



**Instituto Politécnico de Coimbra**  
**Instituto Superior de Engenharia de Coimbra**  
**Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra**

---

# **Sistema de Informação Ventiloterapia**

Luís Carlos dos Santos Páscoa

Nº. 2011000320

**Mestrado em Sistemas e Tecnologias de Informação para a Saúde**

**Coimbra, Março, 2014**





**Instituto Politécnico de Coimbra**  
**Instituto Superior de Engenharia de Coimbra**  
**Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra**

---

**Mestrado em Sistemas e Tecnologias de Informação para a Saúde**

Projecto/Estagio I e Projecto/Estagio II

# **Sistema de Informação Ventiloterapia**

Luís Carlos dos Santos Páscoa

Nº. 2011000320

**Orientador:**

Doutor Paulo Caseiro (ESTESC)

Doutora Ana Rosa Pereira Borges (DEIS-ISEC)



## Resumo

A Síndrome de Apneia do Sono (SAS) é uma doença caracterizada por episódios repetidos de hipopneia e apneia durante o sono cursando com sonolência diurna e alterações da função cardiopulmonar.

A concepção de um Sistema de Informação para ventiloterapia surge através da identificação dos problemas que o profissional de saúde encontra no acompanhamento de um doente sob tratamento da SAS, emergindo a necessidade da concepção de um sistema de informação que torne o processo simplificado, organizado e seguro.

O objectivo da aplicação a desenvolver passa por centralizar e organizar a informação num servidor, quer relativa ao processo de acompanhamento domiciliário do doente, quer de toda a cadeia logística inerente ao procedimento, de forma partilhada através de redes informáticas, facilitando a gestão da informação dos profissionais de saúde e aumentando a qualidade do serviço.

No estudo teórico realizado, foi possível verificar uma abordagem geral da SAS, epidemiologia, etiopatogenia, situações clínicas, diagnóstico e tratamentos.

Para a concepção do sistema, recorreu-se à metodologia *Waterfall*. Neste ponto estão subjacentes a arquitetura para o sistema, extração dos requisitos, desenho dos mesmos representando cada funcionalidade, ambiente da base de dados, implementação e teste das funcionalidades. O conjunto destas actividades bem definidas tem como objetivo aumentar a produtividade das equipas que desenvolvem os sistemas, assim como garantir uma maior qualidade do produto final através do controlo de todo o processo de desenvolvimento (Pressman, 2010).

Neste trabalho explica-se todo o processo de desenvolvimento do protótipo de um sistema que satisfaz as necessidades do problema e que tem utilidade na prática clínica. A utilização deste tipo de *software* permite posteriormente a elaboração de trabalhos de pesquisa e estudos retrospectivos recorrendo à informação constante na base de dados.



# Índice

Resumo.....	iii
Índice de Figuras .....	vii
Acrónimos e Abreviaturas.....	ix
Capítulo 1 Introdução.....	1
1.1 Enquadramento e definição do problema .....	2
1.2 Objectivos do projecto .....	3
1.3 Ferramentas .....	4
1.4 Estrutura do documento .....	4
Capítulo 2 Enquadramento Teórico .....	7
2.1 Abordagem geral da SAS .....	7
2.2 Diagnóstico de SAS .....	8
2.3 Tratamento da SAS.....	10
Capítulo 3 Metodologia de Desenvolvimento e Ferramentas Utilizadas.....	13
3.1 Metodologia Waterfall .....	13
3.2 A Metodologia Adaptada .....	15
3.3 UML.....	17
3.4 Use Cases.....	17
3.5 Teste Unitário.....	17
3.6 Teste de Integração.....	17
3.7 Sistema Operativo Windows 7 .....	18
3.8 Microsoft Virtual PC 2007 .....	18
3.9 Microsoft Visual Studio 2012 Professional.....	18
3.10 Microsoft Structured Query Language Server 2008 R2 Management Studio .....	18
Capítulo 4 Identificação de Requisitos e Estrutura de Dados .....	19
4.1 Logar utilizador.....	20
4.2 Utilizadores do sistema .....	20
4.3 Dados pessoais .....	21
4.4 Utentes .....	21
4.5 Aparelhos .....	22
4.6 Acessórios.....	22
4.7 Aparelhos + Acessórios .....	23
4.8 Utentes + Aparelhos.....	23

4.9	Imposto IVA.....	24
4.10	Inspecções.....	24
4.11	Transacções de Stocks.....	25
4.12	Logs do Sistema.....	25
4.13	Sistema de eventos.....	26
Capítulo 5 Desenho e Configuração do Sistema.....		27
5.1	Descrição da arquitectura da rede de computadores.....	27
5.2	Instalação e configuração do Servidor com SQL Server 2008.....	28
5.2.1	Instalação do serviço Sql Server Express Edition.....	28
5.2.2	Instalação do gestor Sql Server Management Studio 2008 R2.....	31
5.2.3	Configuração do serviço SQL Server Express Edition.....	32
5.2.4	Configuração da Firewall do Windows no servidor.....	34
5.2.5	Ligação ao gestor de Base de Dados.....	36
5.3	Gestão da base de dados.....	37
5.3.1	Construção das tabelas.....	39
5.3.2	Construção das relações.....	41
5.3.3	Modelo de Base de Dados final.....	43
5.3.4	Criar um utilizador.....	44
5.3.5	Efectuar Backups da Base de dados.....	47
5.3.6	Efectuar Restores da Base de dados.....	50
5.4	Diagramas UML.....	53
5.4.1	Actores e Use-Cases.....	53
5.4.2	Funcionalidades do sistema por áreas de actuação.....	63
Capítulo 6 Implementação e Testes de Software.....		65
6.1	Implementação.....	65
6.2	Resultados da implementação.....	70
6.2.1	Formulários.....	70
6.2.2	Classes Entidade.....	72
6.2.3	Resources.....	77
6.2.4	References.....	77
6.2.5	Interfaces e testes.....	78
6.3	Testes do sistema.....	109
Capítulo 7 Conclusões e Desenvolvimentos Futuros.....		111
Referências.....		113

# Índice de Figuras

FIGURA 1 – METODOLOGIA WATERFALL.....	13
FIGURA 2 - METODOLOGIA UTILIZADA NO TRABALHO .....	16
FIGURA 3 - ARQUITECTURA DA REDE DE COMPUTADORES.....	28
FIGURA 4 - JANELA DE INSTALAÇÃO DO SERVIÇO.....	29
FIGURA 5 - SERVER CONFIGURATION .....	30
FIGURA 6 - INSTALAÇÃO DO SQL SERVER MANAGEMENT STUDIO 2008 R2 .....	31
FIGURA 7 - INSTALAÇÃO CONCLUÍDA .....	32
FIGURA 8 - INICIAR A CONFIGURAÇÃO DO SERVIÇO .....	33
FIGURA 9 - GESTÃO DOS SERVIÇOS DO SQL.....	33
FIGURA 10 - SQL SERVER NETWORK CONFIGURATON .....	34
FIGURA 11 - CONFIGURAÇÃO DA PORTA TCP.....	34
FIGURA 12 - CONFIGURAÇÃO DA FIREWALL .....	35
FIGURA 13 - ADICIONAR PROGRAMAS NA FIREWALL DO WINDOWS .....	35
FIGURA 14 - INICIAR SQL SERVER MANAGEMENT STUDIO.....	36
FIGURA 15 - CONNECT TO SERVER .....	37
FIGURA 16 - JANELA OBJECT EXPLORER – SERVIÇO E SUAS OPÇÕES .....	38
FIGURA 17 - JANELA OBJECT EXPLORER – CRIAR NOVA BASE DE DADOS .....	38
FIGURA 18 - CONFIGURAÇÃO DA BASE DE DADOS – ESPECIFICAR NOME E ADMINISTRADOR .....	39
FIGURA 19 - CONFIGURAÇÃO DA BASE DE DADOS – NOVA TABELA .....	40
FIGURA 20 – CONFIGURAÇÃO DA TABELA UTILIZADORES .....	40
FIGURA 21 – ESPECIFICAÇÃO DO INCREMENTO AUTOMÁTICO DA CHAVE PRIMÁRIA DA TABELA .....	40
FIGURA 22 – CONFIGURAÇÃO DA TABELA FUNÇÃO DE UTILIZADOR .....	41
FIGURA 23 – GERAR DIAGRAMA DE TABELAS.....	41
FIGURA 24 – CRIAR NOVO DIAGRAMA .....	42
FIGURA 25 – INSERIR AS TABELAS NO DIAGRAMA .....	42
FIGURA 26 – RELAÇÃO ENTRE A TABELA UTILIZADORES E SUAS FUNÇÕES.....	42
FIGURA 27 – DIAGRAMA DAS TABELAS E SUAS RELAÇÕES .....	43
FIGURA 28 – CONFIGURAR UTILIZADOR NA BASE DE DADOS.....	44
FIGURA 29 – MENU GENERAL - ESPECIFICAÇÃO DOS DADOS DO UTILIZADOR .....	45
FIGURA 30 – MENU SERVER ROLES – ESPECIFICAR PRIVILÉGIOS AO UTILIZADOR.....	45
FIGURA 31 – MENU USER MAPPING .....	46
FIGURA 32 – MENU PERMISSIONS .....	47
FIGURA 33 – INICIAR UM BACKUP DA BASE DE DADOS .....	48
FIGURA 34 – JANELA BACK UP DATABASE .....	48
FIGURA 35 – JANELA BACK UP DATABASE .....	49
FIGURA 36 – ESPECIFICAR O CAMINHO DESTINO DO BACKUP .....	49
FIGURA 37 – FICHEIRO BACKUP GERADO COM SUCESSO .....	50
FIGURA 38 – INICIAR UM RESTORE DA BASE DE DADOS.....	50
FIGURA 39 – MENU GENERAL - RESTORE DE UMA BASE DE DADOS .....	51
FIGURA 40 – ESPECIFICAR O TIPO DE RESTORE .....	51
FIGURA 41 – MENU OPTIONS – RESTORE DE UMA BASE DE DADOS.....	52
FIGURA 42 – RESTORE EFECTUADO CM SUCESSO.....	52
FIGURA 43 - DIAGRAMA CASO DE USO – UTILIZADOR ANÓNIMO .....	54
FIGURA 44 - DIAGRAMA CASO DE USO – UTILIZADOR ADMINISTRADOR .....	55
FIGURA 45 - DIAGRAMA CASO DE USO – UTILIZADOR NORMAL .....	56
FIGURA 46 - DIAGRAMA CASO DE USO – ÁREA PESSOAL.....	56
FIGURA 47 - DIAGRAMA CASO DE USO – FUNCIONALIDADES DO ADMINISTRADOR .....	57
FIGURA 48 - DIAGRAMA CASO DE USO – FUNCIONALIDADES DO UTILIZADOR.....	60
FIGURA 49 – CRIAR NOVO PROJECTO WINDOWS FORMS APPLICATION NO VISUAL STUDIO 2012.....	66
FIGURA 50 – JANELA SOLUTION EXPLORER .....	67
FIGURA 51 – CRIAR NOVO FORMULÁRIO .....	67
FIGURA 52 – CRIAÇÃO DE UM FORMULÁRIO E OPÇÕES DE UM BOTÃO .....	68
FIGURA 53 – CRIAR UMA CLASSE .....	70

FIGURA 54 – JANELA SOLUTION EXPLORER .....	71
FIGURA 55 – JANELA SOLUTION EXPLORER .....	72
FIGURA 56 – CLASSE CLASSIFICADOR DO ACESSÓRIO .....	73
FIGURA 57 – CLASSE ACESSÓRIO .....	73
FIGURA 58 – CLASSE APARELHO .....	73
FIGURA 59 – APARELHOS E SEUS ACESSÓRIOS.....	73
FIGURA 60 – CLASSE IMPOSTO IVA.....	74
FIGURA 61 – CLASSE FUNÇÃO DO UTILIZADOR.....	74
FIGURA 62 – CLASSE LOG DO SISTEMA.....	74
FIGURA 63 – CLASSE UTILIZADOR .....	74
FIGURA 64 – CLASSE PACIENTE/DOENTE .....	75
FIGURA 65 – CLASSE DOENTES E APARELHOS .....	75
FIGURA 66 – CLASSE TIPO DE BENEFICIÁRIO DO DOENTE.....	75
FIGURA 67 – CLASSE INSPEÇÃO .....	76
FIGURA 68 – CLASSE TRANSACÇÃO DE STOCK .....	76
FIGURA 69 – CLASSE PARA COMUNICAÇÃO COM O SERVIDOR .....	76
FIGURA 70 – CLASSE DE CONEXÃO À BASE DE DADOS DO SERVIDOR.....	76
FIGURA 71 - RESOURCES.....	77
FIGURA 72 - REFERÊNCIAS.....	78
FIGURA 73 - AUTENTICAÇÃO.....	79
FIGURA 74 – CONFIGURAR NOME OU IP DO SERVIDOR.....	79
FIGURA 75 – NOVO REGISTO DE UTILIZADOR .....	80
FIGURA 76 – CONTROLOS DO ADMINISTRADOR.....	82
FIGURA 77 – GESTÃO DE UTILIZADORES .....	82
FIGURA 78 – REGISTAR UTILIZADOR .....	84
FIGURA 79 – GESTÃO DE FUNÇÕES DE UTILIZADORES .....	84
FIGURA 80 – GESTÃO DE APARELHOS .....	86
FIGURA 81 – GESTÃO DE ACESSÓRIOS.....	88
FIGURA 82 – GESTÃO DE CLASSIFICADORES DOS ACESSÓRIOS .....	89
FIGURA 83 – TRANSACÇÃO DE STOCKS.....	90
FIGURA 84 – VER TRANSACÇÕES DE STOCK POR DATA.....	91
FIGURA 85 – CONSULTA DE LOGS DO SISTEMA.....	92
FIGURA 86 – CONSULTAR E ALTERAR IMPOSTO IVA .....	93
FIGURA 87 – CONTROLOS DO UTILIZADOR .....	93
FIGURA 88 – GESTÃO DE DADOS PESSOAIS .....	94
FIGURA 89 – ADICIONAR ACESSÓRIOS A UM APARELHO .....	95
FIGURA 90 – ELIMINAR ACESSÓRIOS DE UM APARELHO .....	96
FIGURA 91 – GESTÃO DE UTENTES.....	97
FIGURA 92 – INSERIR UTENTE .....	98
FIGURA 93 – EDITAR DADOS DO UTENTE .....	98
FIGURA 94 – INSERIR TIPO DE BENEFICIÁRIO .....	99
FIGURA 95 – ELIMINAR TIPO DE BENEFICIÁRIO.....	100
FIGURA 96 – GESTÃO DE UTENTES E SEUS APARELHOS .....	101
FIGURA 97 – ASSOCIAR DOENTE A APARELHO .....	102
FIGURA 98 – DESASSOCIAR UTENTE A APARELHO .....	103
FIGURA 99 – GESTÃO DE INSPEÇÕES .....	105
FIGURA 100 – REGISTO DE INSPEÇÃO.....	106
FIGURA 101 – VISUALIZAR DETALHES DA INSPEÇÃO .....	108
FIGURA 102 – FICHEIROS NECESSÁRIOS PARA EXECUTAR A APLICAÇÃO .....	109

## **Acrónimos e Abreviaturas**

<b>AVC</b>	Acidente vascular cerebral
<b>BiPAP</b>	Bilivel Positive Airway Pressure
<b>C#</b>	C Sharp
<b>CPAP</b>	Continuous Positive Airway Pressure
<b>ECG</b>	Eletrocardiograma
<b>EEG</b>	Electroencefalograma
<b>IAH</b>	Índice apneia-hipopneia
<b>ID</b>	Índice de despertares
<b>IDR</b>	Índice de distúrbio respiratório
<b>IMC</b>	Índice de massa corporal
<b>IP</b>	Internet Protocol
<b>ISP</b>	Internet Service Provider
<b>PDF</b>	Portable Document Format
<b>SAS</b>	Síndrome de Apnei do Sono
<b>SO</b>	Sistema Operativo
<b>SQL</b>	Structured Query Language
<b>TCP</b>	Transmission Control Protocol
<b>UML</b>	Unified Modeling Language
<b>VPN</b>	Virtual Private Network



# Capítulo 1 Introdução

A Síndrome de Apneia do Sono (SAS) é uma doença caracterizada por episódios repetidos de hipopneia e apneia durante o sono cursando com sonolência diurna e alterações da função cardiopulmonar. Os principais factores de risco são a obesidade, deformidades das vias respiratórias e do crânio e a idade avançada, tendo predomínio no sexo masculino. Não existindo cura para esta patologia, o tratamento passa por modificar os factores de risco (controlo de peso, evitar álcool, tabaco e fármacos sedativos, correcções cirúrgicas) e o recurso a aparelhos de ventilação não invasiva (Bilivel Positive Airway Pressure - BiPAP e Continuous Positive Airway Pressure - CPAP).

É no que respeita esta última opção terapêutica que se baseia este trabalho, onde se pretende desenvolver e conceber um protótipo de um sistema de informação capaz de armazenar os dados relativos a toda a cadeia logística inerente ao procedimento.

A necessidade do protótipo surge devido à crescente prescrição desta terapêutica e à importância em tornar todo o processo simples, seguro e ágil, através da concepção de uma aplicação para computador recorrendo a janelas de navegação em Windows, que possa ser utilizada nos serviços de saúde.

Não existindo no mercado uma aplicação idêntica, o que desperta ainda mais interesse, este trabalho foi pensado ao pormenor, analisando todas as necessidades para a concepção de uma aplicação útil, intuitiva e segura. Para tal houve necessidade de utilizar vários recursos, nomeadamente o levantamento da informação relevante (a análise de requisitos do sistema), a construção de diagramas para uma melhor interpretação do sistema, a concepção e construção da base de dados onde ficarão registados todos os dados necessários, a implementação do código para traduzir a linguagem humana para a linguagem máquina e a obtenção dos resultados pretendidos, a aplicação final.

## 1.1 Enquadramento e definição do problema

Quando é diagnosticado SAS a um doente, em que o tratamento passe pela prescrição de um ventilador, o mesmo é instalado no domicílio com os acessórios indicados, de acordo com a prescrição feita pelo profissional de saúde. Este será responsável por informar o doente sobre os métodos corretos de utilização do ventilador, bem como garantir que o aparelho esteja apto para a sua função.

Aproximadamente entre 1 a 2 meses depois da instalação, o profissional de saúde desloca-se ao domicílio para efectuar uma avaliação do tratamento. Nesta etapa são verificados o estado dos acessórios, (substituindo aqueles que apresentarem anomalias implicando um custo por cada acessório), recolhe-se o ficheiro *Portable Document Format* (PDF) gerado pelo ventilador que possui informações clínicas relativas ao período de utilização do mesmo e finalmente agenda-se uma futura inspecção. Após a manutenção o profissional de saúde deve actualizar e averiguar o *stock* dos acessórios assim que regressar à clínica. Até ao momento, toda esta informação relevante era registada num ficheiro Excel.

Ao descrever a abordagem do problema podemos identificar facilmente os pontos fracos deste serviço prestado. O registo da informação em ficheiros Excel, com o decorrer das inspecções tende a aumentar, tornando-se extenso, confuso e pouco prático. O risco da perda ou roubo (ou mesmo invasão de privacidade da informação) dos ficheiros é um factor que deve ser ponderado, pois neles estão dados sensíveis como moradas, contactos e estados evolutivos dos doentes. O tempo despendido para a análise do estado evolutivo de cada doente tende a aumentar com o acréscimo de informação confusa e pouco intuitiva. A gestão de *stocks* dos acessórios é processada manualmente, assim como o levantamento dos agendamentos, tornando ainda mais o serviço prestado moroso, inseguro, desorganizado, afectando consequentemente a qualidade do serviço prestado pelo profissional de saúde. Surge também a necessidade de identificar os utilizadores (profissionais de saúde) dos serviços prestados, o que é facilmente implementado através desta aplicação.

## 1.2 Objectivos do projecto

O presente trabalho tem como objectivo a automatização da abordagem exposta no ponto anterior, através da construção de uma aplicação para computador, que responda aos problemas actuais de forma organizada, intuitiva e segura, permitindo o acompanhamento pelo profissional de saúde do historial clínico do doente, das manutenções dos aparelhos, gestão dos *stocks* dos acessórios de forma automática, gestão de *logs* e realização de inspecções de forma simples e num só clique.

Pretende-se então que os profissionais de saúde utilizem a aplicação para o registo da montagem dos aparelhos com acessórios e de inspecções. Para tal, torna-se necessário a realização de um levantamento de requisitos ao nível dos fluxos de trabalho através da sistematização e caracterização das tarefas envolvidas, estudando e conhecendo detalhadamente todo o processo.

Outro objectivo do trabalho passa por automatizar estes processos com base na linguagem C# (C Sharp) na plataforma *Windows Forms Application*, com acesso a um sistema de base de dados em SQL Server 2008, centralizada num servidor acessível pela aplicação.

O sistema a desenvolver não deverá permitir a consulta de informação a pessoal estranho ao serviço, devendo ser implementada uma área de *Login*, aumentando assim a segurança da informação na aplicação. Deverá possuir uma área de *Logs* do sistema, que permita registar a informação de um utilizador quando o mesmo executa determinadas acções. Dessa forma, por exemplo durante a montagem dos aparelhos ou de uma inspecção a identificação do profissional de saúde pode ser consultada. Um profissional de saúde com privilégios superiores na aplicação terá acesso à mesma informação, aumentando o controlo, com o intuito de melhorar a qualidade do serviço. A manutenção de *stocks* deverá ser processada automaticamente, sempre que se regista a entrada e saída de acessórios. Deve também ser permitido imprimir o agendamento de tarefas para melhorar a organização dos profissionais nos processos das inspecções.

A mesma aplicação deve ser instalada num ou mais computadores, possibilitando, por exemplo, um profissional de saúde pesquisar os dados de uma

inspeção e outro registar uma nova inspeção, utilizando a mesma rede de computadores como recurso.

A área da saúde é uma das mais importantes e decisivas a nível de investigação no século XXI. O desenvolvimento de soluções eficientes e fiáveis procuram responder aos problemas que têm vindo a surgir nesta área, tornando na maioria dos casos os processos mais rápidos e económicos, tendo a tecnologia de informação um papel crucial na apresentação de novas soluções.

O sistema desenvolvido promete actuar, posteriormente de uma forma simples, em pequenos serviços, podendo crescer consoante as necessidades e aceitação dos profissionais da saúde.

### **1.3 Ferramentas**

Como ferramentas, foi utilizado o Sistema Operativo (SO) Windows 7 de 64bits na máquina local; Microsoft Virtual PC 2007 para simulação de um servidor de dados presente na mesma rede local, com SO Windows 7 instalado bem como os programas Microsoft Structured Query Language Server 2008 R2 Management Studio (MSQL Server), para o desenvolvimento da base de dados e o SQL Express para a partilha de recursos entre a base de dados e a aplicação; técnicas de produção de *software*, nomeadamente, o processo de desenvolvimento em Waterfall ou Cascata; Diagramas UML (Unified Modeling Language) – utilização de websites para a concepção dos diagramas; programa para implementação do código na máquina local - Microsoft Visual Studio 2012 Professional; todos os programas utilizados possuem licenças de utilização apenas para alunos inscritos no Departamento de Engenharia Informática do Instituto Superior de Engenharia de Coimbra.

### **1.4 Estrutura do documento**

- No capítulo 2 “Enquadramento Teórico” é exposto uma abordagem geral da SAS, Diagnóstico e Tratamentos.

- No capítulo 3 “Metodologia de Desenvolvimento e Ferramentas Utilizadas” é apresentada a metodologia *Waterfall*, especificando cada módulo do ciclo de vida de um produto de software, e a metodologia adaptada a partir desta em que se baseou este projecto. São também apresentadas as ferramentas utilizadas no desenvolvimento do mesmo.
- No capítulo 4 “Identificação dos Requisitos do Sistema e Estrutura de Dados” são especificados os requisitos da aplicação por funcionalidade, identificação das entidades e seus campos de parametrização.
- No capítulo 5 “Desenho e Configuração do Sistema” é apresentada a arquitectura da rede de computadores onde irá actuar o sistema, os passos de instalação dos serviços necessários para a comunicação e gestão da base de dados, os procedimentos para a criação e configuração da base de dados e apresentação dos diagramas UML.
- No capítulo 6 “Implementação e Testes de Software” são apresentados os resultados da implementação, e os testes efectuados em cada um dos interfaces obtidos.
- No capítulo 7 “Conclusões e Desenvolvimentos Futuros” são apresentadas as conclusões obtidas ao longo deste trabalho, bem como sugestões que poderão vir a ser implementadas a partir deste projecto.



## Capítulo 2 Enquadramento Teórico

### 2.1 Abordagem geral da SAS

A SAS resulta de episódios repetidos de oclusão parcial ou completa das vias respiratórias superiores durante o sono e provoca uma interrupção da respiração (definida como um período de apneia > 10 s). Os sintomas envolvem irritação, roncopatia, despertares nocturnos recorrentes, cefaleia matinal e sonolência excessiva diurna. O diagnóstico baseia-se na história clínica e no estudo polissonográfico. O tratamento envolve várias medidas, desde gerais a mais específicas, nomeadamente a aplicação de pressão positiva contínua nas vias, aparelhos orais ou medidas cirúrgicas. O prognóstico é bom com tratamento, mas muitos casos não são diagnosticados e não são tratados, resultando em complicações como hipertensão, insuficiência cardíaca, além de traumatismos e morte por acidentes de viação ou outros acidentes, resultantes da sonolência excessiva.

A prevalência da SAS em países desenvolvidos é de 2 a 9%. A condição é pouco reconhecida e com frequência deixa de ser diagnosticada, mesmo em doentes sintomáticos. A SAS é até quatro vezes mais comum em homens e sete vezes mais comum entre indivíduos obesos (i. e., com um índice de massa corporal [IMC] > 30). A SAS grave (índice apneia-hipopneia [IAH] > 30/h) aumenta o risco de morte em homens de meia-idade.

Os factores de risco anatómicos envolvem obesidade, uma orofaringe “ocluída” por encurtamento ou recuo da mandíbula, base da língua ou amígdalas proeminentes, pescoço curto, circunferência do pescoço superior a 43 cm, paredes faríngeas laterais espessas, entre outros. Outros factores de risco identificáveis compreendem o período pós-menopausa, o envelhecimento e o uso de álcool e sedativos. Existem antecedentes familiares de apneia do sono em 25 a 40% dos casos, refletindo, talvez, a estimulação ventilatória intrínseca ou a estrutura craniofacial. A probabilidade da doença também aumenta progressivamente quanto maior for o número de familiares com a doença.

Muitos indivíduos com SAS apresentam doenças como hipertensão, diabetes, acidente vascular cerebral (AVC), doença de refluxo gastroesofágico, angina noturna, insuficiência cardíaca, acromegalia e hipotireoidismo. A SAS também pode estar associada a arritmias cardíacas (p. ex., fibrilhação auricular).

Embora a roncopatia intensa e perturbadora seja relatada por 85% dos doentes com SAS, nem todos os indivíduos com roncopatia têm SAS. Outros sintomas envolvem sufocação, sono agitado e não restaurador e dificuldade em permanecer acordado durante o dia. A maioria dos doentes não se apercebe dos sintomas (por ocorrerem durante o sono), mas são informados por cônjuges, colegas de residência, ou companheiros de quarto.

Quando acordados, os doentes podem sentir sonolência, fadiga e dificuldade de concentração. A frequência das queixas relacionadas com o sono e o grau de sonolência diurna correlaciona-se em geral com o número de despertares nocturnos.

## **2.2 Diagnóstico de SAS**

O diagnóstico da SAS presume-se em doentes com fatores de risco e/ou sintomas típicos. Os critérios de diagnóstico consistem na avaliação clínica dos sintomas diurnos e nocturnos e na monitorização do sono – Polissonografia.

O exame físico deve incluir a verificação da existência de obstrução nasal, hipertrofia de amígdalas, estrutura da faringe e identificação de características clínicas de hipotireoidismo e acromegalia.

Confirma-se o diagnóstico pela polissonografia que compreende avaliações contínuas do esforço respiratório por pletismografia; fluxo aéreo no nariz e na boca por sensores de fluxo; saturação de O<sub>2</sub> por oximetria; arquitectura do sono por electroencefalograma (EEG), electromiografia e electro-oculogramas para a avaliação da ocorrência dos movimentos rápidos dos olhos. A polissonografia ajuda a classificar os estágios do sono e a ocorrência e duração dos períodos de apneia e hipopneia. O eletrocardiograma (ECG) é útil para determinar se ocorrem arritmias durante os episódios de apneia. O doente poderá também ser observado por vídeo pelo que outras variáveis também são avaliadas: a actividade dos músculos dos membros (para

avaliar as causas não respiratórias de despertares do sono, como a síndrome das pernas inquietas e a doença dos movimentos periódicos dos membros) e a posição corporal (a apneia pode ocorrer apenas na posição supina).

As medidas utilizadas para descrever as alterações respiratórias durante o sono compreendem: o índice de apneia-hipopneia (IAH) – número total de episódios de apneia e hipopneia por cada hora de sono; o índice de distúrbio respiratório (IDR) constitui medida semelhante, incluindo o número de despertares induzidos por esforço respiratório, por hora de sono.

Exige-se IAH superior a 5 para o diagnóstico de SAS, sendo que esta se classifica de leve (com valores de IAH entre 5 e 15 eventos por hora de sono), moderada (entre 15 e 30 eventos por hora de sono) e grave (quando o IAH é superior a 30 eventos por hora de sono).

As ferramentas diagnósticas em ambulatório estão a ser cada vez mais usadas para diagnosticar a SAS. Pode-se realizar polissonografia simplificada, envolvendo canais cardiorrespiratórios.

Outros exames adicionais podem incluir métodos de imagem das vias respiratórias superiores, dosagem da hormona estimulante da tiroide (TSH) e, se for apropriado, outros para avaliar condições clínicas crônicas associadas à SAS.

O prognóstico é bom quando instituído o tratamento apropriado. A SAS não tratada ou não reconhecida, causa comprometimento cognitivo como resultado da insónia, o que, por sua vez, pode provocar lesões graves ou mortes originadas por diversas causas, nomeadamente acidentes de trabalho e acidentes de viação. Doentes sonolentos devem ser advertidos do risco de conduzir, usar máquinas pesadas, ou envolver-se em outras atividades durante as quais os episódios de sono seriam perigosos.

Os efeitos adversos da hipersonolência, como a perda do emprego e a disfunção sexual, podem afectar consideravelmente as famílias. As sequelas cardiovasculares a longo prazo da SAS não tratada incluem hipertensão não controlada e insuficiência cardíaca.

## 2.3 Tratamento da SAS

O objectivo do tratamento de SAS é reduzir os episódios de hipoxia e de fragmentação do sono. A melhoria clínica é definida como a resolução dos sintomas, com redução do IAH abaixo do limiar. O tratamento inicial (medidas gerais) direcciona-se aos fatores de risco subjacentes e depois à SAS propriamente dita. Os tratamentos específicos para a SAS incluem o CPAP, BiPAP, os aparelhos orais e a cirurgia das vias respiratórias.

As medidas gerais têm como objectivo o óptimo controlo de factores de risco modificáveis, incluindo obesidade, uso de álcool, tabaco e sedativos. Embora a perda de peso modesta (15%) possa resultar em melhoria clinicamente significativa, perder peso é extremamente difícil para a maioria das pessoas, especialmente aqueles que estão cansados ou com sono. A cirurgia bariátrica reverte os sintomas e melhora a IAH em 85% dos doentes obesos mórbidos (IMC > 40).

O CPAP nasal é o tratamento de escolha para a maioria dos doentes com SAS e sonolência diurna subjetiva; a adesão é menor nos doentes que não apresentam sonolência. O CPAP melhora a permeabilidade das vias respiratórias superiores pela aplicação de pressão positiva às vias respiratórias superiores colapsáveis. As pressões efectivas variam caracteristicamente de 4 a 15 cm H<sub>2</sub>O. A gravidade da doença não se correlaciona às necessidades de pressão. Se não se verificar melhoria clínica, a pressão deve ser titulada por polissonografias repetidas. Independentemente do IAH, o CPAP também pode reduzir o comprometimento neurocognitivo e da pressão arterial. Se o CPAP for retirado, os sintomas recorrem no decorrer de alguns dias, embora breves interrupções da terapêutica por condições clínicas agudas sejam em geral bem toleradas. A duração da terapêutica é indefinida.

As falhas do CPAP nasal ocorrem comumente em virtude da adesão limitada do doente. Os efeitos adversos incluem secura e irritação nasal (que em alguns casos podem ser aliviados com o uso de ar humidificado e quente) e desconforto decorrente do ajuste inadequado da máscara.

Em situações de quadros clínicos do SAS mais complexos, poderão ser usados outros modos de ventilação.

Os aparelhos orais são projetados para avançar a mandíbula ou, pelo menos, impedir a retrusão da mandíbula durante o sono. Alguns também são desenhados para impulsionar a língua para frente. O uso desses dispositivos para tratamento de roncopatia e SAS tem ganho aceitação, embora em comparações com equipamentos de CPAP são limitadas.

Deve-se considerar a correção cirúrgica da obstrução das vias respiratórias superiores causada pelo aumento das amígdalas e pólipos nasais. A cirurgia para macroglossia ou micrognatia também é uma opção. A cirurgia é um tratamento de primeira linha em caso de malformação anatômica, caso contrário, é uma abordagem de segunda linha (Kingman, 2012).



