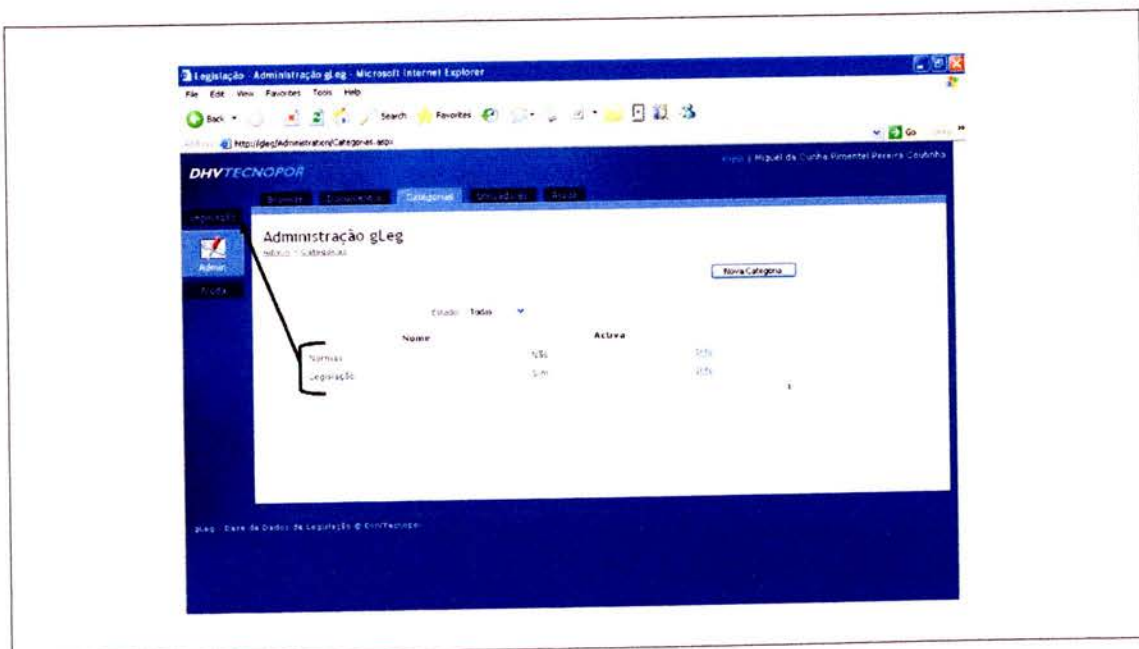


Figura 22: Correspondência entre categorias definidas e opções disponibilizadas

Com o objectivo de facilitar a utilização da ferramenta, foi decidida a disponibilização do manual de utilizador via web directamente da aplicação, quebrando desta forma com a política seguida até então na DHVTecnopor, em que os manuais de utilizador ou não existem ou encontram-se em formato papel.

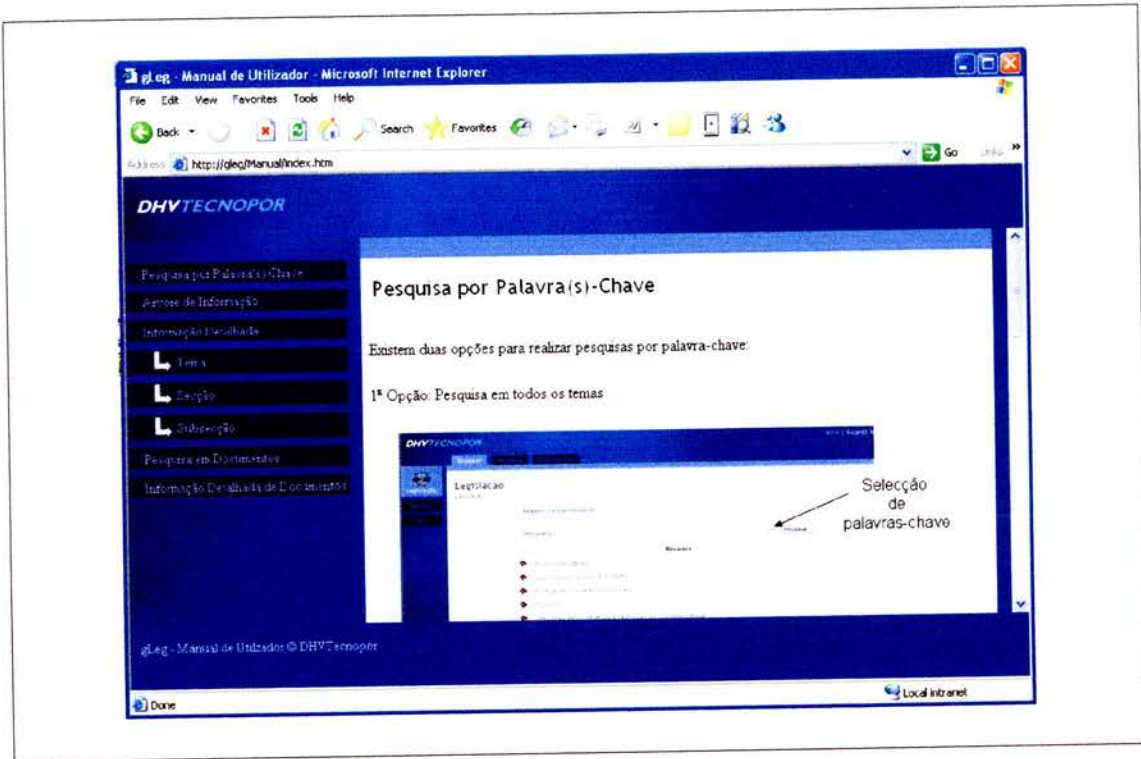


Figura 23: Manual de Utilizador Online

4.4 Estado de Desenvolvimento

A definição e desenvolvimento desta aplicação decorreram durante cerca de uma mês (finais de Abril a finais de Maio). No final deste prazo a aplicação encontrava-se completamente finalizada, incluindo a realização dos respectivos testes de aceitação (verificação do funcionamento de acordo com a definição dos requisitos), tendo sido ministrada formação sobre o funcionamento da mesma aos colaboradores que utilizariam esta ferramenta com maior regularidade (directores de departamento, directores de obra, etc.).

Posto isto, foi colocada a aplicação em funcionamento na rede interna, tendo a responsabilidade de administração e manutenção da mesma (gestão de conteúdos) sido passada aos colaboradores responsáveis.

5 Implementação de um Sistema de Inquéritos Digitais

Na vida em geral, e na actividade empresarial em particular, a evolução é uma constante e a sobrevivência de uma organização depende da capacidade de acompanhamento dessas alterações ou, se possível, da capacidade de funcionar como referência na definição do rumo evolucionar da actividade em que se insere.

Perante este pressuposto, apoiada nos valores de liderança tecnológica e espírito empreendedor que a regem, a DHVTecnopor tem pautado a sua actividade pela busca de soluções inovadoras de forma a otimizar a realização do seu negócio e consequente realização da sua missão.

Neste sentido, foi decidida a implementação de um sistema integrado de realização de inquéritos digitais para a execução de levantamentos de dados de diversos âmbitos.

Neste capítulo é feito o enquadramento dessa necessidade, sendo apresentada a especificação deste sistema e consequente implementação.

5.1 Introdução

A actividade desenvolvida pela DHVTecnopor divide-se, de uma forma resumida, em dois grandes grupos de actuação: gestão de empreendimentos e fiscoalização; e estudos e projectos. No desenrolar desta, em especial do segundo grupo, surge a necessidade de realização de levantamento de dados de diversos âmbitos e com conjuntos de informações distintos, como por exemplo o levantamento de estado de edifícios, levantamento socio-económico de determinada zona geográfica, entre outros.

Esta actividade é actualmente realizada de modo tradicional:

- 1) Definição do inquérito em papel;
- 2) Preenchimento de diversos exemplares do mesmo por técnicos no terreno;
- 3) Passagem dos dados obtidos para suporte digital (base de dados, folha de cálculo, etc.), através da introdução manual dos mesmos num computador;
- 4) Análise visual ou semi-automática (aplicação de pequenas operações de pesquisa e agrupamento) dos resultados;
- 5) Produção de relatório(s) de análise.

Este método de realização de levantamento é um processo moroso e altamente sujeito ao erro, devido à quantidade de dados que os seus intervenientes têm de manipular e analisar.

Ciente das vantagens que a informatização deste processo traria ao nível da eficácia e eficiência da sua realização, foi decidido o desenvolvimento de um sistema para esse efeito, tendo como objectivo principal a definição de uma ferramenta o mais flexível possível de modo a abranger os mais diversos tipos de levantamentos.

Assim, enquadrado neste conjunto de necessidades e expectativas, foi iniciado o projecto **SLIDEinfo – Sistema de Levantamento e Inquérito para Digitalização e Estruturação da Informação**.

5.2 Especificação do sistema

Após a definição do âmbito de aplicação do sistema, foi realizada a definição das funcionalidades que deveriam ser disponibilizadas pela aplicação. Para o efeito, foi elaborado um documento de especificação de requisitos, tendo sido incorporado neste um capítulo com a definição da arquitectura da aplicação.

Nas subsecções seguintes é apresentada uma versão resumida desse documento, complementada com uma análise de tecnologias realizada mas não formalizada num documento.

5.2.1 Requisitos Funcionais

O sistema SLIDEinfo no seu global é constituído por 3 módulos independentes, isto é, o funcionamento de cada um não depende de outro módulo, com um conjunto de funcionalidades distintas:

- **Web (SLIDEinfo Web)**, onde é possível efectuar a administração da ferramenta, isto é, configurar acessos e permissões; gestão de inquéritos; e visualizar estatísticas sobre as respostas obtidas;
- **Sincronização (SLIDEinfo Sync)**, que disponibilizará as funcionalidades para transferência de dados entre os PDA's e o servidor;
- **PDA (SLIDEinfo Mobile)**, que permite o preenchimento dos inquéritos via PDA.

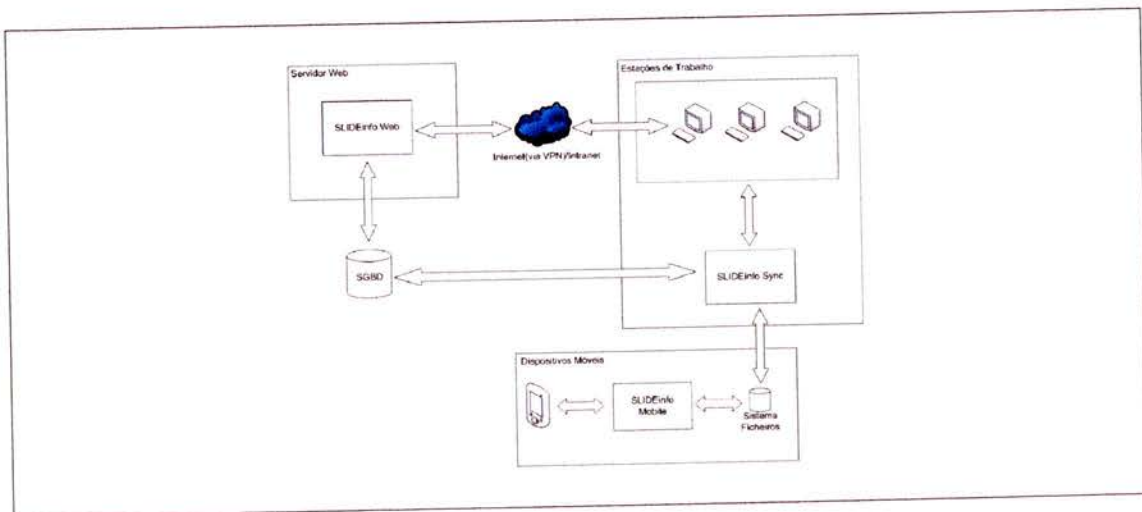


Figura 24: Arquitectura Geral do Sistema

Para o funcionamento do sistema, foram identificados 3 *roles* (papéis/actores) baseados no conjunto de permissões que os diferentes grupos de utilizadores terão:

- **Técnico de Recolha de Dados:** conjunto de utilizadores que terão acesso aos questionários via PDA e consequentemente ao seu preenchimento no terreno;
- **Analista:** responsáveis pela definição/configuração dos inquéritos. Após a recolha dos dados e respectiva transferência para o servidor, poderão visualizá-los “em bruto” ou sobre forma de análises estatísticas;
- **Operador BackOffice:** integram um grupo particular do “universo” dos analistas, tendo a seu cargo a configuração de acessos ao sistema (módulos web e PDA). São igualmente responsáveis pela transferência dos dados de/para os PDA’s.

5.2.1.1 Módulo SLIDEinfo Mobile

O módulo SLIDEinfo Mobile será o componente do sistema SLIDEinfo que será instalado nos dispositivos móveis a utilizar aquando da realização de inquéritos. As funcionalidades disponibilizadas por este módulo encontram-se ilustradas na figura seguinte.

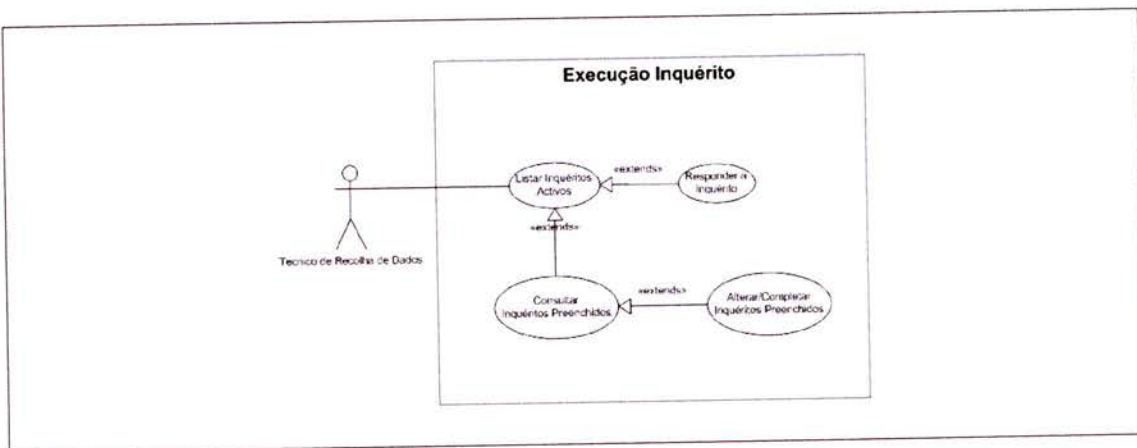


Figura 25: Diagrama de casos de uso do SLIDEinfo Mobile

A cada inquérito estará associado um estado (“Aberto”/“Fechado”) que determinará a possibilidade dos preenchimentos existentes serem alterados. Somente aqueles cujo estado seja “Aberto” poderão ser alterados, sendo nesses casos mantido o histórico destes. Esta funcionalidade permite complementar os preenchimentos cujo conjunto de respostas não possa ser assegurado na sua totalidade no acto de realização.

Exemplo: Na caracterização de um prédio pretende-se o registo matricial de determinada habitação. No preenchimento do inquérito são obtidas as informações relacionadas com a morada e o proprietário, podendo o técnico complementar o preenchimento com os dados em falta após consulta do respectivo registo predial.

De modo a localizar onde são respondidos os inquéritos, será associado a cada preenchimento um par de coordenadas GPS¹² obtidas aquando da sua finalização, independentemente do estado que lhe seja associado.

¹² GPS – *Global Positioning System* (Sistema de Posicionamento Global).

No anexo C encontram-se os protótipos de interface para este módulo:

A série A descreve o percurso de selecção e preenchimento de um inquérito:

1. Autenticação do técnico;
2. Selecção do inquérito a preencher / preenchimento a alterar;
3. Exemplo de pergunta;
4. Definição do estado do preenchimento.

Na série B são apresentadas as interfaces para os diferentes tipos de pergunta possíveis:

1. Classificação: cada “Cat” é classificada com um “Val”;
2. Múltipla: podem ser seleccionadas várias opções de resposta;
3. Única: de entre as possíveis respostas, somente uma pode ser seleccionada;
4. Limitada: a resposta será um dos valores contidos na lista apresentada;
5. Texto Livre: poderá ser introduzida uma qualquer resposta de texto;
6. Numérica: a resposta será um qualquer valor numérico inteiro ou decimal;
7. Valor Limitado: a resposta será limitada a uma gama de valores configuráveis;
8. Ponto em Imagem: para obter um ponto numa imagem (vulgarmente serão mapas ou plantas) bastará clicar no botão “Abrir Imagem”, aparecendo o interface “B-8” para marcar o ponto;
9. Ciclo: este tipo de pergunta terá associado um valor que indica o tamanho do ciclo iniciado nesta, isto é, o conjunto de perguntas se serão efectuadas ciclicamente, tantas vezes quanto o valor indicado na resposta;
10. Data: a resposta será uma data a seleccionar no calendário apresentado.

5.2.1.2 Módulo SLIDEinfo Web

O funcionamento do sistema SLIDEinfo assenta no conjunto de dados relativos às definições dos inquéritos e aos preenchimentos destes, armazenados numa base de dados centralizada. Numa visão simplificada do módulo SLIDEinfo Web, pode-se considerar este como uma interface da base de dados, onde é possível definir os inquéritos e visualizar as respostas obtidas. A utilização desta arquitectura, *web-based*, deve-se à flexibilidade de utilização que a mesma permite, podendo o seu acesso ser realizado de qualquer posto de trabalho com acesso à intranet da DHVTecnopor.

Este módulo é constituído por 3 grandes conjuntos de funcionalidades, de acordo com a figura seguinte.

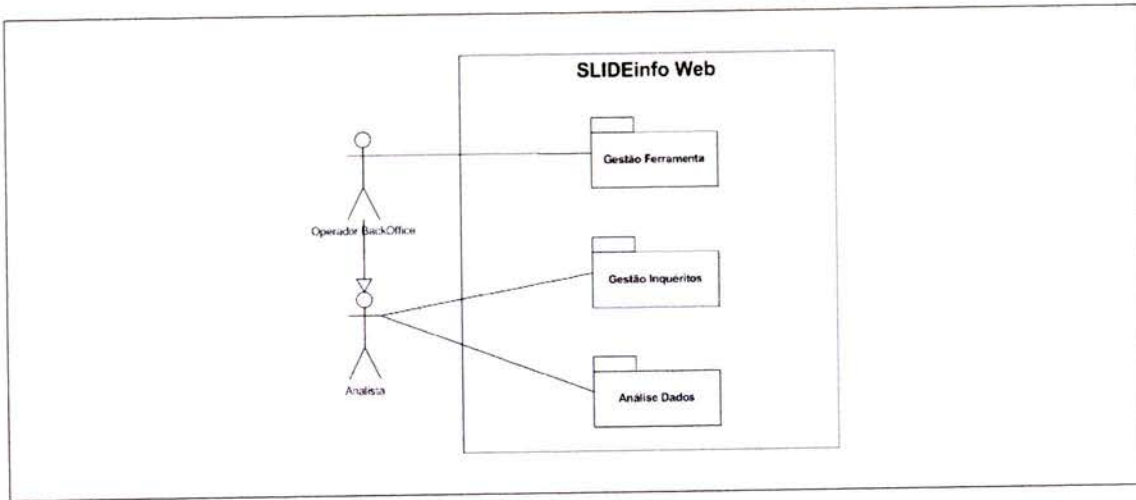


Figura 26: Diagrama de pacotes de casos de uso do módulo SLIDEinfo Web

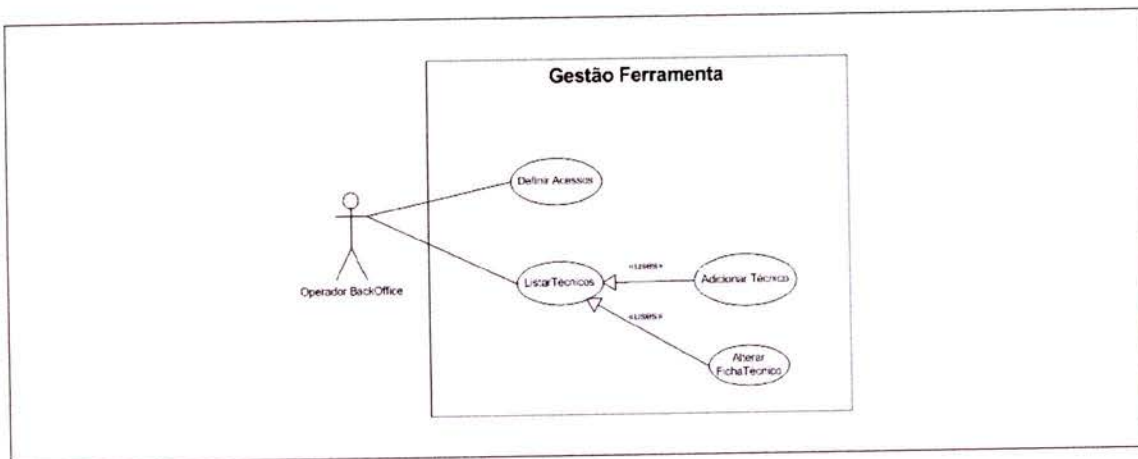


Figura 27: Diagrama de casos de uso do pacote “Gestão Ferramenta”

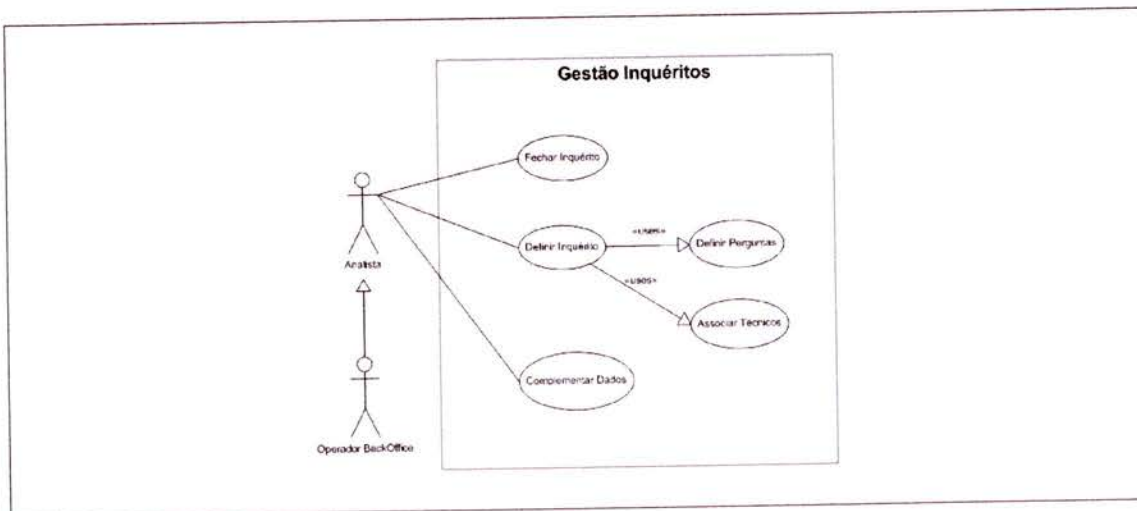


Figura 28: Diagrama de casos de uso do pacote “Gestão Inquéritos”

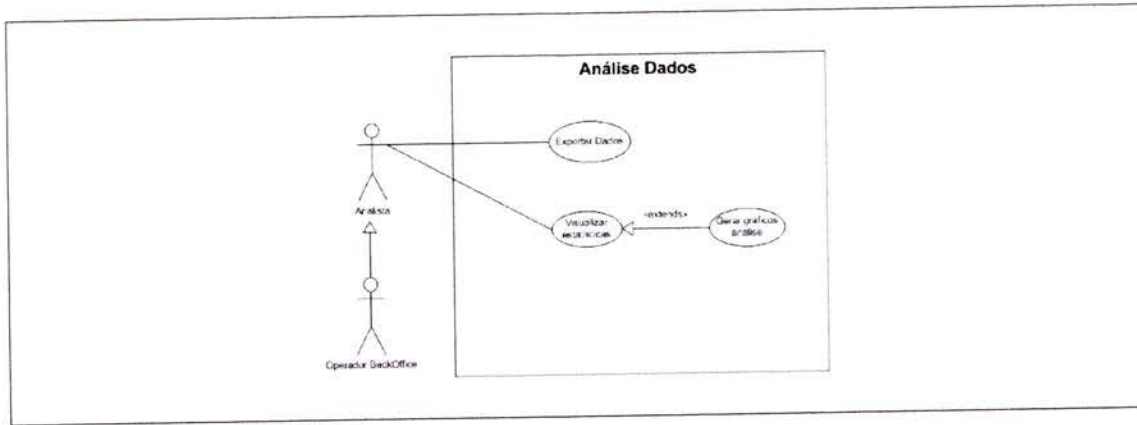


Figura 29: Diagrama de casos de uso do pacote “Análise Dados”

Na gestão de ferramenta estão contemplados 2 tipos de definição de acessos: acesso à gestão de questionários e análise dos dados recolhidos (privilégios de Analista); o acesso aos privilégios de Analistas e definição de permissões da ferramenta. Neste conjunto de funcionalidades é possível ainda fazer a gestão dos técnicos que terão acesso ao sistema na vertente PDA.

O pacote Gestão Inquéritos engloba as actividades que permitem a definição e encerramento dos inquéritos assim como complementar o preenchimento das existentes.

A definição será realizada de acordo com o seguinte diagrama de actividades:

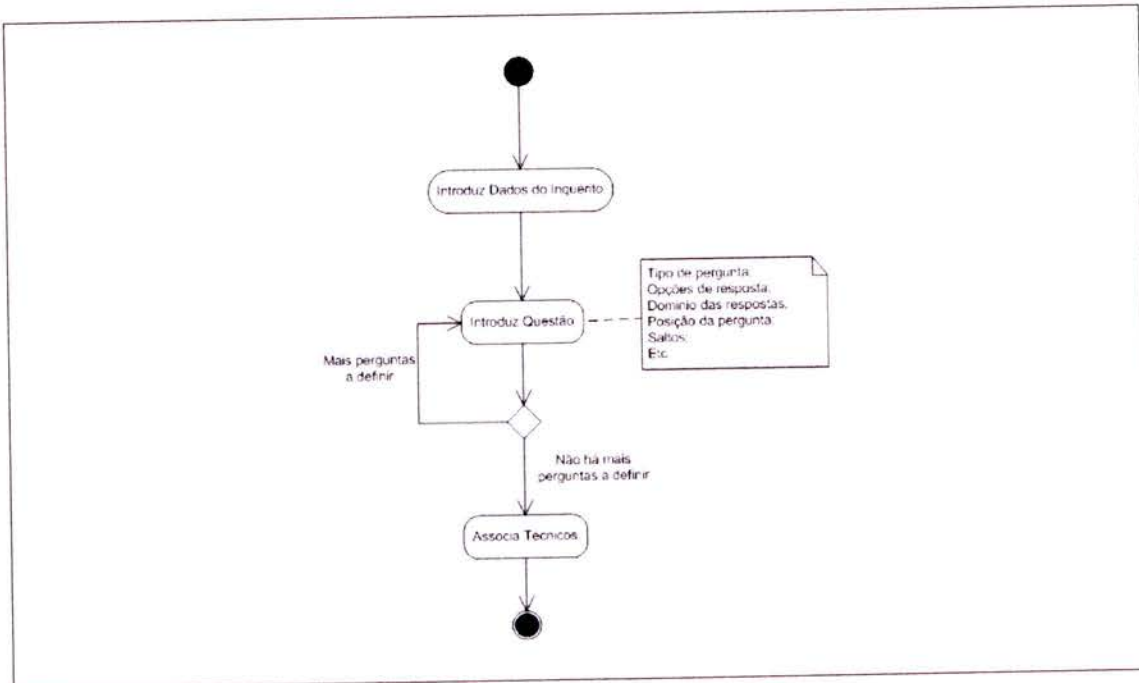


Figura 30: Diagrama de actividades para a definição de inquéritos

Tal como mencionado em 5.2.1.1 Módulo Mobile, a cada inquérito está associado um estado (“Aberto”/“Fechado”). O encerramento dos inquéritos consiste na alteração deste estado, permitindo assim garantir que após o prazo limite para o preenchimento não serão importados dados.

Após o preenchimento dos inquéritos e respectiva importação das respostas, será possível aos utilizadores com privilégios de Analista realizarem análises dos dados obtidos. Essas análises sendo realizadas directamente no módulo SLIDEinfo Web, serão apresentadas sob forma de gráficos de acordo com a sequência de interações apresentada de seguida. Caso o utilizador assim o pretenda, ser-lhe-á possível exportar essas respostas para diversos formatos como por exemplo Microsoft Excel, Microsoft Access, CSV, entre outros.

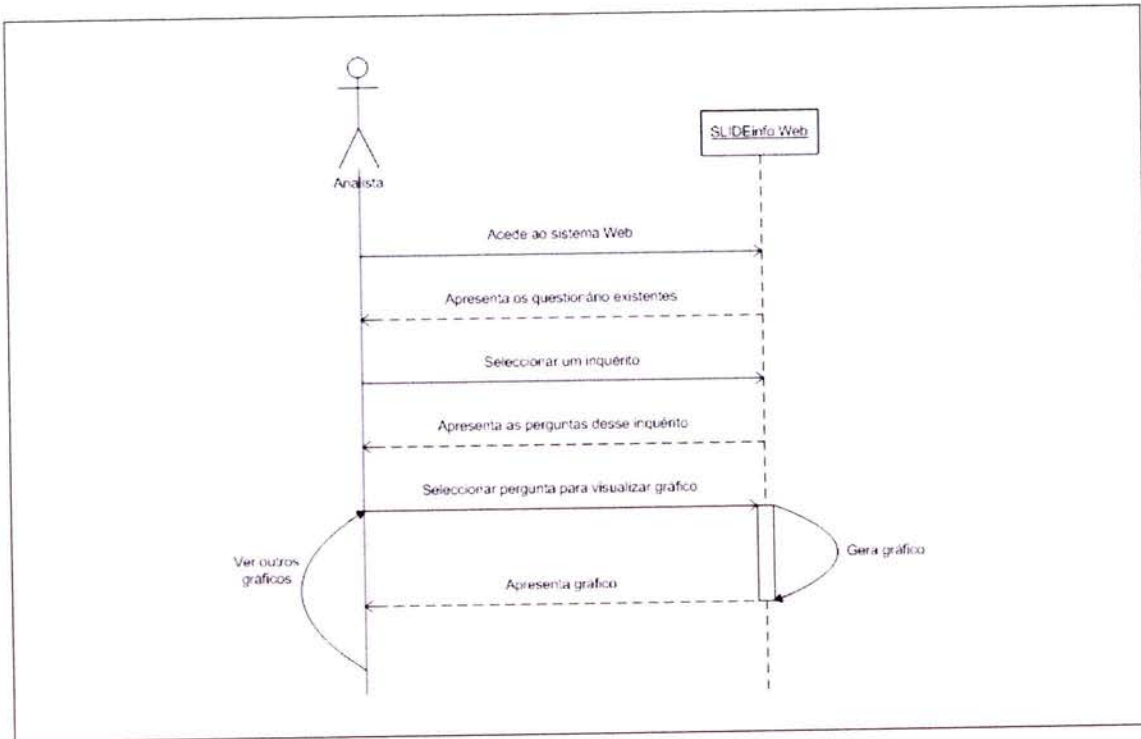


Figura 31: Sequência para visualização de estatísticas

5.2.1.3 Módulo SLIDEinfo Sync

A transferência de dados de/para os dispositivos móveis engloba apenas dois casos de uso, ilustrados na figura seguinte.

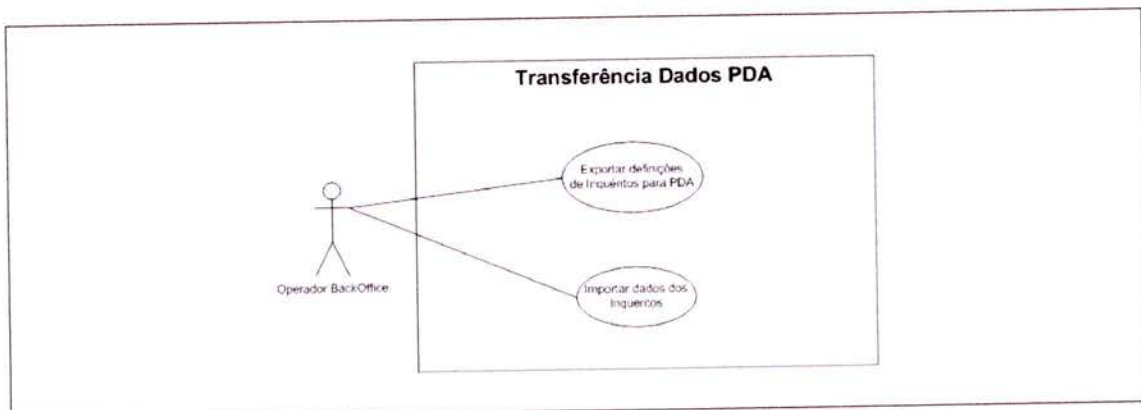


Figura 32: Diagrama de casos de uso do SLIDEinfo Sync

As operações de sincronização dos dados decorrem segundo uma sequência de acções descritas nas figuras seguintes.

Exportação de dados

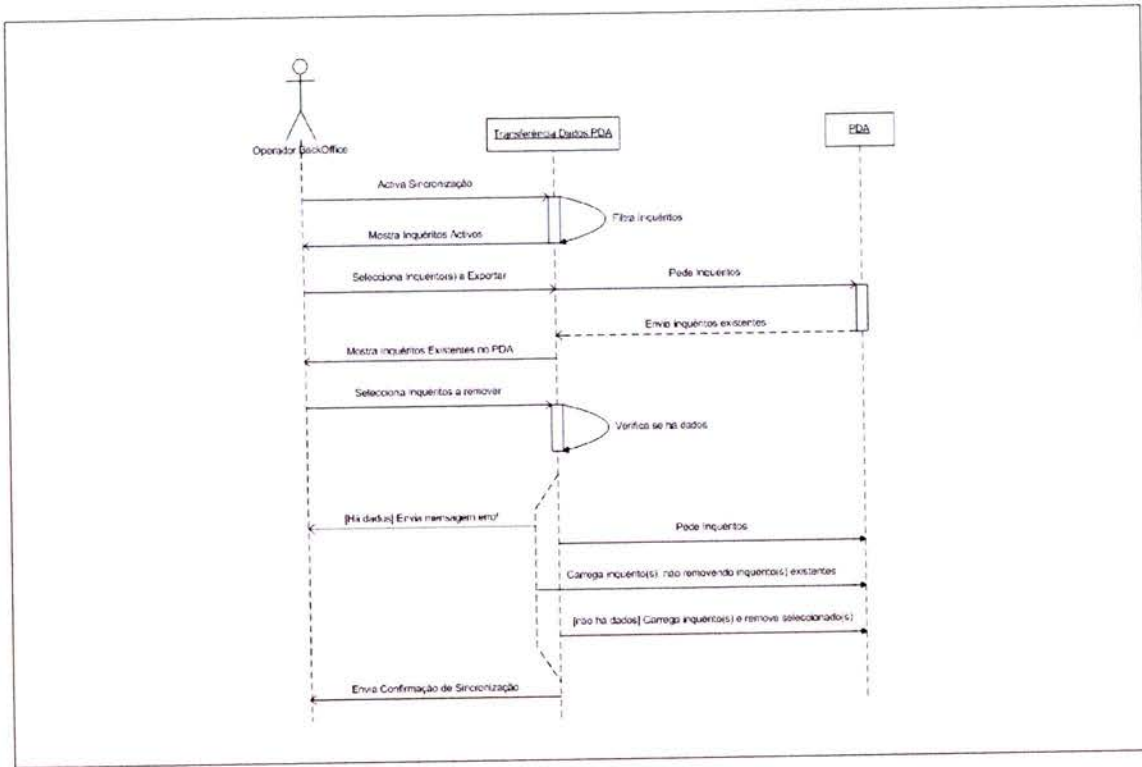


Figura 33: Esquema de exportação de inquéritos

Aquando da transferência de definições de inquéritos, o utilizador poderá seleccionar os inquéritos existentes no PDA que pretende remover, sendo a sua remoção realizada somente quando não hajam preenchimentos destes por importar.