# Capítulo 3 Metodologia de Desenvolvimento e Ferramentas Utilizadas

## 3.1 Metodologia Waterfall

O modelo Waterfall ou em cascata tornou-se conhecido na década de 70 e é referenciado na maioria dos livros de engenharia de software ou manuais de padrões de software. Nele as actividades do processo de desenvolvimento são estruturadas numa cascata onde a saída de uma é a entrada para a próxima. Em cada fase é relatado um documento e só se deve avançar para a fase seguinte quando o documento for revisto e assinado pelo cliente (Donato, 2014) e (Miriad, 2011). As suas principais actividades são (ver Figura 1):

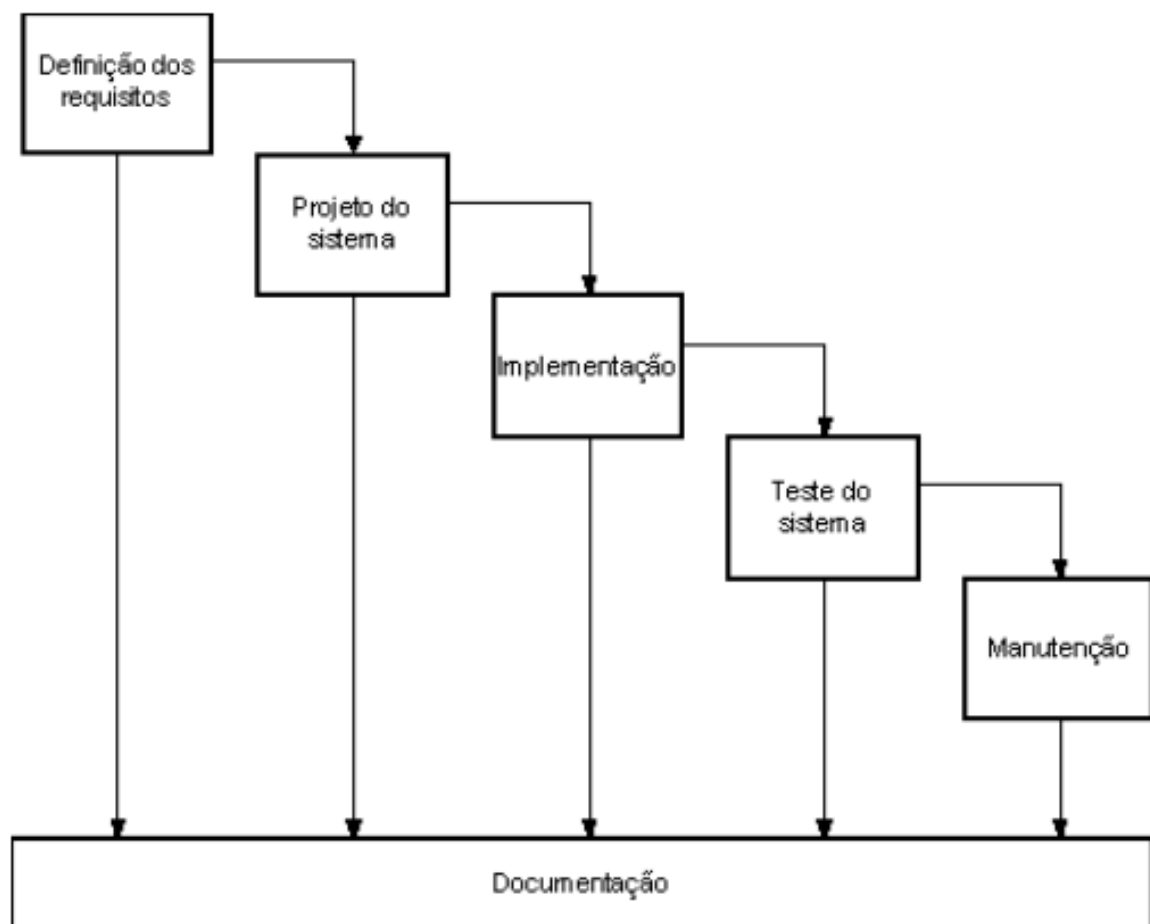


Figura 1 – Metodologia Waterfall

- Definição dos requisitos;
- Projecto do sistema;
- Implementação;
- Teste do sistema;
- Manutenção

### **Definição de requisitos**

Na primeira etapa, estabelecem-se os requisitos do produto que se deseja desenvolver, o que consiste usualmente nos serviços que se devem fornecer, limitações e objectivos do software. Sendo isso estabelecido, os requisitos devem ser definidos de uma maneira apropriada para que sejam úteis na fase seguinte. Esta etapa inclui também a documentação, a validação por parte do cliente e o estudo da facilidade e viabilidade do projecto com o fim de determinar o processo de início de desenvolvimento do projecto de sistema (SDLC Waterfall Model, 2014). A mesma pode ser interpretada como uma concepção de um produto de software e também como o início do seu ciclo de vida.

### **Projecto do sistema**

Esta etapa traduz-se num processo de vários passos que se centraliza em três atributos diferentes do sistema: estruturação dos dados, arquitectura do software detalhada e caracterização dos interfaces. Este processo pretende estruturar os requisitos, esquematizar a estrutura da aplicação. Da mesma forma que a análise de requisitos, o projecto do sistema é documentado e deve ser validado pelo cliente, transformando-se numa etapa do software (SDLC Waterfall Model, 2014).

### **Implementação**

Esta é a etapa em que são criados os programas, utilizando as linguagens de programação para a implementação das funcionalidades. Em cada módulo/funcionalidade implementada é necessário efectuar testes unitários, podendo

passar-se depois para a fase seguinte. Este processo também inclui documentação e validação pelo cliente.

### **Teste de Sistema**

Concluída a codificação e testes unitários dos módulos, começa a fase de teste do sistema. O processo de teste centraliza-se em dois pontos principais: as lógicas internas do software e as funcionalidades externas. Esta fase decide se foram solucionados erros de “comportamento” do software e assegura que as entradas definidas produzam resultados reais que coincidam com os requisitos especificados.

### **Manutenção**

Esta etapa consiste na correcção de erros que não foram previamente detectados, em melhorias funcionais e outros tipos de suporte, com a finalidade de melhorar o produto efectuando novas versões (SDLC Waterfall Model, 2014).

O modelo em cascata aplica-se em situações em que o *software* a ser desenvolvido é simples, os requisitos são bem conhecidos, bem como a tecnologia de programação.

## **3.2 A Metodologia Adaptada**

A metodologia usada neste trabalho foi baseada na *Waterfall*, com ligeiras adaptações. Numa primeira fase foram levantados os requisitos e a estrutura dos dados através de reuniões com o Prof. Paulo Caseiro, podendo este considerar-se como o cliente, pois o próprio é o mais entendedor e o idealista da codificação do processo em questão. Na segunda fase foi desenhada a estrutura da arquitectura da rede de computadores onde a aplicação irá operar, o desenho da base de dados e os diagramas casos de uso com a informação das funcionalidades do sistema. Na terceira fase, foi efetuado o desenho dos interfaces da aplicação e a implementação das funcionalidades com os testes unitários. Na quarta e última a fase foram considerados os testes de todo o sistema. Nenhum documento formal foi elaborado antes do avanço para a próxima fase, mas em todas elas foi acompanhado o trabalho e validado pelo cliente as tarefas já realizadas. Esta opção foi tomada por não haver tanta

disponibilidade pessoal na produção de documentação e por necessidade de estruturar os dados na fase de requisitos, para o cliente poder validar e posteriormente construir a base de dados e os diagramas na fase seguinte. Os desenhos dos interfaces foram concebidos na fase de implementação, ao mesmo tempo da codificação dos mesmos. Apenas no final de todos os processos foi produzida a documentação (ver figura 2).

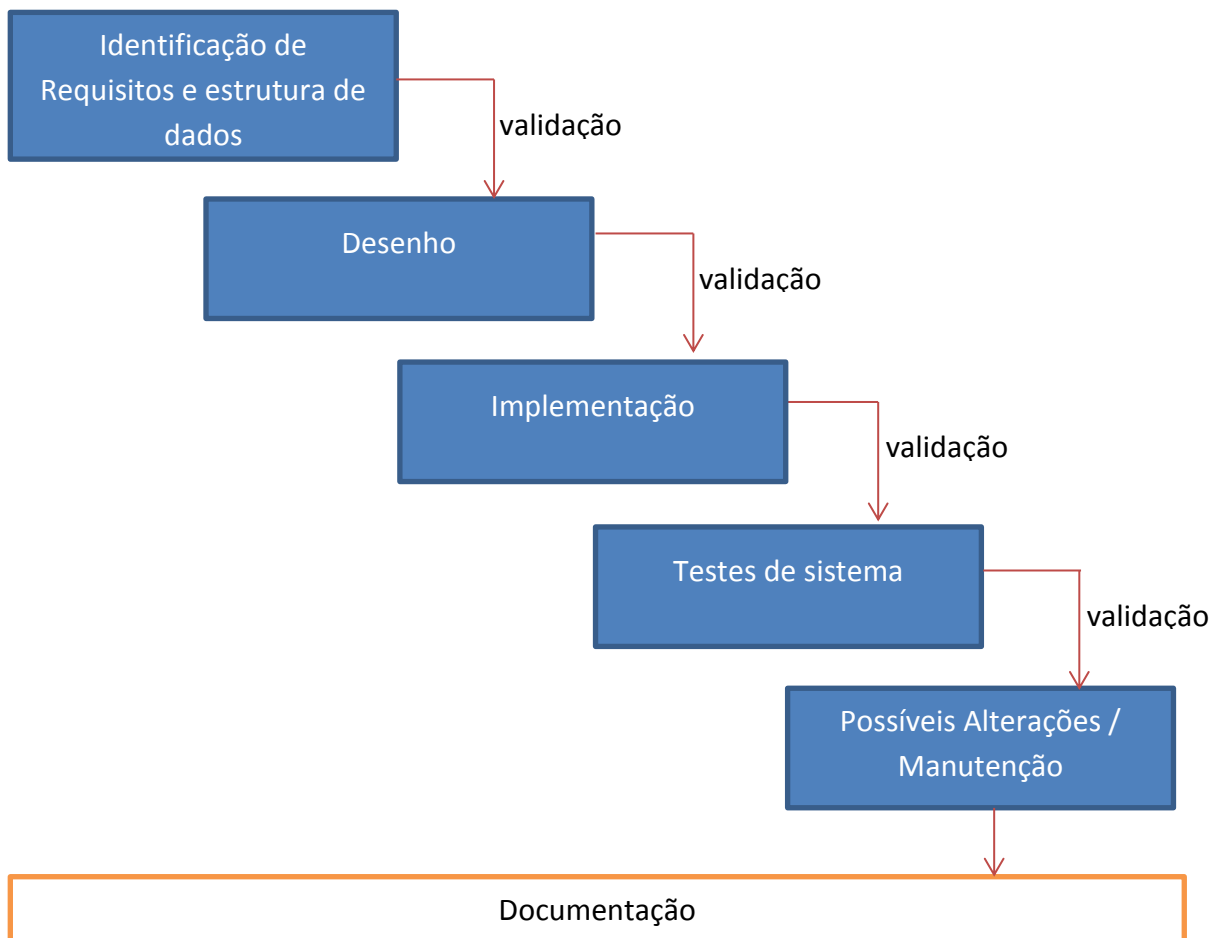


Figura 2 - Metodologia utilizada no trabalho

### **3.3 UML**

UML é um acrónimo para a expressão *Unified Modeling Language*. Trata-se de uma linguagem padrão que define uma serie de artefactos para auxiliar não só os desenvolvedores como também todos os profissionais envolvidos nos projectos de desenvolvimento de sistemas a compreender ou levantar os requisitos do sistema. Desde sempre que o correcto levantamento de requisitos no desenvolvimento de sistemas de informação tenta garantir que o sistema seja útil para o utilizador final, estando de acordo com as suas necessidades. O requisito num sistema é uma funcionalidade ou característica considerada relevante na óptica do utilizador. Normalmente, representa o comportamento esperado do sistema, que na prática consiste num serviço que deve ser disponibilizado a um utilizador (Booch , Rumbaugh, & Jacobson, 1998).

### **3.4 Use Cases**

A representação e descrição dos casos de utilização, visa compreender as funcionalidades pretendidas, bem como o relacionamento com os actores do sistema.

Um actor pode ser definido como um papel que um utilizador pode ter perante o sistema, não invalidando que um utilizador não possa ter vários papéis (Nunes & O' Neill, 2004).

### **3.5 Teste Unitário**

Um teste unitário pode ser interpretado como um teste de um módulo isolado, em que o mesmo tem que cumprir o esperado, de acordo com o requisito, testando as menores unidades de software desenvolvidas.

### **3.6 Teste de Integração**

Um teste de integração é mais abrangente. É necessário averiguar se os dados se mantêm coerentes em outras funcionalidades da aplicação, testando todos os casos possíveis.

### **3.7 Sistema Operativo Windows 7**

Trata-se de um sistema operativo desenvolvido pela empresa *Microsoft*, destinado para computadores pessoais ou empresariais. Permite a interacção entre o utilizador e os programas instalados na máquina.

### **3.8 Microsoft Virtual PC 2007**

Trata-se de um programa que simula um computador (máquina virtual) dentro de um SO, ou seja, é possível criar e executar uma ou mais máquinas virtuais, proporcionando flexibilidade para utilizar vários sistemas operativos ao mesmo tempo num único computador (Microsoft Download Center, 2014).

### **3.9 Microsoft Visual Studio 2012 Professional**

Trata-se de um ambiente de desenvolvimento integrado de qualidade profissional, que simplifica as tarefas de *creating*, *debugging* e *deployment* de software para *Windows*, *Microsoft Office* e *web* (Microsoft Download Center, 2014).

### **3.10 Microsoft Structured Query Language Server 2008 R2 Management Studio**

Trata-se de um ambiente de integrado, gratuito, utilizado para aceder, configurar, gerir e desenvolver todos os componentes de base de dados *SQL Server*, bem como utilizar ferramentas gráficas e editores de *scripts* para os desenvolvedores e administradores de todos os níveis (Microsoft Download Center, 2014).

## Capítulo 4 Identificação de Requisitos e Estrutura de Dados

A análise dos requisitos é um dos passos mais importantes para a elaboração de um projecto de *software*.

Para o levantamento dos requisitos, foram agendadas entrevistas no início do semestre, de acordo com disponibilidades do aluno e confirmadas pelo Prof. Paulo Caseiro. Estas decorreram de forma natural, expressando e debatendo ideias, registando os dados necessários que serviriam para o funcionamento da aplicação. As entrevistas foram formuladas numa linguagem simples, sem termos informáticos, sempre com o objectivo de levantar informação relevante.

Devem ser sempre guiadas pelo gestor do projecto, pois à medida que a entrevista decorre este deverá saber filtrar e separar a informação. Ex: Cliente – “O aparelho CPAP com máscara facial gera um ficheiro com a informação registada do doente desde a última inspecção até ao momento. É necessário arquivar esse ficheiro para o profissional de saúde os consultar e poder dessa forma acompanhar o estado evolutivo do doente.” Gestor – “Que dados existem em comum em todos os aparelhos? E o que os diferencia? Algum identificador? Que dados se pretendem registar para um utente? Quando ocorre uma inspecção, o que se deve registar no momento?”. São questões que o gestor/desenvolvedor deve formular não só para guiar a entrevista mas para filtrar e levantar a informação relevante de que a aplicação necessita. As respostas são os chamados levantamento de requisitos que servem posteriormente para a elaboração das entidades ou tabelas da base de dados e a lógica de implementação da aplicação.

Assim sendo, com o decorrer das entrevistas, os requisitos/funcionalidades foram levantados e separados pelos seguintes módulos: utilizadores do sistema, registar/*logar* utilizadores, utentes, dados pessoais, aparelhos, acessórios, aparelhos + acessórios, utentes + aparelhos, imposto IVA, inspecções, transacções dos *stocks*, *Logs* do sistema e sistema de eventos. Estes módulos deverão ser executados numa

aplicação executável, compatível com o sistema operativo Windows vista e Windows 7. Quanto à resolução do ecrã, não deverá ser inferior a 1366x768 *pixéis*.

#### **4.1 Logar utilizador**

Para o controlo dos dados da aplicação, é necessário existir um controlo de acessos no executar da aplicação. Os utilizadores serão os possuidores dos acessos e serão então os responsáveis pela inserção, alteração e consulta de qualquer informação.

Nos serviços de saúde onde a aplicação irá operar, os utilizadores deverão possuir funções, tais como, Médico, Enfermeiro, entre outros. Deverão, cada um deles, possuir uma permissão de acesso à aplicação devendo efectuar o login introduzindo o *username* e *password*, no executar da aplicação. Inicialmente foi estipulado as mesmas permissões para todos os utilizadores, mas não fazendo sentido, uma vez que deverá existir um utilizador administrador com total controlo de acessos, sendo responsável pela inserção dos dados sensíveis e consulta de alguns em particular, foram estipuladas duas Roles ou perfis: administrador e outras (Médico, Enfermeiro, etc.).

Esta funcionalidade tem como objectivo restringir os acessos dos dados presentes na aplicação e o objectivo de negar os acessos a pessoal estranho ao serviço e restringir funcionalidades consoante o tipo de perfil de utilizador. Através desta funcionalidade é possível por exemplo consultar a informação do utilizador que registou uma inspecção a um doente.

#### **4.2 Utilizadores do sistema**

Esta funcionalidade engloba uma gestão de utilizadores. O tratamento desta informação é essencial para especificar cada utilizador e gerir os seus acessos perante a aplicação. A informação de um utilizador deverá estar disponível na consulta de uma inspecção efectuada pelo próprio e em todas as acções de *Logs* do sistema, pois todos os utilizadores que efectuarem alterações ou inserções de dados vão ficar disponíveis para consulta nos mesmos *logs*.

Para o registo dos utilizadores é necessário o preenchimento dos seguintes campos:

- Identificação do utilizador (único no sistema e automático);
- Nome;
- *Username* (único no sistema);
- *Password*;
- *Email*;
- Telefone;
- Função (administrador, Médico, Enfermeiro, outros);
- Estado (activo ou inactivo no sistema);
- Data de registo;

### 4.3 Dados pessoais

Em qualquer momento, o utilizador pode sentir a necessidade de consultar ou alterar os seus dados pessoais. Esta funcionalidade tem como objectivo responder a essa necessidade. Porém, a aplicação não deve permitir a alteração de alguns dados como o nome e a função, podendo apenas o administrador aceder a essa funcionalidade. O utilizador poderá então alterar o *username* (este novo registo deve ser único perante a aplicação), *email*, contacto e *password*.

### 4.4 Utentes

Esta funcionalidade engloba uma gestão de utentes. Pretende-se registar os utentes/doentes do sistema, pois são estes que se pretendem acompanhar com o tratamento. É necessário registar esta informação para que o profissional de saúde os possa consultar no agendamento das inspecções, nas inspecções e na atribuição dos aparelhos. Um utente deverá estar associado a um único aparelho e por sua vez, esta informação deverá estar associada nas consultas e registo de inspecções. O preenchimento do número de beneficiário não é obrigatório, porem, se o utente possuir algum seguro de saúde ou algum tipo de isenção de custos, deve ser especificado. Os dados do utente seguem a seguinte estrutura:

- Identificação do utente (único no sistema e automático);
- Nome completo;
- Morada;
- Código postal;
- Distrito;

- Cidade;
- Telefone;
- Contribuinte (único no sistema);
- Número de Beneficiário (caso possua);
- Tipo de Beneficiário (caso possua);
- Estado (activo ou inactivo no sistema);
- Data de registo;

#### 4.5 Aparelhos

Esta funcionalidade engloba uma gestão de aparelhos. Os aparelhos devem ser registados no sistema para que sejam identificados na instalação de acessórios, na atribuição de aparelhos a doentes, nas inspecções e transacção de *stocks*. Cada aparelho deve ser parametrizado com os seguintes campos:

- Identificação do aparelho (único no sistema e automático);
- Número de Série (único no sistema);
- Modelo;
- Função;

O campo modelo pretende representar o tipo de aparelho (CPAP ou BiPAP) e o número de série deverá ser único (podendo possuir caracteres como letras e números), não podendo existir um outro aparelho com o mesmo número repetido.

#### 4.6 Acessórios

Esta funcionalidade engloba uma gestão de acessórios. Os acessórios são os componentes que irão ser utilizados no tratamento do doente. Os mesmos deverão ser instalados no aparelho e verificados em cada inspecção.

É necessário parametrizar todos os acessórios que possam vir a ser utilizados em aparelhos e especificar a quantidade existente em *stock*. Para efectuar um registo deste género é necessário preencher os seguintes campos:

- Identificação do acessório (único no sistema e automático);
- Nome;
- Referência (único no sistema);
- Classificador ou tipo de acessório (para classificar os acessórios em categorias)

- Preço sem iva;
- *Stock* actual (que proporciona a quantidade do acessório existente em armazém);

#### **4.7 Aparelhos + Acessórios**

Esta funcionalidade tem como objectivo facilitar e parametrizar os acessórios instalados em cada aparelho pelo profissional de saúde. Após a atribuição de acessórios, o aparelho deverá ficar disponível para a atribuição a um doente. Um aparelho poderá possuir um ou mais acessórios e um acessório poderá estar associado em mais que um aparelho. Deverá também ser permitido a instalação de mais do que um acessório do mesmo tipo/categoria no mesmo aparelho. Por exemplo um acessório máscara facial CPAP poderá estar presente em dois aparelhos diferentes, mas também um acessório parafuso poderá estar presente quatro vezes no mesmo aparelho.

Para registar esta informação é necessário o preenchimento dos seguintes campos:

- Identificador do par aparelho + acessório (único no sistema e automático);
- Identificador do aparelho;
- Identificador do acessório;
- Quantidade instalada;

#### **4.8 Utentes + Aparelhos**

Esta funcionalidade tem como objectivo associar e desactivar os aparelhos aos doentes. Apenas os aparelhos devidamente equipados poderão ser associados a doentes que estejam activos no sistema. Depois desta atribuição, o aparelho devidamente equipado possuirá um utente associado, estando pronto para exercer as suas funções.

Para registar esta informação é necessário o preenchimento dos seguintes campos:

- Identificador do par doente + aparelho (único no sistema e automático);
- Identificador do aparelho;
- Identificador do doente;
- Estado (activo ou inactivo no sistema);

Caso um doente pretenda terminar o tratamento, o profissional de saúde deve inactivar o registo doente + aparelho associado. O doente deverá ficar inactivo e o aparelho sem acessórios, podendo ser reutilizado numa nova montagem de acessórios para outro utente.

#### **4.9 Imposto IVA**

Como o imposto IVA pode variar, esta funcionalidade tem como objectivo alterar o valor do mesmo para o cálculo dos custos das manutenções dos aparelhos, no registo das inspecções.

#### **4.10 Inspeções**

As inspecções são efectuadas na residência do utente, onde se encontra o aparelho instalado com os seus acessórios. Nessa mesma inspecção verifica-se se o aparelho possui os acessórios nas devidas condições, podendo ser substituídos em caso de anomalia, implicando custos adicionais por parte do utente. Deve ser registado também a receita médica, observações, anexar o ficheiro gerado pelo aparelho, a informação do utilizador, a data do registo da inspecção e a data provisória da inspecção seguinte, que normalmente ocorre dois meses depois. Podemos então registar uma inspecção com os seguintes campos:

- Identificação da inspecção (único no sistema e automática);
- Identificação do utilizador;
- Data da inspecção (registada automaticamente);
- Data da próxima inspecção;
- O caminho destino onde ficará armazenado o ficheiro;
- Receita médica;
- Observações;
- Custo da manutenção (registada automaticamente);
- Identificação do aparelho;
- Identificação do utente;

Ao armazenar o caminho destino do ficheiro está-se a antecipar uma futura sobrecarga da base de dados, pois em cada inspecção registada um ficheiro poderia

ocupar mais de 1Mb. Assim o caminho pode ocupar poucos Kb e o ficheiro pode ser armazenado num disco de um servidor dentro da mesma rede local de computadores.

Pretende-se efectuar o custo da manutenção sempre que um acessório é substituído. Assim, no registo de uma inspecção deverá surgir uma área de manutenção dos acessórios associados ao aparelho, onde é possível indicar qual o acessório substituído. O cálculo deve ser efectuado baseando-se no custo sem iva do acessório e na percentagem do IVA estabelecido no momento.

#### **4.11 Transacções de Stocks**

As transacções de *stock* fazem parte de uma listagem dos acessórios que entram e que saem do armazém. Desta forma ajudará o administrador da aplicação a analisar as saídas dos acessórios quer nas inspecções efectuadas, quer nas associações aos aparelhos. Este tipo de informação deve ser registada de forma automática, permitindo o administrador consultar qual o acessório que foi transaccionado, a quantidade e para onde foi transaccionado indicando a data da transacção. Estes registo permitem também verificar quais os acessórios que foram substituídos numa inspecção antiga, independentemente se o aparelho possui no momento actual outros acessórios instalados. Para consultar os dados de uma transacção, é necessário recorrer aos seguintes campos:

- Identificação da transacção (único no sistema e automático);
- Identificação do acessório;
- Tipo de transacção (entrada ou saída);
- Quantidade;
- Data da transacção;
- Identificação da inspecção (preenchido apenas no acto de uma inspecção);
- Detalhes da transacção (especificação detalhada da origem ou destino da transacção);

#### **4.12 Logs do Sistema**

Esta funcionalidade permite a consulta de *logs* consoante a operação de inserção/alteração ou remoção de registos de todas as tabelas de dados, de todos os

utilizadores. Desta forma é possível identificar um utilizador que executou determinada acção em determinada altura.

#### **4.13 Sistema de eventos**

Esta funcionalidade foi sugerida por mim e tem como finalidade ajudar o administrador a rentabilizar o processo através de informação gerada de forma automática, consoante a fluidez dos dados. A ideia passa por informar a quantidade de acessórios em que os stocks estão a baixar, dos utilizadores que estarão à espera de serem activos no sistema e dos aparelhos equipados que não estão associados a qualquer doente. Esta funcionalidade extra é uma mais-valia para quem exercerá funções administrativas, não deixando os stocks acabar nem manter parado o seu produto e fonte de rendimento (aparelho).

## Capítulo 5 Desenho e Configuração do Sistema

Neste capítulo vão ser descritas a arquitectura da rede onde actua a aplicação, a instalação e configuração dos programas SQL Server na máquina virtual para a construção e partilha de dados da base de dados, e a criação dos diagramas UML – Casos de Uso para uma melhor interpretação das funcionalidades do sistema.

### 5.1 Descrição da arquitectura da rede de computadores

Um dos objectivos a cumprir é a partilha dos dados da aplicação na mesma rede de computadores, para que os mesmos possam ser acedidos ao mesmo tempo e em diferentes máquinas. Para isso, os dados devem estar centralizados e armazenados num único computador (máquina virtual) chamado de servidor de base de dados. A máquina virtual simula um servidor de dados presente na mesma rede local, com SO *Windows 7* instalado bem como os programas *Microsoft Structured Query Language Server 2008 R2 Management Studio (MSQL Server)* para o desenvolvimento da base de dados e o *SQL Express Edition* para a partilha de recursos entre a base de dados e a aplicação.

Como ilustra a figura 3, o servidor possui instalado os programas de gestão da base de dados (contendo toda a informação com que a aplicação vai actuar) e os PCs devem possuir instalado a aplicação, efectuando pedidos e recebendo respostas do servidor através da mesma rede. No caso da rede interna, os PCs tem ligação directa à internet e ao servidor, por estarem na mesma rede. No caso de um profissional de saúde se desconectar da mesma rede, para a realização de uma inspecção no domicílio, como o servidor de dados possui acesso à internet, tendo ligação ao ISP (*Internet Service Provider*), o mesmo profissional de saúde, tendo também acesso à internet, poderá aceder aos dados da aplicação do exterior à rede interna, através de uma configuração *VPN (Virtual Private Network)*, possibilitando o registo das inspecções em tempo real.

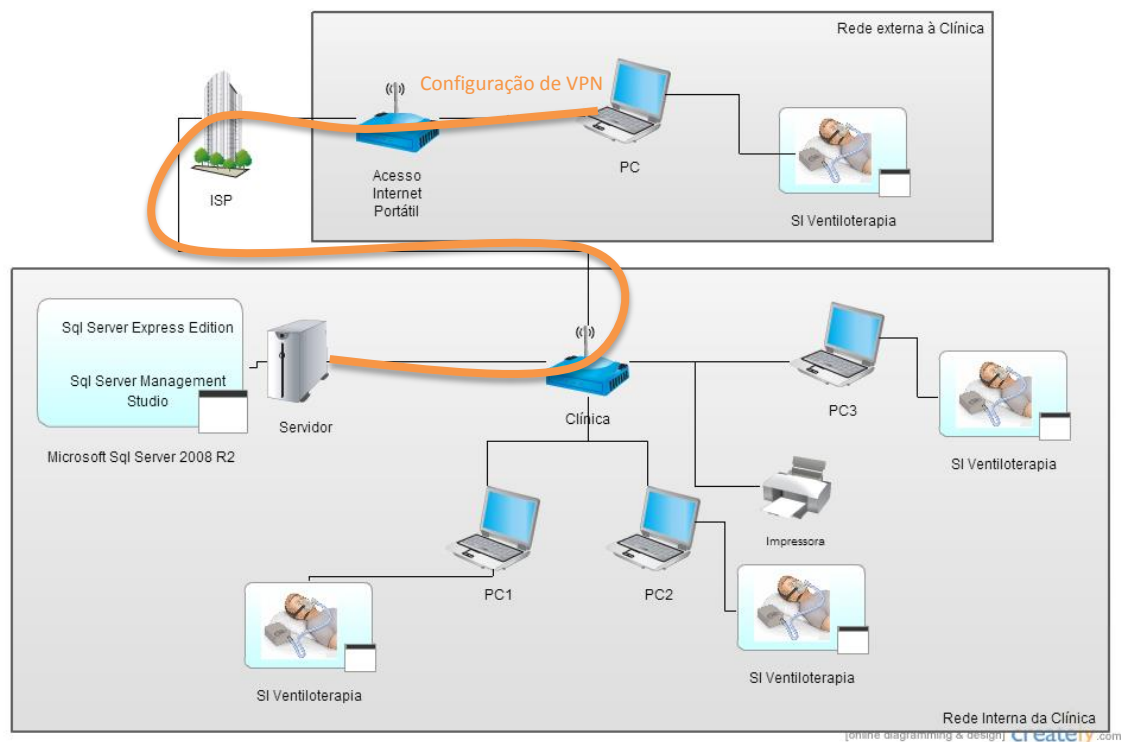


Figura 3 - Arquitectura da rede de computadores

## 5.2 Instalação e configuração do Servidor com SQL Server 2008

O servidor de dados foi simulado através de uma máquina virtual com recurso ao programa Microsoft Virtual PC 2007. Nesta máquina foi instalado e devidamente configurado o SQL (Structured Query Language) Server 2008, compatíveis com o sistema operativo Windows 7 32 bits.

A instalação e configuração encontra-se dividida em duas fases. A primeira fase diz respeito à instalação, configuração e activação do serviço SQL Server. A segunda parte diz respeito à instalação do gestor da base de dados onde é possível criar e configurar a base de dados.

As instalações devem ser efectuadas com a Firewall do Windows desactivada.

### 5.2.1 Instalação do serviço Sql Server Express Edition

O serviço Sql Server 2008 R2 Express Edition está disponível gratuitamente no portal oficial *Microsoft* (Microsoft Download Center, 2014). Trata-se de um serviço da

Microsoft que tem como finalidade a partilha de dados do tipo *Sql*. Os pontos seguintes relatam as etapas da instalação do serviço (How to: Install SQL Server Express):

1. Depois do *download* concluído, é necessário executar o ficheiro em modo Administrador, seleccionando a opção “Executar em modo Administrador” clicando com o botão direito do rato sobre o ficheiro.
2. Depois de carregar os dados e iniciar a janela de instalação do serviço (figura 4), deverá seleccionar a opção “New SQL Server stand-installation...” no menu “Installation”.

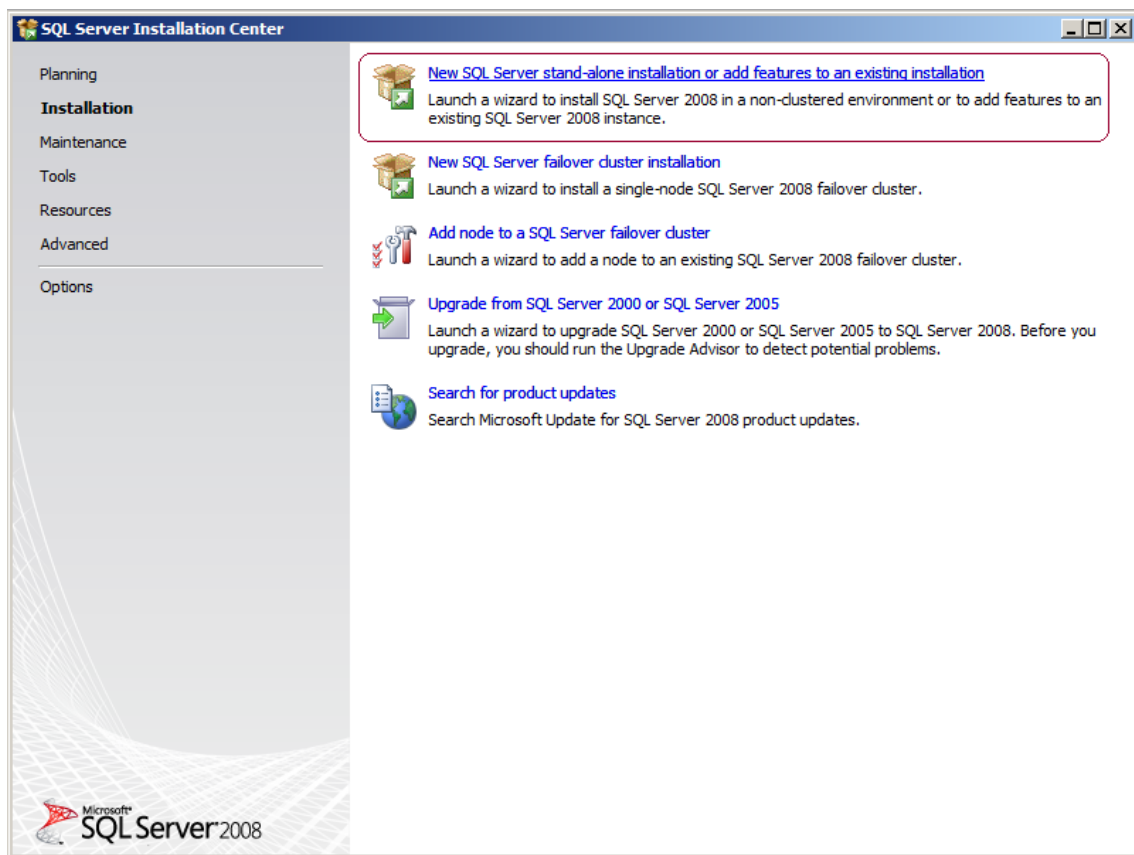


Figura 4 - Janela de instalação do serviço

3. Depois do sistema efectuar a verificação do Windows sem erros clique em Ok.
4. Na janela seguinte o sistema pede ao utilizador a palavra chave da instalação do serviço. Como neste caso se trata de um serviço gratuito basta clicar em Next.
5. Activar a caixa referente à confirmação e validação dos termos de contrato e licença e avançar.
6. Seleccionar todos os recursos para a instalação, verificar as pastas de destino de instalação dos ficheiros e clicar em avançar.