Importação de dados

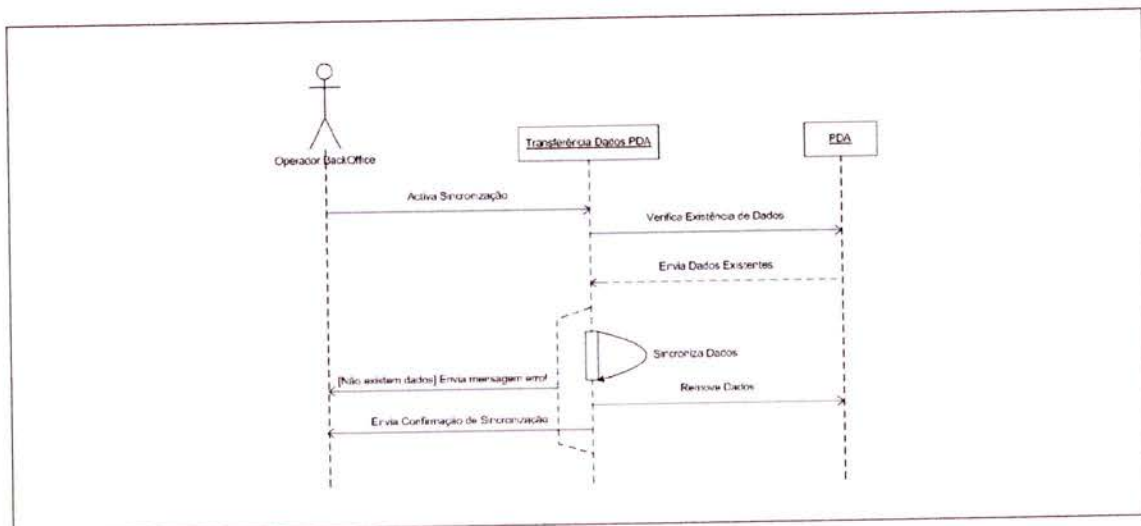


Figura 34: Esquema de importação de respostas

Após a correcta importação das respostas, as mesmas são removidas do PDA.

5.2.2 Requisitos Não Funcionais

Adicionalmente, o sistema deverá verificar o seguinte conjunto de requisitos não funcionais:

- **Interface com boa usabilidade:** Ao nível da componente web deverá ser utilizado o *layout* em uso na DHVTecnopor. Desta forma garante-se a coerência de imagem com o conjunto de aplicações existentes assim como a boa usabilidade e simplicidade por este proporcionadas. As interfaces da componente móvel deverão ser o mais simples e intuitivas possível de modo a facilitar a sua utilização e, atendendo à variedade de utilizadores e respectivos conhecimentos informáticos que utilizarão a ferramenta, diminuir o tempo de aprendizagem;
- **Fiabilidade:** O sistema deverá minimizar as perdas de dados quando ocorram situações anómalas. Para tal deverá ser possível a passagem dos dados da memória temporária dos PDA's para um cartão de memória garantindo assim a persistência desses dados em caso de falha da bateria. Na importação dos dados, a remoção destes do PDA só deverá ocorrer após o sucesso da operação de transferência;
- **Manutenção:** O código-fonte da aplicação deverá estar organizado e comentado, devendo existir documentação técnica dos diversos módulos e da estrutura da base de dados. Este requisito é fundamental para o desenvolvimento faseado do projecto.

5.2.3 Modelo de Classes de Domínio

Terminado o processo de especificação dos requisitos, foi definido o modelo de classes de domínio a utilizar na implementação do sistema.

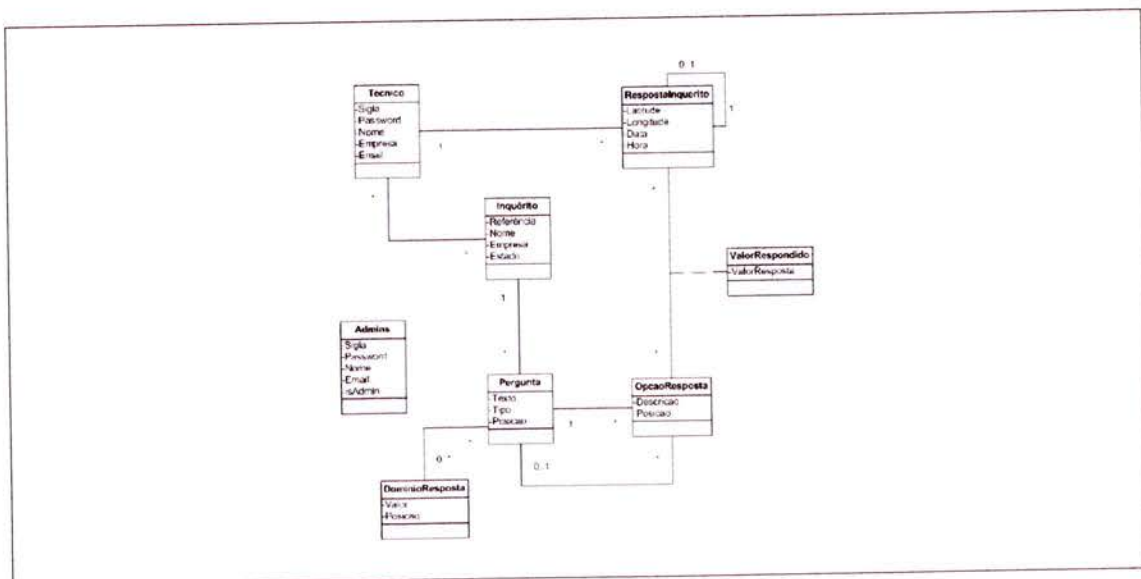


Figura 35: Modelo de classes de domínio

A definição dos inquéritos será mantida através das classes *Inquérito*, *Pergunta*, *OpcaoResposta* e *DominioResposta*. Na primeira serão guardados os dados referentes aos ao “cabeçalho” do inquérito (nome, estado, etc.). Na classe *Pergunta* serão mantidos os textos das perguntas assim como o tipo e posição destas nos inquéritos (ex.: primeira pergunta posição 1, segunda pergunta posição 2, etc.). As definições das opções de resposta de cada pergunta serão mantidas na classe *OpcaoResposta*, sendo a gama de valores admissíveis para cada opção guardada pela classe *DominioResposta*.

A associação “0..1 para muitos” das classes *Pergunta* e *OpcaoResposta* permitirá definir os saltos entre as perguntas consoante determinada resposta.

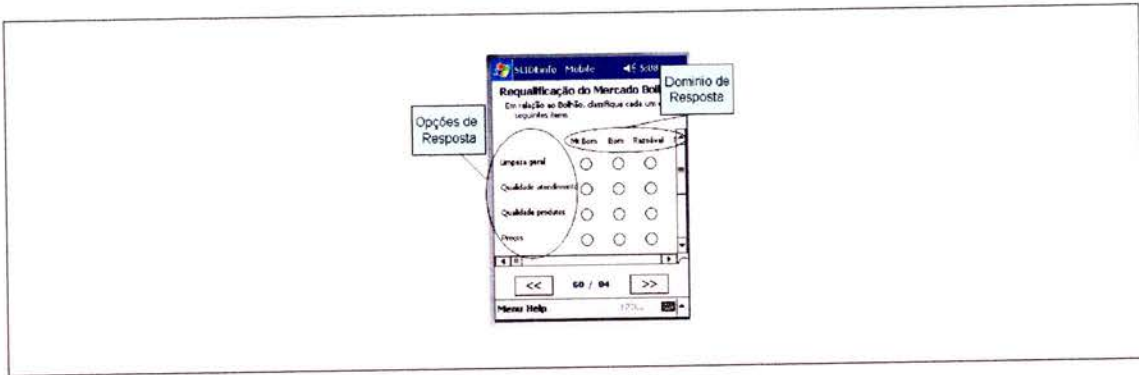


Figura 36: Representação das definições das perguntas

5.2.4 Arquitectura

Arquitectura Física

A arquitectura física proposta para o sistema SLIDEinfo encontra-se representada na figura seguinte.

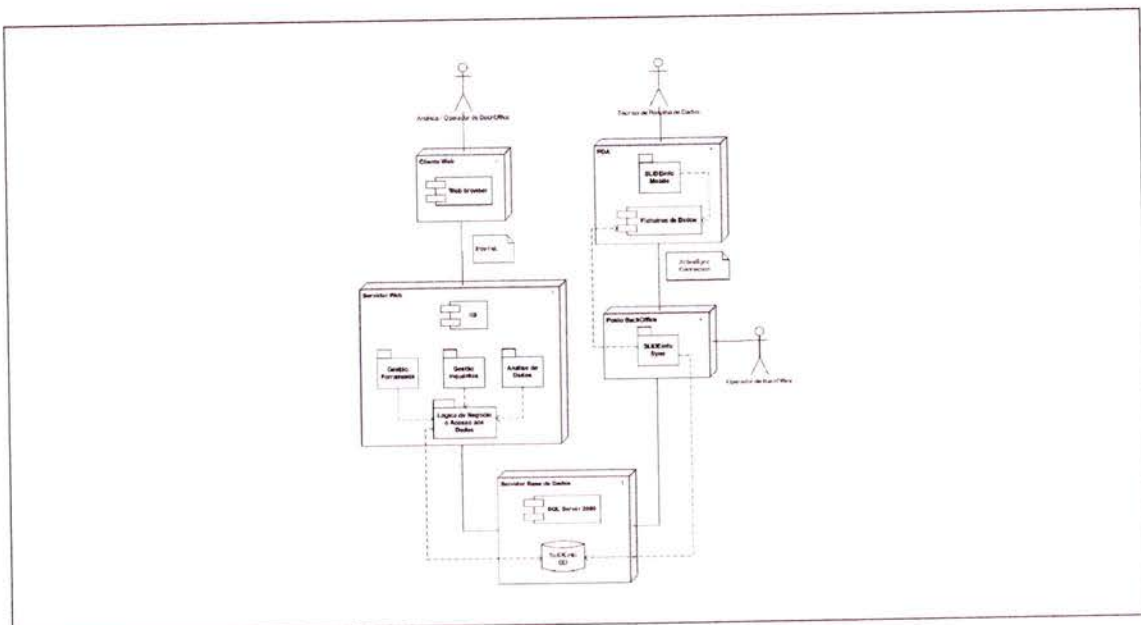


Figura 37: Arquitectura geral para o sistema SLIDEinfo

No servidor web estará colocado o módulo SLIDEinfo Web, através do qual será possível aceder à gestão da aplicação e à informação existente.

O componente SLIDEinfo Mobile poderá ser instalado em diversos dispositivos móveis, sendo as definições dos inquéritos e os dados recolhidos mantidos em ficheiros temporários XML. A importação e exportação dos dados para estes dispositivos são disponibilizadas através do componente SLIDEinfo Sync que poderá ser instalada em qualquer posto de trabalho com acesso ao servidor de base de dados (através de ligações VPN no caso de postos de trabalho externos à intranet da DHVTecnopor). Esta fará a leitura/escrita dos ficheiros temporários no dispositivo móvel a sincronizar.

5.3 Estado da Arte

Paralelamente à especificação do sistema, foi efectuada uma pesquisa por soluções existentes para definição e preenchimento de inquéritos digitais, com o intuito de:

- Comparar diferentes sistemas e as suas formas de funcionamento;
- Analisar eventuais funcionalidades extra a incorporar na especificação do sistema;
- Buscar uma solução que eventualmente fosse susceptível de ser utilizada no âmbito deste projecto.

Do conjunto reduzido de aplicações existentes, são apresentadas de seguida aquelas cuja análise permitiu acrescentar valor à especificação efectuada.

Sphinx Survey

Desenvolvida pela Le Sphinx Developpement e comercializada pela sua “representante para a língua inglesa” Sphinx Development UK, Sphinx Survey é uma aplicação bastante completa ao nível da definição de inquéritos, sendo a única que disponibiliza a opção de saltos entre perguntas (ex.: se responder X à pergunta Y salta para Y+2, caso contrário avança para Y+1). O preenchimento dos inquéritos é feito unicamente via web.

Ethnos

Este produto distingue-se dos demais por funcionar localmente em ambiente Windows, merecendo igualmente uma análise devido ao conjunto de funcionalidades disponibilizadas (superior à aplicação anterior).

Possuindo um sistema de definição de inquéritos algo limitativo quanto à estruturação destes, essa lacuna é compensada pelas funcionalidades de análise dos dados recolhidos e geração de respectivos relatórios, permitindo geração de gráficos de resultados, cruzamento de dados de diferentes inquéritos, etc.

A especificação futura de um módulo de análise de dados para o sistema SLIDEinfo deverá passar por uma análise mais cuidada a estas funcionalidades.

Snap Surveys

Snap Survey é um produto da Mercator, empresa especialista mundialmente em processamento de inquéritos de opinião fruto da sua experiência adquirida ao longo de mais de 20 anos.

Snap Survey é uma aplicação modular que permite o preenchimento de inquéritos em diversos suportes/plataformas (web, PDA, Papel → Scanner, etc.), sendo este o seu principal argumento, embora a todas as funcionalidades relativas à definição de inquéritos não possam ter sido testadas devido à inexistência de versões de demonstração.

Ultimate Survey Enterprise Edition

Desenvolvida pela Prezza Technologies, Ultimate Survey é uma aplicação robusta, com um leque de funcionalidades muitíssimo completo, sendo actualmente utilizada por numerosas grandes empresas a nível mundial, tais como Vodafone, Siemens, Microsoft ou Mckinsey.

Esta aplicação permite abranger todo o ciclo de vida de um inquérito (definição, preenchimento, análise de dados), disponibilizando para o efeito uma interface bastante intuitiva e com aspecto gráfica excelente.

A sua utilização no âmbito do projecto SLIDEinfo seria perfeitamente possível com a disponibilização da mesma numa plataforma PDA e a integração de funcionalidades de GPS nesta.

Da análise efectuada foi possível verificar a inexistência de soluções de âmbito nacional para a realização de inquéritos digitais. Tal facto vem realçar o aspecto inovador do sistema no contexto nacional.

5.4 Análise Tecnológica

Requisitos Tecnológicos

O sistema SLIDEinfo embora seja um projecto para utilização “externa” à DHVTecnopor, isto é, apoio aos serviços prestados aos clientes, deverá cumprir um conjunto de requisitos tecnológicos inerentes ao actual cenário informático da empresa. Assim, o sistema deverá possuir as seguintes características:

- **Base de dados Microsoft SQL Server:** A base de dados central do sistema deverá ser implementada recorrendo a este SGBD;
- **Tecnologias Microsoft:** Todos os módulos deverão ser desenvolvidos recorrendo a tecnologias Microsoft de modo a garantir a compatibilidade destes e a sua fácil integração.

Assim, foram escolhidas as seguintes tecnologias para o desenvolvimento do sistema:

- SLIDEinfo Web
 - ASP.Net para a camada de interface (.Net *Framework*);
 - Linguagem C# na implementação das camadas aplicacional e de acesso aos dados (.Net *Framework*).
- SLIDEinfo Mobile
 - Windows Forms na interface (.Net *Compact Framework*);
 - Linguagem C# na implementação da lógica do negócio (.Net *Compact Framework*).
- SLIDEinfo Sync
 - Windows Forms na interface (.Net *Framework*);
 - Linguagem C# na implementação da lógica do negócio (.Net *Framework*).
- Suporte de Dados
 - SQL Server 2000 na implementação da base de dados central;
 - Ficheiros XML para armazenamento dos dados no módulo SLIDEinfo Mobile.

Perante o conjunto de restrições existentes, as decisões de foro tecnológico resumiram-se à definição do modo de suporte de dados no módulo SLIDEinfo Sync. Para responder a esta necessidade do sistema haviam duas grandes hipóteses: utilização do MS SQL Server CE e ficheiros XML.

A decisão da utilização de ficheiros XML para suporte de dados baseou-se no seguinte conjunto de factores:

- Facilidade de sincronização: Este foi o factor fundamental de decisão. As opções de sincronização disponibilizadas pelo SQL Server CE (ver descrição da tecnologia) não permitiam a flexibilidade necessária na passagem dos dados dos dispositivos móveis para o servidor central, tornando esta tarefa demasiado complexa de implementar e pouco eficiente na sua realização;
- Custo: A utilização de SQL Server CE acarretaria custos adicionais pela necessidade de adquirir um pacote adicional de licenças;
- Existência de uma solução idêntica: Foi desenvolvida na DHVTecnopor há cerca de um ano uma aplicação que utiliza um sistema de sincronização idêntico, o que permite a reutilização de diversos componentes.

MS SQL Server

O MS SQL Server é um sistema fornecido pela Microsoft para a gestão e análise de bases de dados relacionais (*Related Database Management System*), tal como Oracle, Sybase, Informix,

entre outros. A versão mais recentes deste sistema é o MS SQL Server 2000, sendo otimizada para suportar as novas tecnologias disponibilizadas pela plataforma .Net, suportando serviços como *XML* e *HTTP*, que permitem obter um elevado desempenho de fiabilidade resultando numa alta taxa de disponibilidade, através da divisão da carga, assegurando o funcionamento, gestão e funcionalidades de ajustamento para automatizar tarefas de rotina, permitindo baixar o custo total da manutenção do sistema.

Esta ferramenta utiliza em exclusividade a tecnologia *T-SQL (Transact-SQL)*. *T-SQL* é uma extensão do *SQL standard* acrescentando a este funcionalidades onde se destacam a criação de *stored procedures* e a possibilidade de construção de linguagens de programação como o uso das cláusulas *if* e de ciclos *while*. Estas novas funcionalidades têm por objectivo tornar o *SQL* uma linguagem menos declarativa e de maior usabilidade, permitindo atribuir mais responsabilidades ao Sistema de Gestão de Base de Dados (SGBD).

MS SQL Server CE

MS SQL Server CE é a versão compacta do sistema de base de dados MS SQL Server, otimizada para a utilização em dispositivos móveis com baixa capacidade de processamento. Possui as mais avançadas funcionalidades de gestão de base de dados, incluindo um completo suporte da gramática *SQL*, uma vasta variedade de tipos de dados, *nested transactions* (possibilidade de confirmar e anular acções executadas – *commit* e *rollback*), ou capacidade de replicação/sincronização dos dados com servidores MS SQL Server 2000.

A sincronização de dados com servidores MS SQL Server 2000 pode ser realizada de duas formas: *Merge Replication* ou *Remote Data Access (RDA)*. O método de sincronização *Merge Replication* é pré-definido no servidor de SQL Server 2000 o conjunto de dado que se pretende sincronizar. Este conjunto pode ser definido verticalmente (conjunto de tabelas) e horizontalmente (registos das tabelas abrangidas). Quando estabelecida a primeira ligação, é transferido o conjunto inicial de dados. Para as subseqüentes ligações existem diversas possibilidades de actualização dos dados, podendo ser actualizados os dados do servidor, dos dispositivos ou uma conjugação de ambos.

O método de sincronização *RDA* possui duas formas distintas de sincronização consoante o sentido em que se pretenda realizar essa mesma sincronização. A actualização da base de dados dos dispositivos é realizada através do envio de comandos *SQL* para o servidor, sendo o resultado actualizado na respectiva base de dados SQL Server CE. A replicação dos dados presentes nos dispositivos com o servidor é realizada de forma automática, através de um sistema de controlo de alterações dos dados pelo SQL Server CE que, após estabelecida uma ligação com o servidor, envia essas alterações a este. Adicionalmente a este método é possível o envio de comandos *DML (SQL Data Manipulation Language – Insert, Update ou Delete)* para o servidor onde serão executados.

XML (Extensible Markup Language)

XML é uma linguagem de anotação totalmente flexível e livre de qualquer estrutura predefinida, ou seja, o utilizador pode desenvolver as suas próprias *tags*, de acordo com o domínio de aplicação que pretenda para o ficheiro. Sendo utilizado para definir a estrutura e semântica do documento, é designada por meta-linguagem.

Paralelamente, existem várias tecnologias que complementam o *XML*. Entre estas destacam-se os *DTD's* e os *XML Schemas*, utilizados para definir o domínio (conjunto de *tags* válidas) de

um documento XML e as folhas de estilo XLS que permitem converter um documento XML num documento HTML, indicando como cada estilo deverá ser visualizado.

As tecnologias referidas acima destinam-se essencialmente ao desenvolvimento de páginas web. No entanto, existem várias aplicações que permitem "ver" um ficheiro XML do ponto de vista do armazenamento e tratamento de dados. Estas aplicações podem utilizar dois tipos base de API: o DOM (orientado a objectos) e o Sax (orientado a eventos).

A *framework* .Net além de disponibilizar implementações destes dois tipos de API, disponibiliza igualmente funcionalidades de leitura de ficheiros XML para um DataSet (estrutura virtual utilizada para representar dados).

GPS (Global Positioning System)

O sistema GPS foi criado na década de 70 pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos para apoio aos ataques aéreos dos seus aviões.

Este sistema baseia-se em 24 satélites militares americanos que fornecem coordenadas geográficas aos terminais receptores de sinal. Através da medição do tempo entre a transmissão e a recepção do sinal dos satélites, os terminais receptores calculam a distância entre estes e os satélites. Usando as distâncias a pelo menos 3 satélites, é possível obter a localização exacta dos receptores através do processo matemático denominado trilateração.

Actualmente, a margem de erro das coordenadas obtidas situa-se entre os 5 e os 20m.

5.5 Desenvolvimento Realizado

Finda a especificação do sistema SLIDEinfo e após aprovação informal da mesma, foi definido um planeamento para a implementação deste. A especificação modular do sistema permitiu planear a implementação do mesmo de forma faseada de acordo com o diagrama seguinte. O planeamento apresentado foi elaborado tendo por base o objectivo da DHVTecnopor em possuir, quanto antes, uma versão funcional da ferramenta para apresentação da mesma.

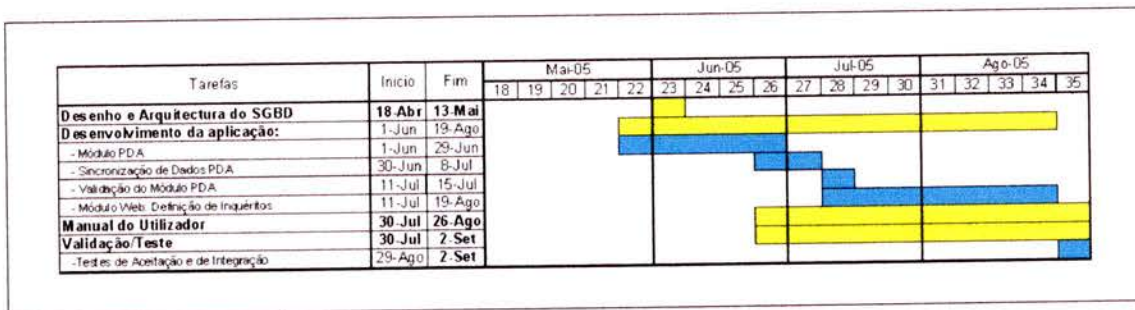


Figura 38: Planeamento do projecto SLIDEinfo

No decorrer da implementação do sistema surgiram diversas situações cujo ocorrência originaram o não cumprimento do planeamento estipulado. A aquisição adiada de um receptor de GPS levou ao adiamento da conclusão total do módulo PDA em cerca de mês.

Com o intuito de agilizar a definição dos inquéritos, foi decidida a introdução de um *parser XML* no módulo de sincronização. Desta forma, é possível definir inquéritos através de ficheiros *XML* seguindo a sintaxe definida (ver 5.5.2 Módulo de Sincronização).

O período de férias concedido pela empresa encurtou o tempo previsto de implementação do projecto no período abrangido pela duração do estágio.

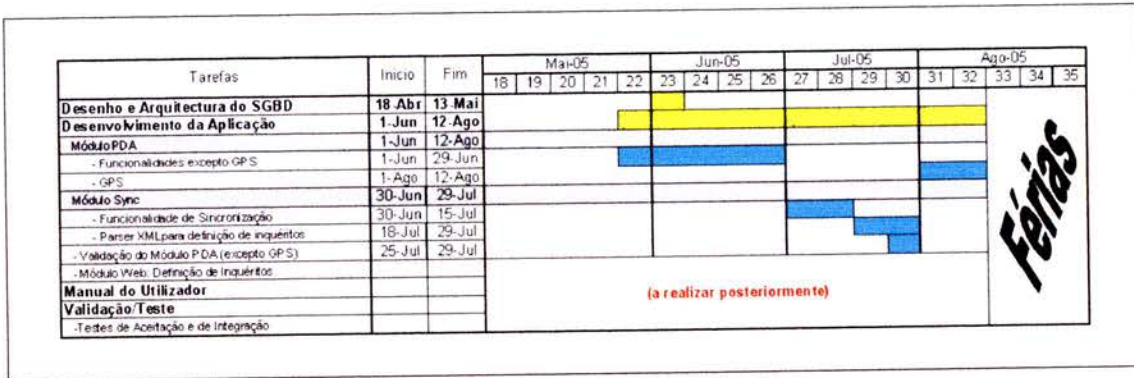


Figura 39: Implementação efectuada do sistema SLIDEinfo

5.5.1 Base de dados

Tal como definido no planeamento acima apresentado, o processo de implementação do sistema SLIDEinfo foi iniciado com a definição da arquitectura de base de dados a utilizar, de acordo com o modelo de classes de domínio especificado.

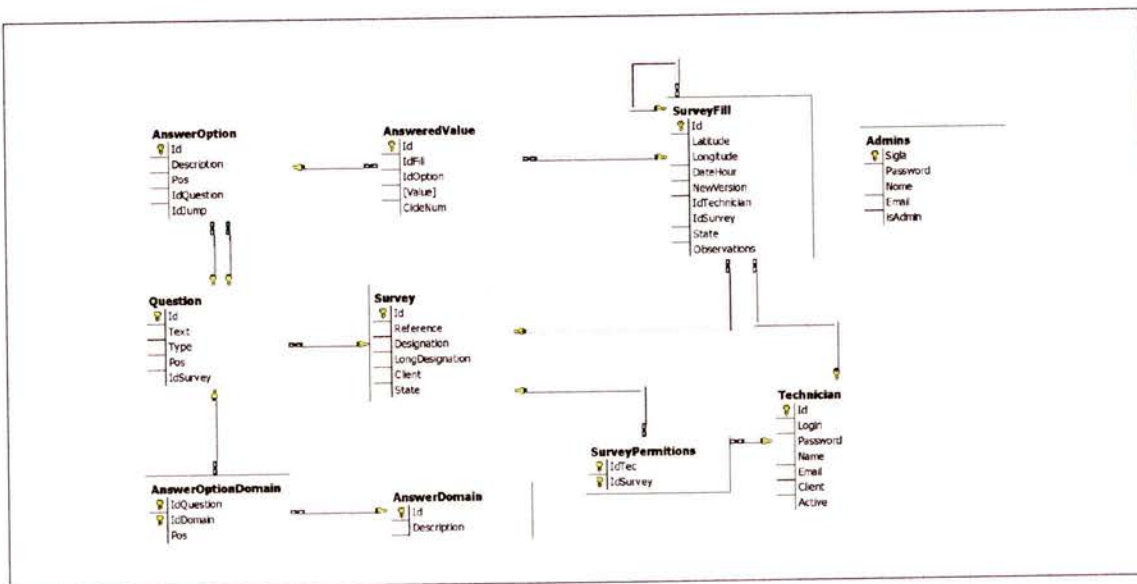


Figura 40: Arquitectura de base de dados implementada

A definição da arquitectura de base de dados teve como principais factores de ponderação a necessidade desta suportar a definição dos diversos tipos de perguntas de uma forma coerente e a eficácia do acesso aos dados aquando da apresentação dos

inquéritos. Assim, o principal ponto de decisão focou-se na estrutura para armazenamento dos domínios de resposta para os tipos de perguntas *Classificação*, *Limitada* e *Ponto em Imagem*. Nos dois primeiros tipos a resolução foi consensual (era necessário guardar os possíveis tipos de classificação para os itens da questão no primeiro e a gama de valores possíveis para o segundo tipo). No tipo *Ponto em Imagem* havia a necessidade de relativizar a imagem apresentada com as coordenadas reais da mesma, isto é, se a imagem é, por exemplo, uma carta geográfica, é necessário definir os pontos inicial e final da imagem para desta forma ser possível obter a coordenada real do ponto seleccionado e não a coordenada do ponto na imagem. De seguida é apresentado o esquema de definição dos diversos tipos de pergunta na arquitectura de base de dados definida.

Question			AnswerOption			AnswerDomain	AnswerOptionDomain
Text	Pos	Type	Description	Pos	IdJump	Text	Position
Texto	posX	unique	option1	pos1	ldjump1	.....	.....
			option2	pos2	ldjump2	.....	.....
		
Texto	posX	multiple	option1	pos1	ldjump1	.....	.....
			option2	pos2	ldjump2	.....	.....
		
Texto	posX	drop	option1	pos1	ldjump1	.....	.....
			option2	pos2	ldjump2	.....	.....
		
Texto	posX	limited	<NULL>*	1	<NULL>	[ValX,ValY]	1
			=Val*	1	ldjump1		
			<Val*	1	ldjump1		
			>Val*	1	ldjump1		
			[Val1,Val2]*	1	ldjump1		
Texto	posX	class	option1	pos1	<NULL>	Option1	1
			option2	pos2	<NULL>	Option2	2
			.....	.....	<NULL>	.....	.....
Texto	posX	date	<NULL>*	1	<NULL>	.....	.....
			=date1*	1	ldjump1		
			<date1*	1	ldjump1		
			>date1*	1	ldjump1		
			[date1,date2]*	1	ldjump1		
Texto	posX	image	filename	1	<NULL>	[X1,Y1]	1
			.....	.....	<NULL>	[X2,Y2]	2
Texto	posX	free	<NULL>	1	ldJump>NULL>	.....	.....
Texto	posX	loop	numQuestionInLoop	1	<NULL>	.....	.....
			=Val*	1	ldjump1	.....	.....
			<Val*	1	ldjump1	.....	.....
Texto	posX	numeric	<Val*	1	ldjump1	.....	.....
			>Val*	1	ldjump1	.....	.....
			[Val1,Val2]*	1	ldjump1	.....	.....

* Somente é utilizada uma das opções

Figura 41: Estruturação da definição dos diferentes tipos de pergunta

5.5.2 Módulo PDA

A implementação do módulo PDA, tal como referido anteriormente, foi realizada recorrendo à plataforma de desenvolvimento Microsoft .Net *Compact Framework*, cuja limitações ao nível das funcionalidades disponibilizadas são bastantes. Desta forma, esta implementação teve de ser pensada de forma a permitir que a aplicação fosse suficientemente rápida, garantindo a viabilidade da sua utilização, e as interfaces desta possuíssem níveis de usabilidade elevados, limitadas pelo tamanho do visor.

Assim, foi decidida a definição de uma interface do tipo *wizard*, isto é, preenchimento sequência das perguntas do inquérito, sendo possível a sua navegação em ambos os sentidos (avançar e retroceder nas perguntas do inquérito). Esta abordagem proporciona uma fácil e intuitiva usabilidade permitindo igualmente ganhos de processamento na definição das interfaces. A sistematização da sua estrutura das interfaces, permite a

continuidade da disposição dos elementos que a compõem, sendo unicamente necessária a reestruturação da zona central onde se encontram os componentes característicos de cada tipo de pergunta. Experiências utilizando interfaces distintas para diferentes tipos de perguntas, permitiram verificar que os ganhos rondariam um segundo por mudança de pergunta.

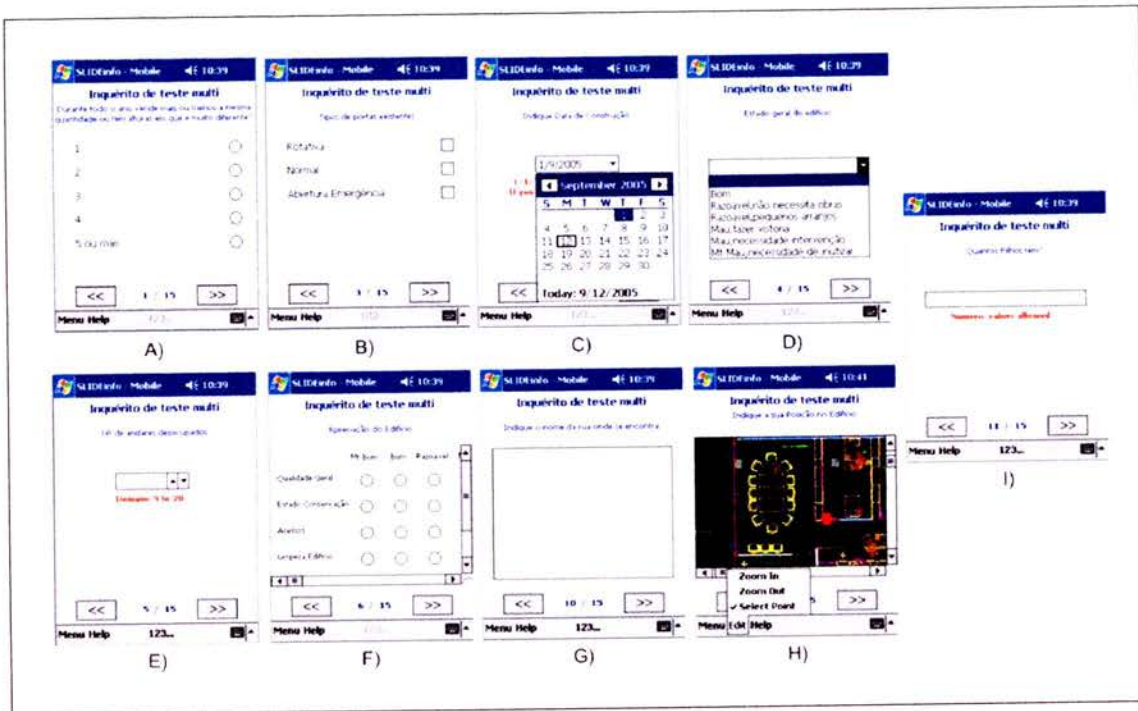


Figura 42: Interfaces dos diversos tipos de pergunta

Na figura 39 estão ilustradas as interfaces dos diversos tipos de pergunta: A) Resposta única; B) Resposta múltipla; C) Resposta tipo data; D) Resposta limitada por lista; E) Resposta limitada por gama de valores; F) Resposta de classificação; G) Resposta de texto livre; H) Resposta de ponto em imagem; I) Resposta numérica e de ciclo.

A definição dos inquéritos é armazenada nos dispositivos móveis recorrendo a um ficheiro *XML* onde estão efectivamente os dados e um *XSL* com o *schema*¹³ da base de dados. Ao iniciar a aplicação, os dados assim como a estrutura são copiados para um *DataSet* que funcionará como base de dados virtual ao longo do processo de preenchimento dos inquéritos, sendo realizadas consultas e pesquisas aos dados aí contidos.