7. Especificar o nome da instância do SQL Server ou seleccionar a opção “Default Instance” para o sistema especificar um nome automático. Clicar em avançar.
8. No menu “server configuration” (figura 5), é necessário seleccionar o nome da conta do serviço para “NT AUTHENTICATION\SYSTEM” e alterar o tipo de inicialização do serviço Navegador do SQL Server para “Automático”. Clicar em avançar.

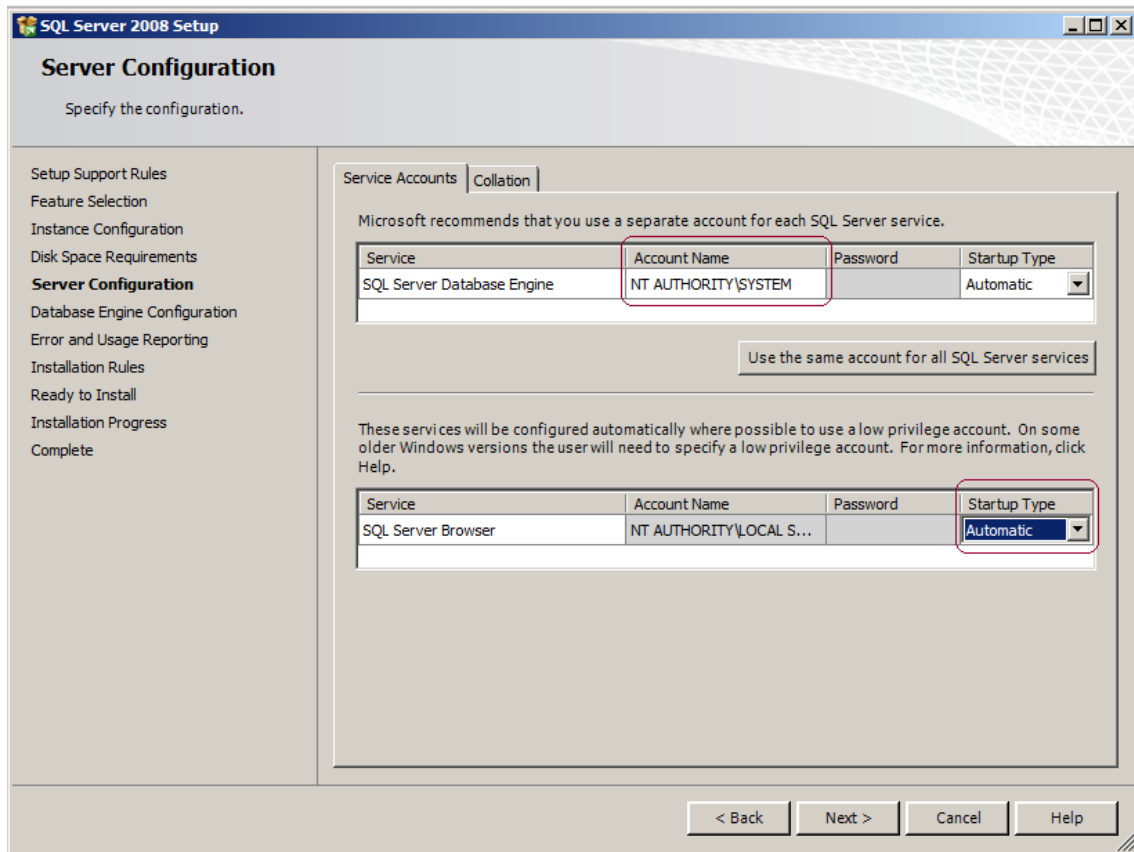


Figura 5 - Server Configuration

9. Especificar o modo de autenticação do serviço SQL Server. No modo de autenticação Windows só será possível aceder ao serviço utilizando a conta de administrador. No modo misto qualquer utilizador poderá aceder ao serviço, bastando apenas possuir a palavra passe do administrador do sistema (SA). Especifique a ultima opção, indique uma palavra passe e adicione o utilizador. Clique em avançar.
10. Quando a instalação estiver concluída sem erros, clique em fechar para finalizar.

## 5.2.2 Instalação do gestor Sql Server Management Studio 2008 R2

O gestor Sql Server Management Studio 2008 R2 está disponível gratuitamente no portal oficial *Microsoft* (Microsoft Download Center, 2014).

Os pontos seguintes relatam as etapas da instalação do gestor (Dyke, 2009):

1. Depois do download concluído, é necessário executar o ficheiro em modo Administrador, seleccionando a opção “Executar em modo Administrador” clicando com o botão direito do rato sobre o ficheiro.
2. Depois de carregar os dados e iniciar a janela de instalação do serviço, deverá seleccionar a opção “New SQL Server stand-installation...” no menu “Installation”.
3. Depois de efectuar as verificações clicar em Ok.
4. Clicar na opção “Install” para instalar o gestor (figura 6).

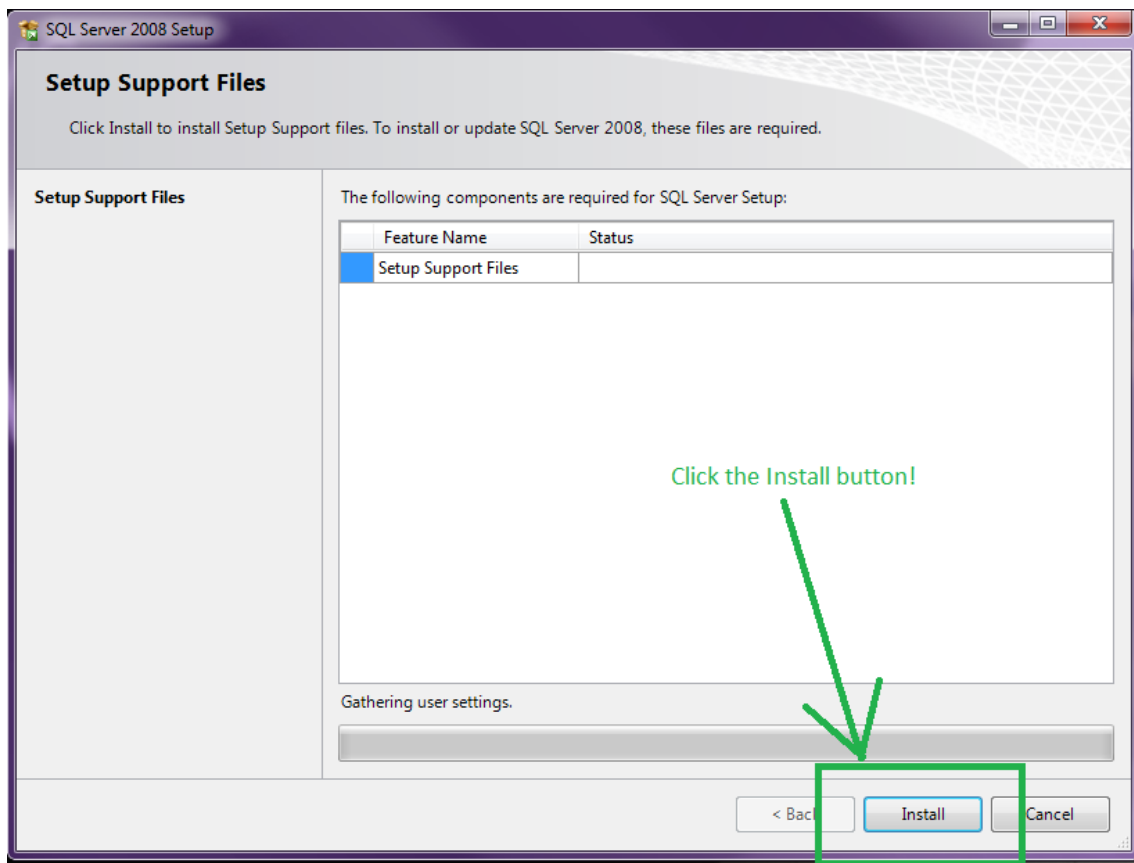


Figura 6 - Instalação do Sql Server Management Studio 2008 R2

5. Na janela seguinte o sistema pede ao utilizador a palavra chave da instalação do serviço. Como neste caso se trata de um serviço gratuito basta clicar em Next.

6. Activar a caixa referente à confirmação e validação dos termos de contrato e licença e avançar.
7. Seleccionar todos os recursos para a instalação, verificar as pastas de destino de instalação dos ficheiros e clicar em avançar.
8. Clicar em avançar nas próximas janelas. Quando a instalação finalizar sem erros, clique em fechar (figura 7).

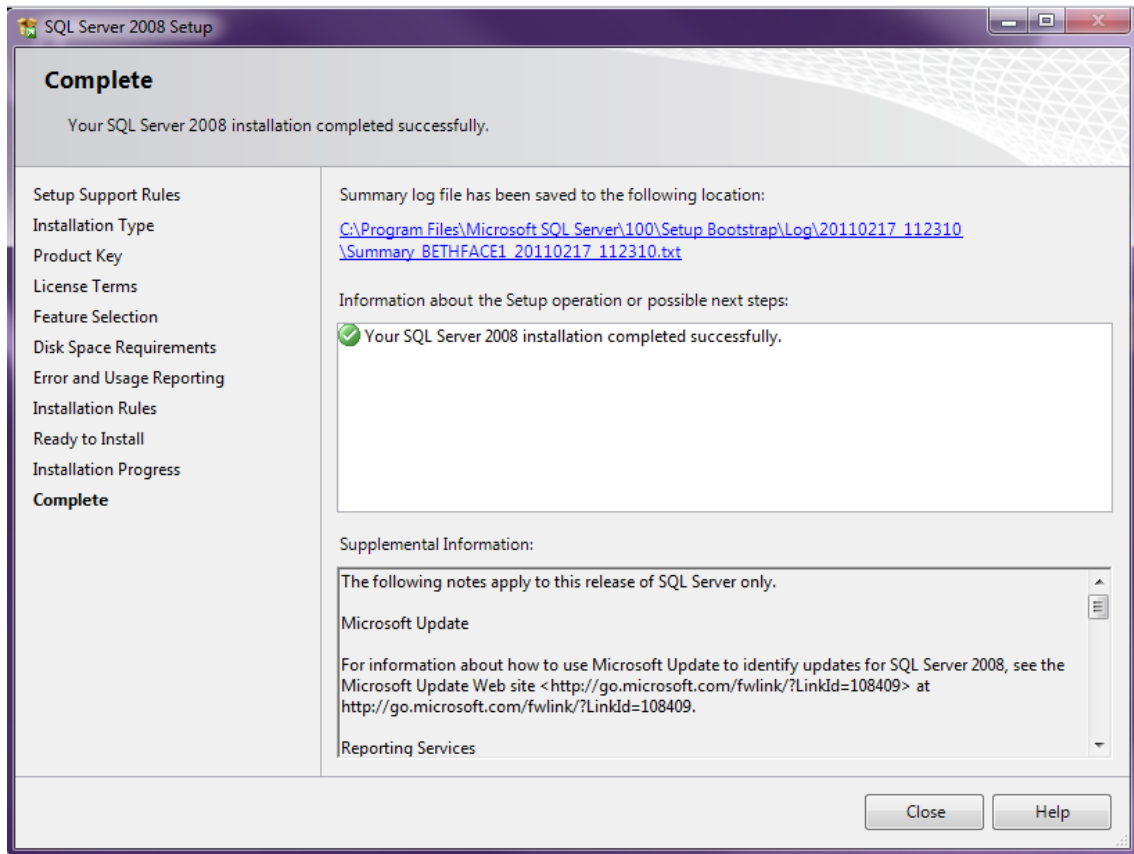


Figura 7 - Instalação concluída

### 5.2.3 Configuração do serviço SQL Server Express Edition

Depois da instalação concluída, deve-se proceder à configuração do serviço do servidor. Para isso, no menu Iniciar do Windows, no menu Microsoft Sql Server 2008 R2 expanda a pasta Configuraton Tools e seleccione a opção “Sql Server Configuration Management” para iniciar a configuração (figura 8).

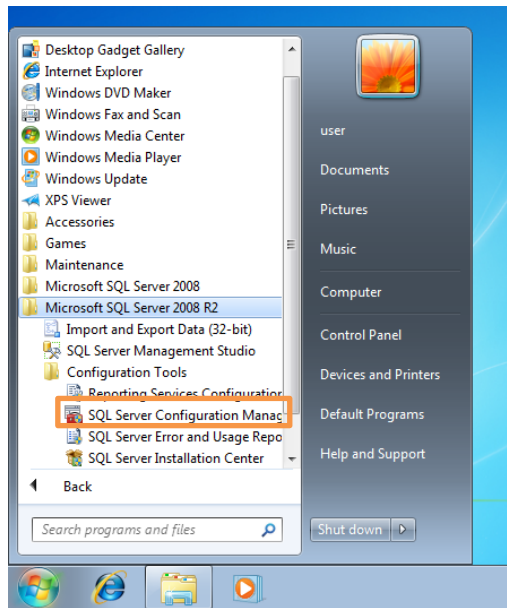


Figura 8 - Iniciar a configuração do serviço

Desta forma poderemos visualizar e alterar o estado do serviço no menu SQL Server Services. Os serviços devem estar activos segundo a figura 9.

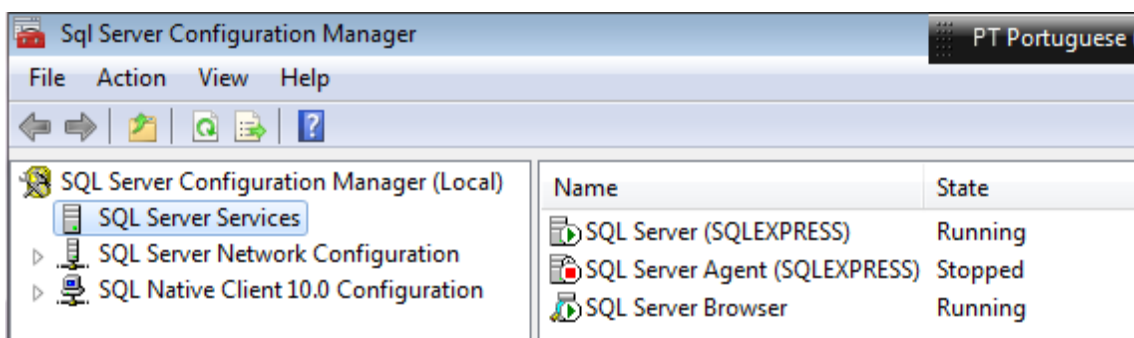


Figura 9 - Gestão dos serviços do SQL

No menu SQL Server Network Configuraton, active todos os protocolos, sendo o mais importante o TCP/IP (figura 10).

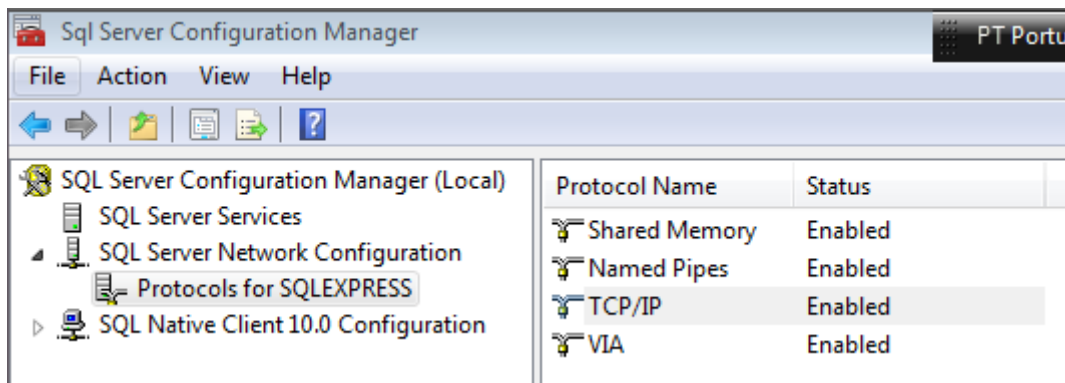


Figura 10 - SQL Server Network Configuraton

Na opção TCP/IP, deve-se configurar a porta TCP, para posteriormente adicionar a excepção na Firewall do Windows. Neste caso indicou-se a porta 1433 (figura 11) (Symantec, 2008).

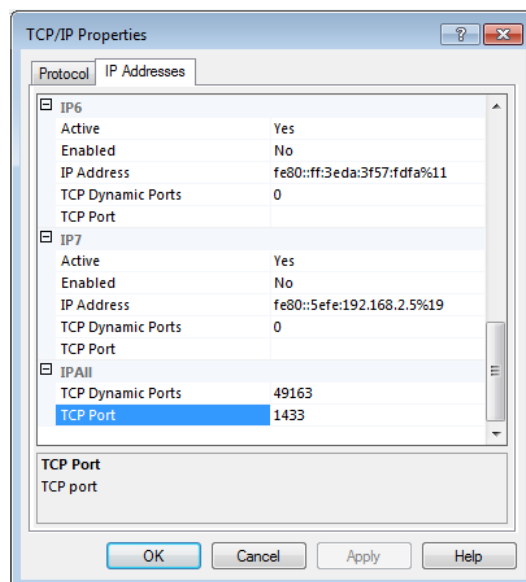


Figura 11 - Configuração da porta TCP

Depois da configuração é necessário adicionar uma excepção na Firewall do Windows do servidor.

#### 5.2.4 Configuração da Firewall do Windows no servidor

No painel de controlo do Windows do servidor seleccione a opção *Windows Firewall* e clique na opção “Allow a Program or feature through Windows Firewall” (figura 12) (Microsoft Developer Network, 2014) e (Symantec, 2008):

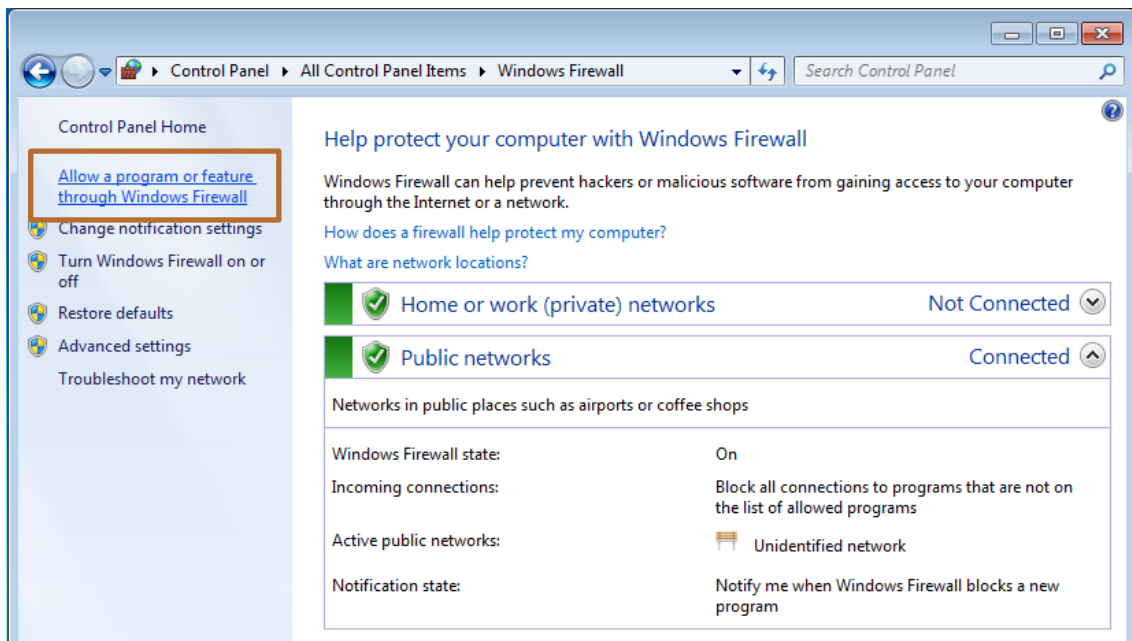


Figura 12 - Configuração da Firewall

Deverá permitir o acesso aos programas “sqlsrv.exe” e “sqlbrowser” nos respectivos destinos: “C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL10\_50.SQLEXPRESS\MSSQL\Binn” e “C:\Program Files\Microsoft SQL Server\90\Shared” utilizando a opção *Browse* (figura 13):

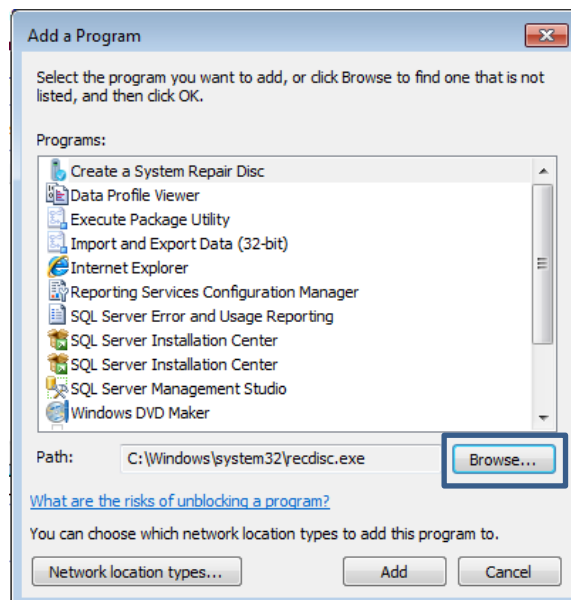


Figura 13 - Adicionar programas na Firewall do Windows

### 5.2.5 Ligação ao gestor de Base de Dados

Depois de serem levantados os requisitos do sistema e saber que dados começar a registar, pode-se começar a construir a base de dados.

Uma base de dados pode ser definida como o conjunto de dados estruturados em tabelas, relacionadas entre si de forma lógica, podendo registar, consultar e alterar os mesmos dados.

Para a construção de uma base de dados, é necessário saber o que se pretende registar como dados, onde é que esses dados irão ficar armazenados e quem terá permissões para visualizar e manipular os mesmos. De notar que quando se trabalha com dados, principalmente com *logins* e *passwords*, deve-se pensar na protecção dos mesmos, evitando assim possíveis ataques de consulta, eliminação ou alteração dos mesmos dados.

Para criar uma base de dados que satisfaça o nível de segurança descrita anteriormente é necessário recorrer ao programa SQL SERVER 2008 R2 MANAGEMENT STUDIO instalado anteriormente. Com base nesta tecnologia, podemos criar uma base de dados local (ficando arquivada no computador / servidor) com restrição de utilizadores.

Abra o SQL Server Management Studio para configurar uma base de dados (figura 14).

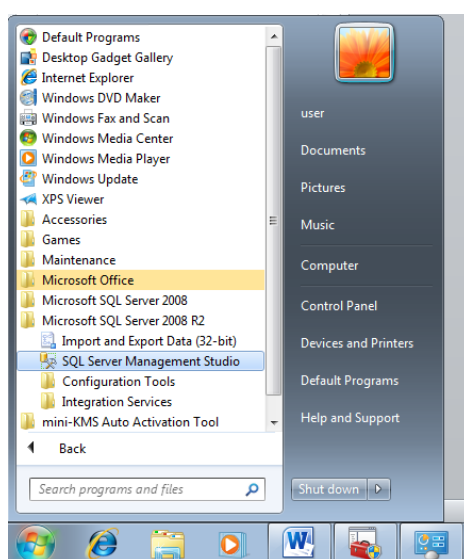


Figura 14 - Iniciar Sql Server Management Studio

Depois de abrir o programa, deverá autenticar-se como administrador da base de dados, utilizando a senha de autenticação especificada na instalação do programa. Em Server name deverá colocar o nome do computador, \ e o nome da instância criada. Especificar o modo de autenticação “SQL Server”, login “sa” (*system administrator*) seguido da *password* que especificou. Clicar em *Connect* (figura 15).



Figura 15 - Connect to Server

Desta forma, a base de dados a criar fica associada a este utilizador como o administrador ou gestor.

### 5.3 Gestão da base de dados

Na janela “Object Explorer” (figura 16) podemos verificar o serviço e as suas opções tais como o *Connect*, *Disconnect*, *Pause*, *Stop* ou *Restart* do serviço.

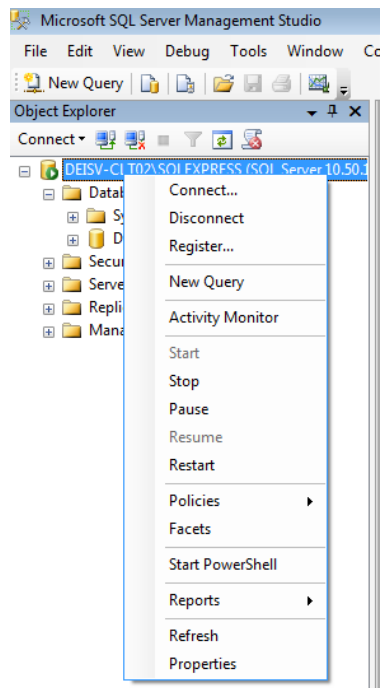


Figura 16 - Janela Object Explorer – Serviço e suas opções

Na pasta “Database”, escolha a opção “New Database” para configurar uma nova Base de Dados (figura 17).

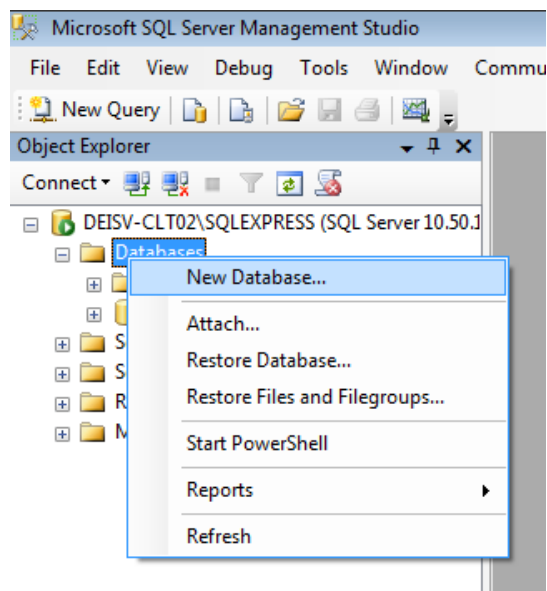


Figura 17 - Janela Object Explorer – Criar nova Base de Dados

Especifique um nome para a base de dados e o seu administrador (não obrigatório) (figura 18). Clique em Ok.

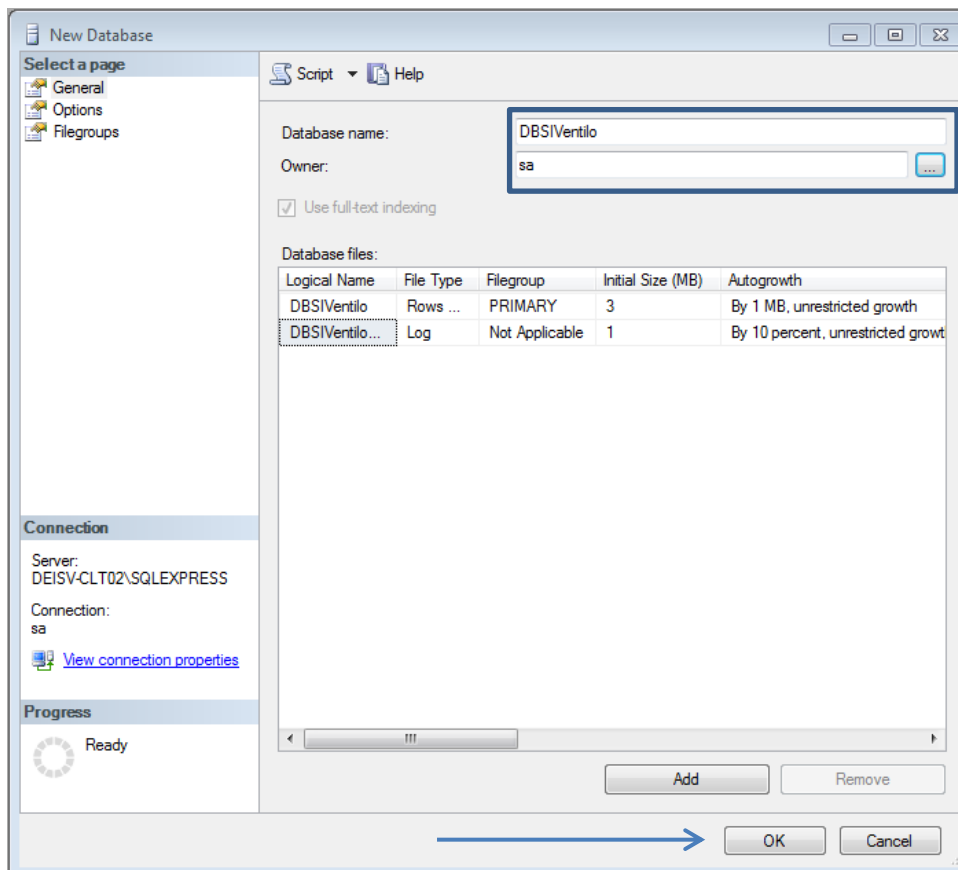


Figura 18 - Configuração da Base de Dados – Especificar nome e Administrador

### 5.3.1 Construção das tabelas

Depois de criar um nome para a base de dados, começamos por criar tabelas. De notar que antes de criar as tabelas foi efectuado um estudo pormenorizado de como se deveriam armazenar os dados. É necessário possuir alguma prática e uma linguagem mais lógica para simplificar o que o utilizador quer visualizar em termos de dados e o que o computador necessita efectivamente de registar.

Crie uma nova tabela seleccionando a opção “*New Table*” sobre a pasta *Tables* (figura 19).

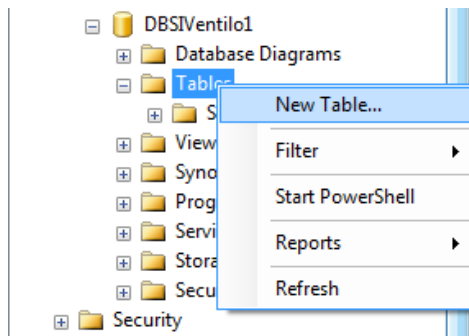


Figura 19 - Configuração da Base de Dados – Nova tabela

A nova tabela deverá possuir registos para cada tipo de dado que se pretende registar. A tabela seguinte é correspondente à entidade Utilizadores do sistema e apresenta-se conforme a figura 20:

	Column Name	Data Type	Allow Nulls
▶	id_utilizador	int	<input type="checkbox"/>
	id_funcao	int	<input type="checkbox"/>
	nome	varchar(100)	<input type="checkbox"/>
	email	varbinary(100)	<input checked="" type="checkbox"/>
	telefone	numeric(9, 0)	<input checked="" type="checkbox"/>
	username	varchar(30)	<input type="checkbox"/>
	password	varchar(30)	<input type="checkbox"/>
	estado	int	<input type="checkbox"/>
	data_registo	datetime	<input checked="" type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

Figura 20 – Configuração da tabela Utilizadores

Cada entrada de um atributo deverá possuir um tipo de dados e se aceita valores nulos ou não. Para esta tabela ainda é preciso especificar a chave primária, ou seja, o que vai diferenciar um registo de utilizador. Para isso sobre a linha que o vai identificar, “id\_utilizador”, seleccione a opção “Set Primary Key” e nas propriedades especifique “Is Identity - Yes” com incremento de uma unidade (figura 21). Esta opção deve ser assinalada em todas as *Primary Keys* de todas as tabelas.

Identity Specification	Yes
(Is Identity)	Yes
Identity Increment	1
Identity Seed	1

Figura 21 – Especificação do incremento automático da chave primária da tabela

Vamos agora criar outra nova tabela relativa às funções de cada utilizador, não esquecendo de especificar também a chave primária e o seu incremento. Os campos *Allow Nulls* devem ser desactivados obrigando assim a introdução de dados sobre os mesmos registos ou campos (figura 22).


	Column Name	Data Type	Allow Nulls
	id_funcao	int	<input type="checkbox"/>
	nome_funcao	varchar(50)	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

Figura 22 – Configuração da tabela Função de Utilizador

### 5.3.2 Construção das relações

Depois de criar todas as tabelas devem ser criadas as relações entre elas. No caso anterior, devemos relacionar as funções dos utilizadores com os utilizadores, pois cada utilizador deverá possuir uma e apenas uma função mas uma função poderá estar representada em um ou mais utilizadores. De uma forma muito simples, este tipo de relação deverá ser configurada através de um diagrama e para isso todas as tabelas deverão estar devidamente criadas para a criação do mesmo.

Clique na pasta “*Database Diagram*” para gerar um novo diagrama. Clique em “*Yes*” para continuar (figura 23).

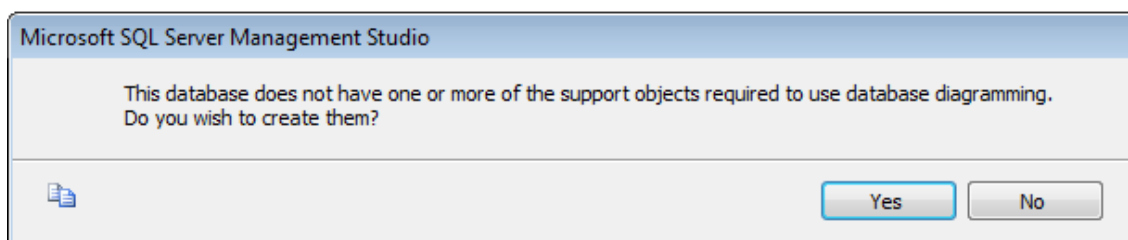


Figura 23 – Gerar diagrama de tabelas

Seguidamente sobre a mesma pasta seleccione a opção “New Database Diagram” (figura 24) e seleccione as tabelas que pretende introduzir para o diagrama (figura 25).

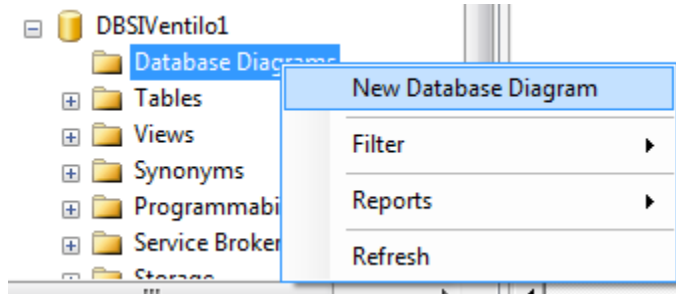


Figura 24 – Criar novo diagrama

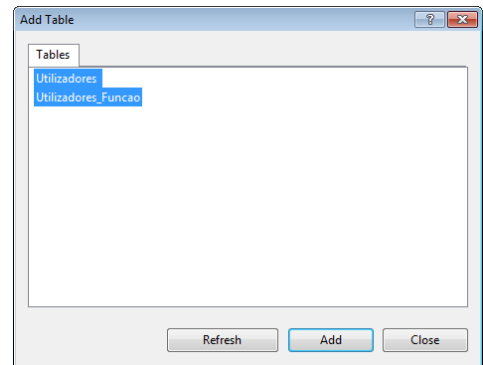


Figura 25 – Inserir as tabelas no diagrama

Depois das tabelas inseridas no diagrama, clique sobre a chave primária (id\_funcao) da tabela Utilizadores\_Funcao e arraste o cursor para o mesmo campo inserido na tabela Utilizadores (id\_funcao). Deve ser sempre efectuada esta operação no sentido 1 para muitos. Neste caso uma identificação da função utilizador poderá estar presente em mais do que um utilizador, logo os valores da chave primária da tabela Utilizadores\_Funcao irão estar repetidos na tabela Utilizadores. Clique em Ok para confirmar a relação e obter a seguinte imagem da figura 26.



Figura 26 – Relação entre a tabela utilizadores e suas funções

### 5.3.3 Modelo de Base de Dados final

O resultado apresentado traduz-se na estrutura final das tabelas e suas relações de dependência, sendo gerada pelo *SQLServer Management Studio 2008 R2*. O diagrama que se segue indica todos os campos de todas as tabelas, as chaves primárias e relações de dependência (figura 27).

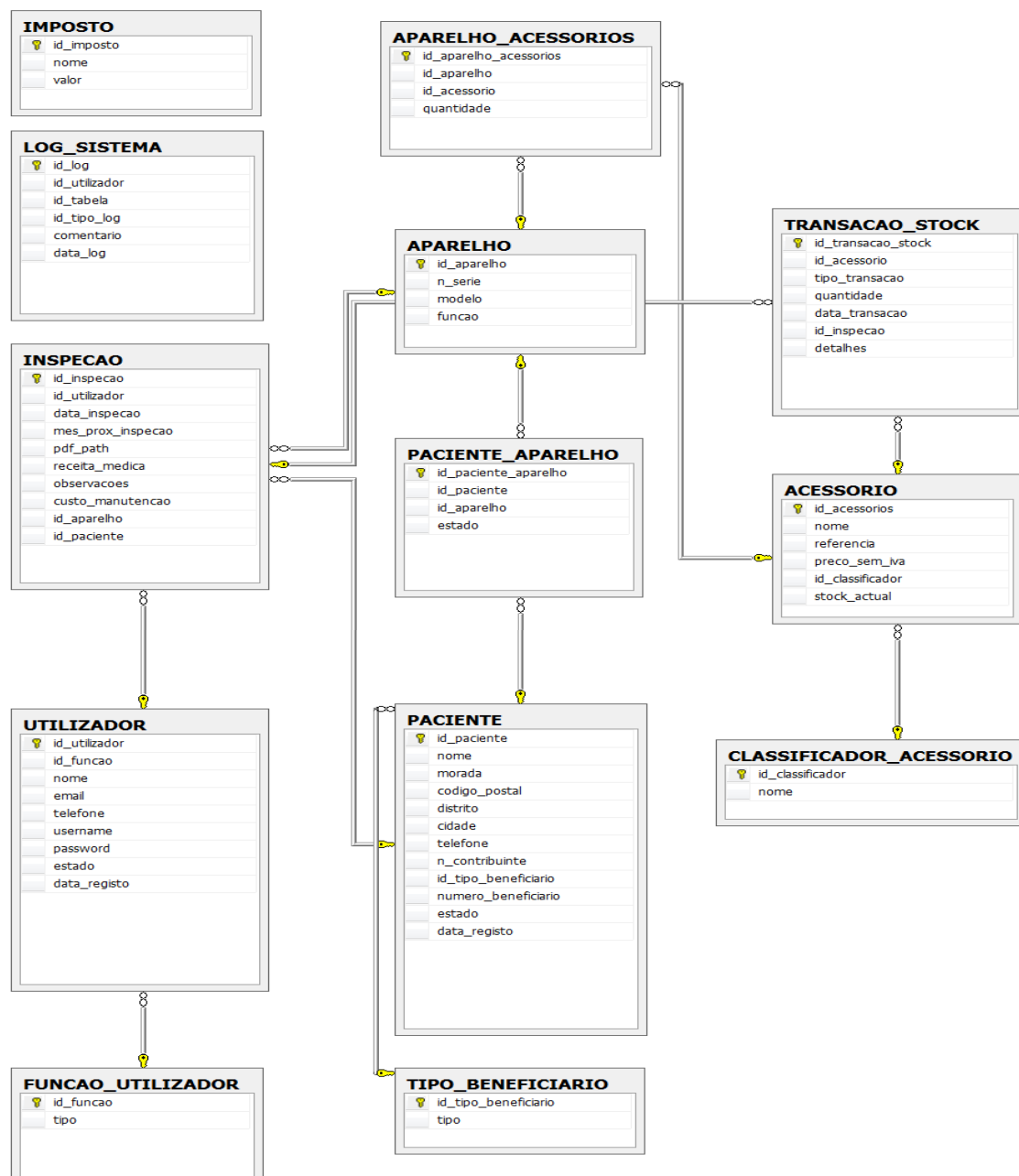


Figura 27 – Diagrama das tabelas e suas relações

### 5.3.4 Criar um utilizador

Para que a aplicação possa comunicar com a base de dados, deve-se criar pelo menos um utilizador. Este utilizador não terá as permissões do gestor mas apenas as essenciais para efectuar os devidos acessos aos dados. Para isso na pasta “Security\Logins” escolha a opção “New Login” (figura 28):

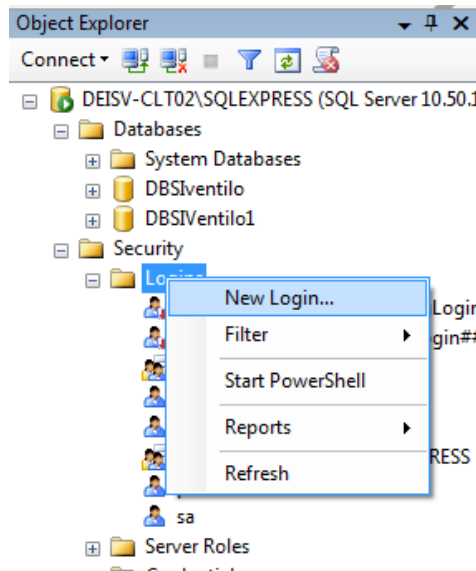


Figura 28 – Configurar utilizador na Base de Dados

Especifique um *login* para o utilizador, uma *password*, escolha a base de dados onde o referido membro irá actuar e desactive a politica de *password* forçada no menu *General* (figura 29).

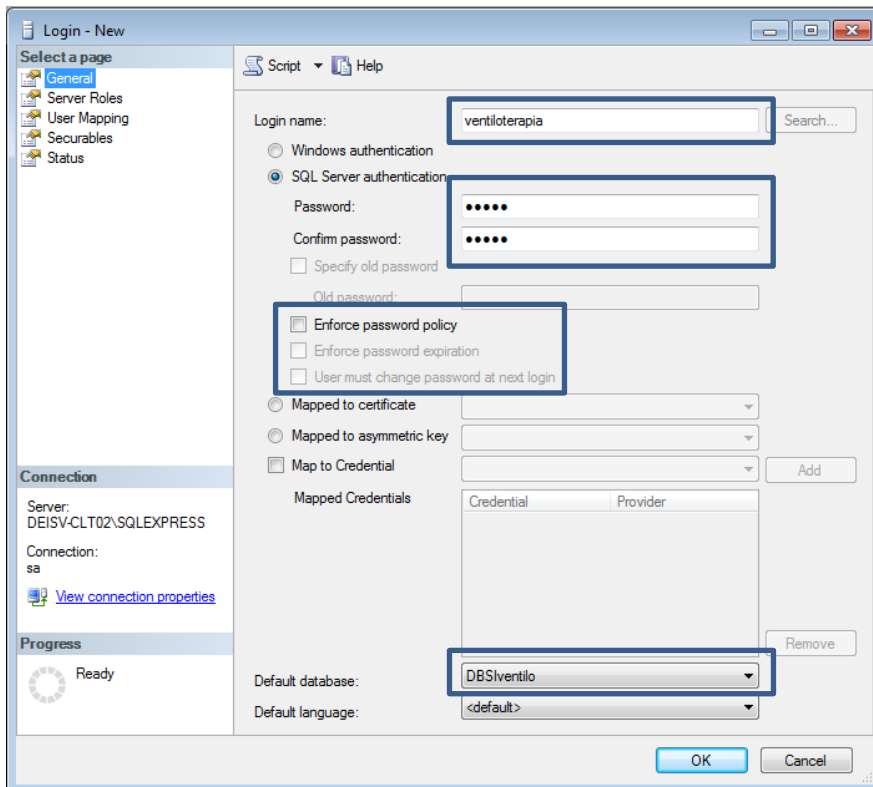


Figura 29 – Menu General - Especificação dos dados do utilizador

No menu *Server Roles* escolha a opção “Public” (figura 30):

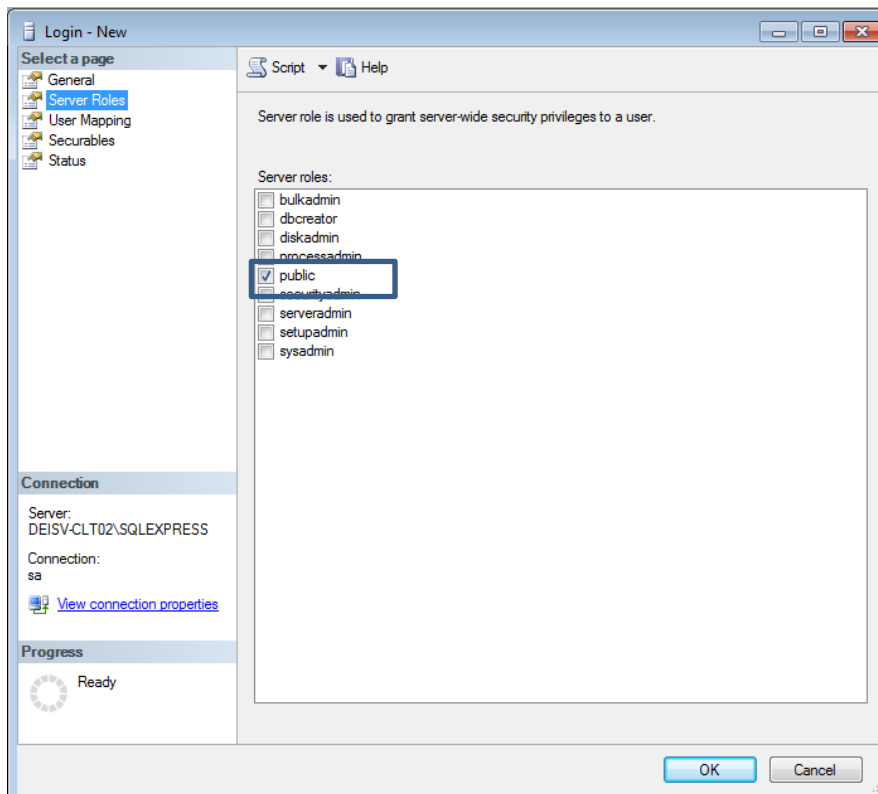


Figura 30 – Menu Server Roles – Especificar privilégios ao utilizador

No menu *User Mapping* confirme as seguintes opções e clique em Ok para finalizar a criação (figura 31):

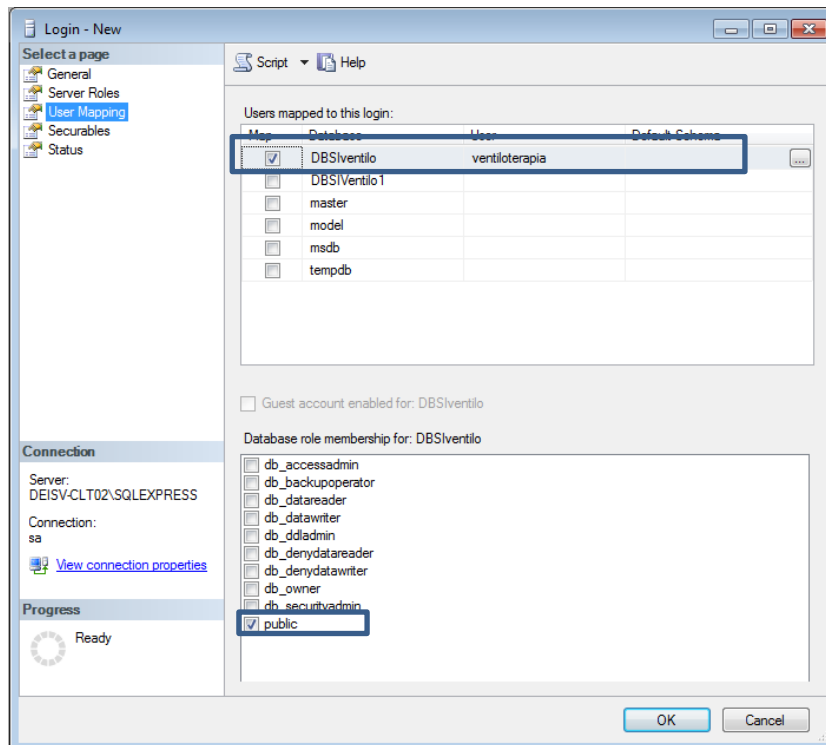


Figura 31 – Menu User Mapping

Seguidamente sobre as propriedades da Base de Dados, no menu *Permissions* escolha as opções *Select, Insert, Update e Delete* que no fundo vão ser os comandos que a aplicação vai trabalhar com a base de dados. *Select* para pesquisa de dados, *Insert* para introduzir novos dados nas tabelas, *Update* para alterar uns dados para outros dados e *Delete* para os eliminar da base de dados (figura 32).

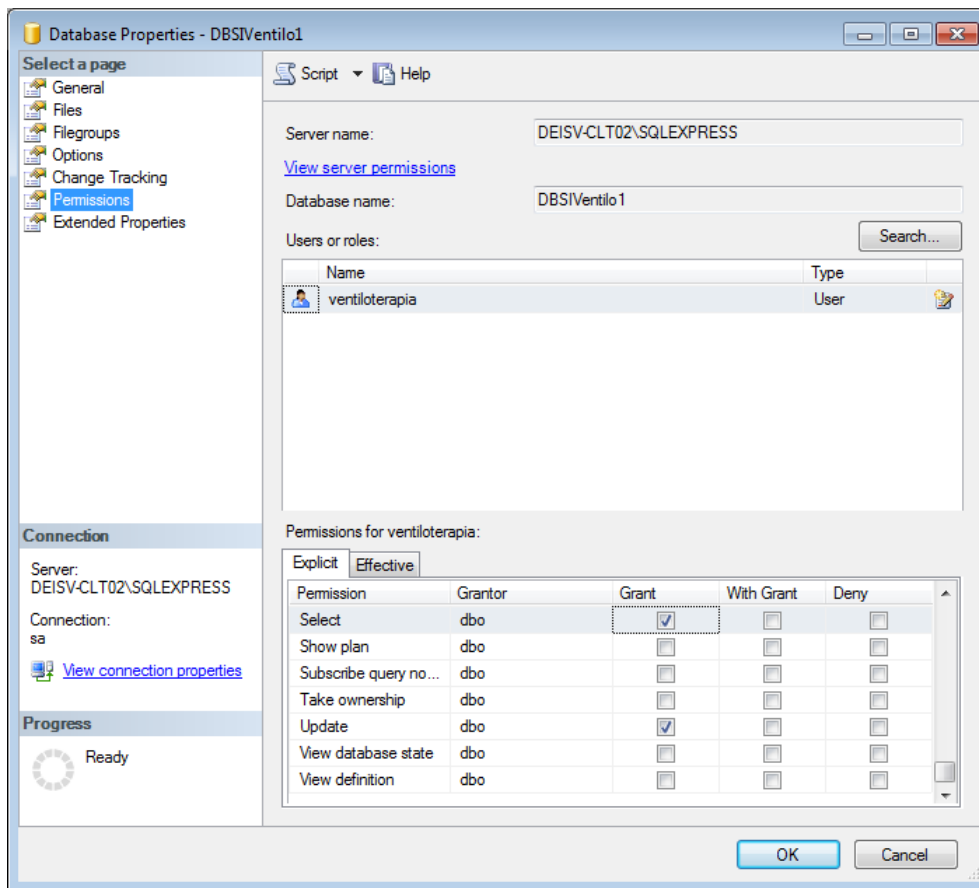


Figura 32 – Menu Permissions

### 5.3.5 Efectuar Backups da Base de dados

Um *Backup* da Base de Dados consiste na operação de armazenar todos os dados de uma base de dados num só ficheiro. Esta operação pode ser efectuada a qualquer momento, neste caso, somente pelo administrador portador de todas as permissões e operações.

Neste ambiente foi utilizado esta funcionalidade para garantir que as tabelas, suas relações e dados se mantivessem inalterados no caso de futuras ocorrências de erros ou mau funcionamento do servidor.

O Registo de um *Backup* procede-se da seguinte forma:

1. Seleccionar a opção *Backup* na Base de Dados em questão (figura 33);

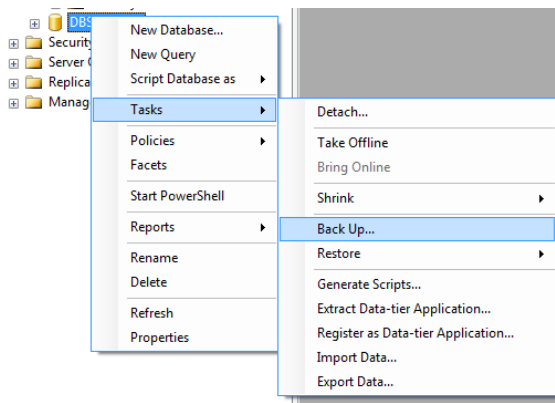


Figura 33 – Iniciar um Backup da base de Dados

2. Na janela *Back Up Database*, seleccione a opção “*Overwrite all existing backup sets*” no menu *Options*, como demonstra a figura 34. Esta opção permite actualizar os campos e dados num registo de backup existente. Caso não exista esse registo um novo será criado.

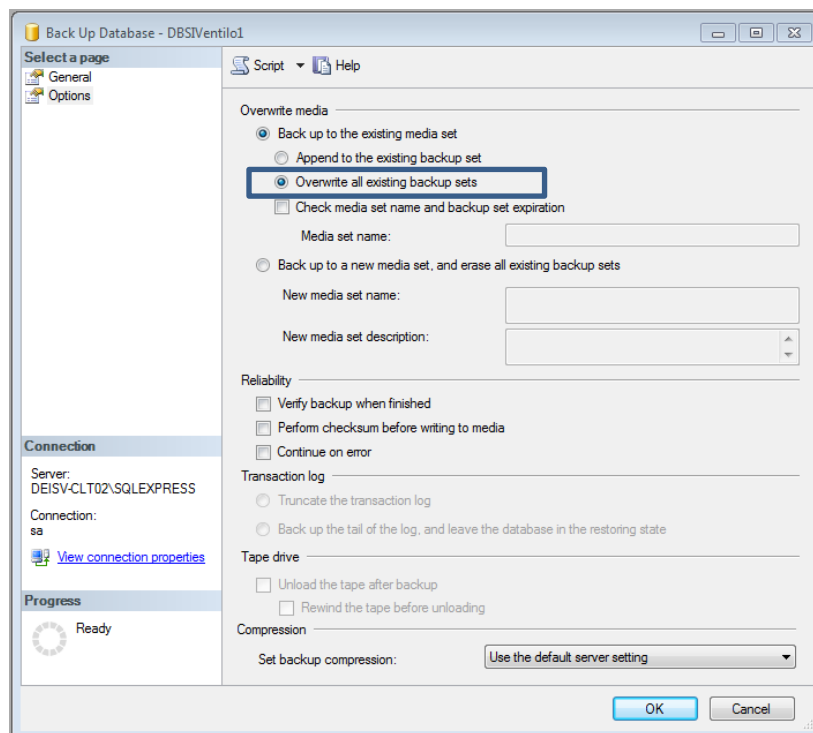


Figura 34 – Janela Back Up Database

3. Na mesma janela, no menu *Geral*, é possível especificar a base de dados, o tipo de *Backup* (*Full* - para salvaguardar os dados, tabelas e relações), como mostra a figura 35, entre outras opções tais como o destino do ficheiro *Backup*.

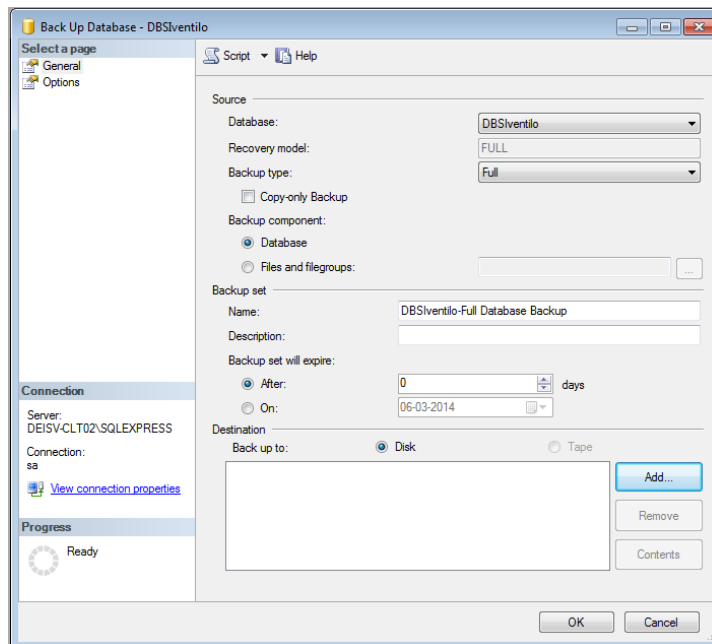


Figura 35 – Janela Back Up Database

4. Para configurar este último seleccione a opção *Add*. Especifique o caminho e o nome do ficheiro *Backup* com a extensão (.bak). Seleccione a opção *Ok* nas janelas correntes para finalizar e proceder de *Backup* (figura 36);

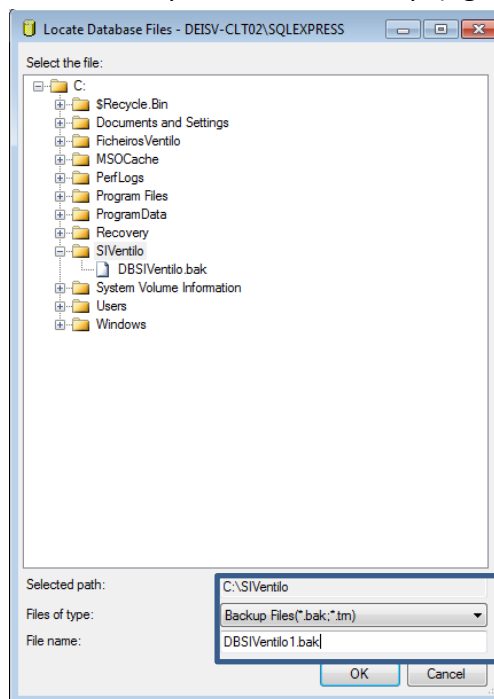


Figura 36 – Especificar o caminho destino do Backup

5. A figura 37 mostra como um ficheiro *Backup* foi gerado com sucesso;

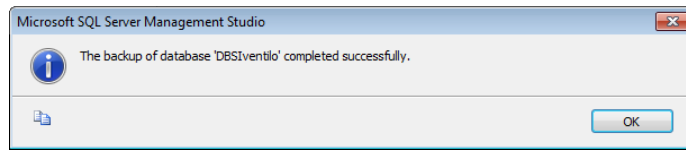


Figura 37 – Ficheiro Backup gerado com sucesso

### 5.3.6 Efectuar Restores da Base de dados

O *Restore* da Base de dados consiste na operação de recuperação de dados para um objecto de base de dados. Sempre que seja necessário recuperar os dados de uma determinada data, por qualquer motivo, recomenda-se que se use esta funcionalidade.

A operação de recuperação de dados procede-se da seguinte forma:

1. Na janela *Object Explorer*, sobre a pasta *DataBases*, seleccione a opção *Restore Database* (figura 38).

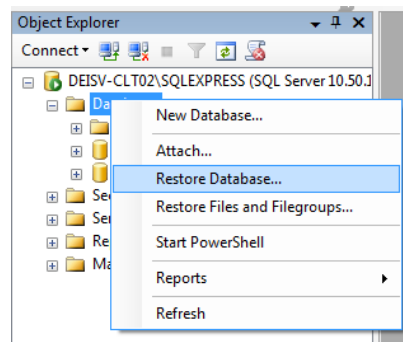


Figura 38 – Iniciar um Restore da Base de Dados

2. No menu *General*, especifique um nome da base de dados nova que possuirá os dados do *Restore*, seleccione a opção *From device* e especifique o caminho destino do ficheiro *.bak* que se pretende utilizar nesta operação, clicando no botão *Add* (figura 39).

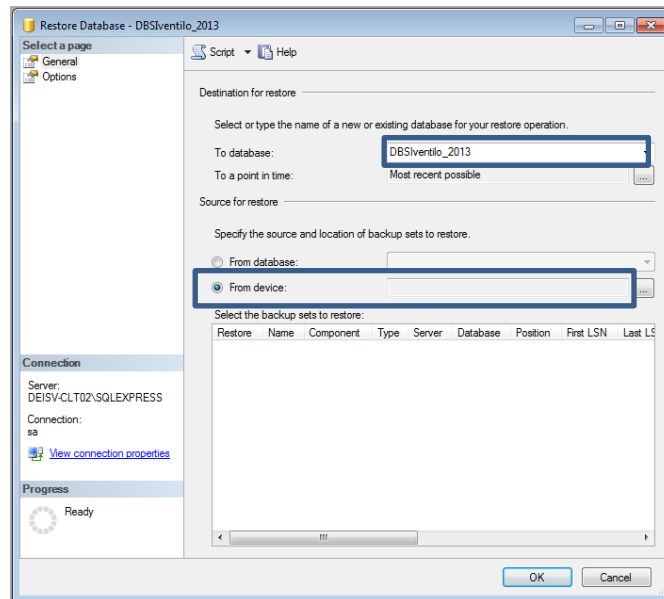


Figura 39 – Menu General - Restore de uma Base de Dados

- Depois de seleccionar o ficheiro, especifique o tipo de *Restore* (figura 40). Quanto mais *Backups* forem efectuados sobre o ficheiro, mais *Backups Set* surgem para selecção. Cada *Backup Set* está devidamente identificado por tipo de *Backup* incluindo a data da mesma operação.

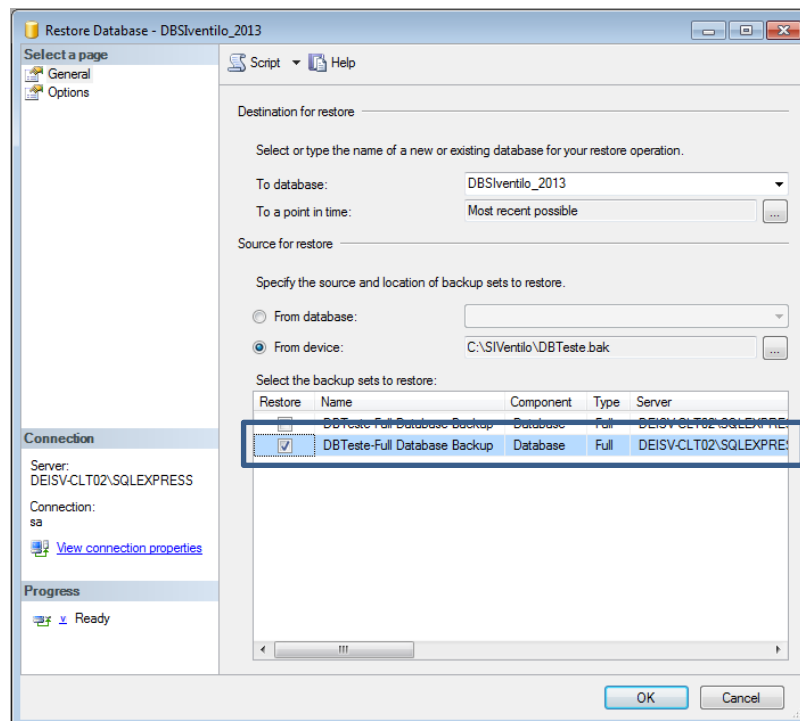


Figura 40 – Especificar o tipo de Restore

4. No menu *Options*, seleccione a opção “*Overwiting the existing database*” (figura 41), para prosseguir com a operação caso exista uma base de dados com o nome que especificou. Caso não exista, poderá na mesma seleccionar a opção, pois nada irá afectar neste procedimento. Clique em *OK* para finalizar a configuração.

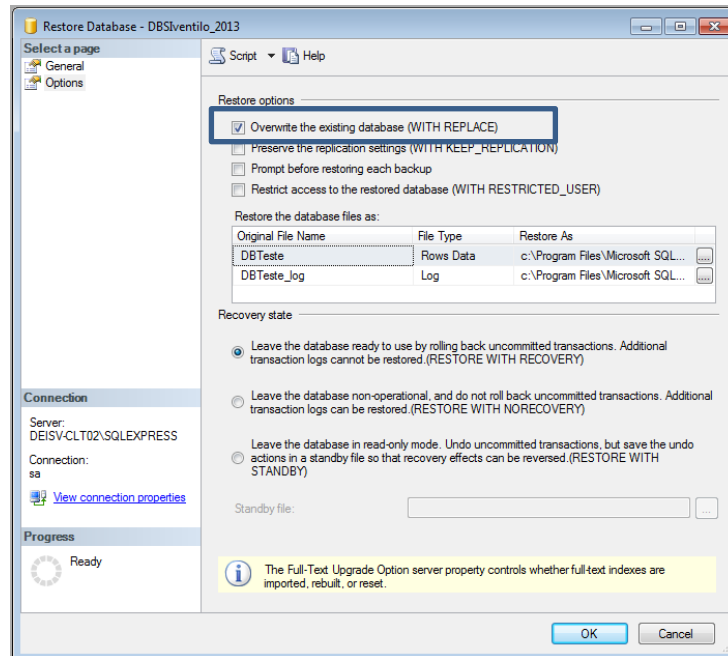


Figura 41 – Menu Options – Resto0re de uma Base de Dados

5. A janela seguinte indica que o *Restore* foi efectuado com sucesso (figura 42). Faça o *Refresh* da base de dados e confirme os dados.

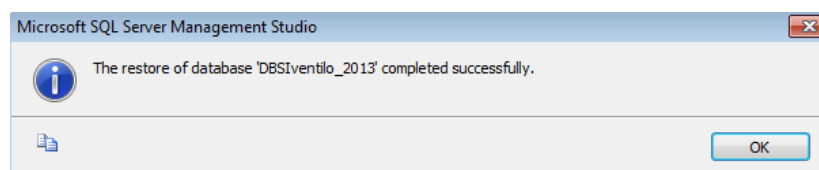


Figura 42 – Restore efectuado cm sucesso

## 5.4 Diagramas UML

Existem vários tipos de diagramas dentro da linguagem UML, sendo que para a descrição e interpretação das funcionalidades por cada perfil, foi considerado útil a representação das mesmas recorrendo aos diagramas Casos de Uso ou Use-Cases.

### 5.4.1 Actores e Use-Cases

Nesta secção são seleccionados os casos de utilização mais significativos e relevantes para a implementação do sistema, contribuindo para a especificação dos casos a serem implementados futuramente. É importante identificar os intervenientes no sistema, nomeadamente os actores. Antes de começar a implementar o código, é necessário possuir uma visão global da aplicação e este tipo de diagramas servem para representar a planta de um sistema funcional de um produto de *software*. São diagramas úteis para a compreensão global da aplicação onde devem ser identificadas as entidades/actores que vão interagir com a aplicação (ex: Administrador, Médico, Enfermeiro, entre outros) e as funcionalidades que cada um vai interpretar, indicando as dependências de dados, caso existam.

Os diagramas vão ser apresentados por entidades e por áreas onde actuam, onde vão em primeiro lugar ser descritos os actores e depois as funcionalidades onde actuam.

## Descrição do Actores

### Actor Anónimo

Qualquer entidade que ainda não pertença à aplicação é denominada como anónima. A esta entidade apenas lhe é permitido configurar o nome do servidor, para que haja comunicação com a aplicação, efectuar o seu próprio registo, ou efectuar o login (figura 43).