Relativamente ao armazenamento das respostas introduzidas no decorrer dos preenchimentos, é utilizada uma estrutura do tipo do *ArrayList*. Cada posição desta corresponde à respectiva resposta, introduzida ou a introduzir, à pergunta da posição equivalente no inquérito, isto é, a posição *X* do *ArrayList* terá a resposta à pergunta *X*.

¹³ *Schema* contém a definição da estrutura da estrutura da base de dados (nomes das tabelas, tuplos, relações, etc.).

Esta forma de armazenamento dos dados permite que a utilização de saltos entre perguntas e a reformulação das respostas seja realizada de forma rápida e simples, bastando aceder à posição que se pretende alterar/responder.

Finalizado o preenchimento de um inquérito, as respostas obtidas são guardadas num segundo ficheiro *XML*, facilitando desta forma a posterior sincronização, descrita em 5.5.3 Módulo de Sincronização.

Um dos requisitos do módulo PDA é a utilização da tecnologia *GPS* para a localização global dos pontos em que os preenchimentos eram realizados. A diversidade de configurações de utilização desta tecnologia com os dispositivos móveis PDA (ligação *bluetooth*, *USB*, incorporação do receptor no dispositivo, etc.) levou à necessidade de definição de uma *API* que permitisse definir o modo de ligação que seria utilizado. Assim, foram desenvolvidos dois componentes que permitem a configuração e aquisição de dados de um qualquer receptor *GPS* independentemente do tipo de ligação.

No componente de configuração são definidos o porto de comunicação com o receptor *GPS* e a respectiva taxa de transmissão (*baudrate*), sendo essas definições utilizadas pelo outro componente aquando da leitura das coordenadas. Na figura seguinte é apresentada a interface de configuração da ligação ao receptor *GPS*.

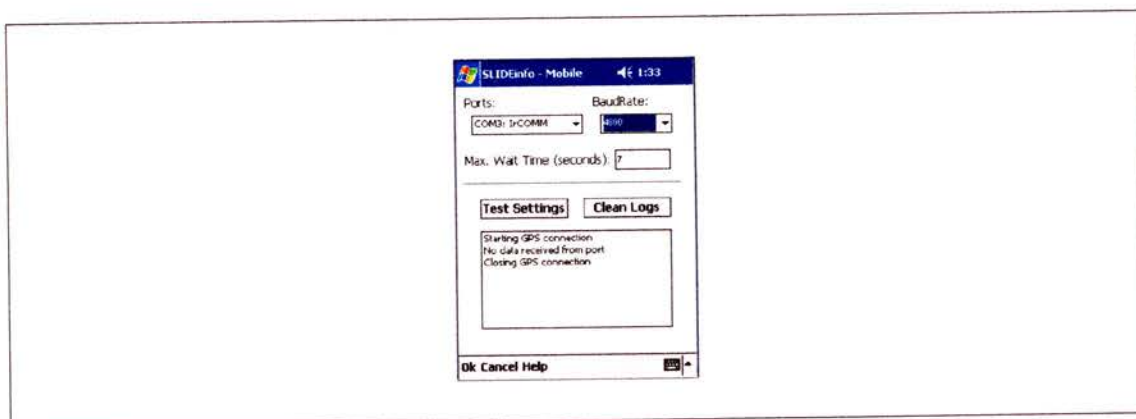


Figura 43: Interface de configuração da ligação GPS

5.5.3 Módulo de Sincronização

Na especificação realizada do sistema SLIDEinfo, a definição de inquéritos estava pensada, unicamente, para ser efectuada através do módulo web, sendo as perguntas definidas individualmente e posicionadas de acordo com a estrutura pretendida para o inquérito. De forma a agilizar este procedimento, ficou definida, em conjunto com o “cliente” interna à DHVTecnopor, a introdução de uma funcionalidade de importação das definições dos inquéritos através de ficheiros *XML*. Assim, de forma a disponibilizar o quanto antes esta funcionalidade, foi definida a sua integração no módulo SLIDEinfo Sync sendo posteriormente transferida para o módulo web.

De forma a facilitar esta “transferência” da funcionalidade, foi decidida a implementação faseada do módulo de sincronização, tendo para o efeito sido identificados três grandes

grupos de funcionalidades: importação de preenchimentos; exportação da definição de inquéritos; e importação das definições de inquéritos via ficheiros *XML*.

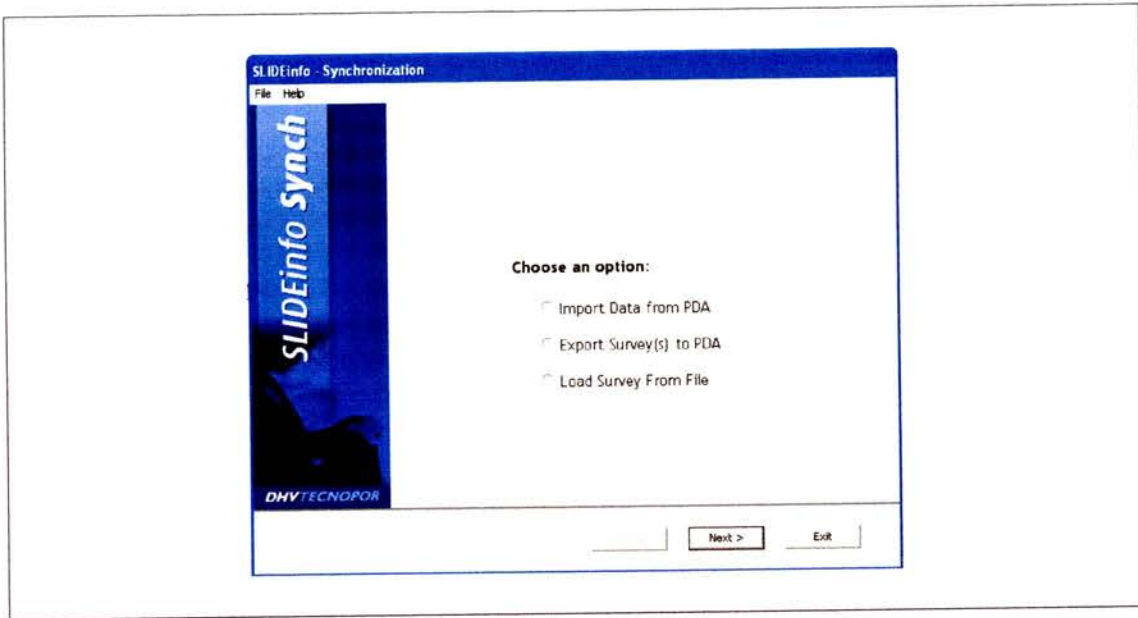


Figura 44: Menu de escolha da operação a realizar

Importação

O processo de importação dos preenchimentos dos inquéritos para os utilizadores do sistema, consiste na passagem dos dados existentes nos dispositivos móveis para a base de dados central do sistema. No entanto, existe a necessidade de realizar transformações nestes dados ao nível das chaves primárias dos registos antes da sua introdução no sistema.

Após o preenchimento de um inquérito no dispositivo móvel é feito o seu armazenamento localmente no PDA, sendo atribuído aos registos chaves primárias únicas, no âmbito da sua utilização local, ou seja, em diversos dispositivos poderá existir o registo de preenchimento com o valor da chave primária “1” que sendo única no dispositivo em que se encontram armazenadas não o serão aquando da sua passagem para a base de dados central.

Desta forma, houve a necessidade de realizar um processamento intermédio dos dados importados dos dispositivos móveis. Este processamento consiste na redefinição dos valores das chaves primárias e consequente propagação aos registos das tabelas relacionadas.

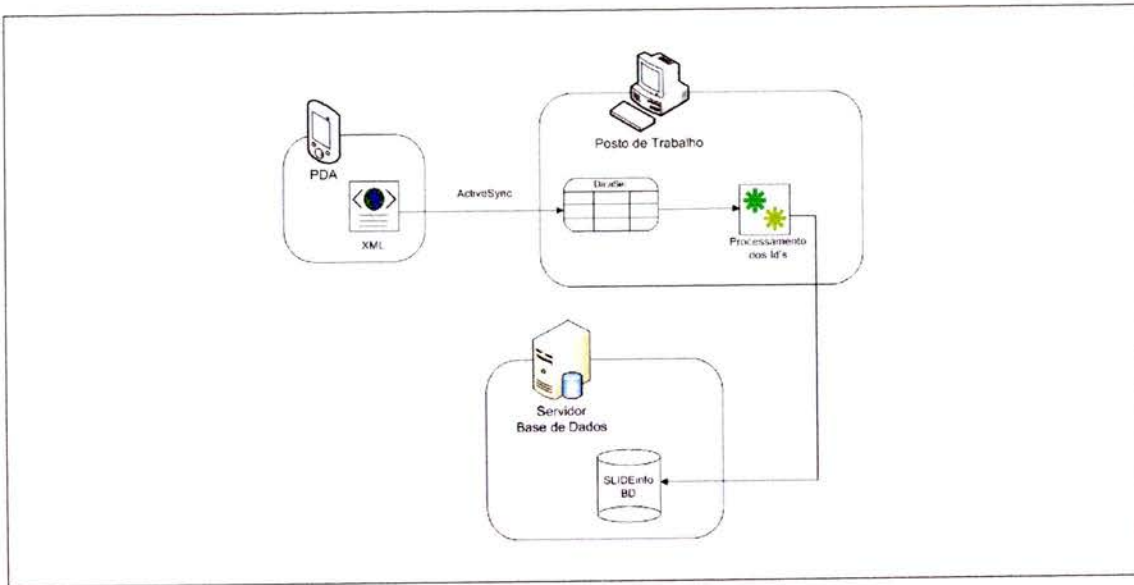


Figura 45: Esquema de importação dos dados

Na figura anterior está ilustrado o esquema simplificado do processo de importação de dados, sendo identificados os quatro grandes passos que o compõem: acesso ao ficheiro *XML* com os dados; passagem destes para um *DataSet*; processamento das chaves primárias; e, por fim, a sua introdução na base de dados do sistema.

O acesso ao ficheiro dos dados é realizado sobre uma ligação *ActiveSync* entre o dispositivo móvel e o posto de trabalho a partir do qual se pretende realizar a sincronização que, em virtude da utilização de sistemas operativos diferentes (Microsoft Windows – Posto de Trabalho; Microsoft WindowsCE – Dispositivo Móvel), não pode ser realizado de forma imediata. Desta forma, foi utilizado uma interface aplicacional própria – *RAPI*¹⁴. Esta interface disponibiliza um conjunto de métodos de comunicação e transferência de dados com dispositivos móveis, permitindo desta forma a realização de forma transparente do acesso aos ficheiros existentes nestes.

Exportação

A exportação de definições de inquéritos para os dispositivos móveis foi implementada de acordo com o esquema de sequência apresentado na especificação do sistema, permitindo que, aquando da passagem da(s) definição(ões) de inquérito(s), seja possível a gestão das existentes nos dispositivos no momento.

Assim, o processo de exportação de definições apresenta inicialmente o conjunto de inquéritos existentes na base de dados do sistema excluindo aqueles que existam no dispositivo no momento.

¹⁴ *RAPI – WindowsCE Remote Application Programming Interface.*



Figura 46: Seleção dos inquéritos a exportar

Após seleccionados os inquéritos que serão exportados para o dispositivo móvel, é possível ao utilizador realizar a gestão dos inquéritos aqui existente. Esta gestão resume-se à possibilidade de remover inquéritos cujo prazo de preenchimento tenha expirado ou que já não serão utilizados. No entanto, é somente possível remover inquéritos que não possuam preenchimentos pendentes, isto é, cujo estado seja “Aberto”.

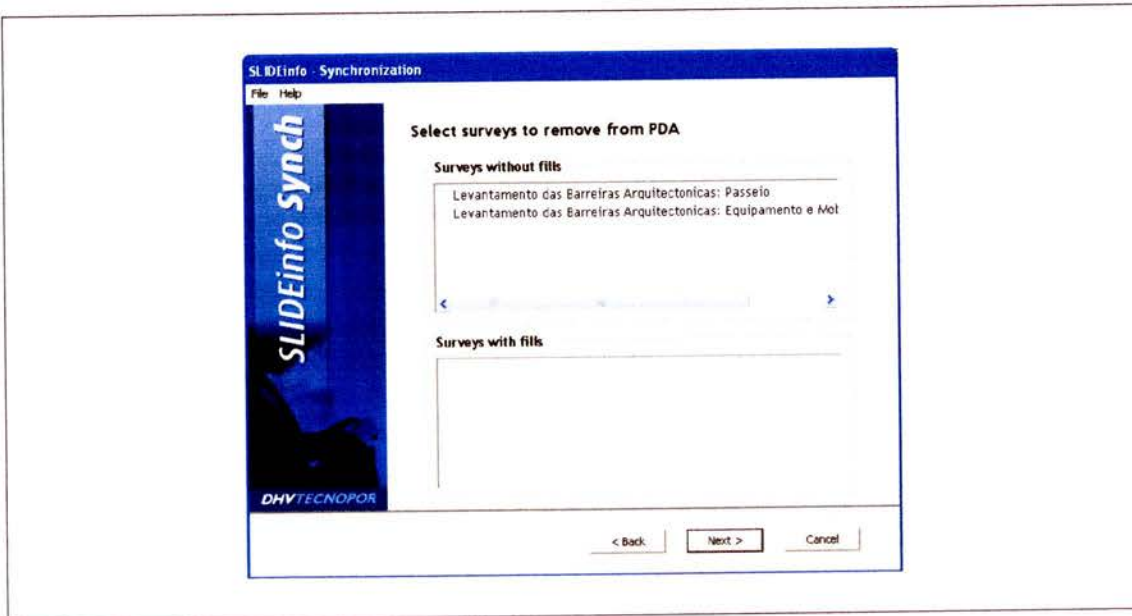


Figura 47: Gestão de inquéritos existente no dispositivo móvel

A comunicação entre o dispositivo móvel e o posto de trabalho é realizado de forma idêntica ao processo de importação de preenchimentos, utilizando uma ligação *ActiveSync*.

Definição de inquéritos via ficheiro *XML*

A integração da funcionalidade de importação de definições de inquéritos através de ficheiros *XML* no sistema SLIDEinfo é composta por um *parser* que fará a leitura e validação dos dados a importar e pela definição da estrutura dos dados que os ficheiros-fonte deverão ter.

Se a conceptualização algorítmica do *parser* foi uma tarefa rápida e simples, a definição da forma de a implementar passou por um processo de análise de duas alternativas aparentemente parecidas mas com níveis de eficácia bastante distintos. A primeira opção passava pela passagem do conteúdo do ficheiro *XML* para uma estrutura do tipo *DataSet* sendo feita a validação da definição do inquérito sobre esta estrutura através de múltiplas consultas às *dataTables*¹⁵ existentes. A segunda opção consistia no aproveitamento da total integração da plataforma .Net com a tecnologia *XML*. A biblioteca *System.XML* da *framework* .Net disponibiliza um conjunto de objectos e métodos que permitem a “navegação” sobre uma árvore *XML* importada de ficheiros. Foi decidida a adopção da segunda hipótese pela facilidade com que seria possível realizar as pesquisas necessárias à validação dos dados e pela eficácia com que as mesmas são realizadas.

Em paralelo à implementação do *parser* foi definida a estrutura a ser adoptada pelos ficheiros-fonte. No sentido de tirar o maior proveito das funcionalidades acima referidas de “navegação” na árvore *XML*, a estrutura adoptada define três grandes tipos de *tags*: *Technicians* (Técnicos que terão acesso ao inquérito), *Survey* (que irá conter as propriedades do inquérito) e *Question* (onde estarão todas as definições relativas a cada pergunta – propriedades, opções de resposta, domínios de resposta, etc.).

Na figura seguinte é apresentada a estrutura tipo adoptada.

¹⁵ *DataTable* – Representação virtual de uma tabela numa estrutura do tipo *DataSet*. Neste âmbito, um *DataSet* será a base de dados e o *DataTable* uma tabela desta.

```

<?xml version="1.0" standalone="yes"?>
<DBSchema xmlns="http://tempuri.org/DBSchema.xsd">
  <Technician>
    <Login> ... </Login>
    <Password> ... </Password>
    <Name> ... </Name>
    <Email> ... </Email>
    <Client> ... </Client>
  </Technician>
  <Technician>
    <Login> ... </Login>
    <Password> ... </Password>
    <Name> ... </Name>
    <Email> ... </Email>
    <Client> ... </Client>
  </Technician>
  ...
  <Survey>
    <Reference> ... </Reference>
    <Designation> ... </Designation>
    <LongDesignation> ... </LongDesignation>
    <Client> ... </Client>
  </Survey>
  <Question>
    <Text> ... </Text>
    <Type> ... </Type>
    <Pos> ... </Pos>
    <AnswerOption>
      <Description> ... </Description>
      <Pos> ... </Pos>
    </AnswerOption>
    <AnswerOption>
      <Description> ... </Description>
      <Pos> ... </Pos>
    </AnswerOption>
  </Question>
  <Question>
    <Text> ... </Text>
    <Type> ... </Type>
    <Pos> ... </Pos>
    <AnswerOption>
      <Description> ... </Description>
      <Pos> ... </Pos>
    </AnswerOption>
    <AnswerOption>
      <Description> ... </Description>
      <Pos> ... </Pos>
    </AnswerOption>
  </Question>
  ...
</DBSchema>

```

Figura 48: Estrutura-tipo para os ficheiros XML

6 Conclusões e perspectivas de trabalho futuro

A concretização de qualquer projecto, informático ou não, é concluída com a avaliação dos resultados e a apresentação das conclusões sobre o trabalho desenvolvido. Esta avaliação pressupõe a existência de um conjunto de objectivos que deverão ser atingidos e de prazos para a sua concretização, de forma a ser possível medir o sucesso do projecto, a forma como este decorreu e os desvios ocorridos durante a sua execução. Resumidamente, pressupõe a definição de um planeamento do trabalho a ser realizado.