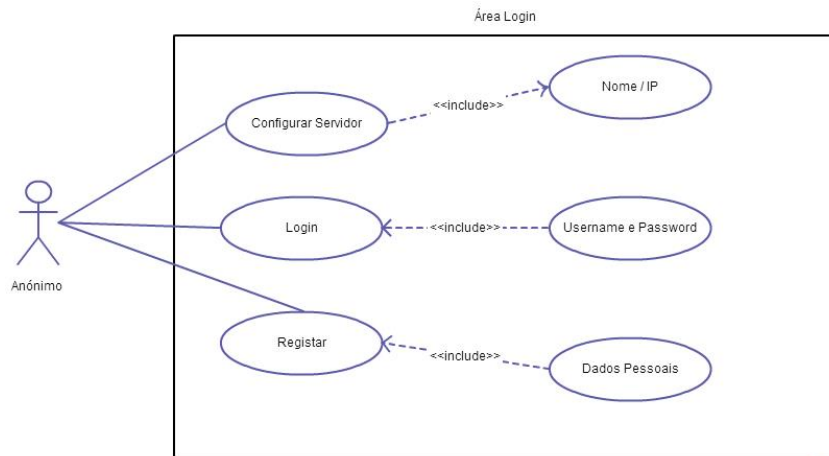


Figura 43 - Diagrama Caso de Uso – Utilizador Anónimo

## Actor Administrador

Depois de efectuar o login, o Administrador tem ao dispor os grupos das funcionalidades da aplicação. Grupo Área Pessoal, Funções Avançadas do Administrador e Funções do Utilizador (figura 44).

No grupo Área Pessoal estão as funcionalidades relativas à informação pessoal do Administrador, tais como contactos, nome, morada, entre outros.

As Funções Avançadas do Administrador, são funcionalidades que só o Administrador deve manipular. São funcionalidades que alteram o estado da aplicação e que colocam em causa outras funcionalidades do sistema como por exemplo a criação de um aparelho, de um acessório, entre outros.

As Funções do Utilizador também podem ser manipuladas pelo Administrador. Estas passam por funcionalidades em que todos os utilizadores podem interagir e em que são validados os dados das Inspeções, Utentes, quais os acessórios de determinado aparelho, entre outros.

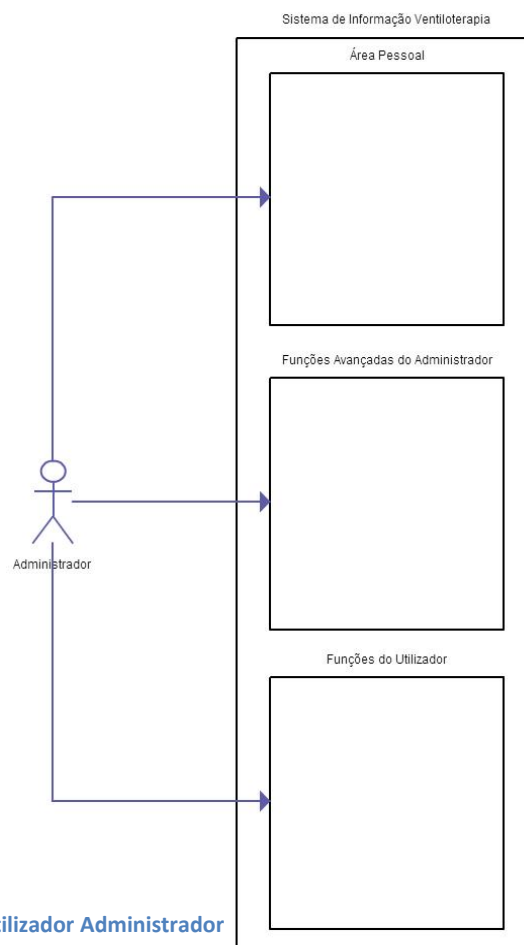


Figura 44 - Diagrama Caso de Uso – Utilizador Administrador

## Actor Utilizador

No caso do Utilizador normal (Médico, Enfermeiro, etc.), só terá permissões para interagir com as funcionalidades Área Pessoal e Funções do Utilizador (figura 45).

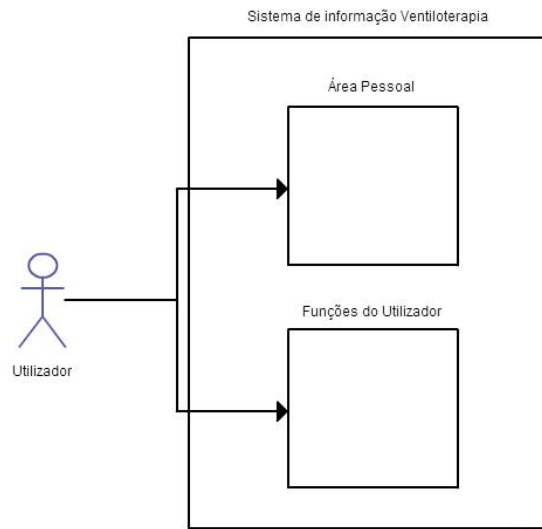


Figura 45 - Diagrama Caso de Uso – Utilizador normal

## Descrição das Funcionalidades

### Funcionalidades da Área Pessoal

Neste grupo de funcionalidades, tanto o Utilizador normal como o Administrador, podem alterar alguns dos seus dados pessoais, tais como os seus contactos, morada, *login* e *password*. Nesta específica funcionalidade deve-se ter o cuidado de restringir a possibilidade do mesmo alterar o seu tipo de perfil. O utilizador gerir os seus dados pessoais e sair da aplicação com a acção *Logout* (figura 46).

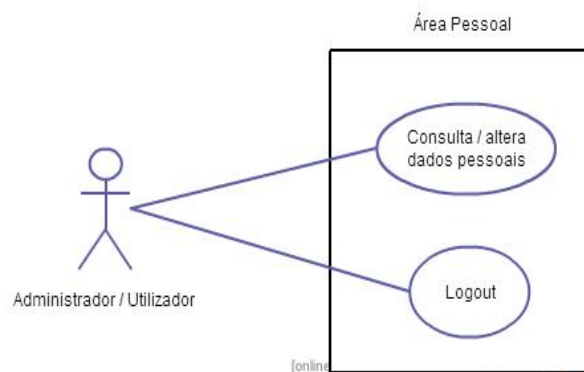


Figura 46 - Diagrama Caso de Uso – Área Pessoal

## Funcionalidades Avançadas do Administrador

Como ilustra a figura 47, o sistema tem ao seu dispor as seguintes funcionalidades para o administrador.

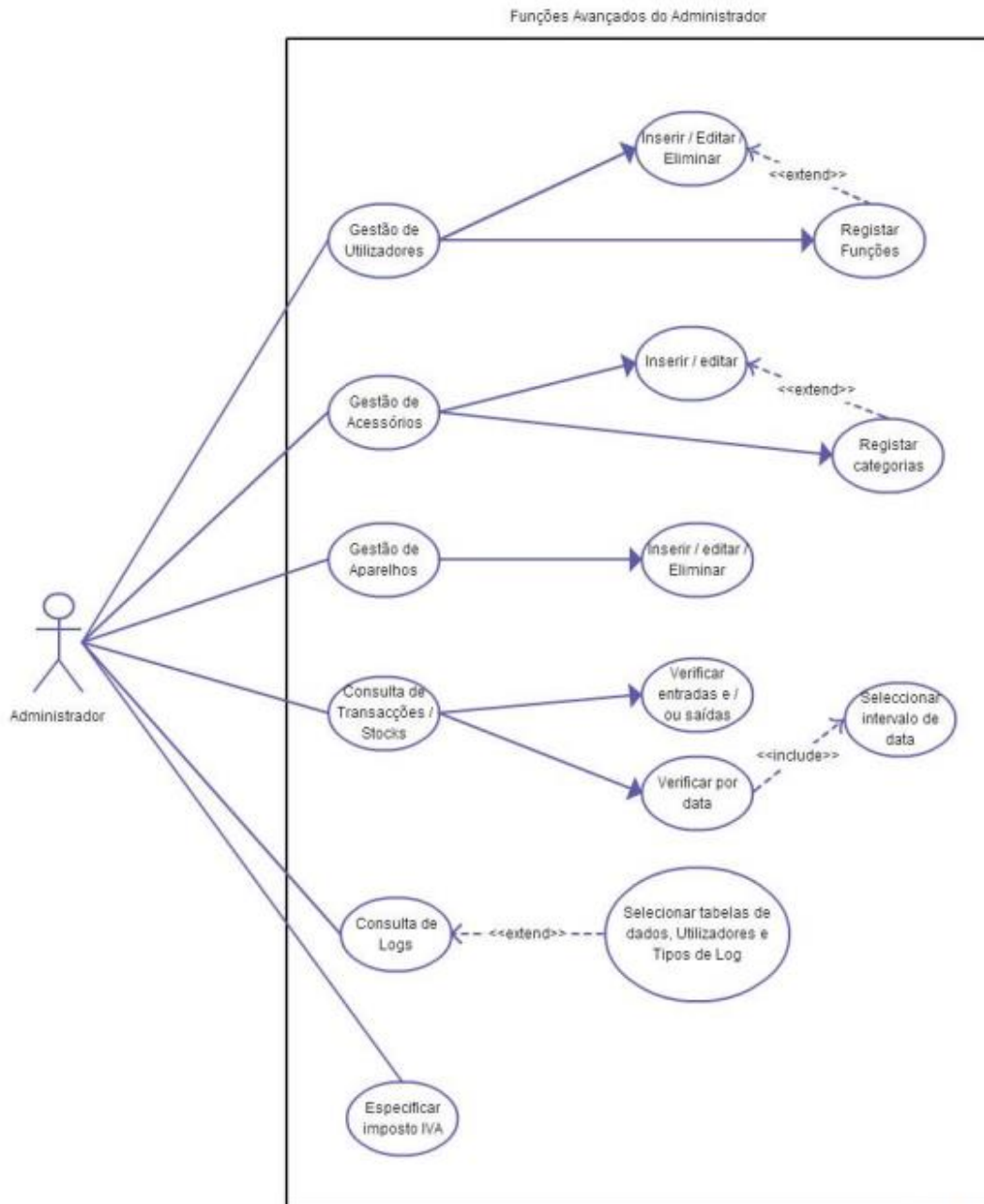


Figura 47 - Diagrama Caso de Uso – Funcionalidades do Administrador

- **Gestão de utilizadores**

É disponibilizada a lista de utilizadores presentes no sistema permitindo fazer a gestão de utilizadores, editando-os ou excluindo-os caso necessário. Permite também personalizar o tipo de papel ou permissões que cada utilizador pode ter no sistema.

Na implementação deve-se ter o cuidado de não permitir a eliminação de um utilizador que já tenha efectuado pelo menos uma inspecção.

- **Gestão dos acessórios**

É disponibilizada a lista dos acessórios por categorias, presentes no sistema, permitindo fazer a gestão dos mesmos, editando-os ou excluindo-os caso necessário. Permite também a gestão dos classificadores dos acessórios, permitindo filtrar os acessórios por categorias.

Na implementação deve-se ter o cuidado de não permitir a eliminação de um acessório que esteja associado a pelo menos um aparelho.

- **Gestão de aparelhos**

É disponibilizada a lista dos aparelhos presentes no sistema, permitindo fazer a gestão dos mesmos, editando-os ou excluindo-os caso necessário.

Na implementação deve-se o cuidado de não permitir a eliminação de um aparelho que esteja associado a um doente.

- **Consulta de transacção de stocks**

É disponibilizada a listagem das transacções por um intervalo de datas a especificar, por entrada de stocks em armazém, saída e por entrada e saída. Nesta listagem é possível consultar a data da transacção, tipo (Entrada/Saída), classificador do acessório, o acessório, quantidade e detalhes da transacção.

Na implementação, na opção de consultar as transacções por um intervalo de datas deve-se ter o cuidado de não permitir a selecção de um intervalo de datas inválido.

- **Consulta de logs do sistema**

É disponibilizada a listagem de todas as tabelas do sistema, bem como todos os utilizadores (activos e inactivos) e os três tipos de log (inserção, alteração e eliminação). A combinação da selecção destes registos origina uma listagem dos logs efectuados.

- **Especificar imposto IVA**

É disponibilizado a informação de apenas um registo, relativo ao imposto IVA actual. Deve ser permitido a inserção e a alteração.

## Funcionalidades do Utilizador

Como ilustra a figura 48, o sistema tem ao seu dispor as funcionalidades para o utilizador:

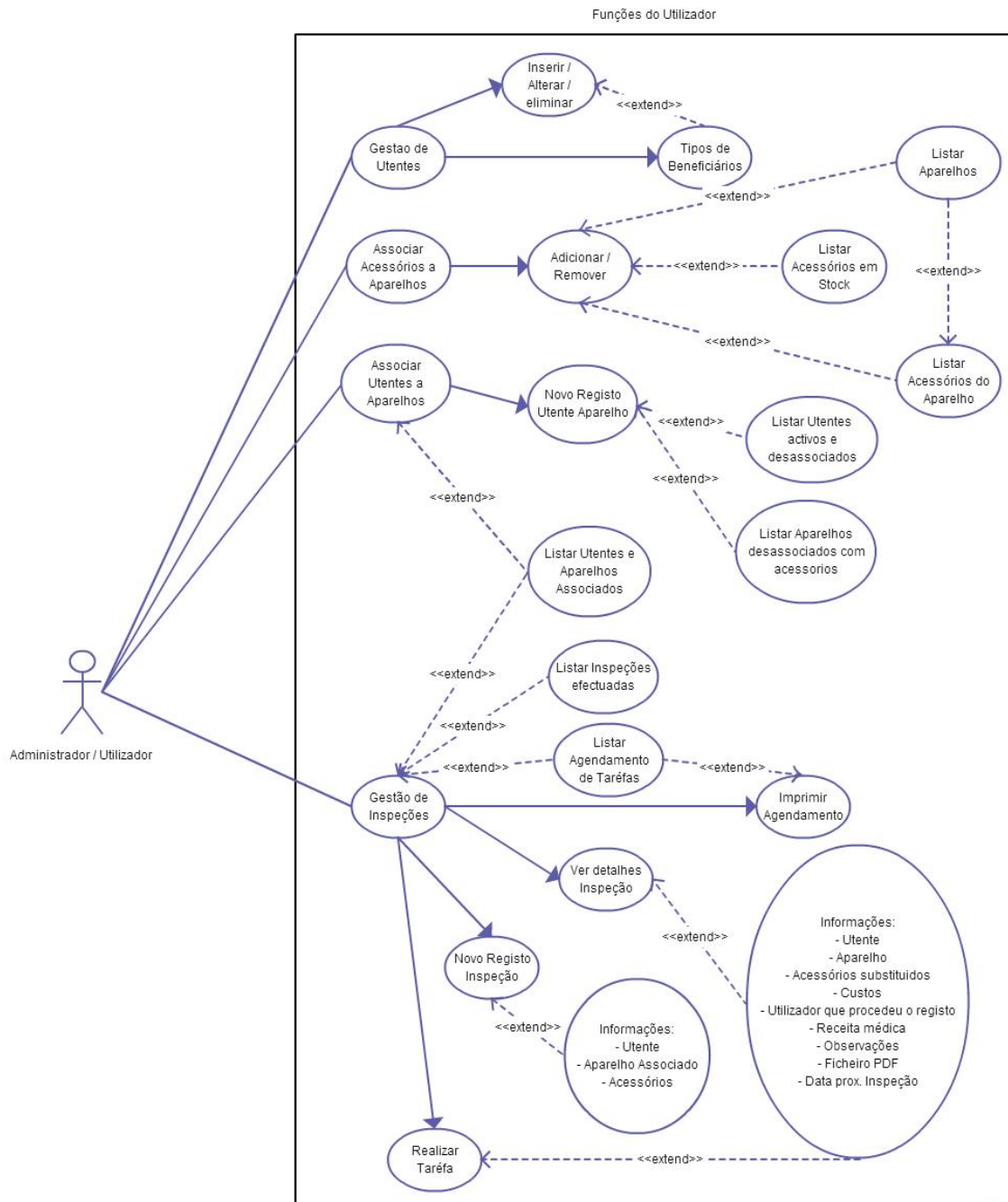


Figura 48 - Diagrama Caso de Uso – Funcionalidades do Utilizador

- **Gestão de Utentes**

É disponibilizada a lista dos doentes (ou utentes) presentes no sistema, permitindo fazer a gestão dos mesmos, editando-os ou excluindo-os caso necessário. Permite também personalizar os vários tipos de beneficiários que possam vir a ser utilizados na aplicação.

Na implementação deve-se ter o cuidado de não permitir a eliminação de um doente que esteja associado a um aparelho e que já tenha efectuado pelo menos uma inspecção.

- **Associar acessórios a aparelhos**

É disponibilizada uma listagem dos aparelhos, dos acessórios por categorias em stock, e dos acessórios já associados ao aparelho, permitindo fazer a gestão dos mesmos, inserindo-os ou excluindo-os caso necessário. Na implementação deve-se ter o cuidado de não permitir a visualização dos acessórios com stock zero e da implementação das saídas dos acessórios para as transacções.

- **Associar utentes a aparelhos**

Deve ser disponibilizada uma listagem dos aparelhos presentemente associados indicando a informação detalhada do registo. Deve ser permitido associar um aparelho a um doente e desactivar um par associado.

Na implementação, ao adicionar novo registo, deve-se ter o cuidado de mostrar apenas os doentes que estejam activos no sistema e não possuam qualquer aparelho associado e os aparelhos que estejam equipados e que não possuam qualquer doente associado. Ao desactivar um par associado, verificar se o registo já foi registado nas inspecções, informando o utilizador.

- **Gestão de Inspeções**

Deve ser permitido consultar as inspeções efectuadas, os registos Aparelho + Doente (informação detalhada) prontos para uma nova inspeção e os agendamentos das inspeções. Neste ecrã deve ser permitido a realização de novas inspeções, realização de tarefas/inspeções marcadas no agendamento, imprimir os agendamentos consoante os filtros de pesquisa e a consulta de detalhes da inspeção, seleccionando uma inspeção efectuada.

- ***Novo Registo de Inspeção***

A nova inspeção deverá informar o utilizador com a informação do doente, do aparelho associado, dos acessórios do aparelho. Deve permitir registo da manutenção dos acessórios do aparelho, calculo os custos dos acessórios substituídos, prescrever receita médica, registar observações, marcar a data para futura inspeção (ficando disponível no agendamento) e anexar ficheiro PDF gerado pelo aparelho.

Na implementação deve-se ter o cuidado de adicionar nas transacções de stock os acessórios que serão substituídos, se o ficheiro é do tipo PDF e se foi devidamente anexado e se a data da próxima inspeção é válida.

- ***Realizar Tarefa***

Esta funcionalidade segue a mesma lógica da “Nova Inspeção”. Deve ter no entanto a vantagem do profissional de saúde seleccionar no agendamento de tarefas a inspeção, podendo assim ser processada.

- ***Ver detalhes da Inspeção***

Nos detalhes da inspeção, deverá informar o utilizador com a informação do doente, do aparelho associado, dos acessórios do aparelho que foram substituídos, a informação do profissional de saúde, receita médica, observações, data da próxima inspeção e o ficheiro PDF anexado.

- ***Listar Agendamento de Tarefas***

Como referido anteriormente, esta funcionalidade tem como objectivo mostrar aos profissionais de saúde os agendamentos futuros das inspeções. Pode interessar a filtragem desta listagem por datas específicas para a impressão. Assim os

agendamentos devem ser filtrados dinamicamente por cada mês (por cada mês do ano presente desde o próximo até ao final do ano e os agendamentos superiores ao ano seguinte), por dia do mês presente até ao fim de cada mês (meses seguintes ao actual e os agendamento desde o dia actual até ao mesmo dia do próximo ano) e por todos os agendamentos.

- ***Imprimir agendamento***

Os agendamentos devem ser copiados, mediante os filtros de pesquisa, para um ficheiro PDF gerado automaticamente.

#### **5.4.2 Funcionalidades do sistema por áreas de actuação**

Como mostra a tabela 1, o sistema tem ao dispor as seguintes funcionalidades pelos diferentes actores.

Funcionalidades do Sistema		
Área Login	Configurar nome de Servidor	
	Registar utilizadores	
	Efectuar Login	
Controlos do Administrador	Gestão de Utilizadores	Ver utilizadores
		Activar utilizadores
		Desactivar utilizadores
		Registar utilizadores
		Eliminar utilizadores
		Inserir funções de utilizadores
	Gestão de Aparelhos	Ver aparelhos registados
		Inserir aparelhos ao sistema
		Alterar / Eliminar aparelhos
	Gestão de Acessórios	Inserir classificador de acessório
		Inserir acessório
		Editar acessório
		Adicionar stock
Transacção de stocks	ver transacções de stocks	
Consulta de Logs do sistema	Pesquisa por Utilizador e por Funcionalidade	
Especificar imposto IVA		
Controlos do Utilizador e Administrador	Consulta e alteração de dados pessoais	Alteração de Username, Email, Telefone e Password
	Logoff	
	Associar acessório a Aparelhos	Adicionar acessórios ao aparelho
		Eliminar acessórios ao aparelho
	Gestão de utentes	Inserir um tipo de beneficiário
		Eliminar um tipo de beneficiário
		Inserir utente
		Editar utente
		Desactivar utente
		Eliminar utente
	Gestão de utentes e aparelhos	Associar utente a aparelho
		Desactivar associação entre utente e aparelho
		Desactivar o utente do sistema e futuras inspecções
	Gestão das Inspecções	Visualizar detalhes das inspecções efectuadas
		Registar uma nova inspecção
		Realizar uma tarefa agendada
		Visualizar agendamento de tarefas
Imprimir agendamento de tarefas		

Tabela 1 – Funcionalidades do sistema

# Capítulo 6 Implementação e Testes de Software

## 6.1 Implementação

Nesta fase do projecto, como descrito anteriormente, são desenhados os interfaces da aplicação (com que o cliente irá interagir), a implementação através de código, os testes unitários e de integração das funcionalidades.

Para a concepção de qualquer aplicação é necessário saber em que ambiente a mesma irá actuar. Decidido pelo cliente, a aplicação deve ser executada a partir de um ficheiro executável, na forma de janelas, formulários e botões. Sendo assim, o próprio programa de desenvolvimento tem a opção de seleccionar o tipo de projecto que se pretende realizar, que no caso será o *Windows Forms Application*. A linguagem de programação utilizada será *C#* com recurso à *Framework 4.0*.

### Utilização do Microsoft Visual Studio 2012 Professional

Este programa possui licença de utilização apenas para alunos inscritos no Departamento de Engenharia Informática do Instituto Superior de Engenharia de Coimbra.

- **Criar novo projecto**

Atendendo ao cumprimento dos requisitos, em que o produto final deverá permanecer como ficheiro executável no computador, o projecto deve ser criado no Menu *File, New Project* e depois seleccionar a *Framework 4.5*, o tipo de projecto *Windows Forms application*, uma localização do projecto, nome e finalizar o processo em *Ok* (figura 49). O mesmo programa pode ser adquirido como versão *trial*, no site oficial da *Microsoft* (Microsoft Download Center, 2014).

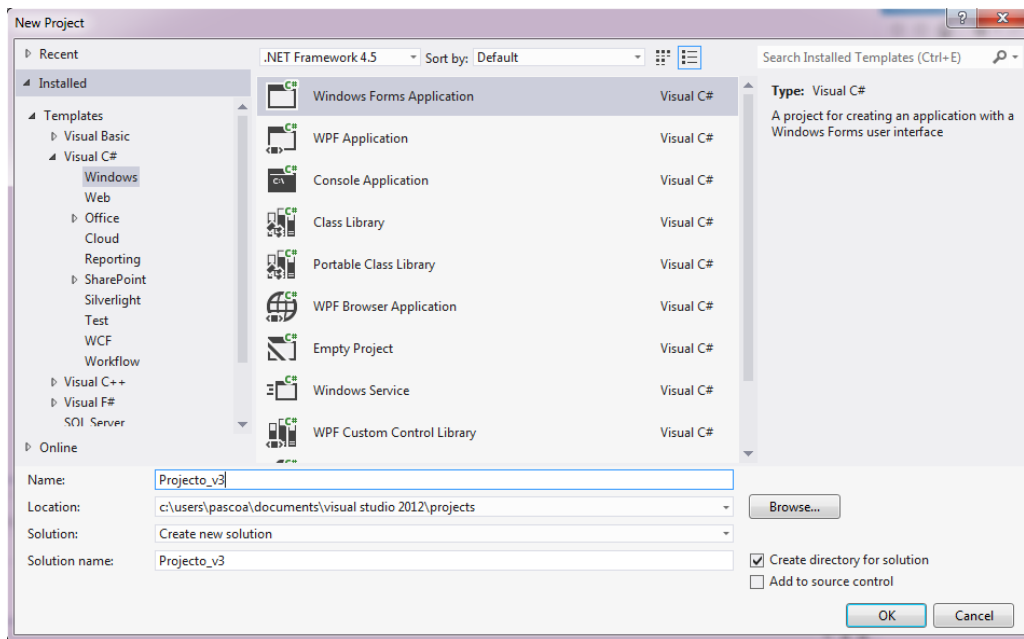


Figura 49 – Criar novo projecto Windows Forms Application no Visual Studio 2012

Inicialmente, na criação de um projecto, também é criado automaticamente um formulário que fica disponível para visualização. Se correr o projecto pressionando a tecla F5 o sistema criará um ficheiro executável apenas com o formulário criado.

Após a criação do projecto devem-se visualizar as ferramentas disponíveis na Toolbox para adicionar controlos aos formulários e a janela Solution Explorer para visualizar a estrutura do projecto.

Os controlos da Toolbox são objectos que são instalados na aplicação e que servem para mostrar e processar dados, como por exemplo, os campos para inserção de texto ou um simples botão para clicar.

Na janela *Solution Explorer* (figura 50) podem ser configurados, ou estruturados de forma lógica através de pastas, os ficheiros de todo o projecto. Para criar uma nova pasta execute a opção *Add, New Folder*, com o botão direito do rato sobre o nome do projecto ou sobre outras pastas.

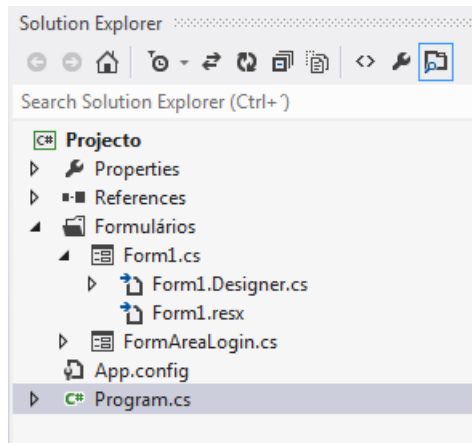


Figura 50 – Janela Solution explorer

- **Criar novo formulário**

O mesmo procedimento pode ser efectuado para criar um formulário. Para isso na opção *Add, New Item*, seleccione a opção *Windows Form*, completando o processo com um nome do formulário, por exemplo “FormAreaLogin” (ver figura 51).

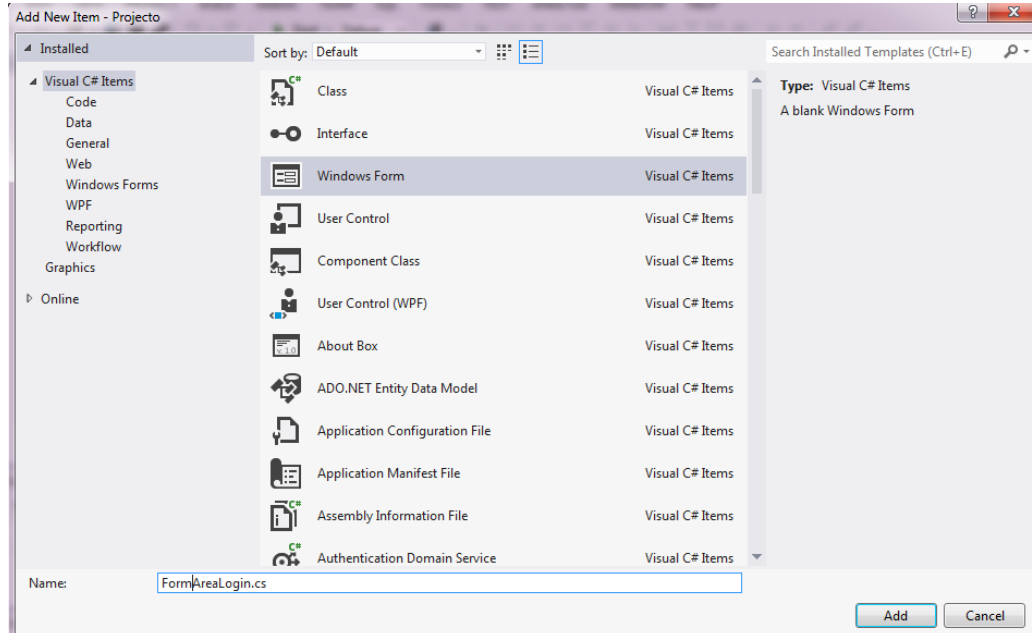


Figura 51 – Criar novo formulário

Neste novo formulário denominado “FormAreaLogin” vamos construir, através dos controlos Toolbox, a aparência ou o aspecto de como a informação relativa

à Área de Login deverá ser visualizada. Devem ser necessários os campos para introduzir o Username, Password e um Botão para validar as credenciais. Para a introdução de texto utilizam-se os controlos *TextBox* e para os botões os *Button*. Depois da introdução destes controlos devemos mencionar um identificador para cada controlo. Não é possível atribuir um nome identificador em dois controlos no mesmo formulário. Cada controlo será chamado posteriormente pelo seu identificador caso se pretenda manipular, configurar ou programar.

A figura 52 mostra um formulário criado e as propriedades do botão *Login* (na janela *Properties*), que o programador interage perante o programa de desenvolvimento.

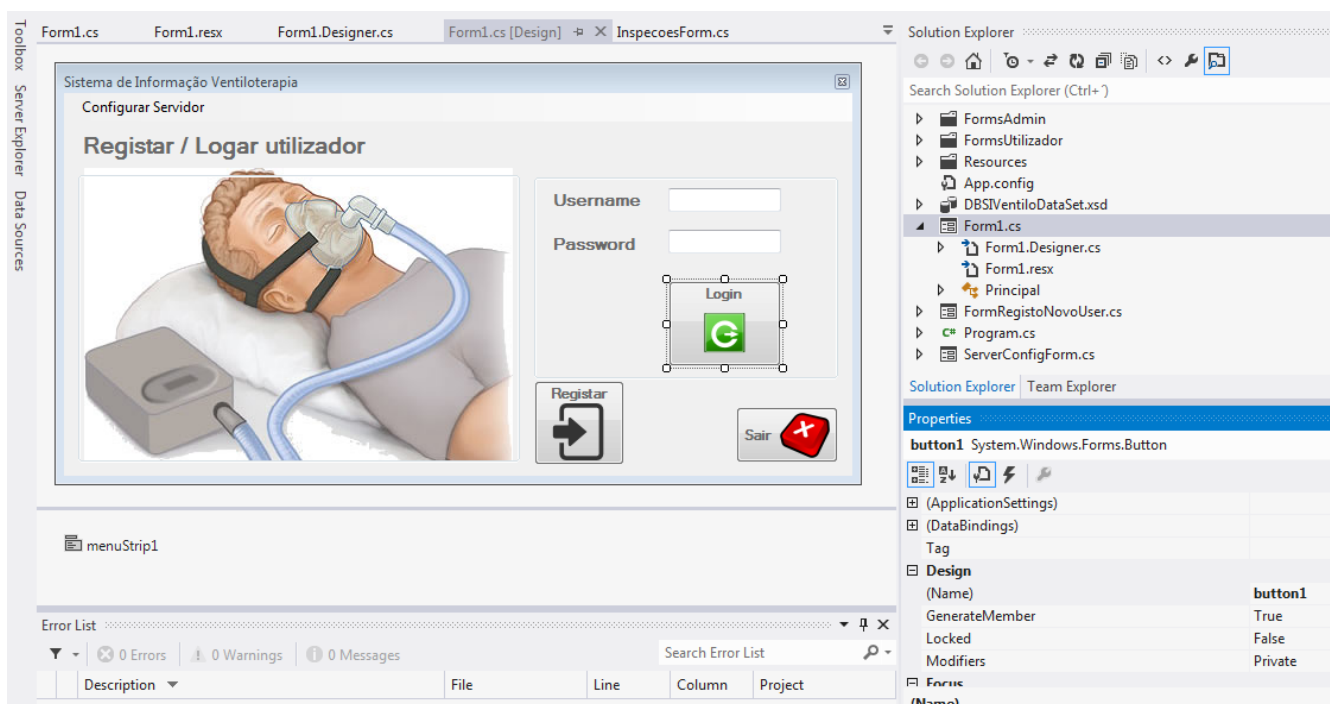


Figura 52 – Criação de um formulário e opções de um botão

Neste caso o formulário deve ser desenhado em primeiro lugar recorrendo às ferramentas da *ToolBox* que se encontram no menu superior esquerdo da imagem anterior. A janela *Solution Explorer* indica a estrutura dos ficheiros, e a janela *Properties* informa as propriedades que estão associadas ao controlo da *ToolBox*

seleccionado no momento. Como se pode verificar, o botão Login apresenta um identificador *button1*. É nas mesmas propriedades que se configura o aspecto do botão e a acção quando o mesmo é pressionado. Todas as acções de um específico formulário são codificadas num ficheiro específico pertencente ao formulário. Esse ficheiro por sua vez trata a informação provinda do formulário através dos controlos da *ToolBox*, para a Base de Dados e vice-versa. O ficheiro é representado como a *Class* do formulário.

- **Criar Classes Entidade**

Uma *Class* é um tipo de ficheiro personalizado que define os dados e os comportamentos de uma entidade através de variáveis e métodos (Classes). Cada formulário, no momento que é construído, possui uma *Class* associada e é na mesma que todos os controlos pertencentes ao formulário são programados

Pode-se criar uma *Class* para representar também uma entidade. No caso da entidade Utilizador, podem ser definidas variáveis ou campos que são comuns a todos (Nome, morada, contribuinte, etc.) e métodos para alterar e armazenar as mesmas variáveis, assumindo diferentes estados.

Nestas classes vão ser também definidos os métodos para enviar e receber informação do Servidor *SQLServer*, assim como métodos para pesquisar, alterar e remover dados.

Para criar uma nova *Class* seleccione a opção *Add New Item* na janela *Solution Explorer*, escolha a opção *Class* e indique um nome para a mesma (figura 53).

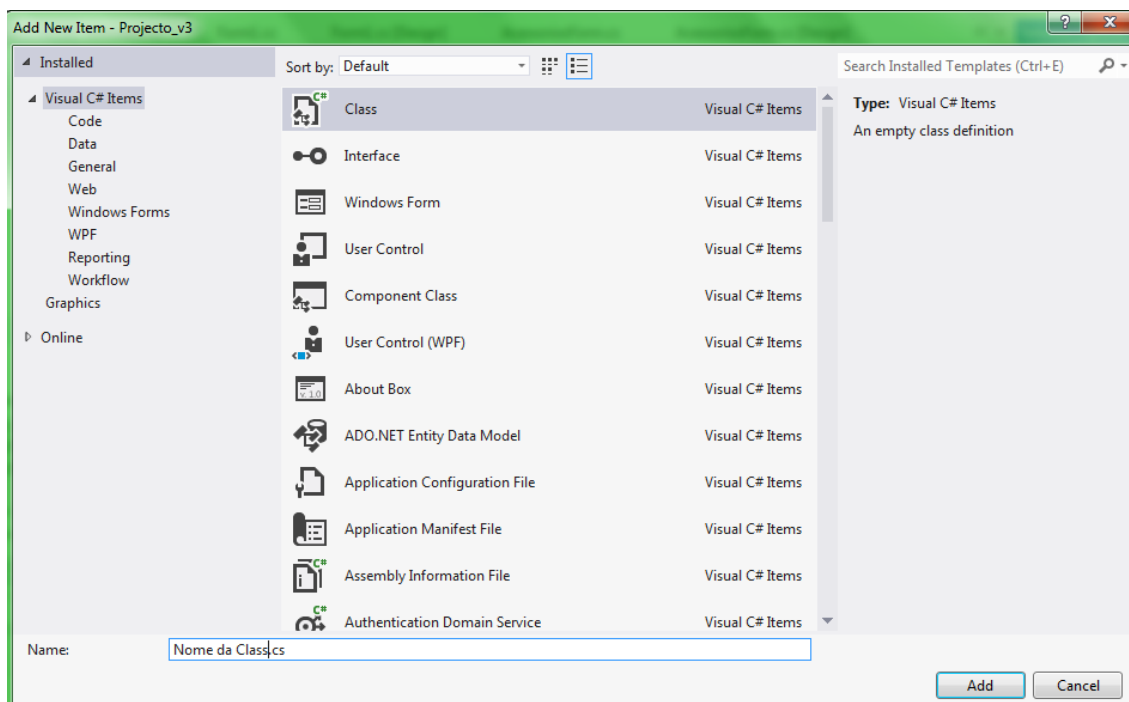


Figura 53 – Criar uma Classe

## 6.2 Resultados da implementação

Na implementação da aplicação podem-se identificar os resultados, como a quantidade de formulários (interfaces) que foram implementados, a quantidade de classes identificando os seus atributos e métodos, as *Resources*, as *References*, o total de linhas de código implementadas, respondendo às funcionalidades do sistema.

Através da janela *Solution Explorer* podemos obter os resultados seguintes:

- Vinte e três formulários desenhados;
- Quinze classes;
- Onze mil noventa e quatro e sete linhas de código;

### 6.2.1 Formulários

A janela *Solution Explorer* indica a forma de como os formulários se apresentam organizados (figura 54).

Todos os formulários foram organizados por áreas de funcionalidades ou pastas para uma melhor interpretação e manutenção. Dentro da área FormsAdmin estão todos os formulários que pertencem à gestão do administrador. A área formsUtilizador possui apenas um formulário principal com os botões. As acções desses botões irão executar formulários pertencentes à área do FormsAdmin.

Dentro de formsAdmin temos: FormsAparelhosAcessorios, FormsImposto, FormsInspecoes, FormsLogsSistema, FormsDoentes, FormsTransacaoStock e FormsUtilizadores.

Consoante o tipo de acesso do utilizador, a aplicação abre o formulário AdministradorWForm.cs para administradores e UtilizadorWForm.cs para os restantes perfis.

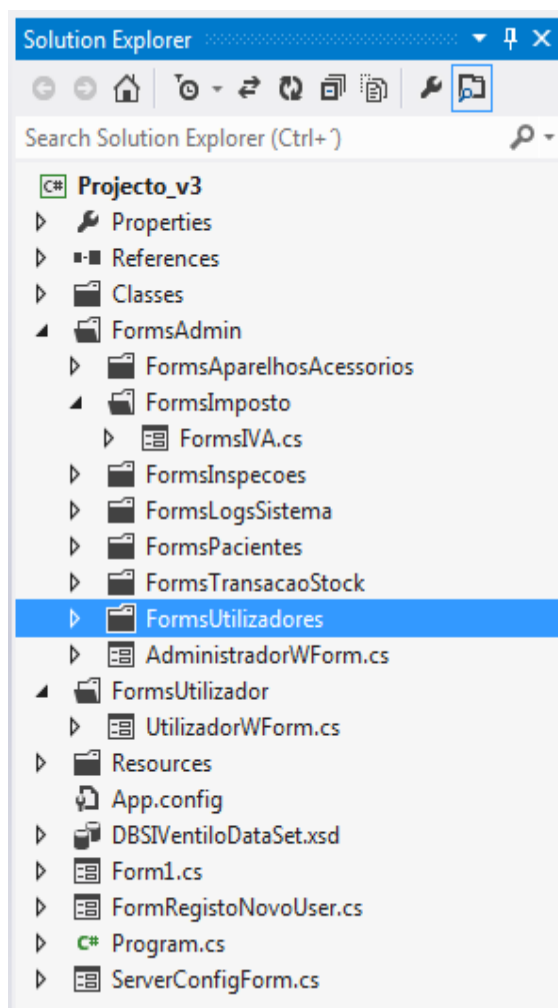


Figura 54 – Janela Solution Explorer

## 6.2.2 Classes Entidade

As classes foram desenvolvidas à medida que se pretendia implementar os métodos para a manipulação das tabelas na Base de Dados. A janela *Solution Explorer* apresenta todas as classes criadas durante a implementação da aplicação (figura 55). A class utilizador (Utilizador.cs) possui campos para o seu registo e métodos para escrita e pesquisa de dados nas tabelas Utilizador e FuncaoUtilizador.

A class que se destaca com maior ênfase é a *Inspecao.cs*. Foi a última a ser desenvolvida, uma vez que a maioria dos dados a registar na tabela *Inspecoes* dependiam da parametrização de outros dados de outras tabelas, implicando a antecedência da criação das outras classes.

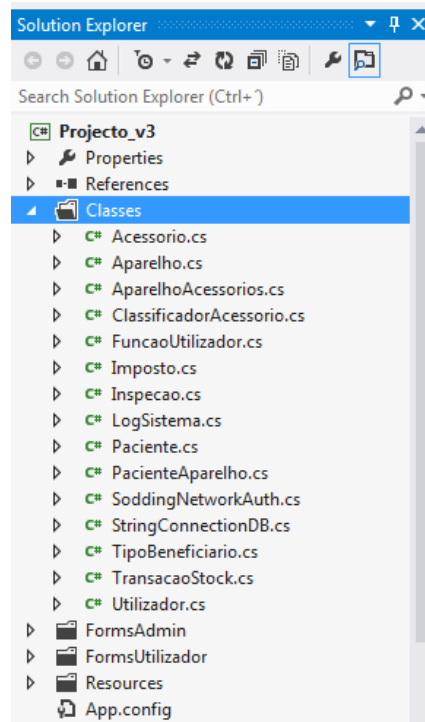


Figura 55 – Janela Solution Explorer

As figuras seguintes (figura 56 à figura 70) ilustram as classes com os seus campos e métodos. Cada figura foi gerada pelo programa de desenvolvimento, depois da implementação:

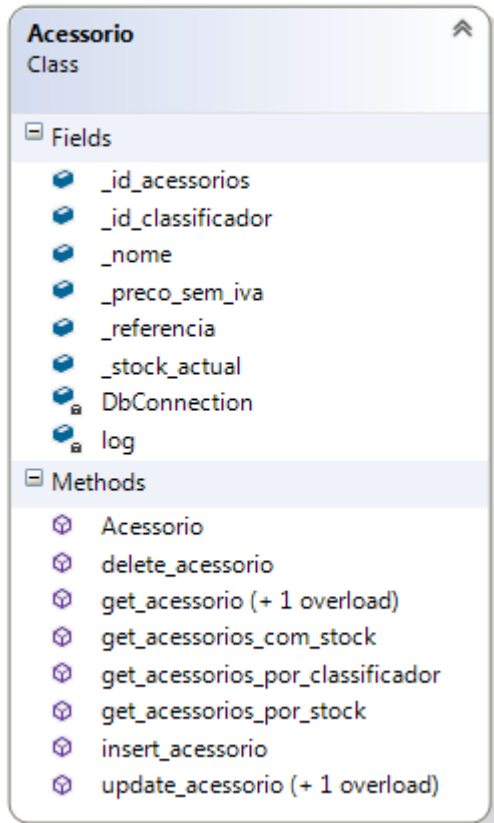


Figura 57 – Classe Acessório

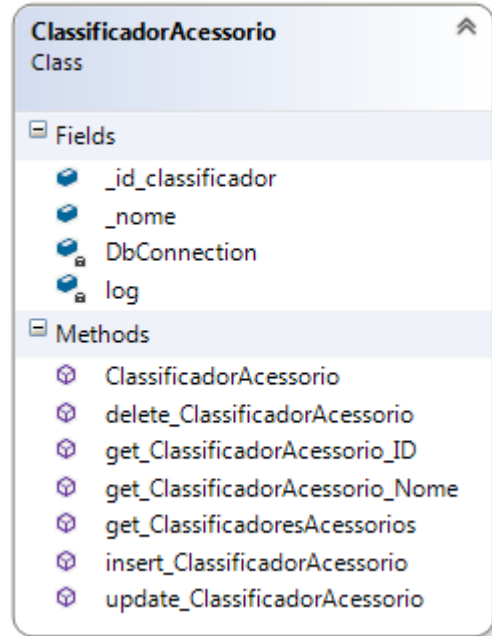


Figura 56 – Classe Classificador do Acessório

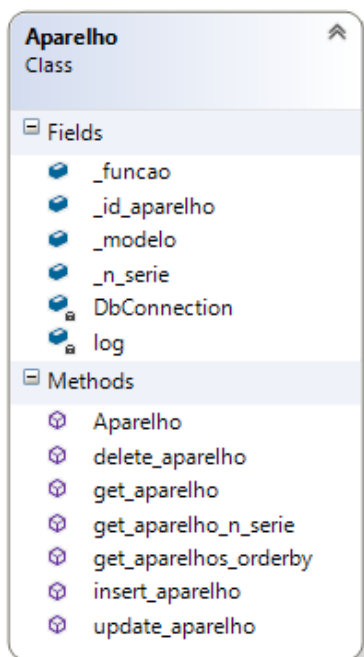


Figura 58 – Classe Aparelho

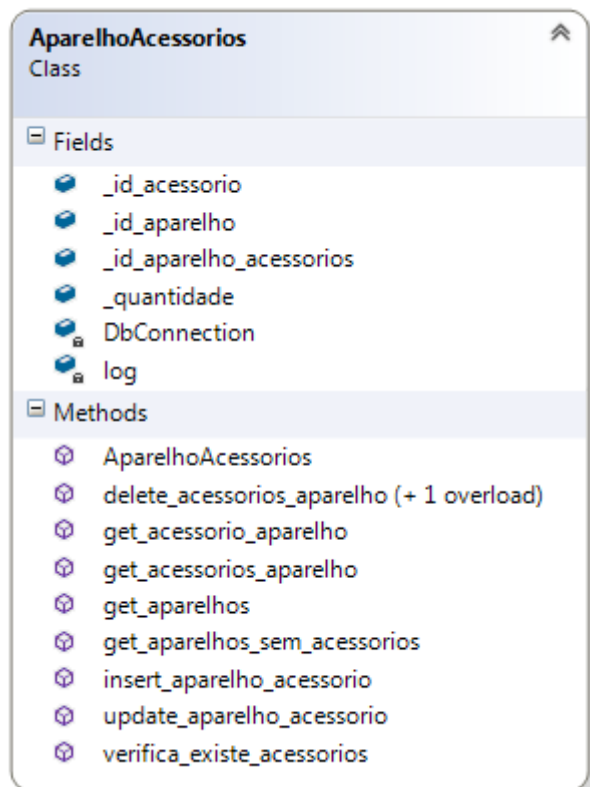


Figura 59 – Aparelhos e seus Acessórios

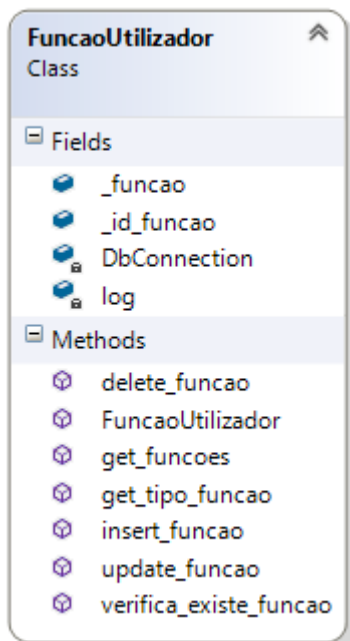


Figura 61 – Classe Função do Utilizador

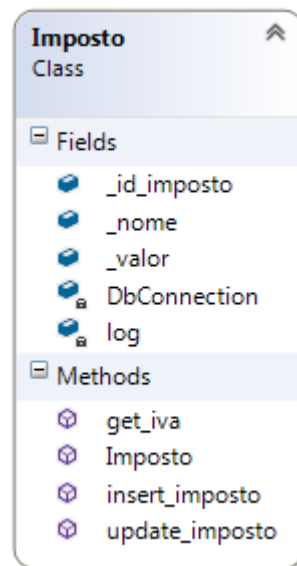


Figura 60 – Classe Imposto IVA

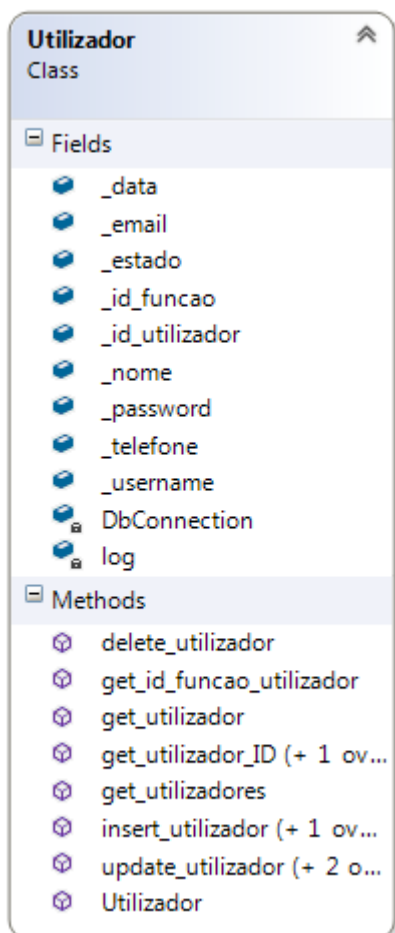


Figura 63 – Classe Utilizador

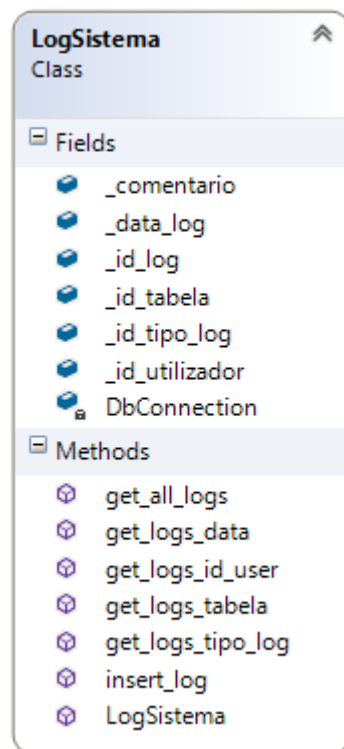


Figura 62 – Classe Log do Sistema

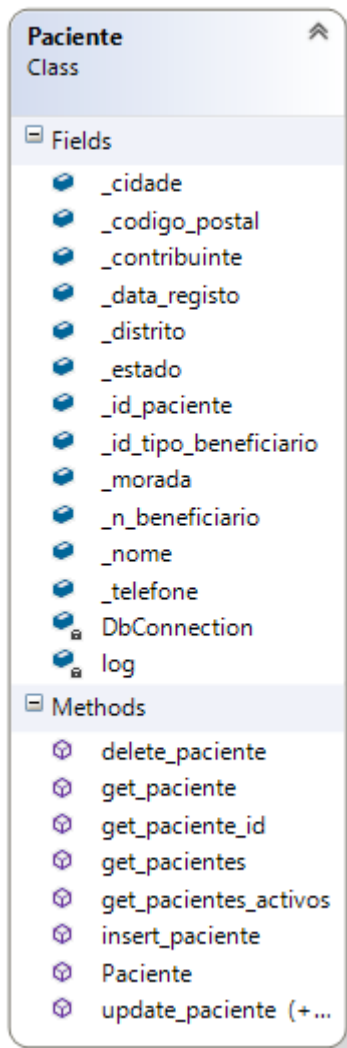


Figura 64 – Classe Paciente/Doente

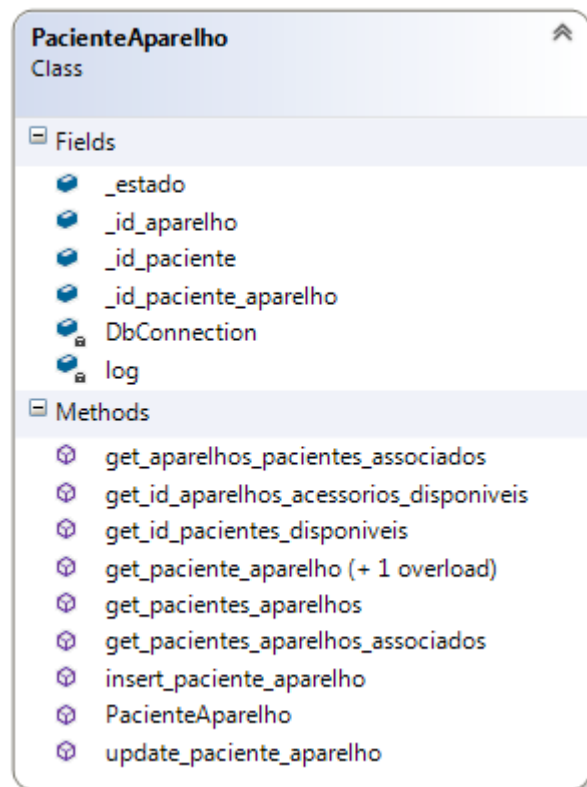


Figura 65 – Classe Doentes e Aparelhos

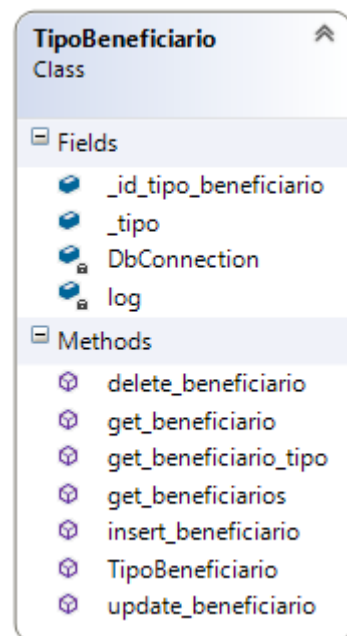


Figura 66 – Classe Tipo de Beneficiário do Doente

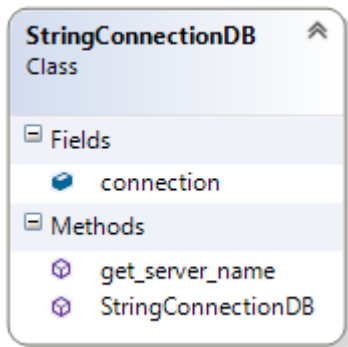


Figura 70 – Classe de conexão à Base de Dados do Servidor

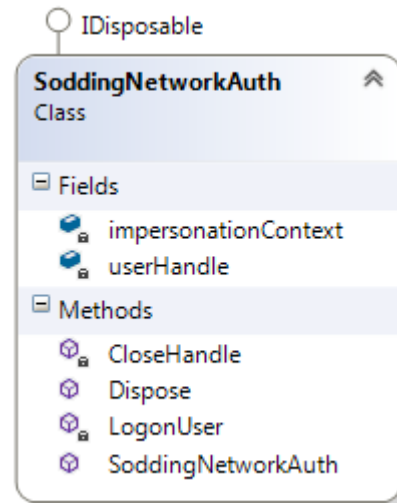


Figura 69 – Classe para comunicação com o Servidor

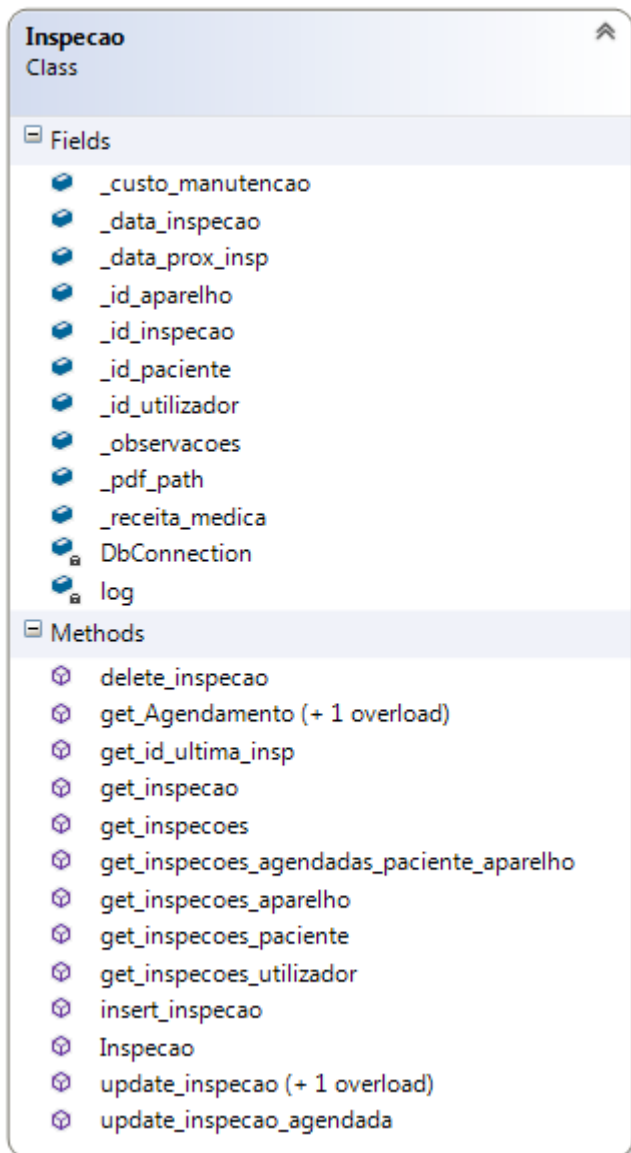


Figura 67 – Classe Inspeção

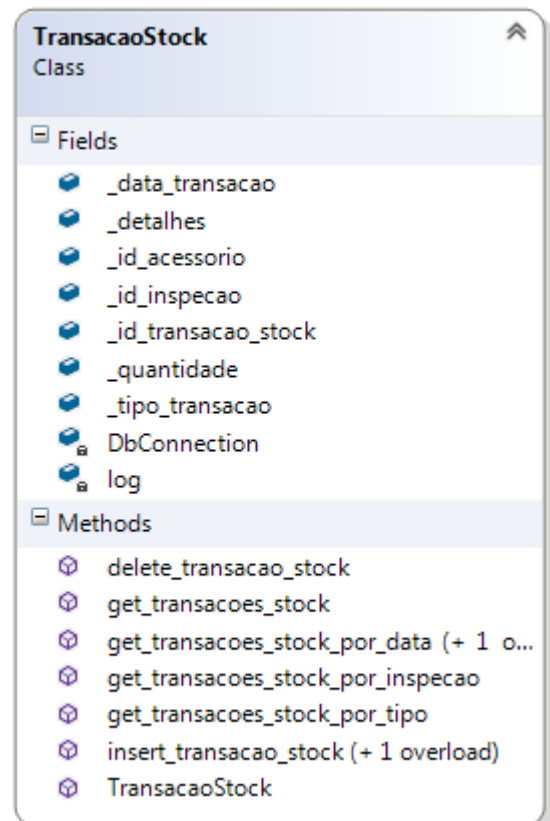


Figura 68 – Classe Transação de Stock

### 6.2.3 Resources

Os recursos foram inseridos automaticamente pelo programa de desenvolvimento de *software* e são caracterizados pelos ficheiros de imagens que foram associados a toda a aplicação, desde uma imagem de um botão, formulários, etc (figura 71).

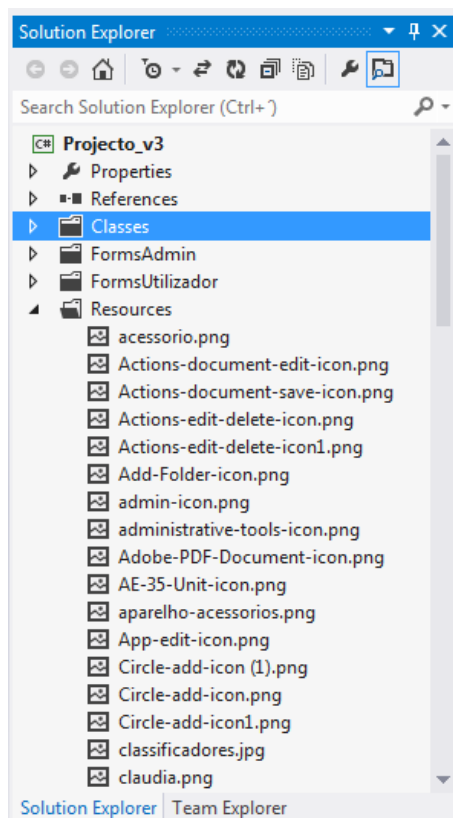


Figura 71 - Resources

### 6.2.4 References

As referências também foram configuradas automaticamente pelo programa à medida que se pretendiam programar os componentes da *ToolBox*. Por exemplo, para definição de variáveis do tipo data o projecto adicionou a referência System.Data.

A referência *itestsharp*, foi a única que foi importada ao projecto para o tratamento da informação para ficheiros do tipo PDF. Esta biblioteca incorpora funções específicas como a criação de uma tabela, células, alinhamentos e cores, para estruturar a folha final (figura 72).

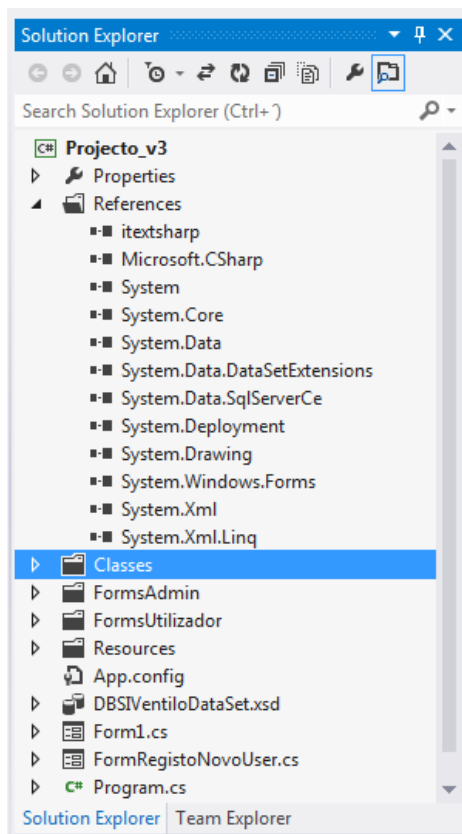


Figura 72 - Referências

Esta biblioteca é usada no momento que se pretende imprimir o agendamento de tarefas no formulário das inspecções.

## 6.2.5 Interfaces e testes

Nesta secção vão ser apresentados os interfaces implementados, descrevendo como devem ser executadas, respondendo aos objectivos do projecto, e os testes efectuados em cada um deles.

### 6.2.5.1 Área Login

A figura 73 possui as funcionalidades de configuração do nome do servidor de base de dados (para que a aplicação entre em comunicação com o servidor), registo de utilizadores por parte de um actor anónimo e autenticação de utilizadores.



Figura 73 - Autenticação

## Configurar o Nome do Servidor

O nome ou IP do servidor é armazenado num ficheiro junto do executável denominado ServerConfig.bin. Desta forma, sempre que se iniciar a aplicação, o nome do servidor é carregado a partir desse ficheiro, não necessitando registar numa próxima execução da aplicação.

Para configurar o nome do servidor, na janela de Autenticação seleccione a opção Configurar Servidor.

Caso a aplicação não possua o nome do servidor, é informado ao utilizador de que o ficheiro não existe, sendo necessário o preenchimento do respectivo campo com o nome ou IP do servidor (figura 74).

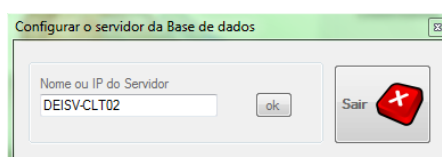


Figura 74 – Configurar nome ou IP do servidor

- **Testes unitários**

No caso de se inserir um IP, é verificado se o nome se encontra no formato de um IP (192.168.111.111), gerando mensagem de erro no caso contrário.

- **Testes de integração**

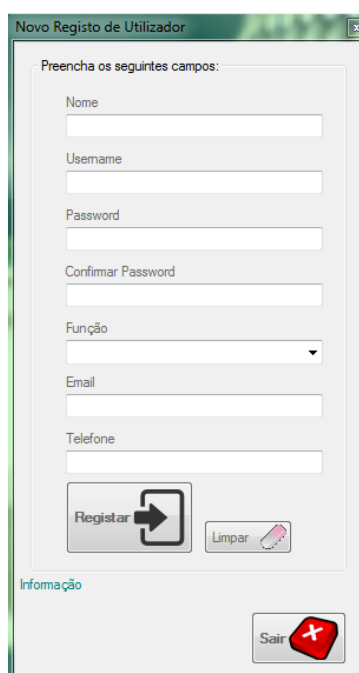
Caso não exista qualquer servidor com o nome ou IP especificado, as funcionalidades de registo de novo utilizador e *Login* não poderão ser executadas.

## Registrar utilizadores

O registo dos utilizadores pode ser feito de duas formas diferentes. Uma delas na área de gestão do administrador e outra neste formulário (figura 75). Os utilizadores registados neste formulário não ficarão activos no sistema, pelo que devem ser validados pelo Administrados na área de gestão.

Esta funcionalidade tem como objectivo minimizar as tarefas do administrador.

Quando o programa é executado pela primeira vez, não existindo quaisquer dados de utilizadores na base dados, ao primeiro registo de utilizador, será dado os privilégios de administrador.



The image shows a web form titled "Novo Registo de Utilizador". The form is enclosed in a light gray border and contains the following elements:

- A heading: "Preencha os seguintes campos:"
- Input fields for: "Nome", "Username", "Password", "Confirmar Password", "Email", and "Telefone".
- A dropdown menu for "Função".
- Two buttons: "Registrar" (with a right-pointing arrow icon) and "Limpar" (with a pink eraser icon).
- A link labeled "Informação" in blue text.
- A "Sair" button with a red square icon containing a white cross.

Figura 75 – Novo Registo de Utilizador

- **Testes unitários**

Os campos nome só aceita caracteres, o email segue um formato específico (ex: [nome.alcunha@domínio.local](#)), o telefone só aceita 9 dígitos e o *Username* deve ser único na aplicação. A aplicação gera mensagem de alerta no caso dos campos anteriores serem preenchidos inadequadamente. O registo de um utilizador só é concluído se todos os campos forem preenchidos.

- **Testes de integração**

Um utilizador que seja criado nesta área será do tipo inactivo, ou seja, não tem permissões imediatas ao acesso da aplicação. Deve o administrador do sistema confirmar os seus dados e validar o mesmo.

## **Efectuar Login**

Para proceder com esta funcionalidade deverá preencher os campos de username e password e valida-los pressionado na opção Login. Se as credenciais forem validadas como administrador, surge no ecrã a janela dos controlos do administrador, caso sejam validadas como utilizador surge a janela controlos do utilizador.

- **Testes unitários**

O sistema ocultará os botões Login e Registar no caso de não encontrar o servidor na rede. O registo de um utilizador só é finalizado se todos os campos forem preenchidos e se o username introduzido for único no sistema. No preenchimento do nome não é possível introduzir números e caracteres especiais. O campo email possui um formato específico e telefone apenas números (9 dígitos).

No login, devem ser restringidos os acessos a utilizadores inactivos (ainda não validados pelo administrador ou inactivos pelo próprio) ou anónimos.

- **Testes de integração**

Ao efectuar um registo de utilizador, verificar a notificação de eventos dos utilizadores no interface das funcionalidades do administrador.

### **6.2.5.2 Controlos do Administrador**

O administrador tem ao seu dispor todas as funcionalidades do sistema. Desde a criação de utilizadores, acessórios, aparelhos, os seus dados pessoais, associar acessórios aos aparelhos, utentes aos aparelhos, registo de inspecções, consulta de

transacções de stocks, logs do sistema e configuração do imposto IVA, como demonstra a figura 76.



Figura 76 – Controlos do Administrador

- **Testes unitários**

Interface apenas visível ao Administrador do sistema.

#### 6.2.5.2.1 Gestão de Utilizadores

Para aceder à janela gestão de utilizadores aceda à opção Utilizadores da janela Controlos do Administrador. Nesta janela é possível visualizar uma listagem dos utilizadores activos e inactivos do sistema, registar, alterar, eliminar bem como gerir as funções ou perfis (ver figura 77).