A transferência da responsabilidade do projecto SIG para a DHVFBO esvaziou os objectivos propostos para o estágio, tendo então este seguido um rumo de acordo com as necessidades surgidas na DHVTecnopor, tornando impossível a definição de um planeamento que abrangesse o total do período de estágio. Desta forma, a avaliação do trabalho desenvolvido será realizada de acordo com o nível de implementação dos projectos desenvolvidos e com a eficácia e eficiência com que os mesmos decorreram.

Análise ao Sistema de Base de Dados da DHV

A análise efectuada ao sistema de base de dados da DHV com vista à adaptação deste às diferentes realidades vividas na DHVTecnopor e na DHVFBO, não obteve o sucesso que era esperado devido à falta de abertura à crítica (neste caso construtiva) da outra parte envolvida.

Este documento permitiu no entanto demonstrar a necessidade de, num futuro bastante próximo, a DHVTecnopor repensar a sua política de gestão do sistema informático ao nível do *software*. A desadequação das aplicações desenvolvidas pela DHVFBO à sua realidade, associada às dificuldades de integração destas com o *software* desenvolvido internamente ou adquirido recentemente, serão as principais razões para que essa reflexão seja necessária. Assim, a análise desenvolvida será um elemento a considerar quando da realização dessa reflexão e consequentes tomadas de decisão.

Sistema de Gestão de Pedidos de Helpdesk

A especificação de um sistema de gestão de pedidos de *helpdesk* realizada, associada à pesquisa de soluções existentes no mercado permitiu, aquando da sua realização, demonstrar a utilidade de uma ferramenta deste tipo para a Área de Informática da DHVTecnopor e qual a abrangência que a mesma poderia ter ao nível de todo o processo de gestão do sistema informático.

A decisão de adoptar a ferramenta desenvolvida pela DHVFBO veio, a determinado momento, retirar utilidade ao documento produzido. No entanto, após iniciada a utilização desta ferramenta, foi possível verificar que a mesma possui uma abrangência menor do que a prevista. Desta forma, caso futuramente seja decidida a adopção de uma ferramenta mais completa, a especificação realizada será de extrema utilidade para a definição das funcionalidades que esta deverá possuir.

Sistema de Gestão de Legislação

O sistema de gestão de legislação desenvolvido, e actualmente em utilização na DHVTecnopor, permitiu revolucionar por completo a forma como o acesso e consulta a este tipo de documentação é realizada.

A introdução de funcionalidades inovadoras, tais como a pesquisa de palavras no conteúdos dos ficheiros, e a definição de uma estrutura flexível, permitem que o âmbito de utilização da mesma seja incomparavelmente maior e, conseqüentemente, a quantidade de informação disponível de forma rápida e simples também o seja. A satisfação demonstrada pelos “clientes” da aplicação, permite constatar o sucesso deste projecto.

Sistema de Inquéritos Digitais

O projecto SLIDEinfo pela dimensão e complexidade que possui poderiam justificar por si só a realização de um estágio de duração idêntica ao reportado neste documento. Este factor, associado à necessidade de disponibilização da ferramenta num curto prazo de tempo, seria *à priori* passível de pôr em causa a viabilidade da sua execução. No entanto, estes factores tornam ainda mais aliciante a sua concretização, pelo desafio que constituíam.

Perante o cenário verificado aquando do arranque do projecto, foi planeada a sua total implementação (módulos web, pda e sincronização) até ao período final do estágio. No entanto, a necessidade de apoiar o funcionamento das diversas aplicações existentes, conjugada com alguma indefinição verificada na aquisição de um receptor de GPS e a cedência de um período de férias, levaram à impossibilidade de concretização do planeamento realizado.

Desta forma, foi realizada a especificação de todo o sistema tendo sido implementados, testados e validados os módulos pda e de sincronização. A definição de uma arquitectura modular permitiu que a não implementação do terceiro módulo compromettesse a sucesso global do projecto.

No final do período dedicado a este projecto, era possível a definição de inquéritos através de ficheiros *XML*, a exportação e importação de dados para os dispositivos móveis (módulo de sincronização) e o preenchimento de inquéritos no terreno (módulo pda).

Estágio

Inicialmente pensado para a integração de um SIG na empresa, o estágio consistiu na resposta a necessidades surgidas, fosse através de desenvolvimento de aplicações, da produção de documentos de análise ou da simples resolução de problemas nas diversas aplicações existentes.

Esta alteração, numa fase inicial, provocou diversas indefinições quanto ao trabalho que seria desenvolvido, devido à inexistência de projectos alternativos pensados de uma forma aprofundada que pudessem ser iniciados de imediato.

No entanto, esta situação permitiu a vivência de experiências que jamais seria possível num estágio pensado e planeado. Durante o desenvolvimento dos diversos projectos e perante inúmeras situações de indefinição quanto os objectivos pretendidos e/ou

reformulação dos existentes, foi exigida uma capacidade de análise e de gestão de alterações bastante apurada de modo a satisfazer as pretensões dos “clientes” e não colocar em causa o trabalho já desenvolvido.

A interacção com pessoas com conhecimentos reduzidos de informática no desenvolvimento de projectos informáticos permitiu que este estágio fosse uma experiência única pela qual todos os profissionais ou futuros profissionais deveriam passar.

Referências e Bibliografia

Documentação

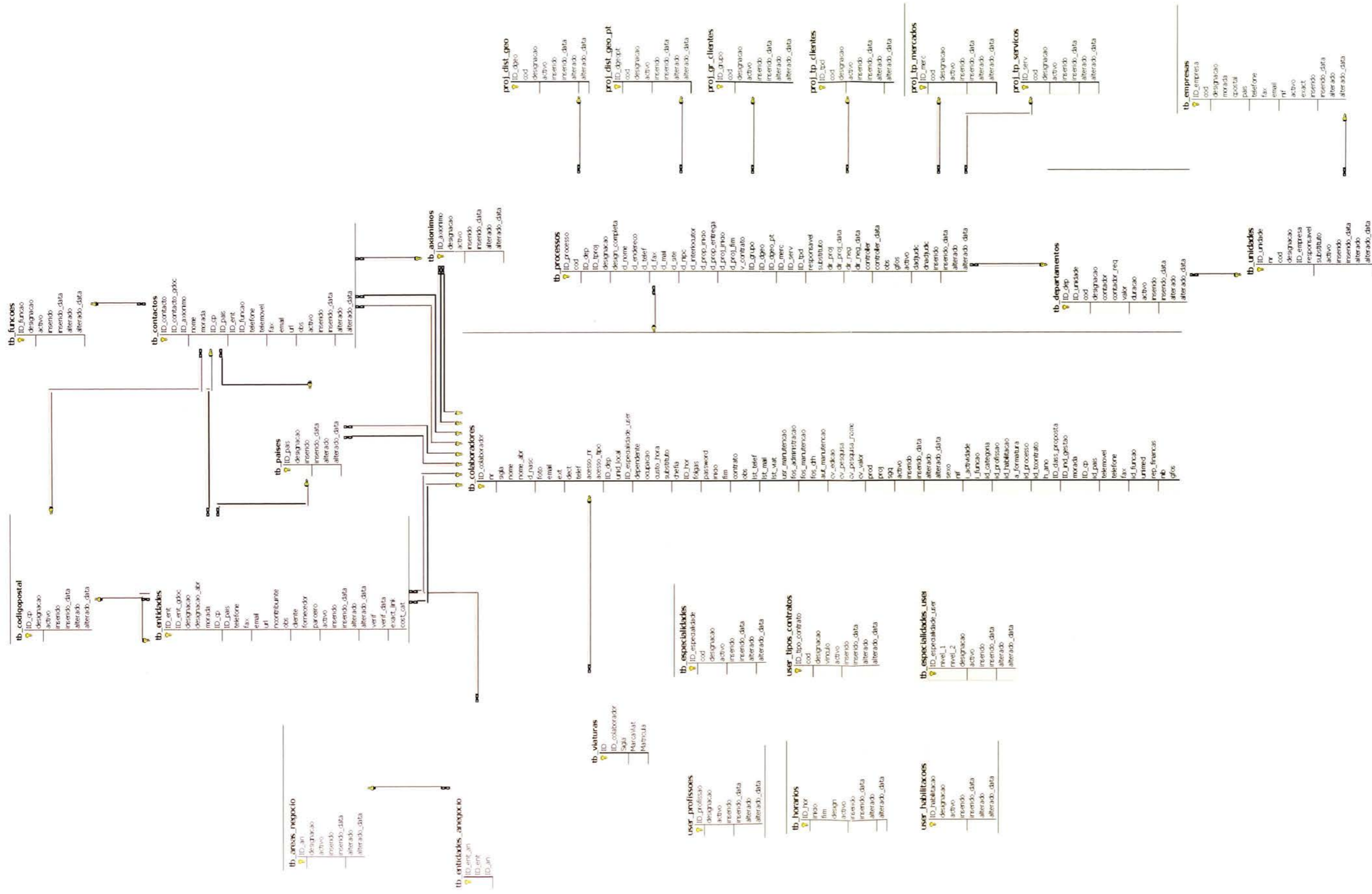
- Manual da Qualidade da DHVTecnopor Consultores Técnicos, Lda., versão 1.2, Abril 2005;
- Manual da Qualidade da DHVFBO, 2005;
- Actos referentes à cadeira de Tecnologias de Base de Dados, Prof. Gabriel David, ano lectivo 2004/2005.

Sites

- Diversos artigos e informação técnica da MSDN Library, <http://msdn.microsoft.com/>;
- <http://www.fe.up.pt/~jpf/teach/LES/index.html>;
- <http://xml.host.sk>;
- <http://www.ibehelpdesk.com/helpdesk-software-prices.htm>;
- <http://www.sqlservercentral.com>;
- Sites dos diversos fornecedores de sistemas de *helpdesk* e inquéritos digitais analisados no decorrer dos respectivos projectos.

ANEXO A: Modelo de Dados do Sistema de Base de Dados da DHV

(Modelo encontra-se na página seguinte)



ANEXO B: Análise ao Sistema de Base de Dados da DHV

1. Introdução

Encontram-se neste momento em fase de análise, as aplicações desenvolvidas pela DHVFBO, com vista a preparar a sua integração no sistema de informação da DHVTecnopor.

No decorrer desta análise foi efectuado um estudo aprofundado ao modelo de dados que suporta essas mesmas aplicações, de modo a detectar eventuais incompatibilidades nos dados existentes na DHVTecnopor relativamente a esse mesmo modelo.

No presente documento, são sugeridas algumas alterações ao modelo de dados actual com vista tanto à melhoria deste, como à sua adequação à realidade do grupo DHV.

2. Visão Geral do Esquema

De seguida encontra-se o modelo de dados proposto para o grupo DHV.

Neste modelo pode-se ver que, na maioria das tabelas de suporte à informação dos colaboradores e processos, foram removidos os campos relativos à inserção e alteração dos registos, por se considerar que não trariam grandes acréscimos de informação.

As tabelas de suporte às aplicações não estão aqui contidas por não ser sugerida qualquer alteração.

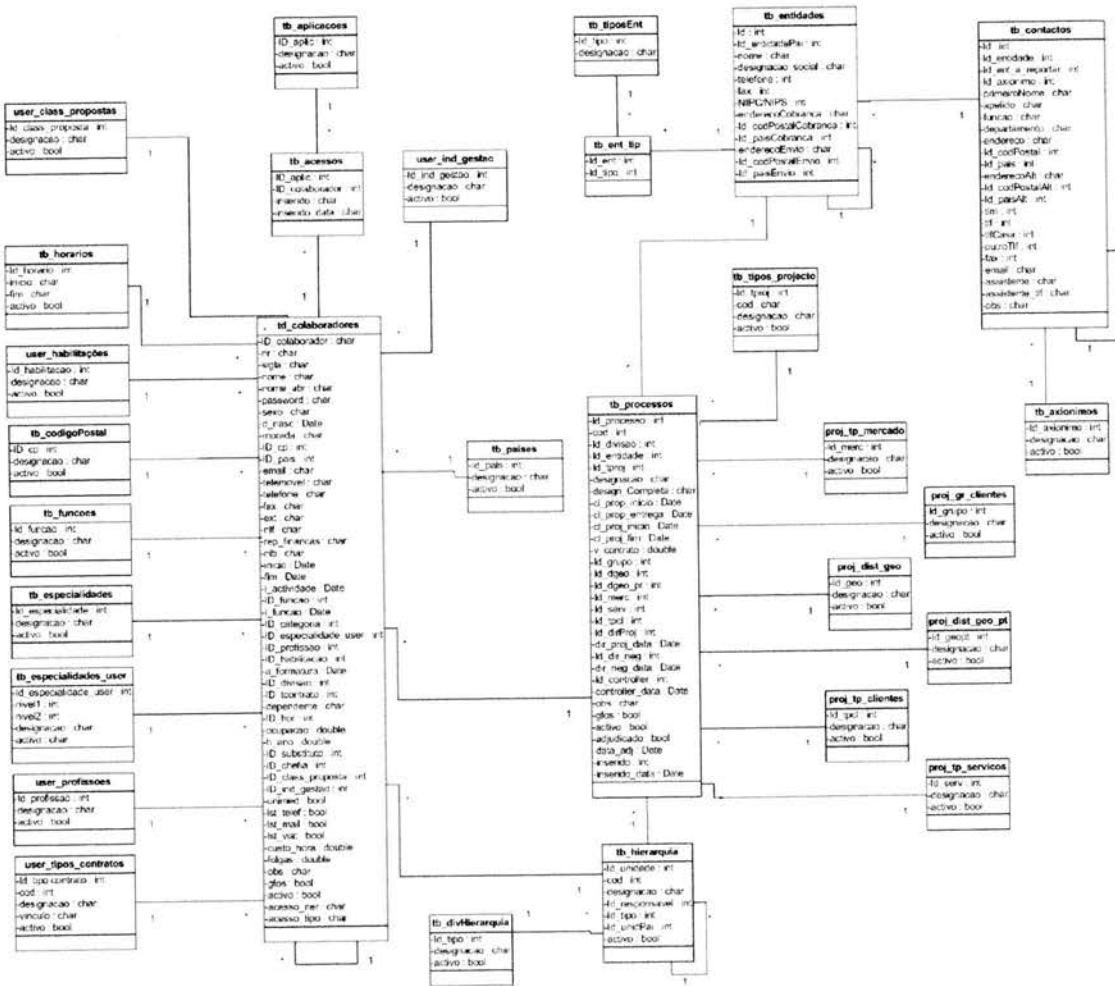


Figura 49: Visão Geral do Modelo de Dados

3. Tabelas e Esquemas

3.1 Tabela tb_colaboradores

Estrutura actual

tb_colaboradores	
PK	ID_colaborador
	nr
	sigla
	nome
	nome_abr
	sexo
	d_nasc
	inicio
	fim
	nif
	rep_financas
	nib
	unimed
	i_actividade
	ID_funcao
	funcao
	i_funcao
	ID_categoria
	ID_especialidade_user
	ID_profissao
	ID_habilitacao
	a_formatura
	ID_dep
	ID_processo
	unid_local
	ID_tcontrato
	contrato
	dependente
	ID_hor
	ocupacao
	h_ano
	substituto
	chefia
	ID_class_proposta
	ID_ind_gestao
	morada
	ID_cp
	ID_pais
	telemovel
	telef
	telefone
	fax
	email
	ext
	dect
	lst_telef
	lst_mail
	lst_viat
	acesso_nr
	acesso_tipo
	custo_hora
	folgas
	obs
	password
	gfos
	activo
	inserido
	inserido_data
	alterado
	alterado_data

Estrutura proposta

td_colaboradores	
	ID_colaborador : char
	nr : char
	sigla : char
	nome : char
	nome_abr : char
	password : char
	sexo : char
	d_nasc : Date
	morada : char
	ID_cp : int
	ID_pais : int
	email : char
	telemovel : char
	telefone : char
	fax : char
	ext : char
	nif : char
	rep_financas : char
	nib : char
	inicio : Date
	fim : Date
	i_actividade : Date
	ID_funcao : int
	i_funcao : Date
	ID_categoria : int
	ID_especialidade_user : int
	ID_profissao : int
	ID_habilitacao : int
	a_formatura : Date
	ID_divisao : int
	ID_tcontrato : int
	dependente : char
	ID_hor : int
	ocupacao : double
	h_ano : double
	ID_substituto : int
	ID_chefia : int
	ID_class_proposta : int
	ID_ind_gestao : int
	unimed : bool
	lst_telef : bool
	lst_mail : bool
	lst_viat : bool
	custo_hora : double
	folgas : double
	obs : char
	gfos : bool
	activo : bool
	acesso_nr : char
	acesso_tipo : char

Justificação:

- Os campos “inserido”, “inserido_data”, “alterado” e “alterado_data” foram excluídos pois considera-se que essa informação nesta tabela não é de grande relevo;
- O campo “função” torna-se redundante pela existência da informação categoria, função, especialidade e profissão;

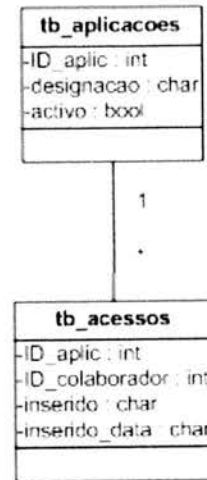
- A informação para associar um processo a um colaborador foi eliminada, pois a associação do colaborador ao departamento já permite associar este a um qualquer processo do seu departamento.

3.2 Esquema de permissões

Estrutura actual



Estrutura proposta



Justificação:

- Foi removido o campo “tp” por se considerar que este não acrescenta informação relevante para o sistema;
- O campo-chave “aplic” está definido como *varchar*. Assim, aconselha-se a sua alteração para *int* de modo a otimizar o custo de espaço e de tempo de pesquisa (embora este último possa não ser relevante perante o número de registos).

3.3 Tabela tb_contactos

Estrutura actual

tb_contactos	
PK	ID_contacto
	ID_contacto_gdoc
	ID_axionimo
	nome
	morada
	ID_cp
	ID_pais
	ID_ent
	ID_funcao
	telefone
	telemovel
	fax
	email
	url
	obs
	activo
	inserido
	inserido_data
	alterado
	alterado_data

Estrutura proposta

tb_contactos	
	-Id : int
	-Id_entidade : int
	-Id_ent_a_reportar : int
	-Id_axionimo : int
	-primeiroNome : char
	-apelido : char
	-funcao : char
	-departamento : char
	-endereco : char
	-Id_codPostal : int
	-Id_pais : int
	-enderecoAlt : char
	-Id_codPostalAlt : int
	-Id_paisAlt : int
	-tlf : int
	-tlfCasa : int
	-outroTlf : int
	-fax : int
	-email : char
	-assistente : char
	-assistente_tlf : char
	-obs : char

1

Justificação:

A estrutura da tabela tb_contactos proposta é aquela que actualmente é utilizada na DHVTecnopor.

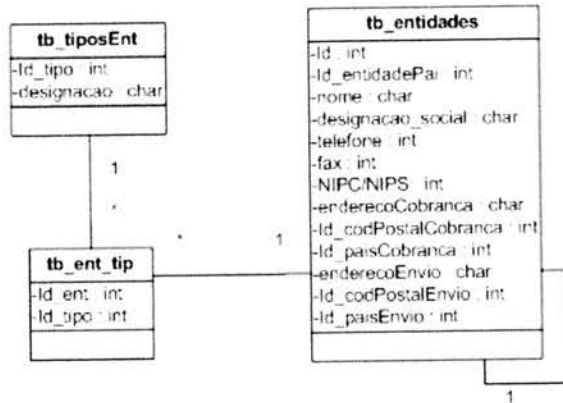
Considera-se que esta deveria ser adoptada pela DHVFBO pois, possui um conjunto de informação mais completo.

3.4 Tabela *tb_entidades*

Estrutura actual

tb_entidades	
PK	ID_ent
	ID_ent_gdoc
	designacao
	designacao_abr
	morada
	ID_cp
	ID_pais
	telefone
	fax
	email
	url
	ncontribuinte
	obs
	cliente
	fornecedor
	parceiro
	activo
	inserido
	inserido_data
	alterado
	alterado_data
	verif
	verif_data
	exact_link
	cost_cat

Estrutura proposta

**Justificação:**


Tal como no caso da tabela *contactos*, a estrutura da tabela *tb_entidades* proposta é aquela que actualmente é utilizada na DHVTecnopor. Embora a informação contida na estrutura proposta não seja tão díspar da utilizada actualmente na DHVFBO, existem duas grandes alterações.

Para uma menor rigidez dos tipos de entidades, foram removidos os campos “cliente”, “fornecedor” e “parceiro”, passando esta informação para uma tabela onde estarão contidos estes tipos. A associação dos tipos de entidades a estas é feita através da tabela *tb_ent_tip*.

A inclusão do campo “*Id_entidadePai*” permite associar entidades hierarquicamente relacionadas (ex.: DHV SGPS e DHVTecnopor)

3.5 Tabela *tb_processos*

Estrutura actual

tb_processos	
	ID_processo
	cod
	ID_dep
	ID_tproj
	designacao
	design_completa
	cl_nome
	cl_endereco
	cl_telef
	cl_fax
	cl_mail
	cl_site
	cl_nipc
	cl_interlocutor
	d_prop_inicio
	d_prop_entrega
	d_proj_inicio
	d_proj_fim
	v_contrato
	ID_grupo
	ID_dgeo
	ID_dgeo_pt
	ID_merc
	ID_serv
	ID_tpcl
	responsavel
	substituto
	dir_proj
	dir_proj_data
	dir_neg
	dir_neg_data
	controller
	controller_data
	obs
	gfos
	obs
	gfos
	activo
	dadjudic
	dnadjudic
	inserido
	inserido_data
	alterado
	alterado_data

Estrutura proposta

tb_processos	
-Id_processo	int
-cod	int
-Id_divisao	int
-Id_entidade	int
-Id_tproj	int
-designacao	char
-design_Completa	char
-cl_prop_inicio	Date
-cl_prop_entrega	Date
-cl_proj_inicio	Date
-cl_proj_fim	Date
-v_contrato	double
-Id_grupo	int
-Id_dgeo	int
-Id_dgeo_pt	int
-Id_merc	int
-Id_serv	int
-Id_tpcl	int
-Id_dirProj	int
-dir_proj_data	Date
-Id_dir_neg	int
-dir_neg_data	Date
-Id_controller	int
-controller_data	Date
-obs	char
-gfos	bool
-activo	bool
-adjudicado	bool
-data_adj	Date
-inserido	int
-inserido_data	Date

Justificação:

Na tabela *tb_processos* foram introduzidas três grandes alterações e uma outra de menor relevo.

Os campos com dados relacionados com os clientes foram retirados da tabela, passando esta informação a ser associada aos processos através da relação com as entidades. Com isto evita-se a repetição de dados que já existem no sistema.

Os campos “*dadjudic*” e “*dnadjudic*” foram removidos, passando a existir outros dois campos: um campo do tipo *date*, onde será guardada a data da decisão; e um outro do tipo *boolean* para definir ao tipo de decisão (adjudicação ou não adjudicação).

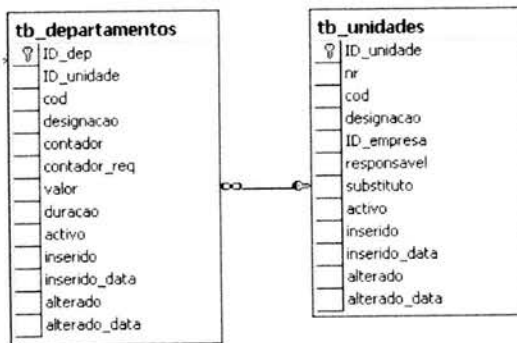
Pelos testes realizados, concluiu-se que o campo “responsavel” era sempre preenchido com o mesmo valor do campo “dir_proj”. Assim, torna-se redundante manter os dois campos. No seguimento de tal facto, foi também removido o campo “substituto” pois na tabela *tb_colaboradores*, já existe informação relativamente ao substituto de cada colaborador.

No caso de o substituto no projecto não ser obrigatoriamente o mesmo que consta na tabela de colaboradores, então o campo “substituto” deverá ser mantido.

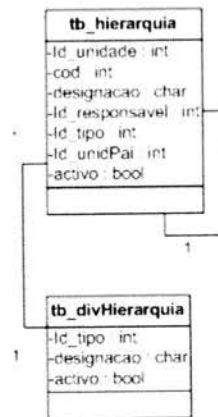
Os campos relativos à última alteração do registo foram também excluídos pois, ao só guardar a última alteração, perde o relevo que poderia ter.

3.6 Esquema de departamentos/unidades

Estrutura actual



Estrutura proposta



Justificação:

No modelo actualmente definido, não existe flexibilidade na estrutura organizativa, ou seja, os departamentos terão sempre associada uma unidade. Esta rigidez, embora não seja de todo impeditiva da sua adequação à DHVTecnopor (actualmente estas tabelas são utilizadas), é algo limitativa.

Assim, a estrutura proposta permite uma total flexibilidade ao fazer a distinção de unidades e de departamentos através da associação de um tipo a cada divisão. A hierarquia das divisões é definida através do campo “Id_unidPai” (ex.: o departamento *Administração* terá como “Id_unidPai” o identificador relativo à divisão correspondente à unidade *DG-FBO*).

Os contadores dos departamentos foram removidos pois a sua forma de ser calculada poderá levar a erros na numeração das requisições. Atendendo a que a numeração das requisições é definida tendo em conta o ano em que estas se realizam, qualquer problema com o relógio do servidor poderá originar o encravamento no sistema de numeração.

Atendendo a isto, propõe-se o a definição da numeração tanto dos processos como das requisições, através da contagem dos registos relativos à divisão em causa.

4. Planeamento de Execução

Para a implementação destas alterações deverá ser estabelecido um planeamento rigoroso de modo a que o sucesso da operação seja atingido, tendo em atenção os possíveis problemas que possam surgir no decorrer de cada uma das fases deste.

Assim, sugere-se a seguinte implementação:

1) Criação da base de dados

Para a definição do novo modelo de base de dados existe a possibilidade de reutilizar os *scripts* SQL da base de dados existente actualmente, introduzindo nestes as alterações sugeridas. No entanto esta abordagem poderá induzir numa maior complexidade do que a definição de raiz de uma nova base de dados. Este facto deriva de vir a ser necessária, a reescrita desses mesmos *scripts* para a definição das restrições de integridade sugeridas ao longo deste documento.

2) Testes de integridade

Esta fase surge em complemento à anterior, servindo para testar a boa implementação da base de dados. Após a definição da estrutura da base de dados, deverão ser introduzidos dados de teste (realistas ou não), testando as situações que não devam ser permitidas tais como violação de chaves primárias, introdução de valores nulos não permitidos, introdução de chaves estrangeiras inválidas, entre outras.

Para que o sucesso desta fase seja garantido, deverá ser realizado um prévio plano de testes de modo a que no decorrer destes não sejam esquecidas situações a serem testadas.

3) Migração dos dados

A passagem dos dados para a nova estrutura deverá ser definida com o máximo cuidado, sob pena de haver perda, alteração ou inconsistência dos dados.

Assim, sugere-se que seja feito um mapeamento prévio desta passagem, de modo a minimizar esses riscos e poder ser realizada esta operação de uma forma mais rápida e eficaz.

4) Reformulação das aplicações

Após a correcta definição da base de dados, sugere-se que sejam reformuladas as aplicações, adaptando o acesso aos dados destas à nova estrutura.

Esta é uma fase que envolve menos riscos, devendo-se no entanto evitar mudanças radicais nas interfaces onde seja necessário introduzir alterações. Esta sugestão é feita de modo a evitar que os utilizadores das aplicações em causa, possam utilizá-las sem que seja necessária qualquer formação, evitando também que possam ser gerados atritos à utilização das “novas interfaces”.

Esta fase pode ser desenvolvida em paralelo com a alteração/definição do modelo de dados, desde que seja adoptada uma nomenclatura idêntica.

5) Testes de funcionamento das aplicações

Tal como em 2) deverão ser testadas todas as situações anómalas de modo a verificar a boa definição do acesso as dados. Igualmente deverão ser definidos previamente os testes a realizar.

6) Produzir / alterar documentação da base de dados

Deverá ser produzida / alterada (caso já exista do modelo actual) a documentação da base de dados. Esta documentação é de extrema importância para que quem futuramente necessite de trabalhar com a base de dados, o possa fazer rápida e eficazmente.

7) Colocação em funcionamento das novas aplicações

Esta fase carece de alguns cuidados, atendendo ao grande número de utilizadores das aplicações em causa (em princípio todo o sistema de informação do grupo será abrangido).

Existem duas formas distintas de a executar, com riscos e complexidades distintas.

A primeira opção, passaria por retirar de uso as versões antigas aplicações, colocando as novas em utilização com a mesma forma de aceder das primeiras.

Esta forma engloba maior risco no que à aceitação dos utilizadores diz respeito assim como à sua correcta utilização, pois seria feita uma passagem radical de uma versão para a outra.

A segunda forma passaria pela colocação em fase experimental das novas aplicações, mantendo as versões anteriores igualmente em funcionamento. Assim, seria necessário fazer a actualização da nova base de dados, aquando da desactivação das versões anteriores. Seria também necessário garantir que nas novas aplicações seja introduzidos única e exclusivamente dados de teste, devendo para o efeito ser enviadas mensagens de aviso ao utilizador, quando este tentasse inserir dados.

Estes problemas põem-se unicamente quando sejam introduzidas alterações significativas ao nível das interfaces. Nos casos em que isto não se verifique, bastará desactivar momentaneamente o acesso às aplicações para efectuar a mudança de versão.

5. Conclusões

As alterações ao modelo de dados actualmente utilizado no grupo DHV que são sugeridas neste documento, são divisíveis em três grandes grupos facilmente distinguíveis.

O primeiro grande grupo de alterações diz respeito aos dados que são mantidos sobre as entidades externas e dos contactos a estas associados. Com estas alterações, é realizada a uniformização desses dados nas empresas do grupo, não sendo necessário eliminar partes destes, tal como seria caso a uniformização ocorresse no sentido inverso.

O segundo grupo diz respeito à estrutura dos dados relativos às estruturas hierárquicas das empresas. A estrutura proposta é completamente flexível, permitindo guardar correctamente toda a informação organizacional das empresas e com isto definir um sistema completo de permissões, podendo este tornar-se completamente dinâmico. Este conceito seria possível alterar radicalmente a definição de permissões, podendo ser definidas permissões através de níveis, ou seja, determinar a partir de um nível base quantos níveis é necessário subir para aprovar um documento/processo.

Um exemplo disto seria a aprovação da abertura de um centro de custo. Após o director de projecto dar a sua aprovação seria necessário subir dois níveis para a aprovação desse centro de custo.

O terceiro grupo está relacionado com a definição de restrições de integridade nas tabelas, assim como pequenas situações de normalização de campos. Neste aspecto, são as restrições de integridade que ganham especial relevo, pois só com estas definidas é possível assegurar a consistência dos dados, pese embora estes não sejam facilmente alteráveis através da utilização das aplicações disponibilizadas.

ANEXO C: Casos de Utilização para o Sistema de Gestão Pedidos de *Helpdesk*

1. Modelo de Casos de Utilização

1.1 Visão Geral

Esta aplicação está dividida em cinco grandes pacotes de funcionalidades. O utilizador básico poderá fazer a gestão das suas consultas assim como aceder ao sistema de FAQ, sem no entanto poder introduzir alterações neste. O administrador do sistema terá acesso à gestão dos pedidos introduzidos pelos utilizadores normais, à gestão de inventário de todos os materiais existentes, à gestão/configuração dos indicadores do processo informático e à gestão global das configurações do sistema. O responsável de inventário terá acesso à gestão dos itens inventariáveis que estão a seu cargo/responsabilidade.

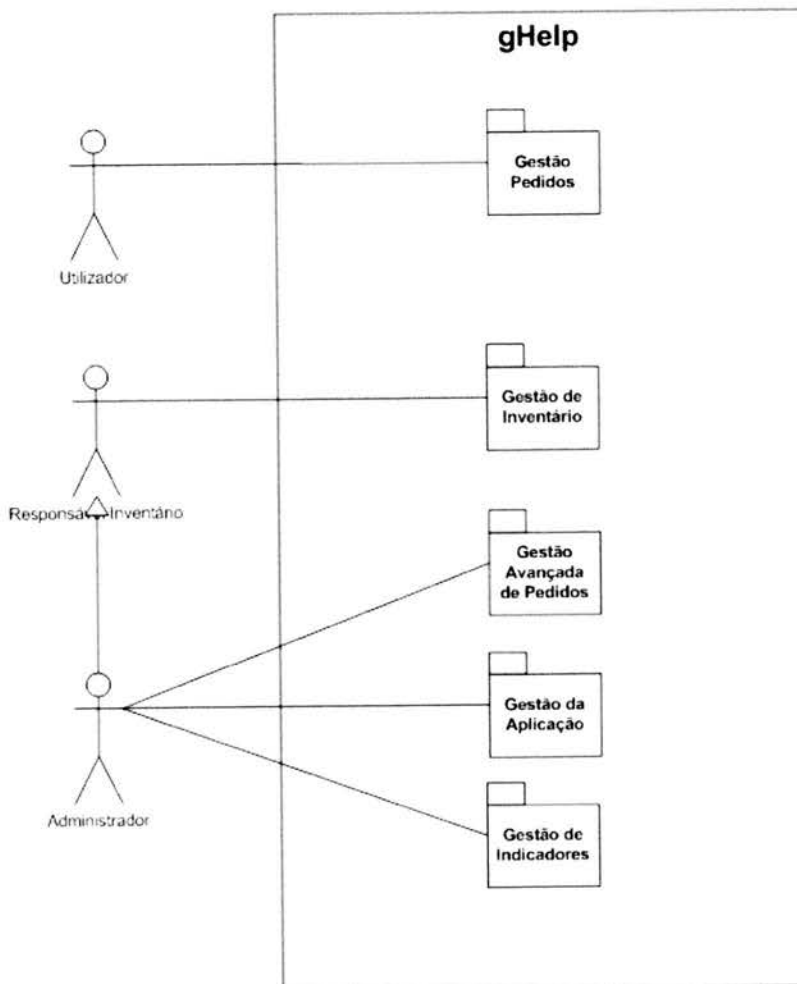


Figura 50: Visão Geral do Sistema

1.1.1 Gestão de Pedidos

Neste pacote é possível ao utilizador listar todos o pedidos introduzidos por si ou em seu nome. É igualmente possível seleccionando um desses pedidos, consultar informação mais pormenorizada sobre este podendo, caso se encontre em espera de confirmação, confirmar a sua resolução. No caso de pretender efectuar um novo pedido de *helpdesk*, terá também essa opção. Para minorar o número de pedidos, o utilizador terá acesso ao sistema de FAQ, onde poderá verificar se algum dos itens aqui existentes permite resolver o seu problema.