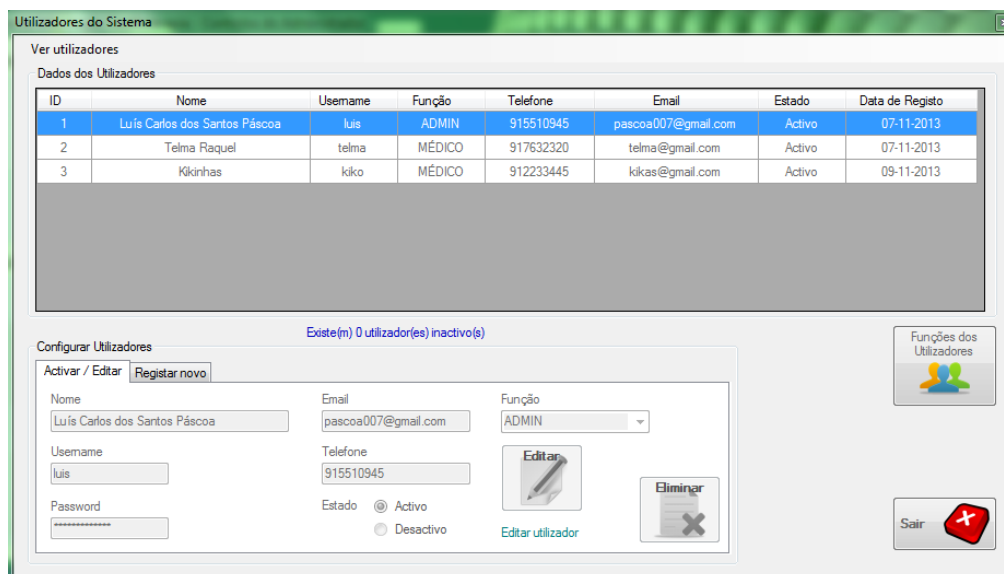


Figura 77 – Gestão de Utilizadores

## **Ver Utilizadores**

No canto superior esquerdo da janela é possível filtrar a pesquisa por utilizadores activos, inactivo e todos.

## **Activar / Editar Utilizadores**

O Administrador poderá alterar os atributos de um outro utilizador. Nesta funcionalidade poderá activar os utilizadores que inicialmente se registaram na Área Login e alterar os seus dados excepto a password.

## **Eliminar Utilizadores**

O Administrador poderá eliminar um registo de um utilizador. No entanto um utilizador só poderá ser eliminado caso ainda não tenha efectuado registos na aplicação, como por exemplo o registo de uma inspecção. Neste caso recomenda-se a opção de inactivar um utilizador, mantendo a informação do mesmo em histórico.

## **Registar Utilizadores**

Para registar um novo utilizador o administrador terá de inserir os atributos apresentados na área configurar utilizador, no separador Registar novo (figura 78).

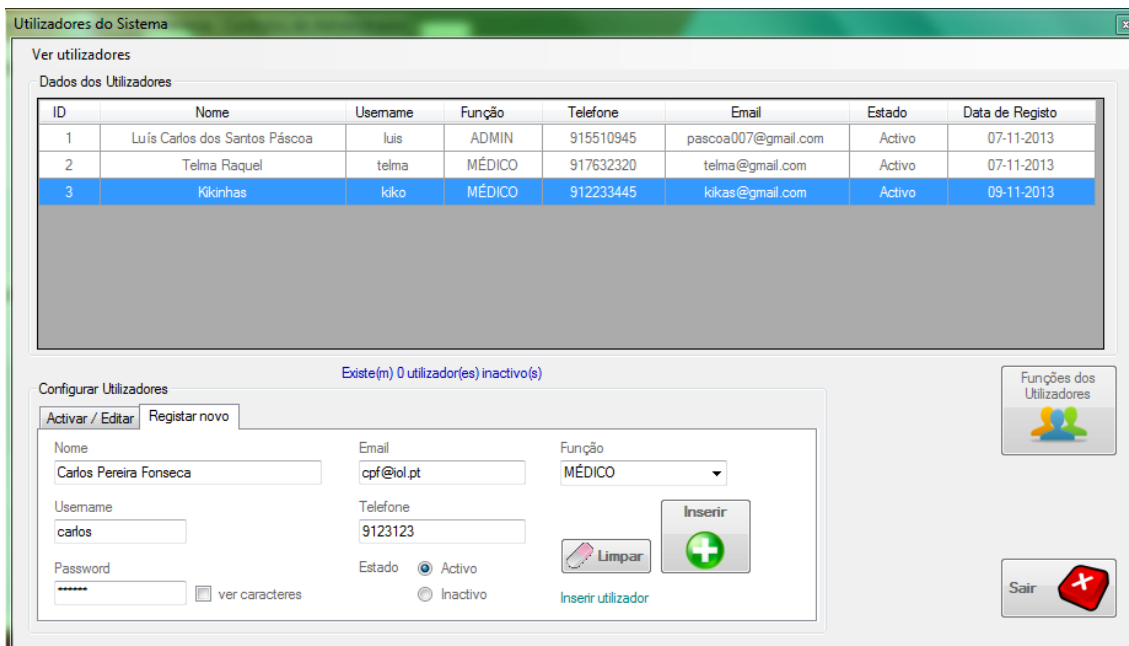


Figura 78 – Registrar Utilizador

## Inserir Funções de Utilizadores

Na mesma janela Utilizadores do Sistema, seleccione a opção Funções dos Utilizadores para gerir as mesmas. É possível inserir mais funções ou mesmo editar as presentes, sendo que a primeira terá os privilégios de Administrador e não é possível elimina-la (figura 79).

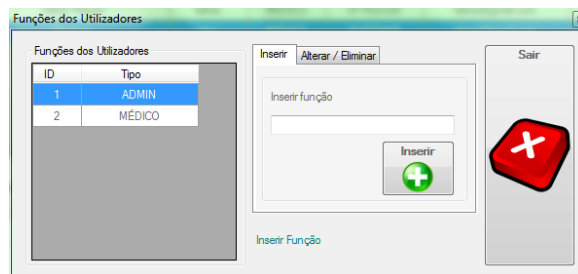


Figura 79 – Gestão de Funções de Utilizadores

- **Testes unitários**

Sempre que se insere e altera um registo de utilizador, o mesmo é inserido e actualizado na listagem. O mesmo se pode verificar com o registo das funções dos utilizadores. Os campos nome, email e telefone seguem formatos específicos, e o registo de um utilizador só é concluído se todos os campos forem preenchidos. Uma

função de utilizador só será eliminada caso não hajam utilizadores que possuam a função.

Um utilizador Administrador não terá permissão para alterar os seus atributos neste interface.

- **Testes de integração**

Verificar se com a introdução de um utilizador activo, o mesmo consegue efectuar o login perante a aplicação, com as credenciais login e password especificadas.

Ao inserir um registo inactivo, verificar as notificações de eventos para os utilizadores, no interface das funcionalidades do administrador.

Se inserido ou alterado um utilizador com novo perfil Administrador, verificar se o mesmo tem acesso à área de administrador, depois de efectuar o login no executar da aplicação. Verificar o contrário, caso o novo perfil seja diferente de administrador.

Verificar se com a alteração do username ou password de um utilizador, o mesmo consegue aceder à aplicação com as credenciais especificadas.

Verificar se com a alteração de um utilizador activo para inactivo, o mesmo consegue aceder à aplicação, com as suas credenciais.

Verificar se um utilizador inactivo se encontra visível nos logs do sistema.

Verificar se a informação de um utilizador activo ou inactivo se encontra disponível nos detalhes de uma inspecção efectuada.

Verificar se na inserção, alteração ou eliminação dos registos, os logs de sistema foram actualizados.

#### 6.2.5.2.2 Gestão dos Aparelhos

Para abrir a janela encarregue de inserir, alterar ou eliminar os aparelhos, seleccione a opção Aparelhos na janela Controlos do Administrador. Neste interface é

possível visualizar a listagem dos aparelhos, efectuar novo registo, alterar e eliminar (figura 80).

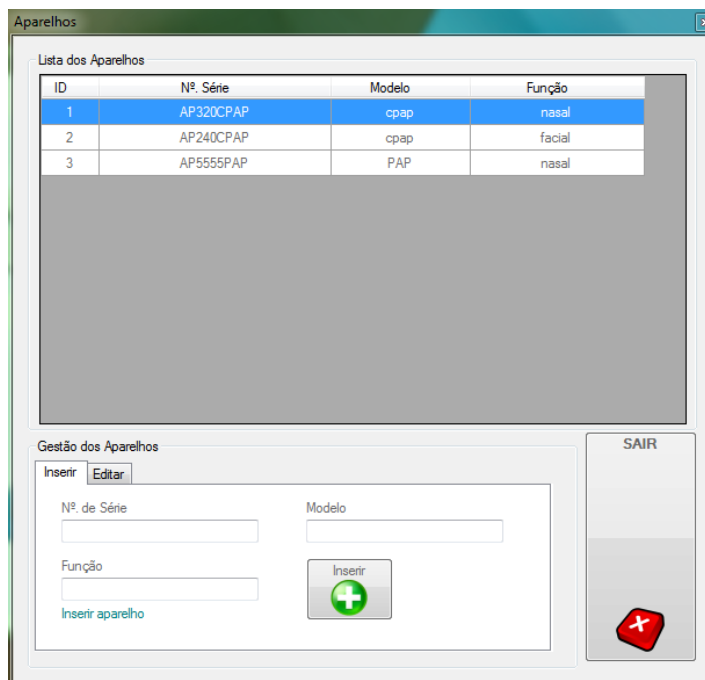


Figura 80 – Gestão de Aparelhos

## Inserir Aparelhos ao Sistema

Para introduzir um novo registo é necessário o preenchimento de todos os campos.

## Alterar / Eliminar Aparelhos

Para alterar um registo, sobre o separador Editar, altere os campos desejados e termine com a operação pressionando o botão Alterar. Caso pretenda eliminar prima o botão Eliminar. O registo só será eliminado caso não esteja dependente de outros dados associados como um utente ou acessórios.

- **Testes unitários**

Todos os campos são de preenchimento obrigatório para inserir um registo. O campo número de série é único no sistema e não é permitido concluir o registo de inserção ou alteração, caso o sistema identifique outro registo com o mesmo número.

Ao inserir, alterar ou eliminar, a listagem dos aparelhos é actualizada.

- **Testes de integração**

Verificar se a informação dos aparelhos inseridos ou alterados, surgem correctamente na lista dos aparelhos do interface associar acessórios a aparelhos, no interface de atribuição de aparelhos aos doentes e nas informações detalhadas do aparelho no interface das inspecções.

Verificar se os registos inseridos, alterados e eliminados se encontram disponíveis nos *logs* do sistema.

#### 6.2.5.2.3 Gestão de Acessórios

Para aceder à janela Gestão de Acessórios, seleccione a opção Acessórios na janela Controlos do Administrador. Nesta janela é possível visualizar os acessórios que estão em armazém por categorias, o nível de *stock* (verde – quantidade menor que dez, vermelho – quantidade igual a zero), inserir e editar acessórios, gestão de categorias e adicionar stock do acessório (ver figura 81).

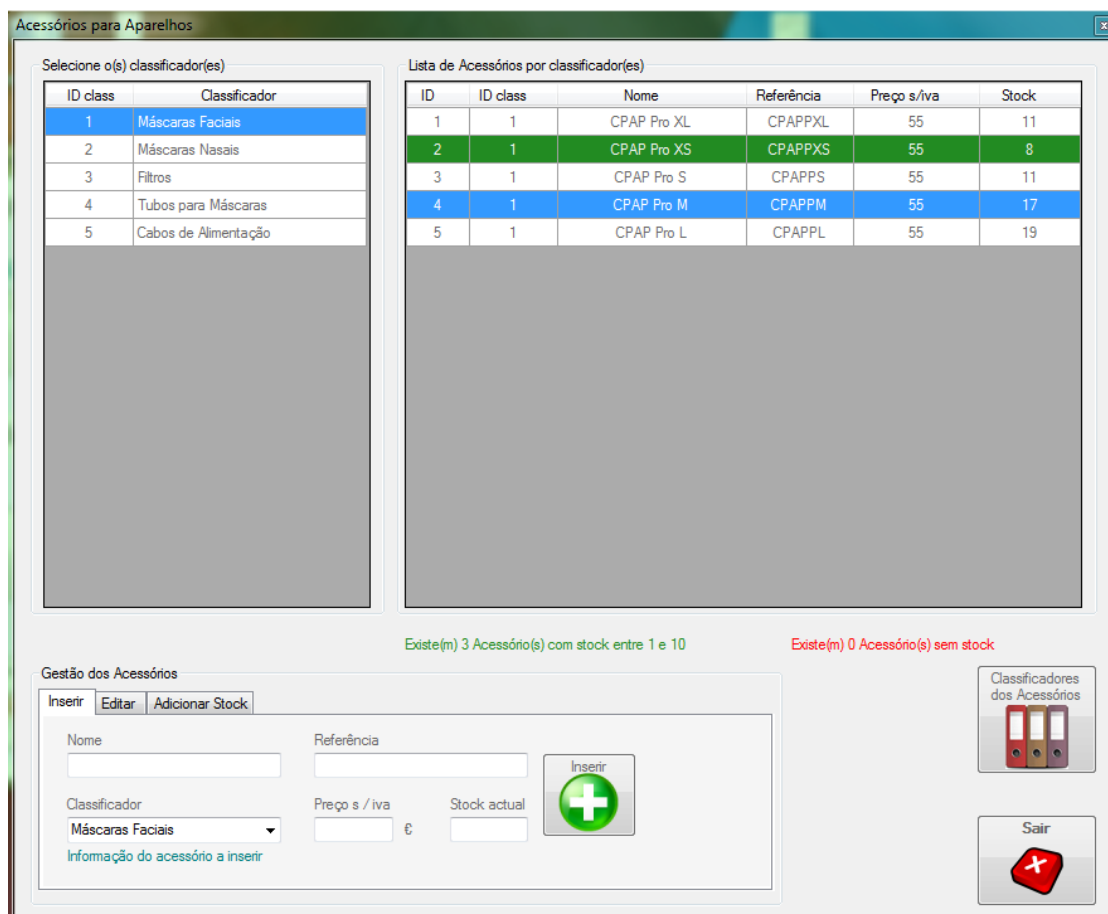


Figura 81 – Gestão de Acessórios

## Inserir Acessório

Nesta funcionalidade o Administrador poderá inserir um registo, preenchendo todos os campos, finalizando o processo clicando em inserir.

## Editar Acessório

Nesta funcionalidade o Administrador poderá alterar os atributos de um acessório. Se o campo Stock Actual for editado, a quantidade de Stock vai ser alterada e uma nova linha de entrada ou saída de acessórios vai ser inserida nas transacções de stock.

## Adicionar Stock

Nesta funcionalidade o Administrador pode introduzir um valor a incrementar ao stock, do acessório seleccionado. De notar que vai ser inserida uma nova linha de entrada de acessórios nas transacções de stock.

## Gestão de classificador de acessório

Os classificadores de acessórios podem ser interpretados como as categorias, pretendendo-se organizar os acessórios por tipos. Para inserir uma categoria o Administrador deverá preencher o atributo e pressionar o botão inserir. A qualquer momento é possível alterar a descrição e eliminar, caso o classificador não possua qualquer acessório associado (figura 82).

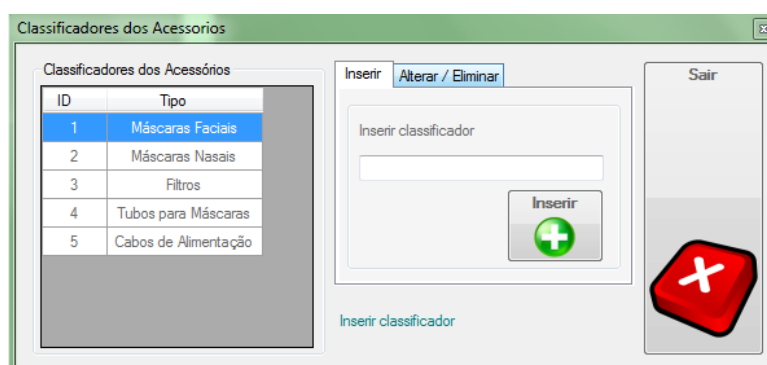


Figura 82 – Gestão de Classificadores dos Acessórios

- **Testes unitários**

Todos os registos de acessórios podem ser consultados, executando as acções de inserir, alterar e eliminar. O campo referência é único no sistema e não é permitido concluir o registo de inserção ou alteração, caso o sistema identifique outro registo com o mesmo número. Os campos preço e stock são numéricos, e após o preenchimento de todos os atributos é possível inserir um novo registo.

Ao inserir, alterar ou eliminar, a listagem dos aparelhos é actualizada.

- **Testes de integração**

Verificar se o sistema gera uma mensagem de erro quando se pretende eliminar um acessório que esteja associado a um aparelho.


Verificar se ao adicionar ou alterar acessórios e classificadores, os mesmos surgem correctamente na listagem de acessórios a associar aos aparelhos.

Verificar se os registos inseridos, alterados e eliminados se encontram disponíveis nos logs do sistema.

#### 6.2.5.2.4 Transacção de Stocks

Este interface (figura 83) permite visualizar as transacções dos acessórios através de uma listagem. A coluna Entrada/Saída especifica o tipo de transacção dentro do armazém. O campo detalhes informa o administrador se os acessórios foram associados aos aparelhos, se foram utilizados em inspecções ou se deram entrada no armazém.

É possível refinar a pesquisa destas transacções por tipo de entrada ou saída no armazém, ou por um intervalo de datas.



The screenshot shows a window titled "Transacção de Stocks" with a search filter "Ver Transacções por:". Below the filter is a table with the following data:

Data Transacção	Entrada/Saída	Classificador	Acessório	Quantidade	Detalhes
22-03-2014	Entrada	Máscaras Faciais	CPAPPS	3	Adicionado no Armazém
22-03-2014	Entrada	Máscaras Faciais	CPAPPXL	1	Adicionado no Armazém
22-03-2014	Saída	Filtros	FTN1M	0	Retirado do Armazém
22-03-2014	Saída	Filtros	FTN1M	0	Retirado do Armazém
22-03-2014	Entrada	Máscaras Faciais	CPAPPM	10	Adicionado no Armazém
22-03-2014	Saída	Tubos para Máscaras	TMCPAP	1	Derivado da Inspeção ID 10
18-03-2014	Saída	Máscaras Faciais	CPAPPXS	1	Derivado da Inspeção ID 8
18-03-2014	Saída	Máscaras Faciais	CPAPPS	1	Derivado da Inspeção ID 8
18-03-2014	Saída	Máscaras Faciais	CPAPPM	1	Derivado da Inspeção ID 8
18-03-2014	Saída	Cabos de Alimentação	CC15M	1	Derivado da Inspeção ID 8
18-03-2014	Saída	Máscaras Faciais	CPAPPS	1	Derivado da Inspeção ID 7
18-03-2014	Saída	Máscaras Faciais	CPAPPXS	1	Derivado da Inspeção ID 7
10-12-2013	Saída	Cabos de Alimentação	CC15M	1	Associado ao Aparelho ID 1
10-12-2013	Saída	Cabos de Alimentação	CC15M	1	Associado ao Aparelho ID 3
10-12-2013	Saída	Tubos para Máscaras	TMCPAP	2	Associado ao Aparelho ID 2
08-11-2013	Entrada	Máscaras Faciais	CPAPPXL	1	Adicionado no Armazém
07-11-2013	Saída	Cabos de Alimentação	CC15M	1	Removido do Aparelho ID 2

At the bottom right of the window, there is a "Sair" button with a red cross icon.

Figura 83 – Transacção de Stocks

## Ver transacções por intervalo de datas

Este interface (figura 84) permite o Administrador especificar um intervalo de data para a pesquisa de transacções.

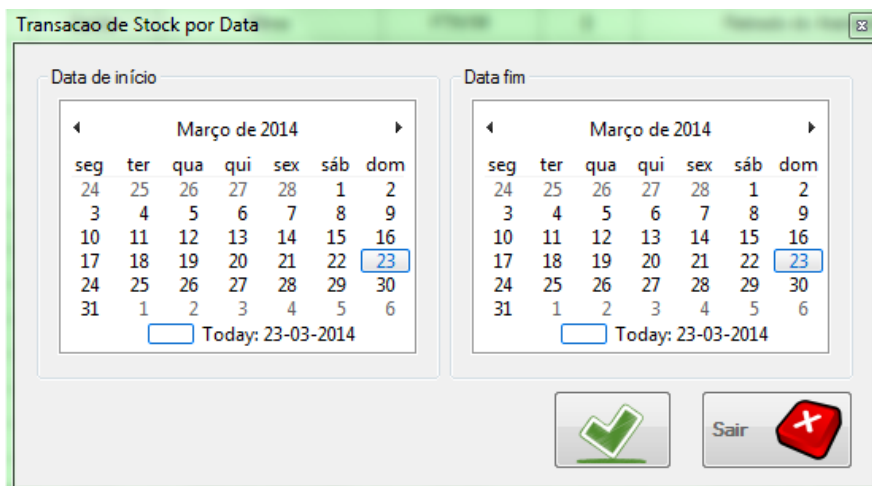


Figura 84 – Ver transacções de Stock por data

- **Testes unitários**

A pesquisa de transacções por datas só é executada caso a data de inicio seja inferior à dada final. Não é possível indicar uma data superior à actual.

- **Testes de integração**

Verificar se a subtracção da quantidade do acessório que entrou com a quantidade que saiu do armazém, corresponde ao stock actual.

#### 6.2.5.2.5 Consulta de Logs do Sistema

Os *logs* do sistema são arquivados na base de dados e estão disponíveis nesta interface. Para consultar os *logs*, o Administrador tem ao dispor uma listagem de todas as tabelas, dos utilizadores e os três diferentes tipos de *log* (inserção, alteração ou eliminação de dados) (figura 85). A combinação destes registos gera a produção dos *logs*.

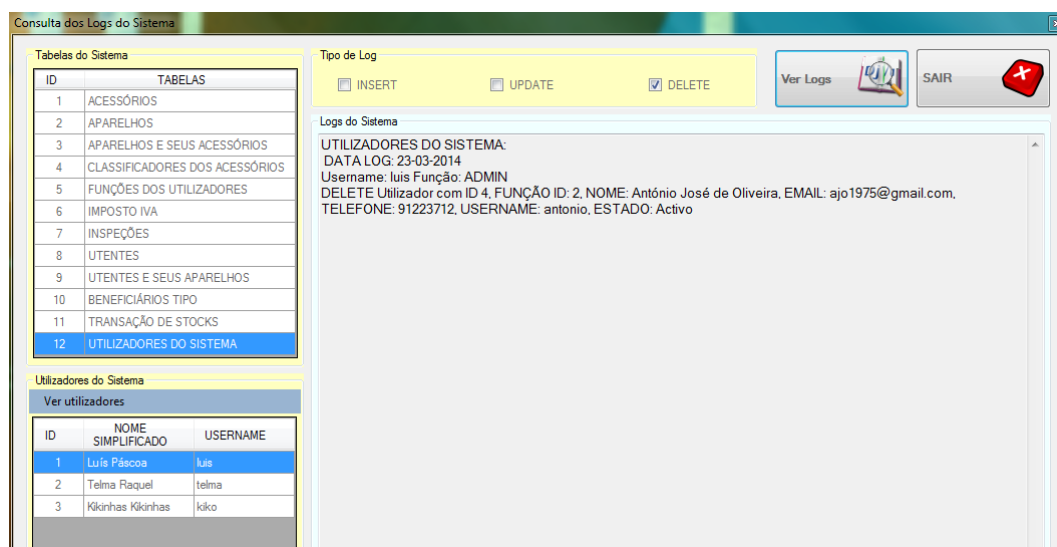


Figura 85 – Consulta de Logs do Sistema

- **Testes unitários**

Caso não sejam seleccionados pelo menos uma tabela, um utilizador e um tipo de *log*, o processo Ver Logs não deve ser concluído. É possível seleccionar mais do que uma tabela, mais do que um utilizador e mais do que um tipo de *log*.

#### 6.2.5.2.6 Especificar imposto IVA actual

Neste interface (figura 86) é possível criar e alterar a percentagem do imposto necessário para o cálculo de custos das manutenções dos aparelhos durante o registo de inspecções.

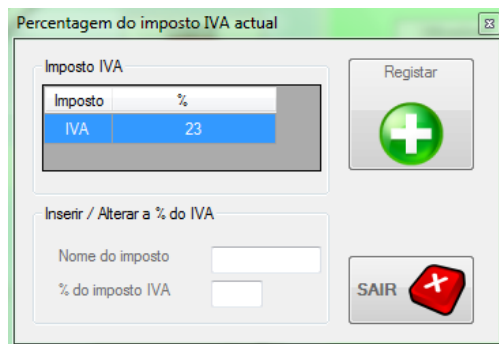


Figura 86 – Consultar e Alterar imposto IVA

- **Testes unitários**

O campo nome e percentagem são obrigatórios para o registo. Este interface apenas possui informação de um registo.

- **Testes de integração**

Verificar se os registos inseridos ou alterados se encontram disponíveis nos *logs* de sistema.

### 6.2.5.3 *Controlos do Utilizador e Administrador*

Este interface (figura 87) é acedido pelos utilizadores como Médico, Enfermeiro, etc. Nesta área é possível aceder às funcionalidades de registo e alteração de utentes, associar utentes a aparelhos, registar acessórios a um aparelho e efectuar inspecções. As mesmas funcionalidades também estão disponíveis no interface de gestão do Administrador.



Figura 87 – Controlos do Utilizador

- **Testes unitários**

Interface apenas visível ao utilizador normal (Médico, Enfermeiro, etc.).

#### 6.2.5.3.1 Consulta e Alteração de Dados Pessoais

Este interface (figura 88) permite actualizar alguns atributos do utilizador, excepto a sua função e nome.

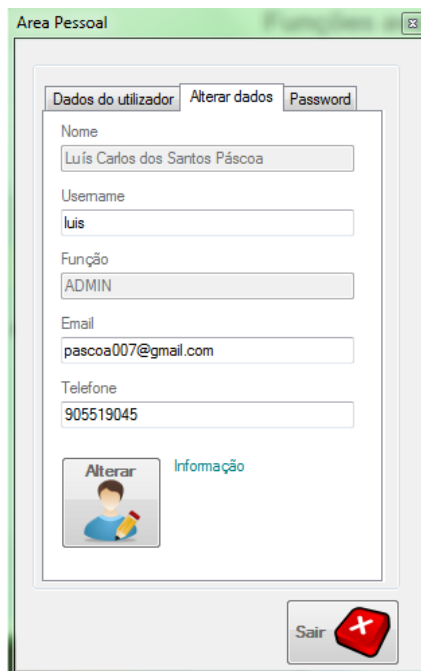


Figura 88 – Gestão de Dados Pessoais

- **Testes unitários**

Na alteração de um registo, não é possível inserir um Username que já exista no sistema. O campo email aparenta um formato específico e o telefone possui 9 dígitos.

- **Testes de integração**

Verificar as credenciais de acesso no executar da aplicação, no caso de alteração da password e/ou Username.

Verificar se os registos alterados se encontram disponíveis nos logs de sistema.

### 6.2.5.3.2 Efectuar o Logoff

A acção de Logoff é activada na janela Controlos do Utilizador. Para realizar esta acção seleccione o botão Logoff ou feche a janela. Esta funcionalidade permite o utilizador fazer o Logoff na aplicação. Após esta funcionalidade ser executada, o utilizador terá que efectuar o registo de login para voltar a entrar na aplicação.

### 6.2.5.3.3 Associar Acessórios a Aparelhos

Este interface permite instalar e eliminar acessórios nos aparelhos. É possível visualizar uma listagem dos aparelhos, dos acessórios instalados e dos acessórios em stock disponíveis para a instalação, filtrados por categorias.

## Adicionar Acessórios ao Aparelho

Para adicionar acessórios, clique na funcionalidade Aparelhos e Acessórios e seleccione o aparelho, a categoria do acessório e o acessório. Nesta área é possível também especificar uma quantidade de um determinado acessório a instalar num aparelho, alterando o campo quantidade pretendida e clicar em Adicionar Acessório (figura 89).

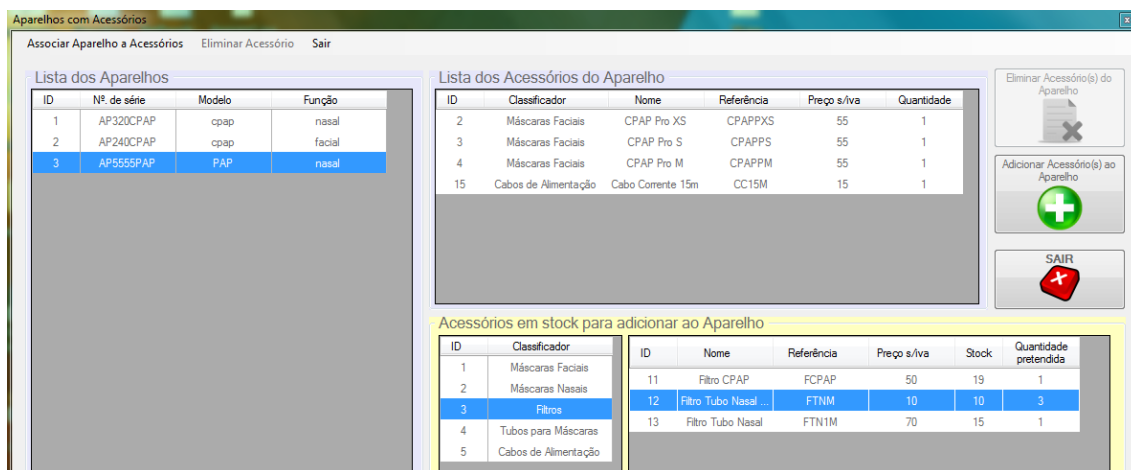


Figura 89 – Adicionar Acessórios a um Aparelho

## Eliminar Acessórios do Aparelho

Para eliminar acessórios, o utilizador deverá seleccionar o aparelho e os acessórios que estão associados. Deverá seleccionar a opção Eliminar Acessórios do

Aparelho para prosseguir com o processo. De seguida o sistema pergunta se os acessórios são para recolocar de novo no armazém ou não, criando uma nova linha de entrada na transacção de stock (figura 90).

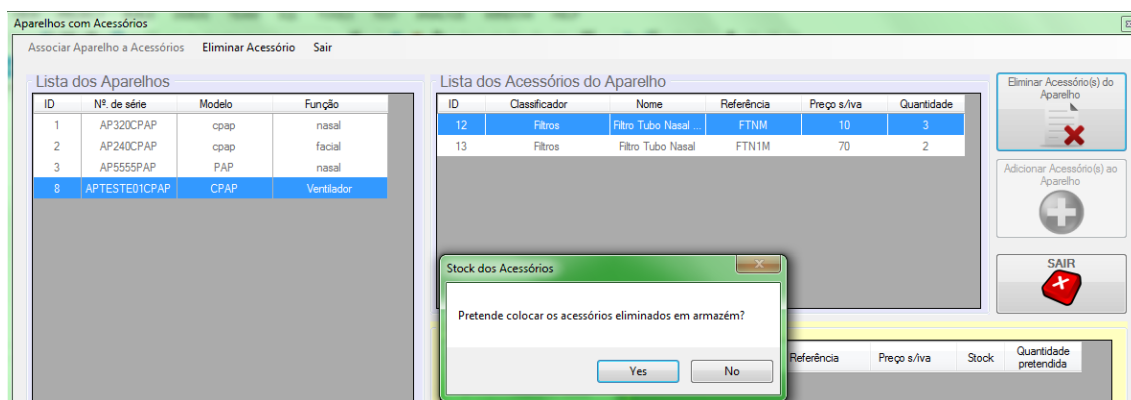


Figura 90 – Eliminar Acessórios de um Aparelho

- **Testes unitários**

Apenas devem surgir na listagem de acessórios, os registos que possuam stock superior a zero. Caso não existam acessórios, o botão inserir fica desactivo. O botão eliminar acessórios deve ser activo sempre que se selecciona um aparelho e um acessório instalado.

A funcionalidade inserir associa acessórios a um determinado aparelho, decrementando as unidades de stock em armazém.

A funcionalidade eliminar acessórios do Aparelho permite retirar os acessórios a seleccionar, podendo recolocar os mesmos em armazém.

- **Testes de integração**

Verificar se as unidades de acessórios inseridos ou removidos são retirados ou adicionados correctamente no armazém. Confirmar o mesmo processo nas transacções de stock.

Ao inserir acessórios a um novo aparelho, verificar se o mesmo se encontra disponível na lista dos aparelhos disponíveis no interface associar aparelhos a doentes. E verificar a notificação de eventos no interface das funcionalidades do administrador.

Verificar se os registos inseridos, alterados e removidos se encontram disponíveis nos *logs* de sistema.

#### 6.2.5.3.4 Gestão de Utentes

Para aceder à área de gestão de Utentes / Doentes seleccione a opção Utentes na janela Controlos do Utilizador. Nesta janela (figura 91) é possível visualizar uma listagem dos doentes activos e inactivos do sistema, registar, alterar, eliminar, bem como gerir os tipos de beneficiários a associar aos doentes.