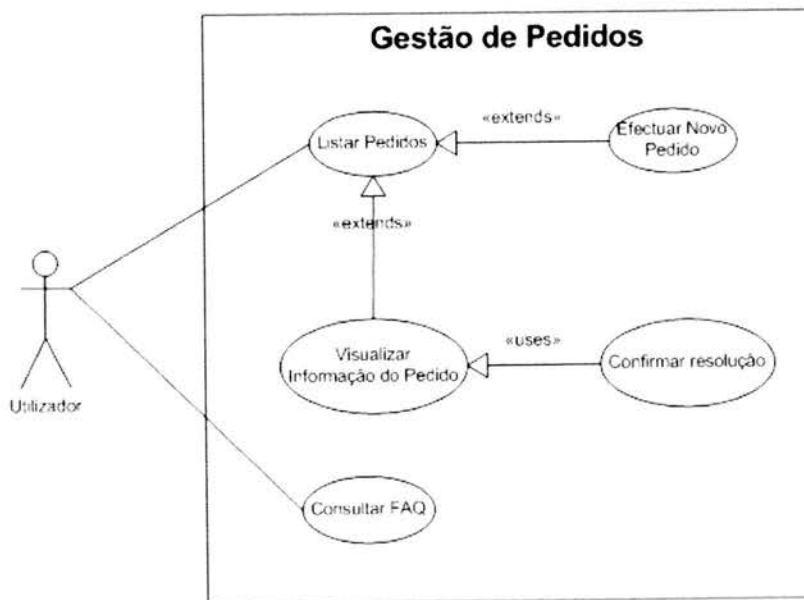


Figura 51: Pacote Gestão de Pedidos

1.1.2 Gestão Avançada de Pedidos

Neste pacote de funcionalidades estão contidos todos os casos de utilização que permitem aos administradores fazerem a gestão dos pedidos introduzidos pelos utilizadores. As funcionalidades relacionadas com um pedido concreto estão disponíveis após a selecção desse mesmo pedido e consequente visualização da sua informação.

Quando o atendimento de um pedido é concluído, isto é, o seu estado é alterado para, por exemplo, "Concluído", o sistema irá enviar um e-mail automaticamente ao utilizador "dono" do pedido e ao responsável pela sua colocação, nos casos em que não sejam o mesmo.

É possível aos administradores assignar ou assumir os pedidos submetidos. Nos casos em que se justifique, é possível a um administrador assumir um pedido previamente assignado.

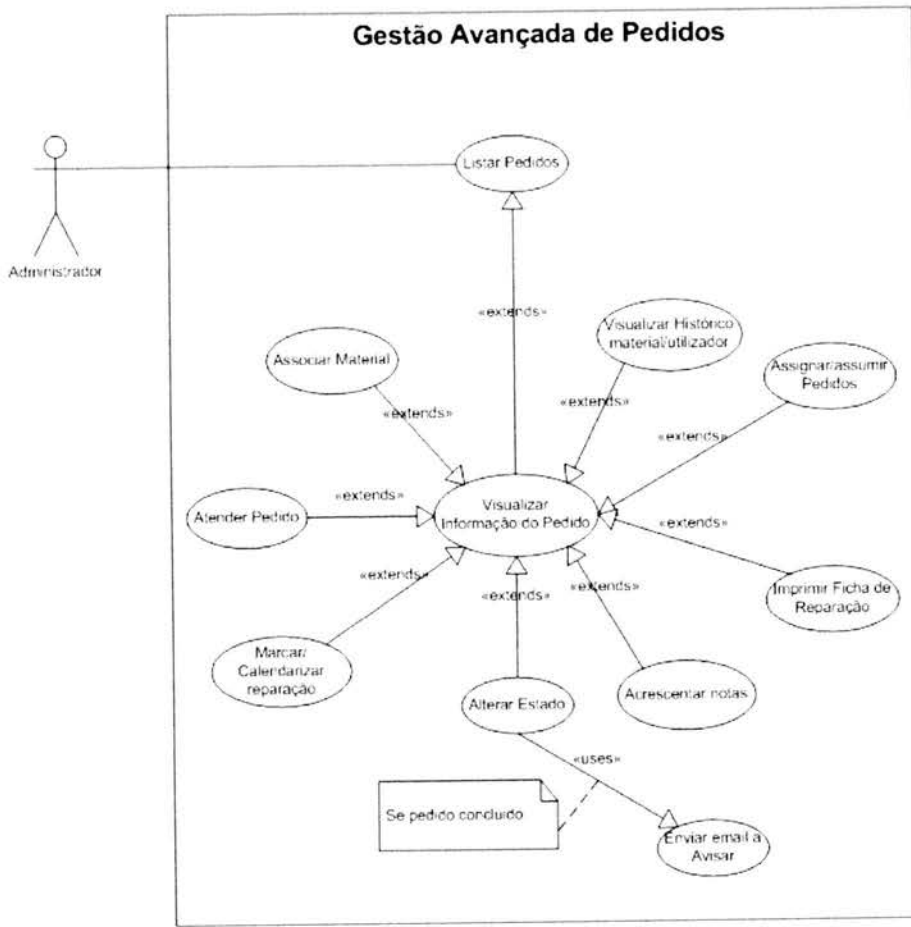


Figura 52: Pacote de Gestão Avançada de Pedidos

1.1.3 Gestão de Inventário

A gestão de inventário encontra-se dividida em dois grandes grupos: a gestão de material onde se inclui todos os itens inventariáveis físicos (computadores, monitores, mesas, etc.) e a gestão de licenças que inclui as licenças de software existentes na DHVTecnopor.

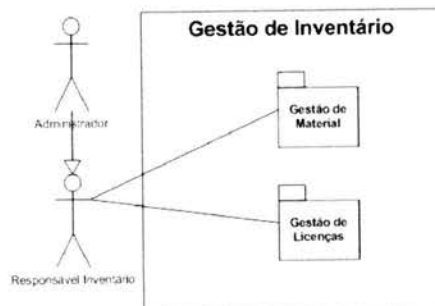


Figura 53: Pacote Gestão de Inventário

1.1.3.1 Gestão de Material

As funcionalidades relativas à gestão do material existente na empresa e que esteja contido no sistema informático estão agrupadas neste pacote de funcionalidades. É possível listar o material existente, a quem está alocado, etc.

Quando seleccionado um registo, é possível ver informação detalhada sobre o item, podendo esta ser alterada.

São disponibilizadas ainda as funcionalidades de definição ou anulação de um item

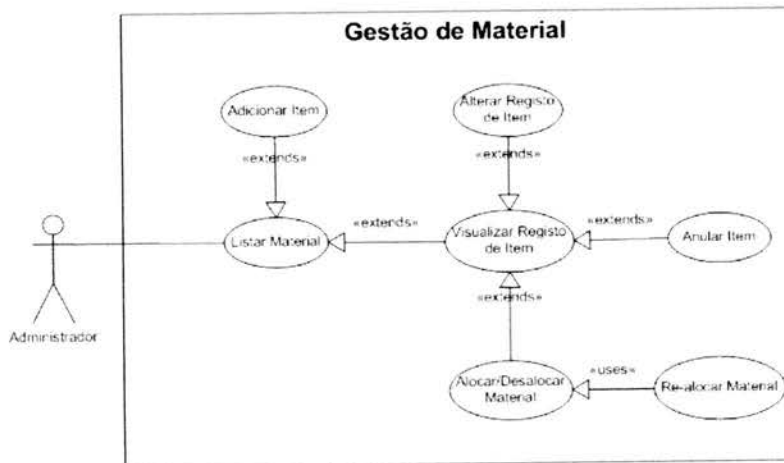


Figura 54: Pacote Gestão de Material

1.1.3.2 Gestão de Licenças

Neste pacote estão contidas as funcionalidades ligadas à gestão de licenças de software. É possível ao administrador listar as licenças existentes na empresa, sendo possível adicionar licenças. Quando seleccionado um registo, é possível visualizar informação detalhada sobre este registo. Neste ponto é possível alterar essa informação ou anular a licença em causa.

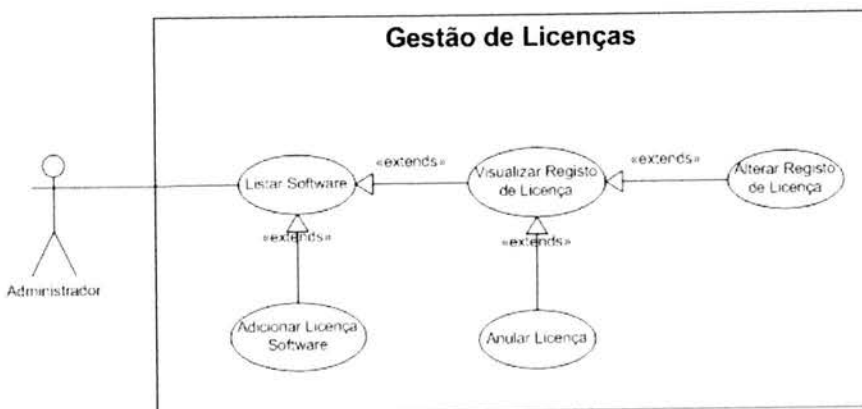


Figura 55: Pacote Gestão de Licenças

1.1.4 Gestão da Aplicação

Por gestão de aplicação entende-se a gestão de tipos, isto é, a gestão dos tipos de pedidos, de estados possíveis para os pedidos, de materiais, de licenças e de regularidade para os indicadores de desempenho.

Assim, é possível ao(s) administrador(es) do sistema listar os tipos existentes de uma determinada categoria, alterarem-nos, desactivá-los ou adicionar novos tipos. Não é possível apagar os tipos existentes de modo a não quebrar as restrições de integridade dos registos da base de dados, ou seja, não permite que registos já inseridos referenciem tipos não existentes na base de dados.

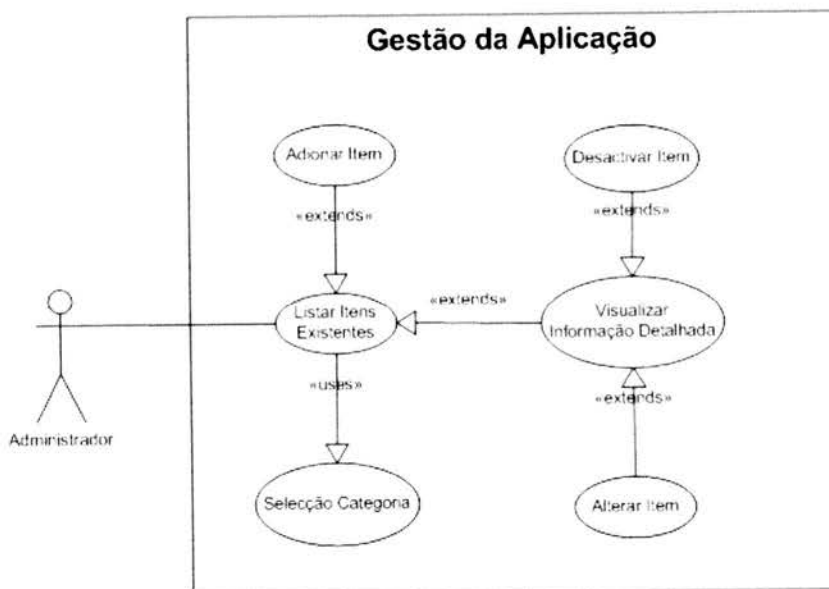


Figura 56: Pacote Gestão da Aplicação

1.1.5 Gestão de Indicadores

O pacote de gestão de indicadores está dividido em quatro grandes funcionalidades: listagem, definição, visualização de resultados e alteração/anulação de indicadores de desempenho.

Caso o(s) administrador(es) da aplicação após visualizar(em) os resultados de um indicador pretendam imprimi-los, poderão fazê-lo através de *Reporting Services*.

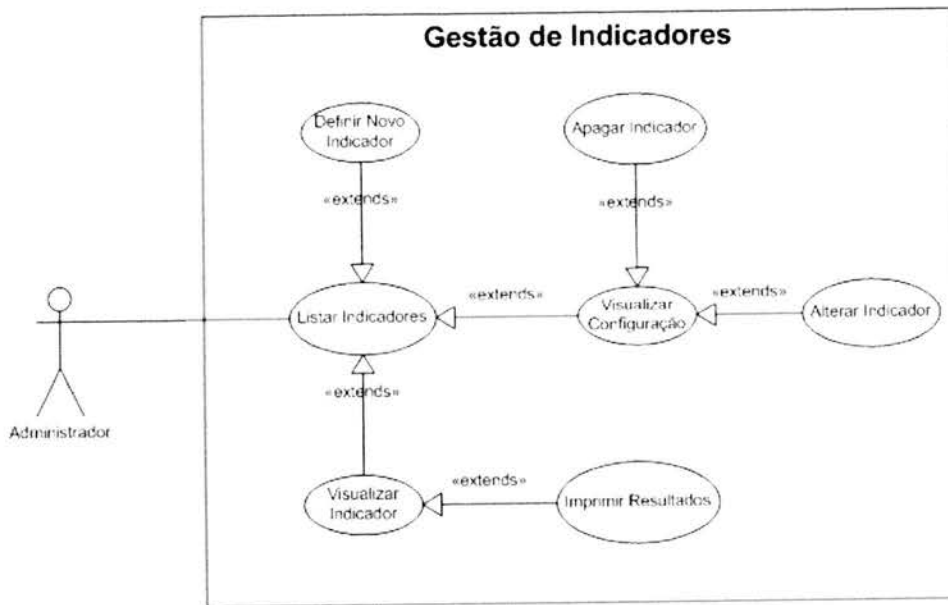


Figura 57: Pacote Gestão de Indicadores

1.2 Actores

1.2.1 Utilizador

O actor utilizador terá acesso à gestão de pedidos próprios e à consulta do sistema de FAQ. Este actor representa os colaboradores da DHVTecnopor ou pessoas com privilégios idênticos que poderão submeter pedidos para resolução de problemas informáticos.

1.2.2 Administrador

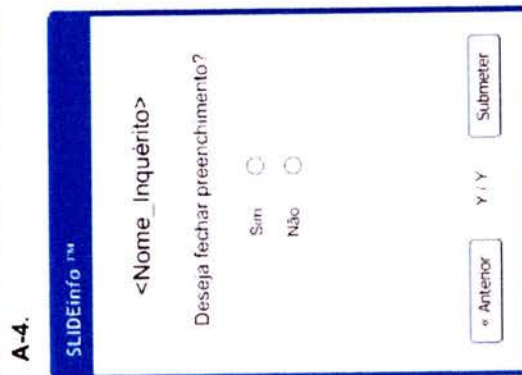
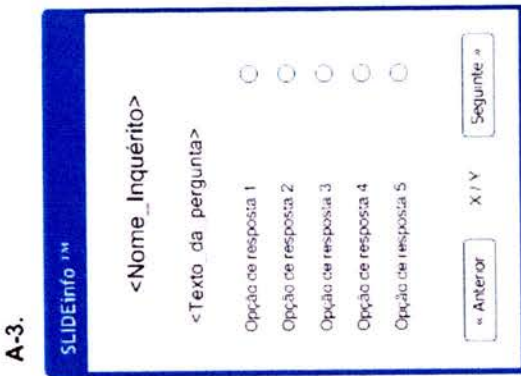
Este actor representa as pessoas responsáveis pelo *helpdesking* da DHVTecnopor. Estes poderão fazer a gestão avançada dos pedidos, isto é, ler todos os pedidos, tratá-los e informar os utilizadores responsáveis pelo pedido. Poderá também fazer a gestão de inventário do material existente na empresa incluído a sua alocação e a gestão de indicadores de desempenho do processo informático (defini-los e gerar resultados). Somente estes poderão fazer a gestão e configuração da ferramenta.

1.2.3 Responsável Inventário

Este actor representa os colaboradores da DHVTecnopor que são responsáveis pelo inventário de um qualquer tipo ou conjunto de material. A estes será possível fazer a gestão de inventários desses itens, unicamente.

ANEXO D: Protótipos de Interface do Módulo SLIDEinfo Mobile

Série A: Execução de Inquérito em PDA



Série B: Protótipos de interface para os vários tipos de pergunta

B-3.

SLIDEInfo™

<Nome_Inquérito>

<Texto_da_pergunta>

Opção de resposta 1

Opção de resposta 2

Opção de resposta 3

Opção de resposta 4

Opção de resposta 5

« Anterior X / Y Seguinte »

B-6.

SLIDEInfo™

<Nome_Inquérito>

<Texto_da_pergunta>

<Valor de resposta>
(valores entre H e J)

« Anterior X / Y Seguinte »

B-2.

SLIDEInfo™

<Nome_Inquérito>

<Texto_da_pergunta>

Opção de resposta 1

Opção de resposta 2

Opção de resposta 3

Opção de resposta 4

Opção de resposta 5

« Anterior X / Y Seguinte »

B-5.

SLIDEInfo™

<Nome_Inquérito>

<Texto_da_pergunta>

<texto de resposta>

« Anterior X / Y Seguinte »

B-1.

SLIDEInfo™

<Nome_Inquérito>

<Texto_da_pergunta>

Val 1 Val 2 Val 3 Val 4 Val 5

Cat 1

Cat 2

Cat 3

Cat 4

Cat 5

« Anterior X / Y Seguinte »

B-4.

SLIDEInfo™

<Nome_Inquérito>

<Texto_da_pergunta>

<Lista Possíveis Respostas>

« Anterior X / Y Seguinte »

B-7.

SLIDEInfo TM

<Nome_Inquérito>

<Texto_da_pergunta>

Abrir Imagem


Abrirá o interface B-8

« Anterior X / Y Seguinte »

B-8.

SLIDEInfo TM

<Nome_Inquérito>



Confirmar

B-9.

SLIDEInfo TM

<Nome_Inquérito>

<Texto_da_pergunta>

<Valor de resposta>
(Somente Valores Numericos)

« Anterior X / Y Seguinte »

B-10.

SLIDEInfo TM

<Nome_Inquérito>

<Texto_da_pergunta>

<Valor de resposta/Nº Ciclos>
(Somente Valores Numericos)

« Anterior X / Y Seguinte »

B-11.

SLIDEInfo TM

<Nome_Inquérito>

<Texto_da_pergunta>

◀ September 2005 ▶						
S	M	T	W	T	F	S
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	1
Today: 9/12/2005						

« Anterior X / Y Seguinte »





FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

BIBLIOTECA



000081471