The screenshot shows a software interface for managing users. At the top, there's a title bar 'Gestão dos Utentes'. Below it, a section titled 'Ver utentes' contains a table with the following data:

ID	Nome	Morada	Código Postal	Distrito	Cidade	Telefone	Contribuinte	Beneficiário	Estado	Data de Registo
1	Celso Manuel Pereira	Largo do Celso Penacova	3003-021	Coimbra	Penacova	913334455	343743576	NENHUM 0	Desac...	07-11-2013 ...
2	Aminda Manelina Coltilde	Travessa da Coruja Noturna	7766-878	Coimbra	Pereira	963456633	124553244	SAÚDE PLUS 76...	Desac...	07-11-2013 ...
3	Lurdes do Abóbora	Rua do Cruzeiro nº33	3030-043	Coimbra	Mira	912345454	987867767	ADSE 5465AAA...	Desac...	07-11-2013 ...
4	Ricardo Ramalho Gonçalves	Rua da Camameira	3024-123	Coimbra	Cantanhede	962345665	123435452	NENHUM 0	Activo	14-11-2013 ...
5	Lucas	Cobertinha	2343-233	Viseu	SP do Sul	913454545	345475567	NENHUM 0	Activo	14-11-2013 ...
7	coiso	coiso	2323-232	coiso	coiso	343436768	768768768	NENHUM 0	Activo	14-11-2013 ...
8	Serginho	Casas Novas	3070-314	Coimbra	Mira	933458872	987675576	NENHUM 0	Activo	22-03-2014

Below the table is a section titled 'Inserir / Alterar Utentes' with two tabs: 'Inserir' and 'Alterar'. The 'Alterar' tab is active. It contains several input fields: 'Nome completo' (filled with 'Serginho'), 'Morada' (filled with 'Casas Novas'), 'Código Postal' (filled with '3070' and '314'), 'Distrito' (filled with 'Coimbra'), 'Cidade' (filled with 'Mira'), 'Telefone' (filled with '933458872'), 'Nº. de Contribuinte' (filled with '987675576'), 'Tipo de Beneficiário' (a dropdown menu set to 'NENHUM'), and 'Nº. de Beneficiário' (filled with '0'). There are radio buttons for 'Activo' (selected) and 'Desactivo'. To the right of the form are three buttons: 'Alterar' (with a pencil icon), 'Eliminar' (with a red X icon), and 'SAIR' (with a red cross icon). A 'Tipos de Beneficiário' dropdown menu is also visible, showing a medical cross icon.

Figura 91 – Gestão de Utentes

### Inserir Utente

Para inserir um Utente, o utilizador deverá preencher os campos do separador Inserir na área Inserir / Alterar Utentes. O processo é concluído pressionando no botão Inserir (figura 92).

Gestão dos Utentes

Ver utentes

Dados dos Utentes

ID	Nome	Morada	Código Postal	Distrito	Cidade	Telefone	Contribuinte	Beneficiário	Estado	Data de Registo
1	Celso Manuel Pereira	Largo do Celso Penacova	3003-021	Coimbra	Penacova	913334455	343743576	NENHUM 0	Desac...	07-11-2013 ...
2	Aminda Manelina Coltilde	Travessa da Coruja Notuma	7766-878	Coimbra	Pereira	963456633	124553244	SAÚDE PLUS 76...	Desac...	07-11-2013 ...
3	Lurdes do Abóbora	Rua do Cruzeiro nº33	3030-043	Coimbra	Mira	912345454	987867767	ADSE 5465AAA...	Desac...	07-11-2013 ...
4	Ricardo Ramalho Gonçalves	Rua da Camameira	3024-123	Coimbra	Cantanhede	962345665	123435452	NENHUM 0	Activo	14-11-2013 ...
5	Lucas	Cobertinha	2343-233	Viseu	SP do Sul	913454545	345475567	NENHUM 0	Activo	14-11-2013 ...
7	coiso	coiso	2323-232	coiso	coiso	343436768	768768768	NENHUM 0	Activo	14-11-2013 ...
8	Serginho	Casas Novas	3070-314	Coimbra	Mira	933458872	987675576	NENHUM 0	Activo	22-03-2014 ...

Inserir / Alterar Utentes

Inserir Alterar

Nome completo  
Amando Miguel Fernandes

Morada  
Rua da esquina nº 44

Código Postal  
3922 - 122

Distrito  
Viseu

Cidade  
Tábua

Telefone  
913345234

Nº. de Contribuinte  
363334344

Tipo de Beneficiário  
ADSE

Nº. de Beneficiário  
1232234454

Activo  
 Inactivo

Inserir

Eliminar

Tipos de Beneficiário

SAIR

Figura 92 – Inserir Utente

## Editar Utente

Para editar um Utente, o utilizador deverá alterar pelo menos um dos campos do separador Alterar na área Inserir / Alterar Utentes, concluindo o processo pressionando o botão Alterar (figura 93).

Gestão dos Utentes

Ver utentes

Dados dos Utentes

ID	Nome	Morada	Código Postal	Distrito	Cidade	Telefone	Contribuinte	Beneficiário	Estado	Data de Registo
1	Celso Manuel Pereira	Largo do Celso Penacova	3003-021	Coimbra	Penacova	913334455	343743576	NENHUM 0	Desac...	07-11-2013 ...
2	Aminda Manelina Coltilde	Travessa da Coruja Notuma	7766-878	Coimbra	Pereira	963456633	124553244	SAÚDE PLUS 76...	Desac...	07-11-2013 ...
3	Lurdes do Abóbora	Rua do Cruzeiro nº33	3030-043	Coimbra	Mira	912345454	987867767	ADSE 5465AAA...	Desac...	07-11-2013 ...
4	Ricardo Ramalho Gonçalves	Rua da Camameira	3024-123	Coimbra	Cantanhede	962345665	123435452	NENHUM 0	Activo	14-11-2013 ...
5	Lucas	Cobertinha	2343-233	Viseu	SP do Sul	913454545	345475567	NENHUM 0	Activo	14-11-2013 ...
7	coiso	coiso	2323-232	coiso	coiso	343436768	768768768	NENHUM 0	Activo	14-11-2013 ...
8	Serginho	Casas Novas	3070-314	Coimbra	Mira	933458872	987675576	NENHUM 0	Activo	22-03-2014 ...

Inserir / Alterar Utentes

Inserir Alterar

Nome completo  
Aminda Manelina Coltilde

Morada  
Travessa da Coruja Notuma

Código Postal  
7766 - 878

Distrito  
Coimbra

Cidade  
Pereira

Telefone  
963456633

Nº. de Contribuinte  
124553244

Tipo de Beneficiário  
SAÚDE PLUS

Nº. de Beneficiário  
768FFA008UUA

Activo  
 Desactivo

Alterar

Eliminar

Tipos de Beneficiário

SAIR

Figura 93 – Editar dados do Utente

## Desactivar Utente

O processo de desactivar um utente ocorre de duas maneiras diferentes. O utilizador pode desactivar o mesmo registo seleccionando a opção Desactivo e alterar o registo neste interface. A outra é processada automaticamente quando se pretende

desactivar um par Aparelho + Doente. Porém, se o doente possuir um aparelho associado a operação não será efectuada, pelo que terá de desassociar o Utente ao Aparelho na Janela Gestão de Utentes e Aparelhos.

## Eliminar Utente

Para eliminar um utente, o utilizador deverá seleccionar o registo que pretende eliminar e seleccionar a opção Eliminar. Se o registo se encontrar associado com um aparelho e possuir inspecções na agenda, o mesmo não será eliminado apresentando uma mensagem de erro.

## Inserir um Tipo de Beneficiário

Para inserir um Tipo de Beneficiário seleccione a opção Tipos de Beneficiário na janela Gestão de Utentes. Insira o nome para o Tipo de Beneficiário e prima o botão Adicionar (figura 94).

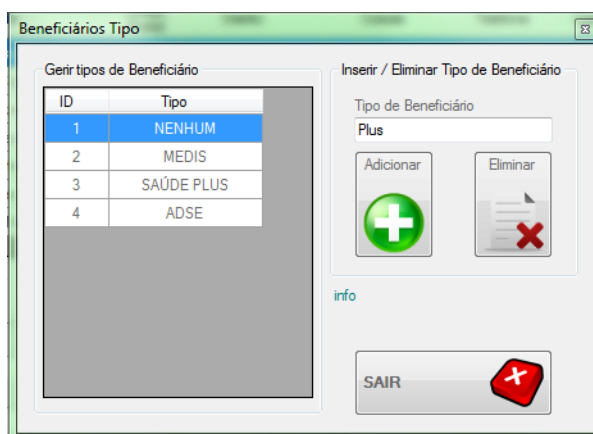


Figura 94 – Inserir Tipo de Beneficiário

## Eliminar um Tipo de Beneficiário

Para eliminar um Tipo de Beneficiário seleccione a opção Tipos de Beneficiário na janela Gestão de Utentes. Seleccione um Tipo de Beneficiário da lista e prima o botão Eliminar (figura 95).

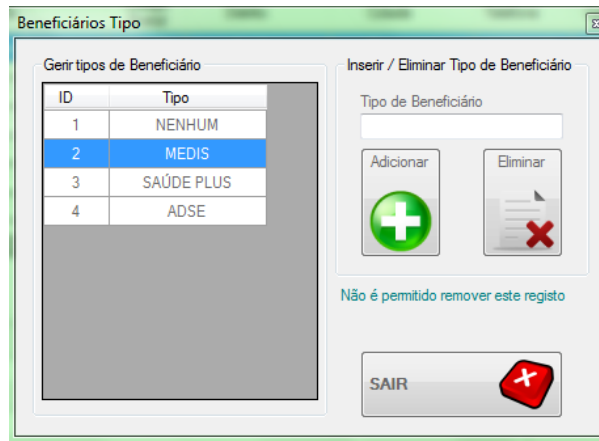


Figura 95 – Eliminar Tipo de Beneficiário

- **Testes unitários**

Todos os campos são de preenchimento obrigatório nos processos de inserir e alterar doente, inserir e alterar Tipo de Beneficiário.

Ao seleccionar um tipo de beneficiário no registo de um doente, o utilizador deverá introduzir um número de beneficiário. Os campos código postal, número de contribuinte e número de beneficiário são do tipo numérico. Os campos nome, morada, distrito, cidade apenas recebem caracteres excepto os especiais.

O sistema gera uma mensagem de erro para o ecrã no caso de tentativa de eliminação de um doente que esteja associado a um aparelho e registado nas inspecções. Aconselha-se a acção desassociar o utente ao aparelho no ecrã gestão de utentes e aparelhos, para desactivar o doente no sistema.

- **Testes de integração**

Verificar se o doente inserido e activo no sistema se encontra visível na lista dos doentes a associar aos aparelhos.

Ao alterar um registo, verificar se a informação actualizada se encontra disponível no interface das inspecções, na atribuição de aparelho no interface Utente Aparelho.

Verificar se os registos de inserir, alterar ou eliminar foram adicionados aos *logs* de sistema.

### 6.2.5.3.5 Gestão de Utentes e Aparelhos

A área de Gestão de Doentes e Aparelhos pode ser acedida pressionando a opção Utentes e Aparelhos na janela Controlos do Utilizador. Nesta área o utilizador poderá visualizar a informação dos pares Doentes associados aos Aparelhos que se encontram no activo, associar novos registos e desactivar associação (ver figura 96).

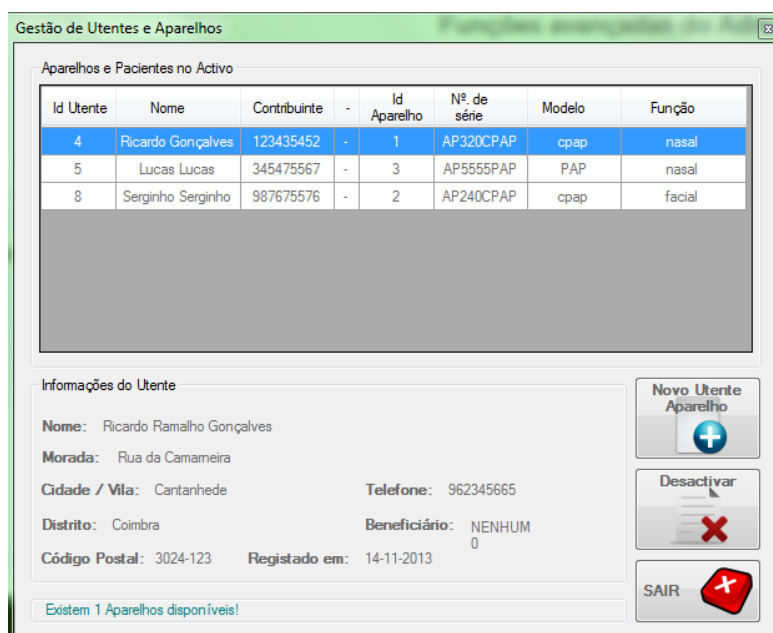


Figura 96 – Gestão de Utentes e seus Aparelhos

### Associar Utente a Aparelho


Para associar um novo par Doente a Aparelho é necessário que o doente esteja activo, que não possua qualquer aparelho associado, que o Aparelho possua Acessórios equipados e que não esteja associado a qualquer doente. Este interface informa o utilizador dos doentes e aparelhos disponíveis, com informação detalhada. Para adicionar um novo registo o utilizador deverá seleccionar um Utente, um Aparelho e finalizar o processo clicando no botão Inserir (figura 97).

Novo Utente Aparelho

Pacientes disponíveis			Aparelhos disponíveis			
Id Utente	Nome	Contribuinte	Id Aparelho	Nº. de série	Modelo	Função
2	Aminda Coltilde	124553244	8	APTESTE...	CPAP	Ventilador

Informações do Utente

Nome: Aminda Manelina Coltilde  
Morada: Travessa da Coruja Noturna  
Cidade / Vila: Pereira      Telefone: 963456633  
Distrito: Coimbra      Beneficiário: SAÚDE PLUS  
Código Postal: 7766-878      Registrado em: 07-11-2013      768FFA008UUA

Inserir 


SAIR 

Figura 97 – Associar Doente a Aparelho

## Desactivar Associação entre Utente e Aparelho

Para desactivar um Aparelho que esteja associado a um Utente, o utilizador deverá seleccionar o registo associado e desactiva-lo com a opção Desactivar (figura 98). Este processo implica desactivar o Utente perante o sistema, desagregar os acessórios do aparelho e esconder as futuras inspecções agendadas. Esta opção permite recolocar ou não os acessórios em armazém, originando uma nova linha de entrada de stocks em transacção de stocks.

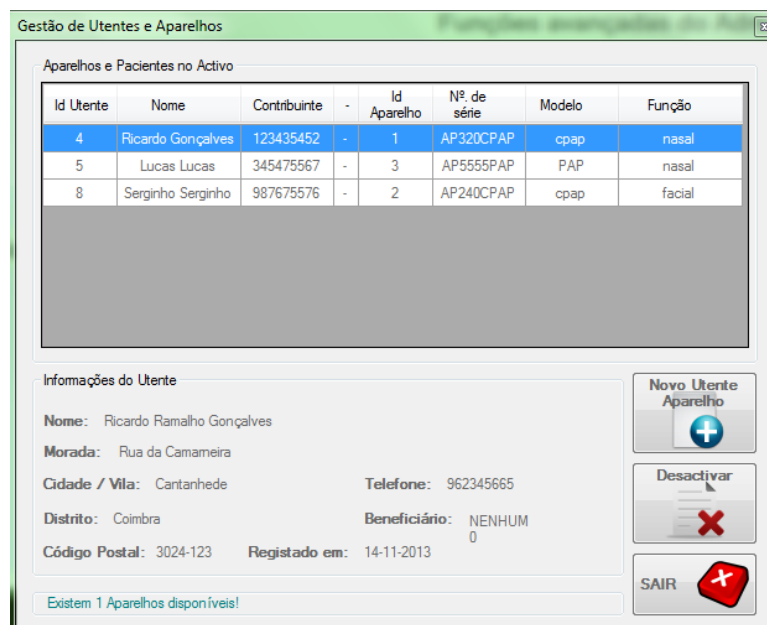


Figura 98 – Desassociar Utente a Aparelho

## Desactivar o Utente do sistema e futuras Inspeções

Para desactivar o utente do sistema e as suas futuras inspeções, desactive o registo seleccionando na opção Desactivar. Confirme o processo clicando em Ok (figura 98).

- **Testes unitários**

Verificar se na lista dos doentes surgem apenas os doentes activos no sistema, sem aparelhos associados.

Verificar se na lista dos aparelhos surgem apenas os aparelhos com mais que um acessório instalado e que não possuam qualquer doente associado.

Ao desassociar um registo, verificar se o mesmo se encontra na lista de doentes e aparelhos associados.

- **Testes de integração**

Ao desassociar um registo doente a aparelho, verificar se o doente se encontra inactivo, se ao aparelho foram retirados os acessórios. No caso de seleccionar a opção de recolocar os acessórios em armazém, verificar se os mesmos

deram entrada no mesmo e se foi adicionada nova linha de entrada nas transacções de stock.

Ao desassociar um registo, verificar se o mesmo foi retirado da lista de utentes e aparelhos no registo de novas inspecções e agendamentos. Verificar se o mesmo registo se encontra visível na lista das inspecções efectuadas.

Verificar se o registo inserido se encontra na lista de novo registo de inspecção.

Verificar se os registos de inserir, alterar ou eliminar foram adicionados aos *logs* de sistema.

#### 6.2.5.3.6 Gestão das Inspeções

A implementação das funcionalidades presentes neste interface é de maior complexidade. Este ecrã (figura 99) permite o utilizador visualizar a listagem de todas as inspecções efectuadas até ao momento, a listagem dos utentes associados a aparelhos, permitindo efectuar o registo de novas inspecções aos mesmos (Nova Inspeção), ver informação detalhada das inspecções efectuadas (Ver detalhes da Inspeção), ver o agendamento de tarefas/inspecções a realizar no futuro e executá-las (Realizar Tarefa) e imprimir/exportar para PDF o agendamento listado (Imprimir). A lista do agendamento de inspecções encontra-se organizada por mês e pode ser filtrada e impressa de acordo com os filtros de pesquisa a especificar no menu “Ver agenda por”.

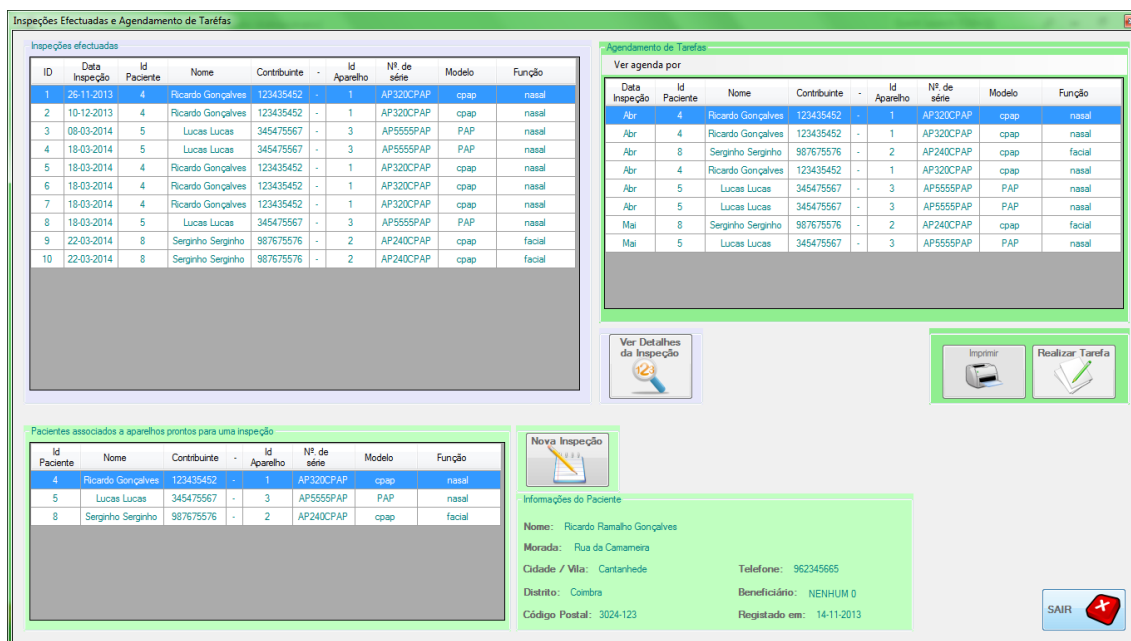


Figura 99 – Gestão de Inspeções

- **Testes unitários**

Verificar se a lista do agendamento de tarefas é actualizada automaticamente no caso de se deixar de realizar a tarefa. Apenas são visíveis as marcações futuras e não as passadas.

Verificar se a lista do agendamento é actualizada de acordo com os filtros de pesquisa.

Verificar se o ficheiro PDF gerado pela acção Imprimir transcreve a informação correcta de cada agendamento.

- **Testes de integração**

Verificar se a acção Nova Inspeção transfere a informação do doente e do aparelho para o formulário de registo de nova inspecção.

#### 6.2.5.3.6.1 Registrar uma nova Inspeção

Este interface recebe informação do doente e aparelho associado para que se associe um registo de inspecção. O utilizador poderá visualizar os dados do doente, do aparelho e os acessórios instalados.

O processo de registo de uma inspecção passa pelo preenchimento obrigatório de uma prescrição médica (receita médica), observações, agendamento da próxima inspecção e anexo do ficheiro PDF gerado pelo aparelho. A manutenção dos acessórios não é obrigatória mas quando simulada, o sistema efectua o cálculo dos custos dos acessórios. A opção Gravar Manutenção é seleccionada automaticamente caso seja seleccionado um acessório para manutenção, e tem como finalidade incluir a manutenção na folha da inspecção. A acção Gravar Inspeção, além de gravar os dados no servidor, cria uma pasta no servidor com o nome do Doente para anexar o ficheiro PDF (figura 100).

**Registo de Inspeções**

**Informações do Paciente**  
 Nome: Ricardo Ramalho Gonçalves  
 Morada: Rua da Camameira  
 Cidade / Vila: Cantanhede  
 Distrito: Coimbra  
 Código Postal: 3024-123  
 Registado em: 14-11-2013  
 Contribuinte: 123435452  
 Telefone: 962345665  
 Beneficiário: NENHUM 0

**Informações do Aparelho Associado**  
 Número de Série: AP320CPAP    Modelo: cpap    Função: nasal

**Manutenção dos Acessórios do Aparelho**

Id Acessório	Classificador	Referência	Nome	Preço s/iva	Quantidade	Substituir?
2	Máscaras Faciais	CPAPPXS	CPAP Pro XS	55	1	<input type="checkbox"/>
3	Máscaras Faciais	CPAPPS	CPAP Pro S	55	1	<input checked="" type="checkbox"/>
15	Cabos de Aliment...	CC15M	Cabo Corrente 15m	15	1	<input type="checkbox"/>

Custo da manutenção: 55€ + 23% de imposto IVA  
**Valor Final: 67,65€**

**Receta Médica**  
 Receita médica  
 Limpar

**Observações**  
 sem observações  
 Limpar

**Data da Próxima Inspeção**  
 Maio de 2014  
 seg ter qua qui sex sáb dom  
 28 29 30 1 2 3 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 31 1  
 2 3 4 5 6 7 8

Gravar manutenção  
 Today: 23-03-2014

**Upload Ficheiro PDF**  
 Upload Caminho destino do ficheiro PDF  
 Gravar Inspeção  
 Guardar Inspeção SAIR

Figura 100 – Registo de Inspeção

- **Testes unitários**

Verificar se os acessórios listados pertencem ao aparelho que está associado ao doente.

Todos os campos são de preenchimento obrigatório no registo de uma inspecção, excepto as manutenções.

Ao seleccionar os acessórios para substituição, verificar o cálculo dos custos, somando o preço de cada acessório seleccionado.

Gerar mensagem de erro no caso de se pretender efectuar a manutenção de um acessório que não esteja disponível em stock.

Ao agendar uma data para a inspecção, verificar se a data é superior à data actual.

Ao anexar um ficheiro, verificar se o mesmo é do tipo PDF.

Verificar se o ficheiro PDF foi copiado para a pasta FicheirosVentilo\Utente\_id\_nome\I\_id\_U\_id\_A\_id.pdf do servidor. I\_id representa o identificador da inspecção, U\_id o identificador do doente e A\_id o identificador do aparelho.

- **Testes de integração**

Ao efectuar o registo de uma inspecção com manutenção de acessórios, verificar se foi adicionada uma nova linha nas transacções stock como tipo saída, e verificar o stock.

Verificar se os registos de inserir e alterar foram adicionados aos *logs* de sistema.

#### 6.2.5.3.6.2 *Visualizar detalhes da Inspeção*

Este interface recebe informação do doente, aparelho associado e inspecção associada. O utilizador poderá visualizar os dados do doente, do aparelho, os acessórios que foram substituídos com informação dos custos, informação do utilizador que registou a inspecção, prescrição médica, observações, mês da próxima inspecção e download do ficheiro PDF (figura 101).

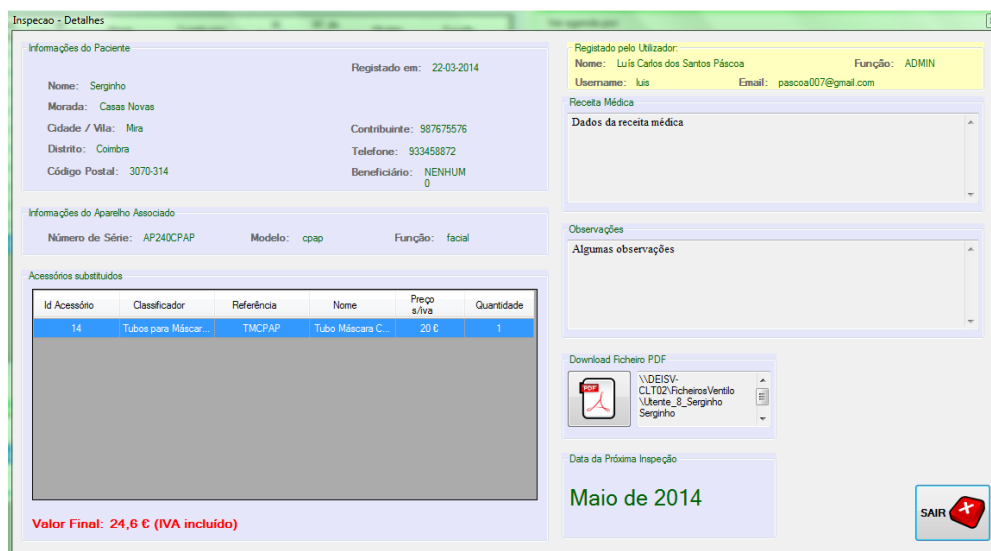


Figura 101 – Visualizar detalhes da Inspeção

- **Testes unitários**

Ao registar uma inspeção, verificar nesta funcionalidade se a informação apresentada é coerente.

#### 6.2.5.3.6.3 Realizar tarefa agendada

A realização de uma tarefa agendada procede-se de forma idêntica à realização de uma nova inspeção.

#### 6.2.5.3.6.4 Visualizar agendamento de tarefas

A listagem das tarefas agendadas pode ser filtrada por várias opções. Por cada mês, pela data actual até ao final de cada mês e por todas. Sempre que seleccionar uma opção a lista é actualizada.

#### 6.2.5.3.6.5 Imprimir agendamento de tarefas

Os agendamentos listados podem ser impressos a qualquer instante. Neste caso particular, a impressão é convertida para um ficheiro do tipo pdf, pelo que será necessário ter instalado no seu computador um leitor compatível. A selecção desta opção requer o ficheiro itextsharp.dll na pasta onde se encontra o executável da aplicação. Depois da opção confirmada o ficheiro é gerado e pode ser impresso a qualquer instante.

### 6.3 Testes do sistema

Depois das implementações efectuadas, da passagem nos testes unitários e de integração, o sistema está preparado para sofrer um teste de sistema. O objectivo passa por interagir com todas as funcionalidades sob o ponto de vista do utilizador final, procurando falhas em relação aos objectivos iniciais e melhorar a qualidade do mesmo.

Ao instalar o executável / produto final no computador, é necessário possuir na mesma pasta do executável os ficheiros itextsharp.dll para a produção do ficheiro PDF dos agendamentos das inspecções e o ficheiro ServerConfig.bin que guarda o nome ou IP do servidor, para que não seja necessário a configuração do mesmo no executar da aplicação (figura 102).

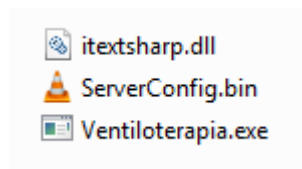


Figura 102 – Ficheiros necessários para executar a aplicação

A aplicação está preparada para ser executada em ambientes Windows Vista, 7 e 8. A mesma necessita de aceder a um servidor da mesma rede, que possua a base de dados instalada e devidamente configurada.



## Capítulo 7 Conclusões e Desenvolvimentos Futuros

A aplicação concebida responde às necessidades primárias que o profissional de saúde encontra no processo inerente ao acompanhamento do doente com SAS sob tratamento com aparelhos ventiladores não invasivos, nomeadamente no registo de inspecções domiciliárias com cálculo automático de custos de manutenção do aparelho e gestão de *stocks* dos acessórios. Permite também que o administrador ou gestor da instituição acompanhe os serviços prestados através da informação disponível nos detalhes da inspecção e nos *logs* do sistema.

Após a realização do trabalho, concluiu-se que o sistema desenvolvido não abrange a dimensão de um verdadeiro sistema de informação de ventiloterapia, pelo que, no presente, o título mais adequado seria “Protótipo de um Sistema de Informação de Ventiloterapia” ou “Sistema de Gestão de Inspeções em Ventiloterapia”. Para se tornar num sistema de informação que trate na íntegra tudo o que se refere à Ventiloterapia, a aplicação teria que interagir com outras aplicações actualmente usadas na área da saúde, pelo que o mesmo pode evoluir nesse sentido.

O sistema desenvolvido encontra-se em aberto, sendo possível a implementação de novas funcionalidades podendo evoluir no âmbito da manutenção dos aparelhos, registo de inspecções, impressão de facturas para o doente com número de contribuinte, entre outros. Para a implementação desta funcionalidade seria necessário adicionar na base de dados uma tabela para parametrizar uma empresa com os dados que possam caracterizar a empresa, incluindo contribuinte.

Outra funcionalidade que poderia ser implementada passa pelas notificações dos *stocks* dos acessórios, agendamentos de inspecções da semana seguinte, ou outras informações, a enviar por correio electrónico aos utilizadores do sistema.

Adicionalmente poderá ser implementada outra funcionalidade bastante útil quer para a empresa quer para os profissionais, que passa pela selecção de uma lista de agendamentos a efectuar ou a lista da semana seguinte, e dentro dessa lista calcular uma solução óptima para traçar um percurso mais curto, com o objectivo de aumentar a produtividade e diminuir os custos em deslocações.

Apesar de todas as funcionalidades desenvolvidas, o projecto poderia ser melhorado a nível da implementação do código, com o objectivo de aumentar ainda mais a segurança da informação, removendo os acessos à base de dados implementados nas classes (risco de *Sql Injection*) e implementando os mesmos acessos em *Storeds Procedures* no servidor SQL.

Através da elaboração deste projecto o aluno pôde consolidar e por em pratica vários conhecimentos teórico-práticos da área da informática e aperceber-se como de fato esta é uma ferramenta extremamente útil na saúde. Com a necessidade crescente da informatização de todos os dados do processo clinico do doente, para uma melhor e mais segura prestação de cuidados, fácil é de notar a mais-valia que se obtém junto deste tipo de aplicações. A partir deste projecto novas portas de abrem, quer para o seu melhoramento quer para a criação de novas aplicações semelhantes, colocando a informática ao serviço da sociedade no que à saúde diz respeito.

## Referências

- SDLC Waterfall Model. (2014). Obtido de Tutorialspoint:  
[http://www.tutorialspoint.com/sdlc/sdlc\\_waterfall\\_model.htm](http://www.tutorialspoint.com/sdlc/sdlc_waterfall_model.htm)
- Booch , G., Rumbaugh, J., & Jacobson, I. (1998). *The Unified Modeling Language User Guide*. Addison Wesley.
- Classes. (s.d.). Obtido de Microsoft Developer Network:  
<http://msdn.microsoft.com/pt-BR/library/x9afc042.aspx>
- Donato, R. (2014). *Fábrica de Software*. Obtido de Caverna do Software:  
<http://voat.com.br/rdal/?tag=rup>
- Dyke, K. V. (7 de Janeiro de 2009). *SQL Server Management Studio 2008 Installation Walkthrough*. Obtido de Kendal Van Dyke - My life as a SQL Server DBA:  
<http://www.kendalvandyke.com/2009/01/sql-server-management-studio-2008.html>
- How to: Install SQL Server Express*. (s.d.). Obtido de Microsoft Sql Server:  
[http://technet.microsoft.com/en-us/library/ms143722\(v=sql.90\).aspx](http://technet.microsoft.com/en-us/library/ms143722(v=sql.90).aspx)
- Kingman. (Abril de 2012). *Apenia Obstrutiva do Sono*. Obtido de Manual Merck 19ª Edição: <http://www.univadis.com.br/application-library/merck-manual-pro>
- Microsoft Developer Network. (2014). *Developer Network*. Obtido de Configurar o Firewall do Windows para permitir acesso ao SQL Server:  
<http://msdn.microsoft.com/pt-BR/library/cc646023.aspx>
- Microsoft Download Center. (2014). Obtido de Microsoft SQL Server 2008 Management Studio Express: <http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=7593>
- Microsoft Download Center. (2014). Obtido de Microsoft SQL Server 2008 R2 RTM - Management Studio Express: <http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=22985>
- Microsoft Download Center. (2014). Obtido de Virtual PC 2007:  
<http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=4580>
- Microsoft Download Center. (2014). *Microsoft Visual Studio Professional 2012*. Obtido de <http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=30682>
- Miriad. (2011). *The Waterfall Development Methodology*. Obtido de Learn Access With The Smart Method:  
[http://learnaccessvba.com/application\\_development/waterfall\\_method.htm](http://learnaccessvba.com/application_development/waterfall_method.htm)

Nunes, M., & O' Neill, H. (2004). *Fundamental de UML 5ª Edição*. FCA - Editora Informática.

*Obstructive Sleep Apnea*. (s.d.). Obtido de Medscape:  
<http://emedicine.medscape.com/article/295807-overview>

Pressman, R. S. (2010). *Software Engineering: a practitioner's approach (7th ed.)*. New York: McGraw-Hill Higher Education.

Symantec. (10 de Outubro de 2008). *Install and Configure SQL Server 2008 Express*.  
Obtido de <http://www.symantec.com/connect/articles/install-and-configure-sql-server-2008-express>

*What is Waterfall*. (s.d.). Obtido de ISTQB Exam Certification:  
<http://istqbexamcertification.com/what-is-waterfall-model-advantages-disadvantages-and-when-to-use-it/>

Por opção do autor este trabalho não se encontra escrito pelo novo Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa.