

Organs Transplantation – How to Improve the Process?

Viriato Marco Gomes Ferraz

2010

Mestrado de Informática Médica
Faculdade de Ciências | Faculdade de Medicina
Universidade do Porto

Orientador: Dr. Gerardo Oliveira

Co-orientador: Dr. Ricardo Correia

Agradecimentos

Gostaria de agradecer a todas as pessoas que de alguma forma me ajudaram no decorrer deste projecto:

- Aos meus orientadores, Dr. Gerardo Oliveira e Dr. Ricardo Correia pela enorme ajuda e força durante todo este processo;

- Aos meus amigos Luís Sousa, Adelaide Martins e Luís Silva entre outros, pelo grande apoio dado, quer no esclarecimento de dúvidas, como dando sugestões que permitiram melhorar o meu trabalho;

- Finalmente à minha família pelo apoio dado nos momentos difíceis.

A todos muito obrigado.

Porto, Dezembro de 2010

Viriato Ferraz

Sumário

Background: Um transplante de órgãos pode ser definido como a remoção de um ou mais órgãos ou tecido vivo do corpo de um dador e a sua reintrodução no corpo de um determinado receptor. Um transplante é precedido por um longo e complexo processo pelo facto de envolver um conjunto alargado de questões, sendo que os órgãos provenientes de dadores cadáveres têm que ser transplantados num período curto de tempo de modo a poder ser atingido um resultado satisfatório.

Um hospital dador é responsável por detectar um potencial dador e comunicar este facto com a maior brevidade possível ao seu Gabinete Coordenador de Colheita de Órgãos e Transplantação que será responsável por num espaço curto de tempo validar o dador, identificar o seu potencial de doação e pela realização dos restantes passos prévios ao processo de transplantação.

Introdução: Em Portugal, no Hospital de São João no Porto, no ano de 2008 foram identificados 65 potenciais dadores sendo que desses, 18% não foram validados como tal, com todo o conjunto de passos prévios realizados de forma atempada. No ano de 2009 os números aumentaram, sendo que dos 61 potenciais dadores internados nas várias unidades de cuidados intensivos, 31% não foram validados como dadores de forma atempada.

O número de perdas na validação de eventuais dadores poderia ser reduzido e consequentemente o número de transplantes realizados com sucesso no nosso país ser melhorado se as unidades e hospitais dadores comunicassem de forma mais eficaz com os seus Gabinetes Coordenadores.

Objectivos: O objectivo deste trabalho é conceptualizar e desenvolver um piloto que permita auxiliar o fluxo de informação entre hospitais dadores e os seus Gabinetes Coordenadores, permitindo um maior controlo por parte destes sobre os pacientes avaliados.

Métodos: Com a ajuda do Gabinete Coordenador de Colheita de Órgãos e Transplantação do Hospital de São João foi caracterizada uma estrutura de informação base que possibilite aos Gabinetes Coordenadores identificar e trabalhar

sobre a informação de possíveis dadores de forma mais fácil tendo sido representado o fluxo de informação. Esta representação serviu posteriormente para o desenvolvimento de uma aplicação de software baseada em *Java* (linguagem de programação), *MySQL* (base de dados) e *Jade* (sistema de agentes) que possibilite o armazenamento, a gestão e sinalização da informação de possíveis dadores. Numa etapa complementar, através da *framework Jade* e representando cada agente um hospital dador ou um Gabinete Coordenador de Colheita de Órgãos e Transplantação, foi desenvolvido um módulo para permitir aos Gabinetes Coordenadores terem acesso também, mas de forma mais restrita, à identificação de pacientes sinalizados em outros hospitais da sua rede de coordenação, assim como receber e emitir alertas de e para outros Gabinetes Coordenadores.

Resultados: A caracterização da informação e dos processos que actualmente estão em vigor levou ao desenvolvimento de uma plataforma *web*, fornecendo uma forma de aumentar o controlo e auxiliar o fluxo de informação, tanto interno como externo, entre Gabinetes Coordenadores e os hospitais da sua rede de coordenação. A plataforma toma partido de registos digitais de acompanhamento dos pacientes efectuados pelos clínicos nas unidades de cuidados intensivos, simulando o formato que se utiliza actualmente em suporte de papel, mas permitindo um vasto leque de acções sobre os mesmos e segundo perfis distintos de permissões.

A plataforma possibilita também a comunicação directa entre Gabinetes Coordenadores, através da *framework Jade*, fornecendo uma forma de comunicar pedidos urgentes, que actualmente se realizam por e-mail, por telefone ou fax.

Discussão: É minha convicção que a utilização do *software* desenvolvido, poderá melhorar o controlo e consequentemente otimizar o fluxo de informação entre unidades ou hospitais dadores e Gabinetes Coordenadores. Julgo que este modelo de comunicação poderá também contribuir para o aumento do número de transplantes realizados com sucesso no nosso país, pelo aumento do controlo e gestão sobre a informação de potenciais dadores.

O estudo provou também a potencialidade de utilização dos agentes como forma de executar algumas tarefas ligadas ao processo de transmissão de informação entre unidades hospitalares distintas.

Conclusões: Através dos testes realizados sobre o paradigma dos agentes, concluí que esta poderá ser uma solução viável a utilizar em certos pontos do fluxo de informação como forma a otimizar a sinalização e disponibilização de informação relevante entre unidades dadoras e Gabinetes Coordenadores.

Julgo que a aplicação desenvolvida, assente em paradigmas simples poderá ela própria pela sua utilização, ou servindo de base para outros projectos, servir os propostos a que este trabalho se propunha na sua ideia original.

Abstract

Background: Organs transplantation can be defined as the removal of an organ of a donor body and its reintroduction into the body of the receiver. The removal of a live tissue from a body region to another is also known as a transplant.

A transplant is preceded by a long and complex process because it involves many types of issues, and cadaveric organs must be transplanted in a short period of time in order to achieve satisfactory results.

A donor hospital is responsible for detecting a potential donor and to communicate this fact to his “coordinator office”, which is responsible for validating the donor and identify his organ donation potential and to take care of all the preliminary steps needed for a transplant within a limited period of time.

This medical procedure saves countless lives each year and has been increasing.

Introduction: In Portugal, in Hospital de São João, in 2008 were identified 65 potential donors, but 18% of them weren't timely validated. In 2009 the numbers were incremented, with 61 potential donors identified and 31% of those were not timely validated.

The number of validated donors could be incremented and consequently the number of successful transplants could be increased if the information workflow between donor hospitals and coordinator offices became more efficient.

Objectives: The goal of this work is to design and implement a software platform to assist the information workflow between donor hospitals and coordinator offices, allowing to have more control of the inpatients evaluated and consequently optimizing the information workflow and the pre-transplantation processes.

Methods: Through several reunions with Hospital São João coordinator office it was characterized a base structure data that will allow coordinator offices to work and early identify possible organs donors. This characterization was the base to study the development of a software application using Java (programming language), MySQL (database) and Jade (agents system) to allow the storage, management and signalization of potential donors' information, optimizing the information workflow.

The use of agents through Jade framework should provide information to coordinator offices about signalized patients into coordinator network hospitals and should allow direct communication between coordinator offices about relevant facts. Each simulated donor hospital or intensive care unit and coordinator office should be represented by an agent.

Results: The information workflow and the current communication processes characterization allowed the development of a web platform, providing a way to assist the current information workflow, internal and external, between coordinator hospitals and their attached network hospitals. The web platform works with inpatients simulated digital records with the same format of the paper records used today in Hospital de São João.

The platform also allows the direct communication between coordinator offices about most relevant facts that at this moment are communicated by e-mail, telephone or fax.

Discussion: I believe that using this tool the information workflow between donor unities and coordinator offices can be improved, providing consequently a way to have more control of this kind of information and probably optimizing the number of successful transplants in our country. This work proves also the usability of agents to execute some information workflow tasks between distinct hospitals.

The intensive care units doctors' response to the platform was one of the less positive aspects of this project, due to a lack of integration of them in the conception and development of the platform.

Conclusions: I concluded that the use of agents is a potential scenario to support some parts of the information workflow between donor unities and coordinator offices.

I believe that the developed platform, sustained on simple paradigms answers to the initial objectives proposed by this work.

Preâmbulo

A leitura do artigo “Databases for Organs Transplantation – The State Of The Art” de Março de 2009, escrito por Carolina Braga no âmbito do Mestrado em Informática Médica, do qual sou aluno, despertou o meu interesse relativamente a este tema.

Este artigo faz a revisão de alguma literatura internacional relativamente aos mecanismos de funcionamento das redes de transplantação a nível europeu e mais concretamente efectuando uma comparação das mesmas em termos ibéricos.

Este artigo foi realizado com a ajuda do Gabinete Coordenador de Colheita de Órgãos e Transplantação do Hospital de São João e levanta algumas questões relativamente aos fluxos de informação associados a este processo.

“A comunicação é a base de qualquer sistema de saúde, sendo essencial a transmissão de informação de forma apropriada e atempada entre os profissionais de saúde.”(Braga 2009)

O interesse despertado por este artigo levou-me a entrar em contacto com o GCCOT, (Gabinete Coordenador de Colheita de Órgãos e Transplantação), do Hospital de São João de modo a tentar perceber de forma mais concreta o processo de transplantação de órgãos a nível nacional e a esclarecer algumas questões que o referido artigo me suscitou.

Deste contacto surgiu a possibilidade e o meu interesse em tentar, com a ajuda do referido Gabinete Coordenador, estudar uma forma de melhorar o fluxo de informação associado ao processo de transplantação de órgãos provenientes de dadores cadáveres.

Índice

| | |
|--|----|
| Agradecimentos | 4 |
| Sumário | 5 |
| Abstract | 8 |
| Preâmbulo | 10 |
| Índice..... | 11 |
| Acrónimos..... | 13 |
| Índice de figuras..... | 14 |
| Índice de tabelas..... | 16 |
| Organização da tese | 17 |
| 1. Background..... | 19 |
| Critério de Morte Cerebral..... | 22 |
| Unidades Dadoras e Coordenadoras | 24 |
| Coordenador Hospitalar de Doação | 24 |
| Gabinetes Coordenadores de Colheita de Órgãos e Transplantação | 26 |
| Agentes | 27 |
| 2. Introdução / Motivação | 30 |
| Evolução Estatística | 30 |
| Espanha – Caso de Estudo | 33 |
| Portugal – Caso de Estudo | 34 |
| Hospital de São João – Fluxo de Informação | 35 |
| 3. Objectivo..... | 40 |
| 4. Material e Métodos | 41 |
| Objectivos da Plataforma..... | 43 |
| Caracterização do “VitalSign” | 45 |
| Ambiente de Desenvolvimento e de Testes | 47 |
| Base de Dados..... | 50 |
| Utilização de Agentes no Fluxo de Informação..... | 53 |
| User Interface..... | 56 |
| Simulação de Impacto..... | 56 |
| 5. Resultados | 58 |

| | |
|--|----|
| Caracterização da Estrutura de Dados | 58 |
| Aplicação Desenvolvida | 58 |
| Uso de Agentes para Auxílio ao Fluxo de Informação..... | 64 |
| Simulação de Impacto..... | 69 |
| 6. Discussão | 72 |
| Simulação de Impacto..... | 72 |
| Vantagens Indirectas do Registo em Suporte Informático | 72 |
| Projectos Semelhantes | 73 |
| Integração dos Utilizadores Finais..... | 74 |
| 7. Conclusões e recomendações..... | 75 |
| 8. Trabalho futuro | 76 |
| Comunicação Através de Agentes | 76 |
| Realização de Testes Junto dos Utilizadores Finais UCI..... | 76 |
| Instalação de um Protótipo Piloto | 76 |
| 9. Contribuição dos Autores | 77 |
| Referências..... | 78 |
| Anexo I – Electroencefalograma | 80 |
| Anexo II – Jade | 81 |
| Anexo III – Artigo de Opinião de João Paulo de Almeida e Sousa – Intensivista, coordenador hospitalar de doação dos Hospitais Universitários de Coimbra (Parte I) (Sousa 2009) | 83 |
| Anexo IV – Artigo de Opinião de João Paulo de Almeida e Sousa – Intensivista, coordenador hospitalar de doação dos Hospitais Universitários de Coimbra (Parte II) (Sousa 2009) | 86 |
| Anexo V – Artigo da Agência Lusa (M.Saúde 2009)..... | 89 |
| Anexo VI – Agente GCCOT (Exemplo) | 91 |
| Anexo VII – Declaração de Utilidade do “VitalSign” | 94 |

Acrónimos

ACL – Agent Communication Language

API – Application Programming Interface

ASST – Autoridade dos Serviços de Sangue e Transplantação

AVC – Acidente Vascular Cerebral

CHD – coordenador hospitalar de doação

GCCOT – Gabinete Coordenador de Colheita de Órgãos e Transplantação

GNU – General Public License

EEG – Electroencefalograma

EVA – Entidade de Verificação de Admissibilidade de Colheita para Transplante

FIPA – Foundation for Intelligent Physical Agents

HUC – Hospitais da Universidade de Coimbra

IDE – Integrated Development Environment

NEP – Normas de Execução Permanente

PIC – Pressão Intra-Cerebral

RENDA – Registo Nacional de Não Dadores

UCI – Unidade de Cuidados Intensivos

Índice de figuras

| | |
|--|----|
| Ilustração 1 – Órgãos colhidos em dadores cadáveres em território nacional até final do ano de 2008 (ASST 2008)..... | 20 |
| Ilustração 2 – Evolução do número de dadores por milhão de habitantes até final de 2008 (ASST 2008) | 30 |
| Ilustração 3 – Comparação em termos europeus do número de órgãos colhidos e transplantados por milhão de habitantes até final de 2008 (ASST 2008)..... | 31 |
| Ilustração 4 – Número de dadores cadáveres em Portugal no ano de 2009 (ASST 2009) | 31 |
| Ilustração 5 – Evolução da colheita de órgãos em dadores cadáveres do ano de 2008 para 2009 (ASST 2009) | 32 |
| Ilustração 6 – H.S.J Evolução da Colheita de Órgãos em Dadores Cadáveres (GCCOT 2009) | 32 |
| Ilustração 7 – Fluxo de informação acualmente em vigor no Hospital de São João (GCCOT 2009) | 35 |
| Ilustração 8 – Documento da unidade de cuidados intensivos polivalente do Hospital de São João (GCCOT 2009) | 37 |
| Ilustração 9 – Modelo de interacção da aplicação a desenvolver | 41 |
| Ilustração 10 – Fluxo de informação a implementar no “VitalSign” | 44 |
| Ilustração 11 – Caso de uso do utilizador UCI (Unidades de Cuidados Intensivos) ... | 46 |
| Ilustração 12 – Caso de uso do utilizador do Gabinete Coordenador de Colheita de Órgãos e Transplantação..... | 46 |
| Ilustração 13 – Ambiente de desenvolvimento e de produção da solução proposta.... | 47 |
| Ilustração 14 – Arquitectura de desenvolvimento proposta..... | 48 |
| Ilustração 15 – Arquitectura de testes proposta | 49 |
| Ilustração 16 – Estrutura de base de dados do “VitalSign” | 50 |
| Ilustração 17 – Paradigma dos agentes | 54 |
| Ilustração 18 – Utilização de agentes no fluxo de informação proposto | 55 |
| Ilustração 19 – Estrutura de base de dados do “VitalSign” | 58 |
| Ilustração 20 – Página de autenticação da aplicação | 59 |
| Ilustração 21 – Página de apresentação dos objectivos do projecto | 59 |
| Ilustração 22 – Página de alteração de dados pessoais do clínico | 60 |

| | |
|--|----|
| Ilustração 23 – Área de listagem do “VitalSign” | 60 |
| Ilustração 24 – Alteração de dados de utilizador | 62 |
| Ilustração 25 – Visualização de registo | 63 |
| Ilustração 26 – Acesso a paciente sinalizado com perfil do Gabinete Coordenador de Colheita de Órgãos e Transplantação | 64 |
| Ilustração 27 – Sinalização de possíveis doadores em unidades hospitalar externa..... | 65 |
| Ilustração 28 – Ecrã de alertas | 66 |
| Ilustração 29 – Modelo de utilização de agentes proposto | 66 |
| Ilustração 30 – Fluxo de informação implementado com agentes..... | 67 |
| Ilustração 31 – Agentes e métodos desenvolvidos | 67 |
| Ilustração 32 – Fluxo de informação do Hospital de São João (pior caso)..... | 70 |
| Ilustração 33 – Fluxo de informação do Hospital de São João (melhor caso)..... | 71 |
| Ilustração 34 – Arquitectura da “framework” Jade (Telecom 2009)..... | 81 |
| Ilustração 35 - Declaração de utilidade do trabalho proposto..... | 94 |

Índice de tabelas

| | |
|--|----|
| Tabela 1 – Transplantes de fígado (número anual absoluto) e listas de espera (número absoluto em 31 de Dezembro) (Tx/Le) (Miranda, Vilardell et al. 2003)..... | 19 |
| Tabela 2 – Transplantes renais (número anual absoluto) e listas de espera (número absoluto em 31 de Dezembro) (Tx/Le) (Miranda, Vilardell et al. 2003)..... | 20 |
| Tabela 3 – Critério de morte cerebral | 22 |
| Tabela 4 – Caracterização dos dados da tabela registos | 52 |
| Tabela 5 – Agente utilizador UCI..... | 68 |
| Tabela 6 – Agente GCCOT receiver..... | 68 |
| Tabela 7 – Agente GCCOT sender | 69 |

Organização da tese

Background

Neste capítulo é apresentada a definição de transplante de órgãos. Será feito também o enquadramento, de forma resumida, deste procedimento médico em termos nacionais e internacionais. Será feita referência ao conceito de agentes e à sua utilização no domínio médico.

Introdução

Neste capítulo é feito um enquadramento em termos estatísticos da realidade deste procedimento médico em termos nacionais, evidenciando o problema que pretendo abordar ao longo deste trabalho. Serão apresentados dados nacionais e algumas referências internacionais que evidenciam alguns pontos que poderão ser trabalhados com o objectivo de melhorar a taxa de transplantes realizados com sucesso a partir de dadores cadáveres.

Objectivos

Neste capítulo é definido o objectivo deste trabalho que passa pelo estudo e desenvolvimento de uma aplicação web que permita auxiliar o fluxo de informação entre unidades dadoras e Gabinetes Coordenadores de Colheita de Órgãos e Transplantação.

Métodos

Neste capítulo são apresentadas as soluções tecnológicas e conceptuais que irão ser utilizadas para atingir os objectivos propostos neste trabalho, como a estrutura da solução a desenvolver e as estruturas de informação que a plataforma deverá conter. Será feita também a especificação das funcionalidades exigidas para a solução a desenvolver.

Resultados

Neste capítulo é apresentada a plataforma desenvolvida com explicação de cada uma das suas áreas funcionais e o funcionamento esperado.

Discussão

Neste capítulo é feita uma breve discussão de algumas das questões relacionadas com o fluxo de informação entre unidades dadoras e Gabinetes Coordenadores que espero que a plataforma venha a suportar de forma optimizada, assim como será feita referência a alguns factos que sustentam este estudo e problemas encontrados.

Conclusão

Neste capítulo são apresentadas as conclusões deste trabalho, nomeadamente no desenvolvimento com sucesso da solução tecnológica idealizada inicialmente.

Trabalho Futuro

Neste capítulo são apresentados os trabalhos futuros a realizar neste projecto com vista a desenvolver ainda mais a solução e a corrigir metodologias utilizadas durante a concepção da solução.

1. Background

O processo de transplante de órgãos pode ser definido como a remoção de um órgão do corpo de um presumível dador e a sua reintrodução no corpo de um determinado receptor. A remoção de uma parte de tecido vivo do corpo de um indivíduo para uma outra parte do mesmo corpo também é denominada como transplante.

“No decorrer dos últimos anos o processo de transplantação de órgãos, sofreu grandes avanços devido a inúmeros progressos científicos e técnicos e é hoje considerado como um procedimento médico com uma taxa de sucesso bastante elevada.”(Kazemeyni, Chime et al. 2004)

Um transplante é precedido de um longo e complexo processo que envolve um conjunto alargado de questões, mas pode trazer grandes benefícios para pessoas que sofrem de doenças complexas e que de outro modo seriam incuráveis.

Em todo o mundo mais de um milhão de pessoas realizaram este tipo de procedimentos e em alguns casos o número de anos de vida posteriores à intervenção médica supera mesmo os vinte e cinco anos. (Kazemeyni, Chime et al. 2004)

Este procedimento médico tem sofrido uma enorme evolução ao longo dos últimos anos, mas apesar deste facto o número de órgãos disponíveis para doação é muito inferior ao número de órgãos necessários para responder a uma dimensão crescente das listas de espera.(Miranda, Vilardell et al. 2003)

Tabela 1 – Transplantes de fígado (número anual absoluto) e listas de espera (número absoluto em 31 de Dezembro) (Tx/Le) (Miranda, Vilardell et al. 2003)

| | Milhões de Habitantes * | 1989 | 1994 | 2001 |
|------------------------------|------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| França | 60 | 585/183 | 621/359 | 803/457 |
| Europa Central** | 116,95 | 499/180 | 916/216 | 1193/1089 |
| Escandinávia*** | 24,03 | 65/21 | 183/26 | 209/45 |
| Reino Unido e Irlanda | 62,8 | 298/51 | 644/115 | 700/180 |
| Espanha | 41,8 | 170/90 | 614/218 | 972/522 |
| EUA | 268 | 2201/827 | 3652/4059 | 5177/17641 |

*População referente ao ano de 2002

**Alemanha, Áustria, Bélgica, Holanda e Luxemburgo

***Noruega, Dinamarca, Suécia, Finlândia e Islândia

Tabela 2 – Transplantes renais (número anual absoluto) e listas de espera (número absoluto em 31 de Dezembro) (Tx/Le) (Miranda, Vilardell et al. 2003)

| | Milhões de Habitantes* | 1989 | 1994 | 2001 |
|------------------------------|------------------------|------------|-------------|-------------|
| França | 60 | 1957/4603 | 1627/4516 | 2022/5124 |
| Europa Central** | 116,95 | 3172/9445 | 3165/12849 | 3640/12343 |
| Escandinávia*** | 24,03 | 854/926 | 898/944 | 848/1513 |
| Reino Unido e Irlanda | 62,8 | 1960/3704 | 1882/4970 | 1806/6449 |
| Espanha | 41,8 | 1039/5024 | 1633/4621 | 1924/4014 |
| EUA | 268 | 8988/16294 | 11391/27498 | 14152/52216 |

*População referente ao ano de 2002

**Alemanha, Áustria, Bélgica, Holanda e Luxemburgo

***Noruega, Dinamarca, Suécia, Finlândia e Islândia

Em território nacional o número de intervenções deste tipo tem vindo a aumentar de ano para ano, estando os transplantes renais, efectuados a partir de doadores cadáveres, no topo da lista como se pode constatar na figura apresentada seguidamente.

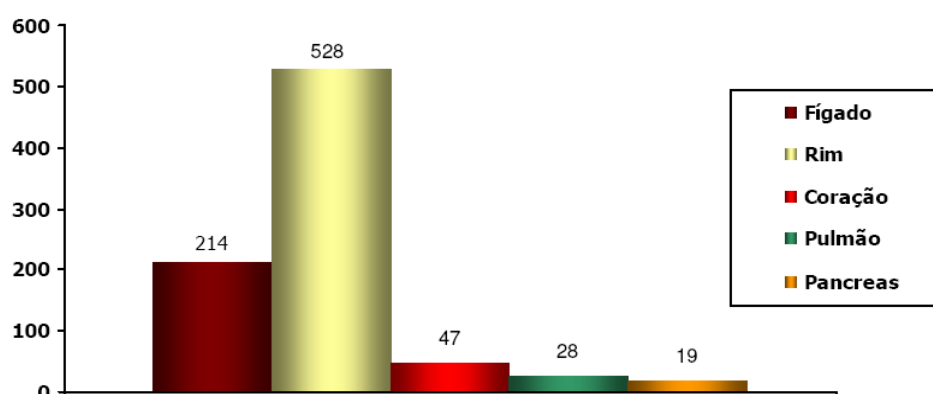


Ilustração 1 – Órgãos colhidos em doadores cadáveres em território nacional até final do ano de 2008 (ASST 2008)

Os órgãos recolhidos a partir de doadores cadáveres têm que ser transplantados num curto período de tempo de modo a poderem atingir resultados satisfatórios. O tempo que um órgão recolhido a partir de um doador cadáver pode permanecer em isquemia fria (já fora do corpo do doador) é limitado, com excepção do rim que pode suportar aproximadamente 36 horas. Este tempo pode ser ainda mais curto se as condições de permanência dentro do corpo do doador forem muito desequilibradas.

Uma das primeiras tarefas a realizar no processo de transplante de órgãos é a atempada identificação da morte cerebral de um possível dador assim como a identificação do potencial de doação que esse indivíduo terá. Este potencial entra em conta com inúmeros factores como o historial clínico do paciente, a identificação de comportamentos de risco por parte do mesmo ou a existência de eventuais patologias que impeçam a sua “nomeação” como dador, por exemplo, a existência de um tumor.(Studer and Orens 2006)

É vital identificar atempadamente se o dador é um dador apropriado do coração, fígado, pâncreas, pulmões, rins, fígado e tecidos e se é possível responder a algum pedido urgente a nível nacional ou internacional.

Para obter todas as respostas às perguntas efectuadas previamente um conjunto de diagnósticos e testes têm que ser efectuados consumindo uma parcela de tempo importante para o processo de transplantação.

Os órgãos colhidos em território nacional têm como objectivo primário dar resposta a pedidos urgentes a nível nacional, no entanto, no caso de não haver capacidade de resposta para algum pedido urgente a nível nacional, os órgãos colhidos serão encaminhados para pedidos à escala europeia.

No ano de 2008 foram encaminhados para pedidos externos alguns órgãos em bom estado para os quais não foi possível encontrar receptor de forma atempada no nosso país.

Estes órgãos foram oferecidos a Espanha, país cuja proximidade permite tempos de isquemia curtos, e foram transplantados pelas equipas de transplantação espanholas em receptores compatíveis. Alguns destes receptores, oito, foram doentes portugueses que se encontravam em lista de espera para transplantação pulmonar no país vizinho.

Neste mesmo ano faleceram 10 pessoas em território nacional que tinham pedidos de doação de órgãos muito urgentes e que não foram atendidos.(ASST 2008)

A nível internacional, dada a importância do tema para a melhoria significativa da qualidade de vida de milhares de pessoas realizam-se inúmeros estudos, que apontam na grande maioria dos casos para uma estrutura existente da rede do processo de

gestão e manutenção do processo de transplantação muito semelhante à existente no nosso país.(Miranda, Lucas et al. 1999; Sells 1999; Studer and Orens 2006; Pszeny, Czerwinski et al. 2008)

A nível nacional existem também estudos realizados com sucesso com o objectivo de otimizar este procedimento médico, nomeadamente no processo de detecção de potenciais dadores, (Sousa 2009; Sousa 2009), com a criação de equipas mais vocacionadas e focalizadas para a detecção precoce, à semelhança do que foi feito no país vizinho.(Goffin, Devogelaer et al. 2001)

Critério de Morte Cerebral

A implementação do conceito de morte cerebral na década de 60 originou uma verdadeira revolução, que foi decisiva na implementação de programas de transplantação.

Quase todos os países, com ligeiras variações, definem o conceito de morte cerebral como a perda total e irreversível de todas as funções nervosas centrais, no entanto a declaração deste estado clínico revela interessantes variações de país para país, desde os que delimitam a necessidade de ser declarada com a presença de 3 clínicos, como é o caso da Bélgica, Itália, Espanha e Grécia, passando por outros que exigem a presença de 2 clínicos como são o caso de Portugal, o Reino Unido e a Suíça e outros em que este estado pode ser declarado apenas por um clínico como a Finlândia e a Áustria.(Matesanz 1998)

A constatação efectiva da morte cerebral de um paciente é definida através de um conjunto alargado de critérios, (testes e condições), apresentados na tabela seguinte.

Tabela 3 – Critério de morte cerebral

| | |
|------------------|--|
| Condições | -Conhecimento da causa do estado clínico do paciente. |
| | -Temperatura > 35° C. |
| | -Ausência de sinais de toxicodpendência ou da presença de agentes que causem bloqueio neuromuscular. |
| | -Ausência de disfunções metabólicas |

| | |
|--------------------------|---|
| | evidentes. |
| Testes Clínicos | -Ausência de tosse e reflexos córneos. |
| | -Ausência de movimento dos olhos em resposta a movimentos realizados na cabeça. |
| | -Pupilas fixas e dilatadas. |
| | -Ausência de presença de movimentos espontâneos respiratórios. |
| | -Teste de apnéia negativo. |
| Testes Auxiliares | -EEG, (Electroencefalograma). |
| | - PIC, (Pressão Intra-Cerebral). Ausência de fluxo sanguíneo do cérebro. |

É com base nesta caracterização e com a informação transmitida por parte dos responsáveis hospitalares de doação que as unidades coordenadoras de colheita de órgãos e transplantação gerem todo processo, e é neste ponto que acredito, há semelhança de outros autores que poderá existir também uma optimização do processo.(Orloff, Reed et al. 1994; Goffin, Devogelaer et al. 2001; Sanchez-Fructuoso, Sanchez et al. 2004; Studer and Orens 2006; Mascia, Mastromauro et al. 2009) (anexos III e IV)

A identificação de forma atempada da possibilidade de um paciente vir a entrar em morte cerebral é um dos pontos vitais deste trabalho.

A morte cerebral em muitos casos não é evidente, sendo preciso realizar testes para comprovar este facto. O próprio pedido de realização de testes pode não ser instantaneamente respondido, sendo em muitas ocasiões satisfeito de forma atrasada.

São também necessários exames adicionais para a posterior caracterização do potencial de doação do possível dador.

O objectivo é melhorar a comunicação para que a realização de todos os passos anteriormente referidos não ultrapasse um intervalo de tempo demasiado longo que possa causar a deterioração dos órgãos.

A identificação e validação de um único dador pode satisfazer vários pedidos de órgãos e tecidos.(Lopez-Navidad 1997)

Unidades Dadoras e Coordenadoras

A tarefa das unidades coordenadoras é uma nova disciplina, que ainda se encontra em evolução e em processo de optimização.

“O grande salto nos processos de transplantação só ocorreu dentro da década de 80 e a necessidade de um sistema de coordenação só se tornou evidente bem mais tarde, quando a complexidade de todo o processo se tornou óbvia”.(Matesanz, Miranda et al. 1994; Miranda, Lucas et al. 1999) (Matesanz, Miranda et al. 1994)

Portugal tem uma população de cerca de 10 milhões de habitantes, dispõe, actualmente, de 4 centros de transplantação cardíaca e pulmonar, 3 de transplantação hepática, 8 de transplantação renal, 1 de transplantação pancreática, 6 de transplantação de medula e 11 de transplante de córnea.

A rede nacional de coordenação de colheita e transplantação é constituída pelos coordenadores hospitalares de doação e por Gabinetes Coordenadores de Colheita e Transplantação. Cabe ao coordenador nacional das unidades de colheita de órgãos, tecidos e células de origem humana, a dinamização, regulação, normalização, controlo e fiscalização da actividade desenvolvida pela rede.(ASST 2010)

Coordenador Hospitalar de Doação

Compete ao coordenador hospitalar de doação:

- Identificar e avaliar todos os potenciais dadores através de visitas diárias às unidades de cuidados intensivos ou outros serviços hospitalares onde se prestem cuidados de suporte ventilatório;
- Obter a história clínica do potencial dador e todos os dados necessários para a sua correcta avaliação e proceder posteriormente à sua validação;
- Assegurar a qualidade, segurança e transparência de todos os procedimentos;

- Disponibilizar a informação adequada à família dos potenciais dadores;
- Proceder aos contactos com o Gabinete Coordenador de Colheita e Transplantação para obtenção do apoio logístico necessário à realização da colheita de órgãos, tecidos ou células no respectivo hospital, para efeitos de transplantação;
- Proceder aos registos necessários relacionados com a actividade definidos pela ASST, (Autoridade dos Serviços de Sangue e da Transplantação);
- Promover e divulgar a actividade da colheita e transplantação de órgãos, tecidos e células, bem como participar em acções de sensibilização para a doação na área de influência do respectivo hospital e do Gabinete Coordenador de Colheita e Transplantação;
- Reunir periodicamente com o director do Gabinete Coordenador de Colheita e Transplantação para avaliação de resultados obtidos e concertação de acções, e sempre que necessário com o coordenador nacional das unidades de colheita;
- Dar parecer sobre medidas propostas no âmbito hospitalar que possam, de algum modo, interferir na actividade de colheita de órgãos, tecidos e células;
- Elaborar anualmente um relatório da actividade desenvolvida e apresentá-lo ao conselho de administração do respectivo hospital e à Autoridade dos Serviços de Sangue e de Transplantação. (ASST 2010)

Os Gabinetes Coordenadores de Colheita e Transplantação funcionam nos seguintes hospitais:

- Hospital de São José, Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental, EPE;
- Hospital de Santa Maria, EPE;
- Hospital de Santo António, Centro Hospitalar do Porto, EPE;
- Hospital de São João, EPE;
- Hospitais da Universidade de Coimbra.

Os Gabinetes Coordenadores de Colheita e Transplantação são estruturas autónomas dotadas de recursos humanos especializados na área da coordenação de colheita e transplantação, designados coordenadores de colheita e transplantação, de equipas pluridisciplinares para a realização da colheita de órgãos, tecidos e células nos dadores identificados, e de outros profissionais indispensáveis ao controlo da

qualidade da actividade, bem como de todos os elementos necessários ao seu adequado e eficaz funcionamento, nomeadamente pessoal auxiliar e administrativo. Funcionam permanentemente, dispondo, para esse efeito, de uma escala de coordenadores de colheita e transplantação e de um sistema de contacto permanente que garante uma resposta eficaz à referenciação de um potencial dador em qualquer hospital. (ASST 2010)

Gabinetes Coordenadores de Colheita de Órgãos e Transplantação

Compete aos gabinetes coordenadores de colheita de órgãos e transplantação:

- Coordenar a actividade de colheita e transplantação de órgãos, tecidos e células nas instituições de saúde, públicas ou privadas, da sua área de referência, definida pela Autoridade dos Serviços de Sangue e da Transplantação, com eventual extensão a nível nacional e internacional;
- Articularem-se entre si e com as unidades de colheita e de transplantação, bem como com os coordenadores hospitalares de doação e os centros de histocompatibilidade, estabelecendo protocolos de procedimento que agilizem a actuação de todos, garantindo a atempada colheita e transplante de órgãos, tecidos e células;
- Efectuar a consulta do RENNDA (Registo Nacional de não Dadores) e transmitir aos estabelecimentos hospitalares, em que se proceda à colheita “*post-mortem*” de órgãos, tecidos ou células, a existência de oposição ou restrições à dádiva constantes do RENNDA;
- Avaliar todos os potenciais dadores detectados conjuntamente com os coordenadores hospitalares de doação, usando de todos os conhecimentos científicos para expandir o número de órgãos disponíveis para transplantação;
- Assegurar a qualidade, segurança e transparência de todos os procedimentos relacionados com o exercício da actividade de colheita e transplantação;
- Desenvolver no hospital onde se encontram sedeados e com os outros estabelecimentos de saúde da respectiva área de referência todas as acções que possam contribuir para a melhoria da actividade de colheita e transplantação de órgãos, tecidos e células;

- Proceder à distribuição de órgãos pelas unidades de transplante em conformidade com as normas em vigor;
- Colaborar na elaboração de normas e protocolos de actuação e zelar pelo cumprimento dos mesmos, bem como de normas regulamentares e recomendações elaboradas pela Autoridade dos Serviços de Sangue e da Transplantação;
- Proceder aos registos necessários para garantir a rastreabilidade, qualidade, segurança e transparência de todo o processo da colheita e transplantação de órgãos, tecidos e células;
- Proceder aos registos relacionados com a doação e transplantação definidos pela Autoridade dos Serviços de Sangue e da Transplantação nesta área;
- Reunir mensalmente com os coordenadores hospitalares de doação da sua área de referência de modo a garantir uma monitorização permanente da actividade;
- Prestar apoio logístico aos coordenadores hospitalares de doação;
- Elaborar o respectivo regulamento e submetê-lo à aprovação do conselho de administração do hospital onde está sediado, que dele deverá dar conhecimento à Autoridade dos Serviços de Sangue e da Transplantação;
- Elaborar anualmente um relatório da actividade desenvolvida e apresentá-lo ao conselho de administração do hospital respectivo, que dele deverá dar conhecimento à Autoridade dos Serviços de Sangue e da Transplantação, bem como aos conselhos de administração dos hospitais da sua rede de referência;
- Implementar um sistema de qualidade para a actividade;
- Informar os profissionais envolvidos na detecção e manutenção do dador dos resultados da doação;
- Fornecer às unidades de transplante e à Autoridade dos Serviços de Sangue e da Transplantação todas as informações solicitadas.(ASST 2010)

Agentes

Com a complexidade cada vez maior dos sistemas de computação, novos modelos de desenvolvimento estão a surgir, entre eles o modelo de desenvolvimento baseado em agentes.

A tecnologia de agentes tem adquirido nos últimos anos uma importância cada vez maior em muitos aspectos da computação, principalmente na área de inteligência

artificial distribuída. O conceito de autonomia e de aplicações capazes de executar tarefas de forma inteligente e independente tem despertado grande interesse na área académica. Interações entre agentes que trabalham juntos para um objectivo único e maior vem reforçando e amadurecendo o conceito de sistemas multi-agentes.

“Agentes são entidades de software autónomas que actuam em determinados ambientes de forma a interagir com estes e com outros agentes, além de produzirem acções e percepções sem requererem intervenções humanas constantes. Numa abordagem mais aplicada à Inteligência Artificial um agente ideal teria que ser capaz de funcionar continuamente e adquirir experiências e conhecimentos acerca do ambiente em que está a interagir, ou seja, ser capaz de “aprender” e tomar decisões a partir de situações diferentes.” (Fortaleza 2003)

Os principais princípios que regem os agentes são:

- Autonomia: Os agentes têm um grau de controlo sob as suas acções e em alguns casos poderão tomar a responsabilidade de tomar as suas próprias decisões;
- Pro-actividade: Os agentes não só reagirão a eventos externos, mas serão capazes de tomar a iniciativa e iniciar um evento;
- Social: Os agentes são capazes de comunicar com outros agentes do mesmo meio para que os objectivos globais do sistema possam ser alcançados.

A utilização de agentes é particularmente dirigida ao desenvolvimento de aplicações distribuídas, garantindo a comunicação, respeitando um conjunto de características referidas anteriormente, de informação entre os diversos componentes da aplicação.

“Para além dos mecanismos base de comunicação que o paradigma dos agentes já incorpora, há semelhança de outras tecnologias, as duas grandes vantagens associadas ao uso de agentes no desenvolvimento de software comparativamente ao uso de outras tecnologias são:

- Os agentes são mais reutilizáveis e combináveis do que outro tipo de componentes informáticos;
- O uso de agentes permite descrever os sistemas com um nível mais elevado de abstracção que outros componentes informáticos.”(Bergenti 2003)

A utilização de agentes no domínio médico e nomeadamente na optimização do processo de transplantação não é um conceito novo.

Do ponto de vista dos sistemas multi-agente, o fluxo de informação entre várias unidades médicas necessário para a realização de um transplante de órgãos ou tecidos é um ponto muito interessante. Os requisitos destas interacções vão de encontro aos conceitos básicos dos sistemas multi-agente: reactividade, autonomia e capacidade de representar interacções sociais.(Cortés, López-Navidad et al. 2001)

Existem alguns projectos europeus realizados sob este domínio.(Cortés, López-Navidad et al. 2001; Ribas and Mateu 2010)

Em 2001 foi estudado no país vizinho um sistema, “Carrel” baseado em agentes, para auxiliar e coordenar a doação de órgãos, ossos e tecidos, de forma a optimizar o processo e provar a validade da utilização dos agentes no contexto específico.

2. Introdução / Motivação

Evolução Estatística

No decorrer dos últimos anos têm-se registado um aumento significativo da colheita de órgãos em cadáveres e transplantação dos mesmos no nosso país, como se pode observar na figura seguinte. (M.Saúde 2009)

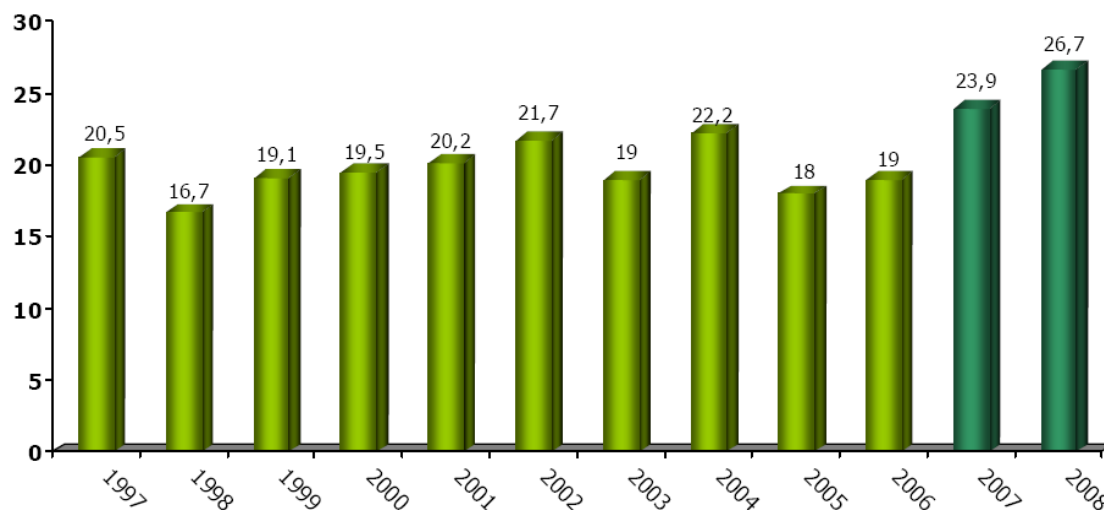


Ilustração 2 – Evolução do número de doadores por milhão de habitantes até final de 2008 (ASST 2008)

Este facto leva Portugal a ocupar uma posição de relevo no conjunto dos países constituintes da comunidade Europeia. No final de 2008 o número total de portugueses “transplantados” ascendia a 21290.(ASST 2008)

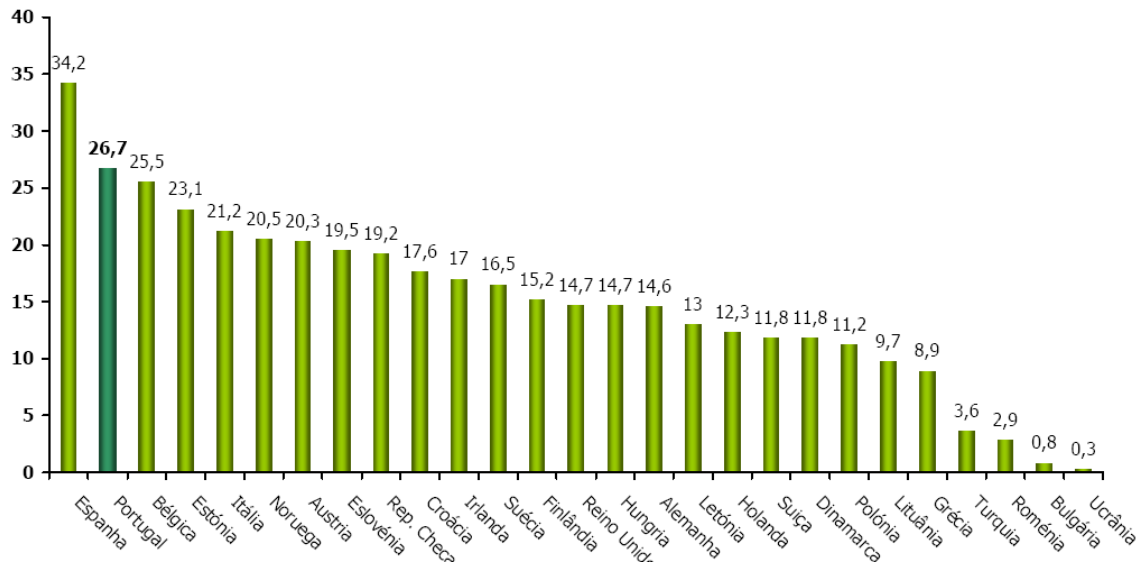


Ilustração 3 – Comparação em termos europeus do número de órgãos colhidos e transplantados por milhão de habitantes até final de 2008 (ASST 2008)

A colheita é efectuada maioritariamente nos cinco grandes hospitais centrais com Gabinetes Coordenadores, sendo apenas em 34% dos casos realizada nos outros hospitais da rede nacional que estão afectos a cada Gabinete Coordenador de Colheita e Transplantação. Em 2007 a percentagem foi de 37%. (ASST 2008)

No ano de 2009 mais uma vez registou-se um aumento do número de colheitas e transplantes de órgãos efectuados com sucesso no nosso país. (ASST 2009)

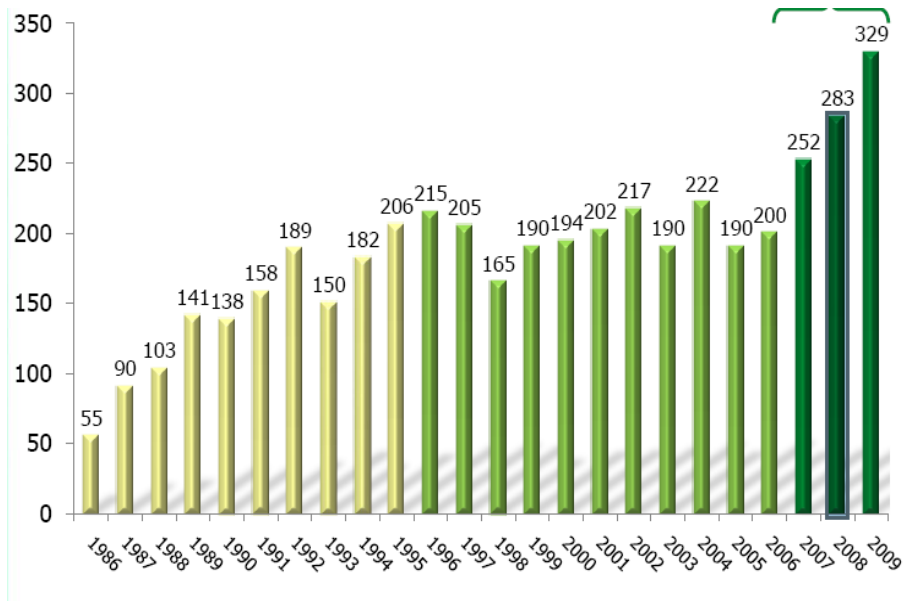


Ilustração 4 – Número de dadores cadáveres em Portugal no ano de 2009 (ASST 2009)

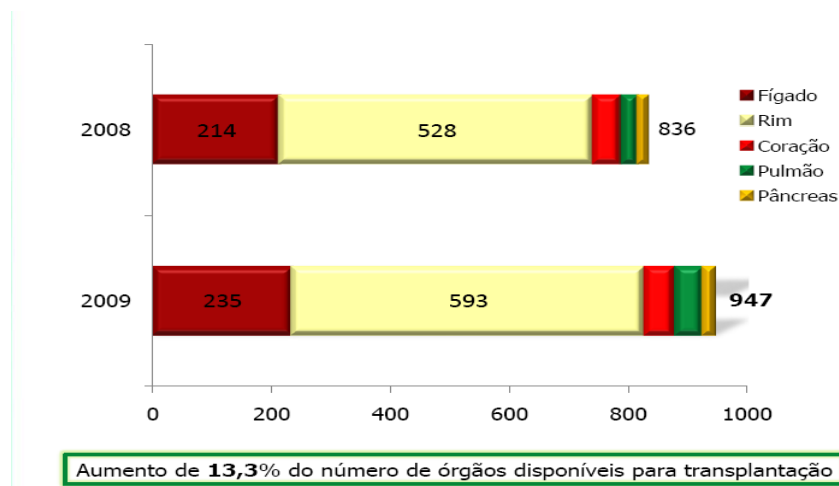


Ilustração 5 – Evolução da colheita de órgãos em doadores cadáveres do ano de 2008 para 2009 (ASST 2009)

Podemos olhar de forma mais particular e pormenorizada para a evolução nos últimos anos no Hospital de São João, local onde se foca o presente estudo.

Nesta unidade, e tendo em conta que os dados do corrente ano apenas possuem os valores acumulados do 1º semestre de actividade, podemos constatar ainda assim que aparentemente e invertendo um pouco a tendência que se tem verificado nos últimos anos, o número de doadores viabilizados está um pouco abaixo do pretendido.

| ano | dador | rim | figado | coração | Pulmão | pâncreas |
|------|-------|-----|--------|---------|--------|----------|
| 2006 | 22 | 44 | 14 | 4 | 0 | 3 |
| 2007 | 51 | 102 | 29 | 10 | 22 | 10 |
| 2008 | 53 | 103 | 30 | 10 | 14 | 9 |
| 2009 | 42 | 79 | 24 | 13 | 20 | 4 |
| 2010 | 16 | 30 | 9 | 4 | 2 | 1 |

Ilustração 6 – H.S.J Evolução da Colheita de Órgãos em Doadores Cadáveres (GCCOT 2009)

Relativamente ao número de colheitas e detecção precoce de eventuais doadores verifica-se que em 2008 existiram 12 potenciais doadores que não foram caracterizados de forma atempada e no ano de 2009 verificou-se a ocorrência deste facto em 19 ocasiões.

Durante a primeira metade do ano de 2010, pelas características de entrada foram observados 16 casos que tinham características para evoluir para doação de órgãos:

- 4 faleceram nas Unidades de Cuidados Intensivos do Hospital de São João;
- 3 faleceram na sala de emergência do Hospital de São João;
- 4 faleceram nas enfermarias do Hospital de São João (a morte cerebral coincidiu com a morte cardiorespiratória);
- 5 faleceram nos hospitais exteriores afiliados do Hospital de São João.

Destes casos, 4 evoluíram ainda mais no processo e apenas não chegaram a ser validados como doadores efectivos por falta de optimização do fluxo de informação.(GCCOT 2009)

Espanha – Caso de Estudo

Um estudo realizado em Espanha durante o ano de 1996 de modo a poder averiguar o potencial de doação de órgãos no país vizinho envolveu 25 hospitais e um estudo retrospectivo de 843 pacientes que haviam falecido nas unidades de cuidados intensivos das respectivas unidades. Em 341 casos (41%) existiu transplante de órgãos posterior à morte dos indivíduos e em 490 casos (59%) dos casos não houve transplante de órgãos.

Deste último valor referido, existiu uma objecção da família em relação a possibilitar o transplante de órgãos em 119 (24%) dos casos, sendo que dos restantes, 27% deveram-se a contra-indicação médica para realizar transplantação de órgãos e 43% deveram-se a problemas relacionados com identificação atempada do possível dador e manutenção dos órgãos. (Miranda, Lucas et al. 1999)

Este facto levantou na altura algumas questões relativamente à optimização da rede de gestão de transplantes do país vizinho, nomeadamente na possível optimização da identificação de forma atempada de um eventual dador.

Apesar de Espanha ser um dos países líderes e com maior taxa de sucesso neste tipo de procedimento médico é inevitável o fosso crescente entre a necessidade e a oferta de órgãos provenientes de doadores cadáveres, tornando mais evidente a bondade da optimização de processos. Existe capacidade para otimizar o processo na referenciação de potenciais doadores, na sua avaliação, manutenção e no caso muito particular da rejeição de doação por parte da família.(Goffin, Devogelaer et al. 2001; Miranda, Vilardell et al. 2003)

Portugal – Caso de Estudo

“Em Portugal, na Unidade Hospitalar de São João, e segundo o que foi apresentado anteriormente, no ano de 2008 foram identificados 65 potenciais dadores sendo que desses 65, 53 potenciaram efectivamente a realização de colheitas para transplantes. Os restantes 12 potenciais dadores não foram validados como tal de forma atempada.

No ano de 2009 na mesma Unidade Hospitalar foram identificados 61 potenciais dadores, sendo que 42 destes potenciais dadores foram efectivamente caracterizados como tal e alvo de colheitas, existindo 19 “perdas”. Dos 19 potenciais dadores não caracterizados, descobriu-se posteriormente que 9 não reuniam os requisitos necessários para serem dadores, restando 10 potenciais dadores que não foram caracterizados por falta de coordenação mais efectiva entre os serviços e o respectivo Gabinete Coordenador.”(GCCOT 2009)

A comunicação é a base de qualquer sistema de saúde, sendo essencial a transmissão de informação de forma apropriada e atempada entre os profissionais de saúde.(Matesanz 2001; Braga 2009)

É importante tentar perceber os motivos que levaram a estas perdas no processo de identificação, analisando o fluxo de informação actualmente em vigor entre as diversas unidades de cuidados intensivos do Hospital de São João e o seu Gabinete Coordenador de Colheita e Transplantação, identificando formas de melhorar, auxiliar e otimizar o processo.

Os Hospitais Universitários de Coimbra são um dos centros nacionais mais avançados no processo de gestão e manutenção de transplantes de órgãos com base em dadores cadáveres, tendo já efectuado um processo de reflexão interno com vista à detecção de falhas e optimização no seu fluxo de informação, (ver anexos III e IV), sendo um dos casos interessantes a rever em termos nacionais.

Hospital de São João – Fluxo de Informação

A figura seguinte representa o fluxo de informação actualmente em vigor entre as unidades de cuidados intensivos e o Gabinete Coordenador de Colheita de Órgãos e Transplantação do Hospital de São João.

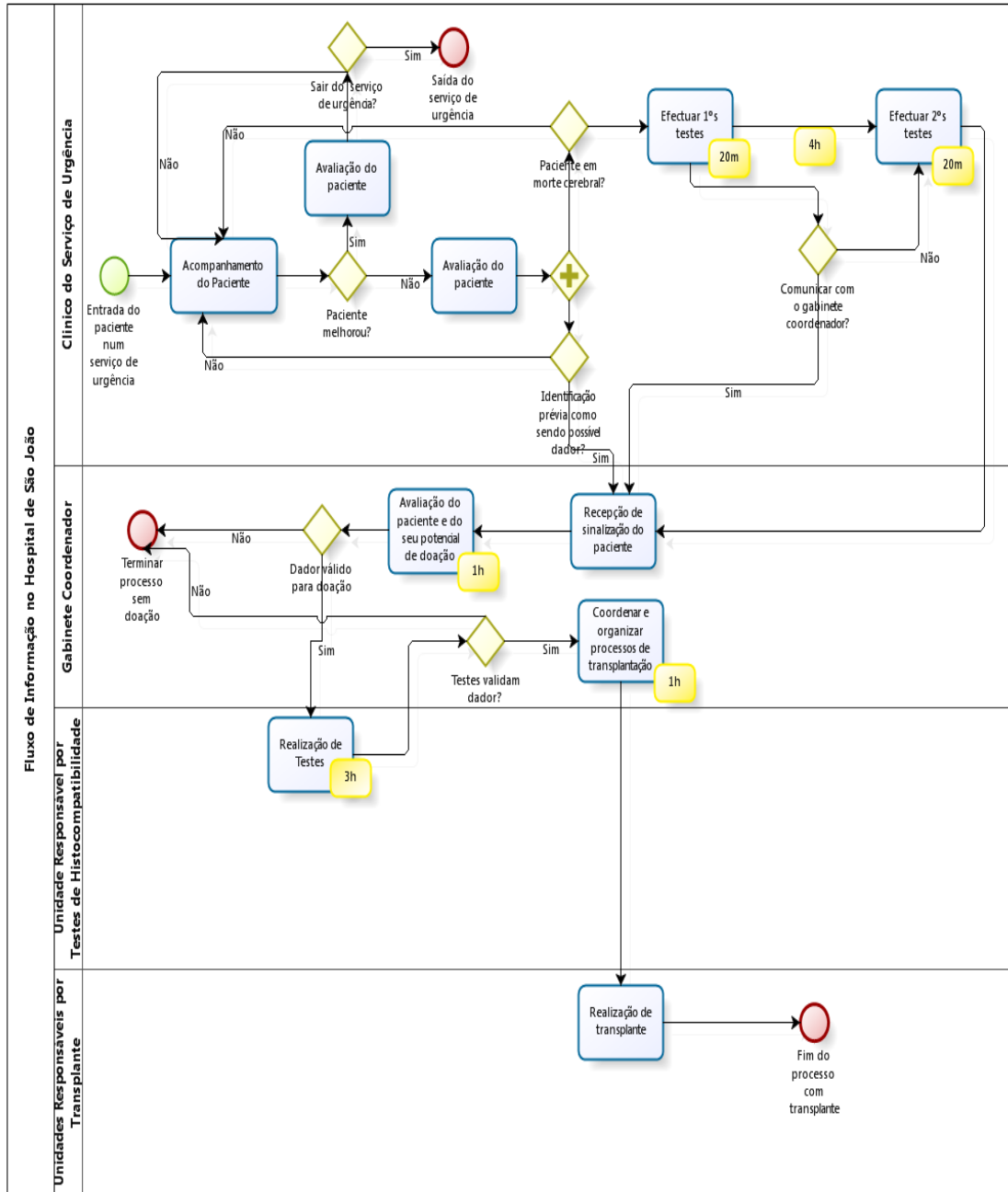


Ilustração 7 – Fluxo de informação actualmente em vigor no Hospital de São João (GCCOT 2009)

Legenda:



O processo desencadeia-se a partir do internamento de um determinado paciente numa das unidades de cuidados intensivos da referida instituição. Cada paciente internado nas unidades de cuidados intensivos é alvo de um constante acompanhamento por parte dos clínicos dessa mesma unidade, sendo efectuados vários registos diariamente da evolução do seu estado clínico.

Há semelhança do que acontece por todo o país, estes registos são efectuados na maior parte das vezes em documentos padrão em formato de papel que cada unidade de cuidados intensivos tem à sua disposição.

A imagem apresentada seguidamente ilustra um documento em formato de papel utilizado actualmente numa das unidades de cuidados intensivos do Hospital de São João.

| Diário | | ° dia de internamento | | ° dia de pós operatório | | CAMA <input type="checkbox"/> | | |
|---------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|------------|-----|
| Sintomas | | | | | | | | |
| Avaliação / História / Análises | | | | | | | | |
| Neurológico | Consciência | | | | | | | |
| | Glasgow / Ramsay / BIS | Total | M | O | V | Ramsay = | BIS | |
| | Olhos / Pupilas / F.Ocular | | | | | | | |
| | Sinais meníngeos | | | | | | | |
| | Função sensitiva | | | | | | | |
| Respiratório | Função motora | | | | | | | |
| | DVE (características) | | | | | Vol. | m/d | |
| | P.L.C. / P.P.C. / SJO2 / PtiO2 | PIC | PPC | SJO2 | PtiO2 | | | |
| Cardio | Ventilação | | | | | | | |
| | SpO ₂ / ETCO ₂ | SB: | | | | | | |
| | Observ. torácica / STB | | | | | | | |
| | Drenos torácicos | | | | | | | |
| | Ausc. pulmonar | | | | | | | |
| Gastro | Raio X | | | | | | | |
| | Hemodinâmica / Suporte | | | | | | | |
| | Perf. periférica / Pulsos | | | | | | | |
| Gastro | Ausc. cardíaca / FC / ritmo | | | | | | | |
| | P.A. / PVC / PCWP (mmHg) | PAS / PAD | / | PAM | PVC | PCWP | | |
| | Drenagem gástrica / Tolerância | Vol. m/d | | Trânsito intestinal | | | | |
| | Observ. abdômen | | | | | | | |
| Renal | Drenos abdominais | | | | | | Volume | m/d |
| | Suporte Renal | | | | | | | |
| | Urina (caract / tendência / vol.) | | | | | | Volume | m/d |
| Cirurgia | Volume / B.H. (m/d) | Entradas | Saídas | | | BH | | |
| | Edema / Hidratação / Cor | | | | | | | |
| | Escaras / Úlceras | | | | | | | |
| | Feridas cirúrg. / Fracturas | | | | | | | |
| | Outros drenos cirúrgicos | | | | | | | |
| Nutrição | Temp. °C / tendência | | | | | | | |
| | Perfil Glicémico | | | | | | | |
| | Avaliação Nutricional | | | | | | B. Azotado | |
| Hematológico | Suporte Nutricional (recebido) | Entérico (tipo / ml) | | | Parentérico (tipo / ml) | | | |
| | Infecção | | | | | | | |
| Problemas | * dia CVC | | | | | | | |
| | * dia CVC | | | | | | | |
| | * dia C.Art. | | | | | | | |
| | * dia PIC | | | | | | | |
| | * dia DVE | | | | | | | |
| | * dia dreno | | | | | | | |
| | * dia dreno | | | | | | | |
| * dia | | | | | | | | |
| Médico | Nº OM | | Data / / | | pág. | | | |

Ilustração 8 – Documento da unidade de cuidados intensivos polivalente do Hospital de São João (GCCOT 2009)

A entrada e internamento de um paciente numa qualquer unidade de cuidados intensivos não transforma automaticamente o mesmo num potencial dador. Aliás, o número de pacientes que após terem dado entrada nos cuidados intensivos se tornam

efectivamente dadores ronda aproximadamente os 10%. “Estes números encontram-se de acordo com os números registados por todo o continente Europeu.”(GCCOT 2009)

O acompanhamento dos pacientes vai sendo realizado constantemente e os registos efectuados são utilizados para registar o evoluir do estado clínico de cada paciente.

Interessa-nos particularmente o fluxo de informação existente quando perante os dados clínicos de um paciente um clínico de uma unidade de cuidados intensivos consegue prever ou não, que possivelmente esse paciente entrará em morte cerebral, tornando-se um possível dador.

Existe um conjunto de dados clínicos, que quando devidamente registados e analisados podem permitir prever com um elevado grau de segurança que um determinado paciente entrará em morte cerebral.

Perante a capacidade de um hospital dador, ou neste caso, de uma das unidades de cuidados intensivos, conseguir identificar este facto após a análise dos dados clínicos de um paciente, através dos exames descritos anteriormente ou de outros indicadores, deverá entrar em contacto com o seu Gabinete Coordenador, permitindo desta forma o desenrolar de um conjunto de acções da responsabilidade do Gabinete Coordenador de forma paralela e antecipadamente à efectiva morte cerebral do paciente, como por exemplo a validação do historial clínico do paciente, realização de exames extra que não colidam com o paciente do ponto de vista moral e ético, uma primeira consulta à lista de eventuais pedidos urgentes de órgãos a nível nacional, etc, permitindo ganhar tempo mais à frente no processo de transplantação e desta forma otimizar todo o fluxo de informação e o processo em si. Este facto pode ser observado na “Ilustração 7” através da indicação dos tempos médios de duração de cada processo devidamente assinalados.

O cenário anterior ilustra a visão idealista do fluxo de informação que analisado não se verifica em algumas das ocorrências.

Na realidade, em algumas ocorrências, e devido ao grande número de pacientes que diariamente se encontram nas várias unidades de cuidados intensivos e para os quais os clínicos têm que efectuar o acompanhamento do evoluir da situação

clínica, alguns sinais que um determinado paciente poderá efectivamente entrar em morte cerebral não são identificados ou comunicados em tempo útil, sendo a comunicação com o respectivo Gabinete Coordenador só efectuada após o paciente entrar efectivamente em morte cerebral e muitos casos mesmo só após a realização dos 2º testes de diagnóstico de morte cerebral. (Goffin, Devogelaer et al. 2001; Miranda, Vilardell et al. 2003; Sousa 2009)

Neste último cenário todas as tarefas que poderiam ter sido realizadas previamente, como por exemplo a validação de todo o historial clínico do paciente, da não existência de comportamentos de risco, etc., terão que ser realizadas de forma sequencial à morte cerebral do paciente, reduzindo o tempo total existente para se preparar e efectuar o transplante propriamente dito, diminuindo a probabilidade de sucesso.

Vai claramente para além dos limites deste projecto qualquer discussão sobre problemas éticos e morais com que a comunidade médica tem vindo a deparar-se e a resolver a bem da sociedade.

3. Objectivo

O objectivo deste trabalho é conceptualizar e desenvolver uma plataforma, o “*VitalSign*”, que permita auxiliar o fluxo de informação entre hospitais dadores e os seus Gabinetes Coordenadores, permitindo um maior controlo por parte destes sobre os pacientes avaliados, tomando como base o fluxo de informação existente no Hospital de São João.

O objectivo deste projecto será sub-dividido em três partes essenciais:

- Representação do fluxo de informação actualmente existente no Hospital de São João (essencial para a conceptualização da plataforma e dos objectivos minimos a atingir);

- Desenvolvimento de um módulo inicial para registo em formato digital dos dados actualmente registados em formato de papel no Hospital de São João com disponibilização para acompanhamento por parte do Gabinete Coordenador de Colheita de Órgãos e Transplantação do Hospital de São João;

- Desenvolvimento de um módulo de integração do sistema desenvolvido entre unidades hospitalares distintas para acompanhamento por parte dos Gabinetes Coordenadores de Colheita de Órgãos e Transplantação correspondentes. Este sistema deverá também auxiliar a comunicação directa entre Gabinetes Coordenadores.

O propósito é identificar um caminho que no futuro possibilite a interligação da rede de hospitais dadores e Gabinetes Coordenadores a nível nacional, permitindo o acesso por parte dos profissionais de saúde dos Gabinetes Coordenadores, aos dados clínicos dos pacientes internados nas suas unidades de cuidados intensivos e que tenham sido sinalizados pelas respectivas equipas médicas, assim como ter informação actualizada dos hospitais da sua rede de coordenação que tenham identificado possíveis dadores, contribuindo para a identificação de forma mais controlada e precoce destes e optimizando o controlo de todo este processo.

4. Material e Métodos

Devido às dificuldades operacionais e técnicas para implementar um estudo desta amplitude a nível nacional, o mesmo, focou-se nas unidades de cuidados intensivos do Hospital de São João e no seu Gabinete Coordenador de Colheita de Órgãos e Transplantação, situado na mesma unidade hospitalar e que gentilmente colaborou neste estudo de forma bastante activa

Com o apoio do Gabinete Coordenador desta unidade hospitalar, e através de várias reuniões, foi possível estudar e caracterizar o protótipo de solução que poderia auxiliar e suportar o fluxo de informação adjacente ao processo de transplantação de órgãos. A solução referida, foi caracterizada com o objectivo de auxiliar os clínicos de algumas unidades a sinalizar de forma precoce eventuais dadores e a manter um histórico contínuo de todos os pacientes sinalizados, optimizando o fluxo de informação, a consulta do histórico dos dados dos pacientes sinalizados e consequentemente aumentando a probabilidade de sucesso dos transplantes realizados no nosso país.

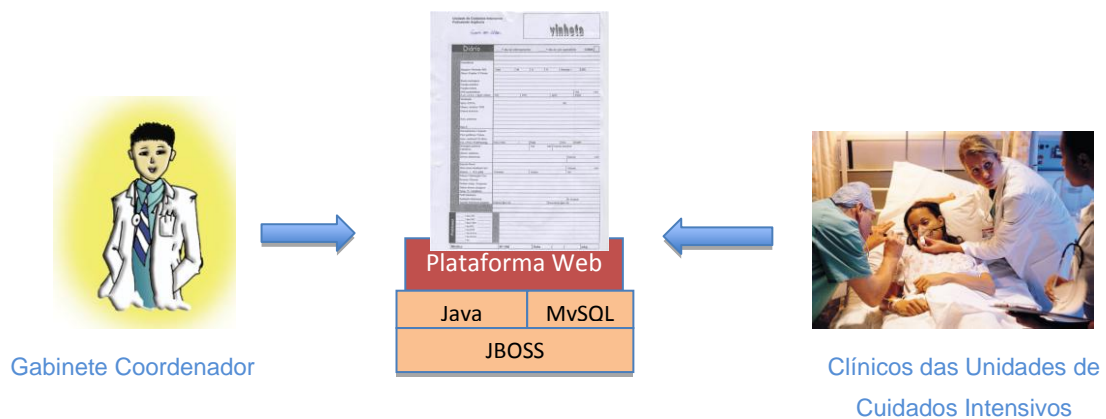


Ilustração 9 – Modelo de interação da aplicação a desenvolver

O “*VitalSign*” foi caracterizado e desenvolvido com o objectivo de permitir a sinalização por parte dos clínicos das diversas unidades de cuidados intensivos do Hospital de São João, local do estudo, dos pacientes que estes considerem ter uma elevada probabilidade de vir a tornarem-se dadores de órgãos.

Desta forma a sinalização e todo o conjunto de dados indispensável para o Gabinete Coordenador de Colheita de Órgãos e Transplantação iniciar o seu trabalho de forma paralela ficaria registado na base de dados da aplicação. Esta informação serviria para o Gabinete Coordenador ter acesso em primeira-mão e de forma registada ao conjunto de pacientes que deveria “monitorizar”, assim como aos seus dados clínicos mais relevantes para a realização das suas funções.

Com estes dados o Gabinete Coordenador poderia dar início de forma precoce ao conjunto de actividades necessárias na fase de “pré-colheita”, podendo desta forma otimizar o tempo disponível para todo o processo.

Paralelamente teria também acesso à informação, em tempo real, das unidades hospitalares da sua rede coordenadora em que existiriam pacientes sinalizados, permitindo também um fluxo de informação assistido e mais eficiente neste caso.

Para o desenvolvimento do “*VitalSign*”, a caracterização dos dados mais relevantes para a identificação por parte dos clínicos dos Gabinetes Coordenadores de possíveis dadores, torna-se crucial. Esta caracterização nem sempre é perceptível pelo facto de o desenvolvimento de software seguir padrões um pouco distintos do pensamento médico.

A solução adoptada para efectuar a caracterização deste conjunto de dados foi o desenvolvimento de *mockups* do *user interface*, que foram sendo apresentados continuamente ao Gabinete Coordenador, replicando para o formato digital o conjunto de dados vitais dos pacientes, actualmente registados sob o formato de papel, que foram sendo identificados através de várias reuniões que foram mantidas com o referido Gabinete Coordenador.

Objectivos da Plataforma

O estudo levado a cabo de forma conjunta com o Dr. Gerardo Oliveira do Gabinete Coordenador de Colheita de Órgãos e Transplantação do Hospital de São João levou à identificação de um conjunto mínimo de objectivos para o “*VitalSign*”.

Estes objectivos passam por a um primeiro plano permitir um elevado grau de controlo sobre os registos por parte dos clínicos dos serviços de urgência do Hospital de São João e num plano posterior utilizar uma metodologia que permita servir como exemplo para um plano mais abrangente de interligação entre vários serviços de urgência e Gabinetes Coordenadores de Colheita de Órgãos e Transplantação a nível regional ou mesmo nacional.

O protótipo desenvolvido deverá seguir padrões o mais próximos possíveis dos padrões de trabalho actualmente em vigor nos vários serviços de urgência do Hospital de São João permitindo uma rápida adaptação à utilização do “*VitalSign*”.

A figura seguinte caracteriza a parte do fluxo de informação apresentado anteriormente neste trabalho e que a plataforma pretende suportar.

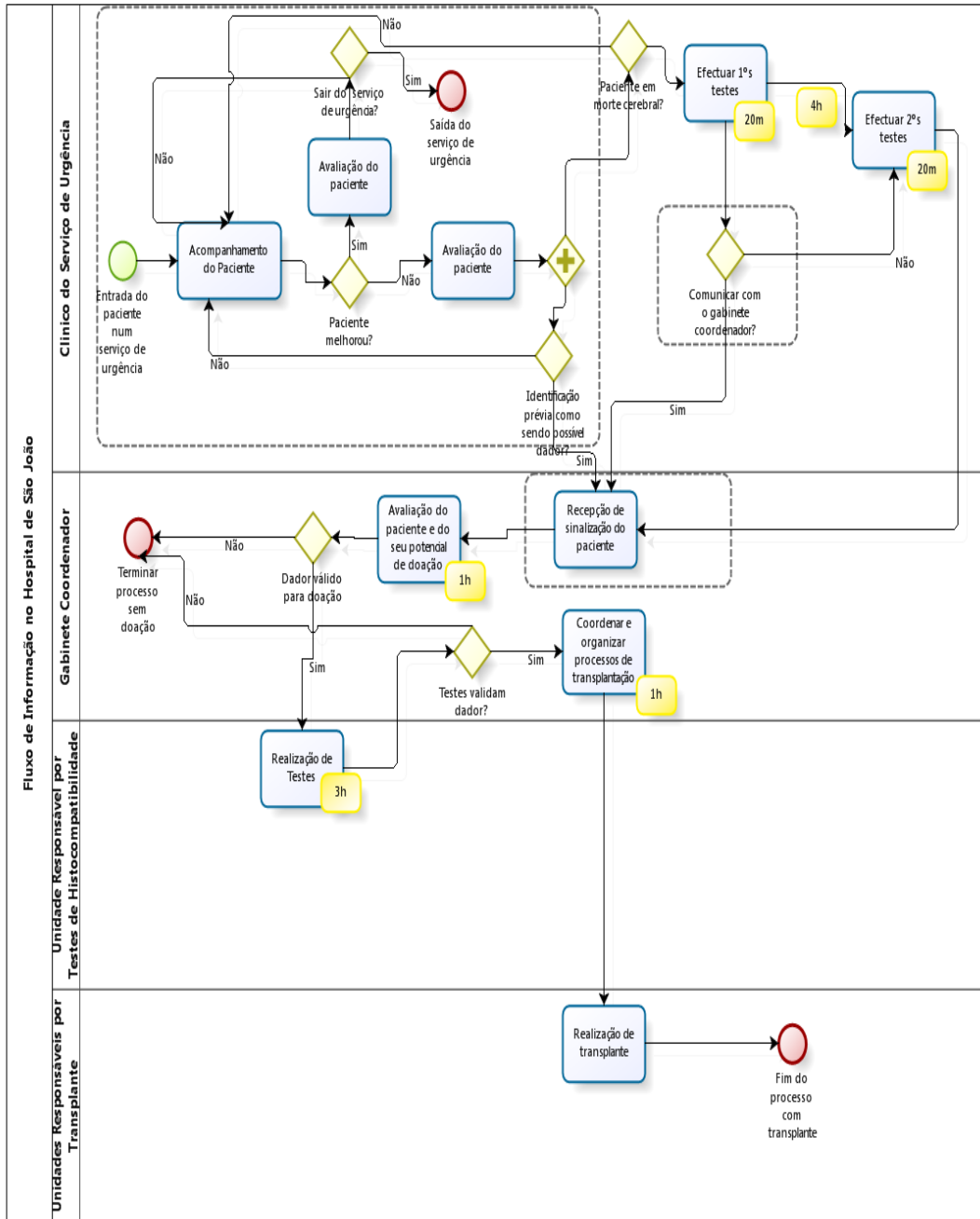


Ilustração 10 – Fluxo de informação a implementar no “VitalSign”

Legenda:



Caracterização do “VitalSign”

A necessidade de interligação de unidades hospitalares afastadas fisicamente torna mais evidente a utilização de desenvolvimento de uma ferramenta sobre o ambiente *web* que possa ajudar na resolução do problema evidenciado anteriormente neste trabalho, nomeadamente no que ao fluxo de informação entre hospitais dadores e Gabinetes Coordenadores diz respeito. A referida ferramenta procurará melhorar a sinalização precoce de eventuais dadores e oferecer uma unidade de registo central dos dados recolhidos, tanto dos possíveis futuros dadores sinalizados, como de outros pacientes que as unidades de cuidados intensivos pretendam acompanhar utilizando o “VitalSign”.

Apesar da solução a desenvolver ser um protótipo, a mesma deverá ser estruturalmente robusta, permitindo que futuramente possa haver reaproveitamento em parte ou totalmente dos seus princípios, ou mesmo que seja alvo de melhoramentos através da interligação com outras ferramentas ou módulos já existentes onde vier a ser implementada.

O desenvolvimento estará assente em tecnologias *Java*, *JSP* e *Jade* pela modularidade, segurança, capacidade de interligação e melhoramentos constantes que as caracterizam. A experiência pessoal adquirida a trabalhar com estas tecnologias também foi determinante na opção tomada, assim como a referência à utilização destas tecnologias com sucesso em muitos outros projectos. (Jianwen Fang 2008; Jian Ren 2010; Ko, So et al. 2010)

Os *use cases* seguintes caracterizam o conjunto de acções identificadas em conjunto com o Gabinete Coordenador de Órgãos e Transplantação como sendo vitais para o “VitalSign”.

Irão ser desenvolvidos, entre outros, serviços para garantir a capacidade de inserção, alteração e remoção de dados dos pacientes registados na plataforma. Para cada paciente existe a possibilidade de inserção de vários registos, organizados pela unidade de cuidados intensivos onde são realizados. Estes serão alvo de todas as operações básicas de manutenção caracterizadas como necessárias pelo Gabinete Coordenador de Colheita de Órgãos e Transplantação

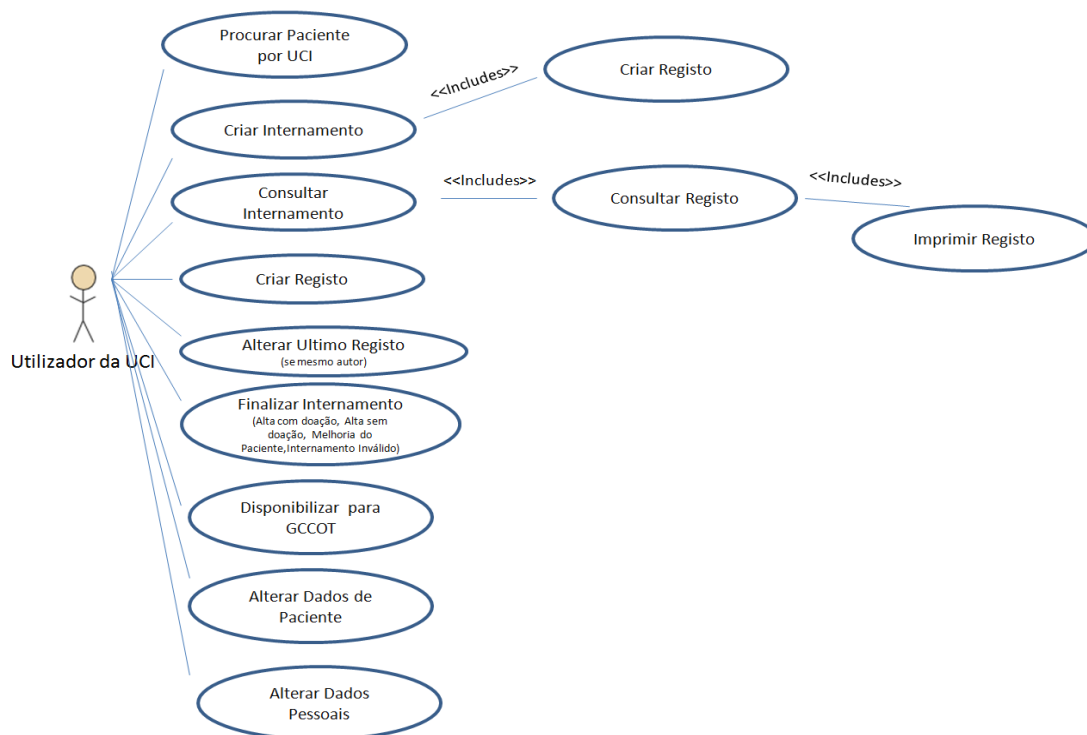


Ilustração 11 – Caso de uso do utilizador UCI (Unidades de Cuidados Intensivos)

Existe a possibilidade de os utilizados das unidades de cuidados intensivos disponibilizarem a informação para o seu Gabinete Coordenador, possibilitando, unicamente nesta situação, que os utilizadores deste gabinete possam visionar os respectivos registos, analisando os dados dos pacientes e procedendo ao seu acompanhamento e às actividades de sua responsabilidade.

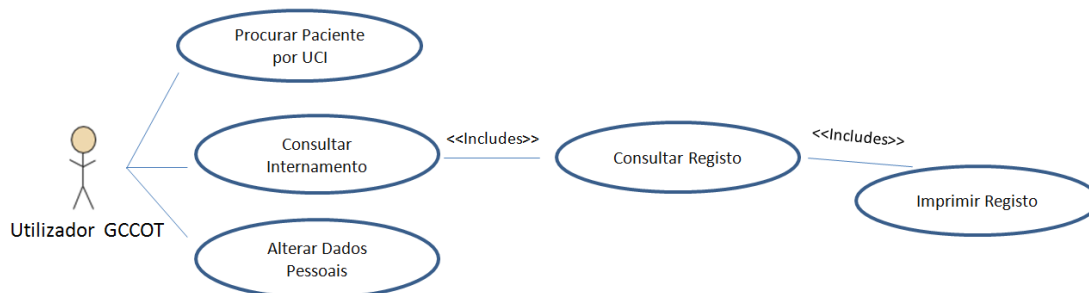


Ilustração 12 – Caso de uso do utilizador do Gabinete Coordenador de Colheita de Órgãos e Transplantação

Ambiente de Desenvolvimento e de Testes

A ilustração seguinte caracteriza a solução idealizada para o ambiente de desenvolvimento e de testes da solução.

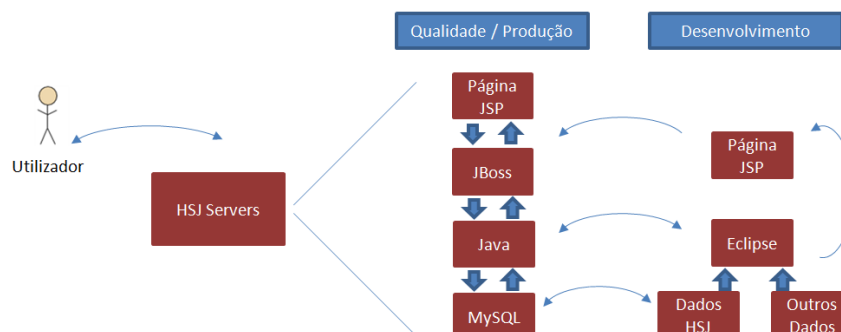


Ilustração 13 – Ambiente de desenvolvimento e de produção da solução proposta

Os dois ambientes referidos serão bastante semelhantes em termos tecnológicos.

Ao nível do ambiente de desenvolvimento a solução idealizada passa pela utilização do sistema de gestão de base de dados *MYSQL*, sendo incorporadas informações importantes, já existentes, para o posterior funcionamento do “*VitalSign*”, como informação pessoal dos utilizadores de teste, *logins* de acesso, etc.

O desenvolvimento será efectuado no IDE (“*Integrated Development Environment*”) Eclipse e cada nova versão da aplicação disponível para testes deverá ser enviada para um servidor de *Java* (JBoss) previamente configurado para a função.

Ao nível da camada de serviços, será usada a “*framework*” Jade para permitir a comunicação de informação entre unidades hospitalares diferentes, (ver anexo II).

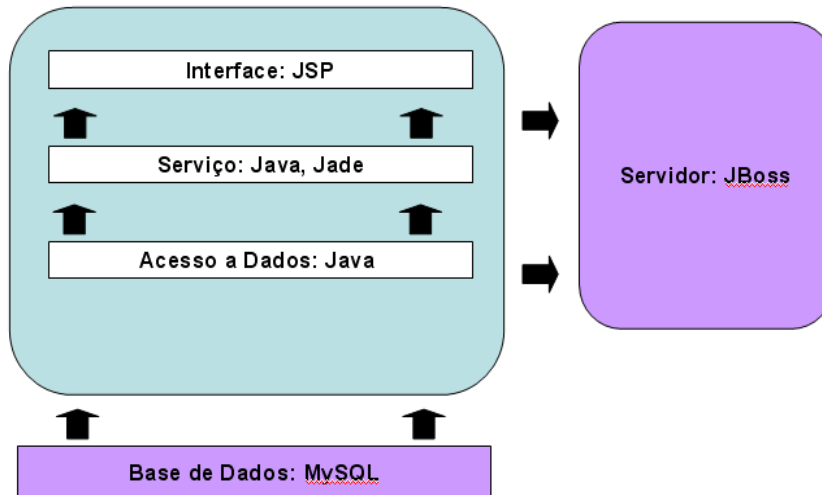


Ilustração 14 – Arquitectura de desenvolvimento proposta

Caracterização Tecnológica:

-**Eclipse** é uma plataforma de desenvolvimento multi-linguagem. É um IDE bastante completo, possuindo um sistema de “*plug-in*” capaz de estender as funcionalidades da plataforma. Primariamente foi desenvolvido com o intuito de ser uma plataforma para programação na linguagem *Java*, mas actualmente através dos vários *pluggins* existentes pode ser utilizado como IDE para programar em linguagens tão distintas como C, C++, COBOL, Python, Perl, PHP, entre outras.

-**JBoss Application Server** é um servidor “*open-source*” gratuito desenvolvido em *Java*. Pelo facto de ser desenvolvido em *Java* este *software* é multi-plataforma, sendo possível utilizá-lo em qualquer sistema operativo que suporte *Java*.

-**MySQL** é um sistema de gestão de base de dados relacional. A sigla *MySQL* tem como significado “*My Structured Query Language*”. O programa funciona como um servidor que possibilita o acesso multi-utilizador a um conjunto alargado de bases de dados. O projecto encontra-se sob a GNU (*General Public License*).

-**JADE** é uma camada de *middleware* desenvolvida para servir de suporte a aplicações *peer-to-peer* desenvolvidas sob a lógica de multi-agentes. Sob este paradigma a inteligência, iniciativa, a informação, os recursos e o controlo podem ser uniformemente distribuídos pelos diversos agentes na rede. Desta forma os agentes podem intervir no sistema conforme as suas necessidades.

Jade é totalmente desenvolvido em Java e os seus principais princípios são:

Interoperabilidade: Os agentes Jade podem interoperar com outros agentes desenvolvidos sob os mesmos standards;

Uniformidade e portabilidade: Jade disponibiliza um conjunto de *API's*, (*Application Programming Interface*), homogéneas que são independentes da versão de Java ou da rede;

Facilidade de uso: A complexidade da *middleware* está exposta através de um conjunto de *API's* bastante intuitivas;

Filosofia modular: Os programadores não necessitam de utilizar todas as funcionalidades disponibilizadas pela *middleware*, visto que estas se encontram disponibilizadas modularmente. (Telecom 2009)

O ambiente de testes será em termos tecnológicos semelhante ao ambiente de desenvolvimento e contará com a indispensável ajuda da unidade de informática do Hospital de São João para realizar a instalação de um servidor *JBoss* nas suas instalações para onde serão exportadas as versões de desenvolvimento para testes, assim como à instanciação de uma réplica da base de dados utilizada para desenvolvimento no servidor de base de dados *MySQL* já existente na infra-estrutura.

Cada uma destas versões estará então neste ponto disponível para testes e utilização por parte, tanto dos utilizadores do Gabinete Coordenador de Colheita de Órgãos e Transplantação no que à consulta de dados dos pacientes diz respeito, como dos utilizadores das unidades de cuidados intensivos que deverão proceder à criação dos registos dos utentes no “*VitalSign*”.

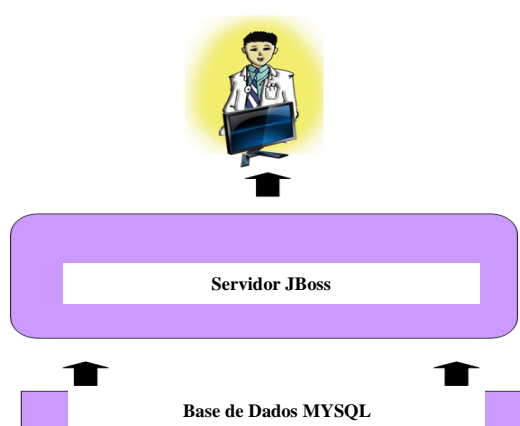


Ilustração 15 – Arquitectura de testes proposta

Base de Dados

Os “usecases” apresentados anteriormente neste trabalho foram fundamentais para a caracterização da base de dados, servindo de informação auxiliar para as diversas reuniões realizadas com o Gabinete Coordenador de Colheita de Órgãos e Transplantação.

Ao nível da base de dados foi caracterizada a seguinte estrutura:

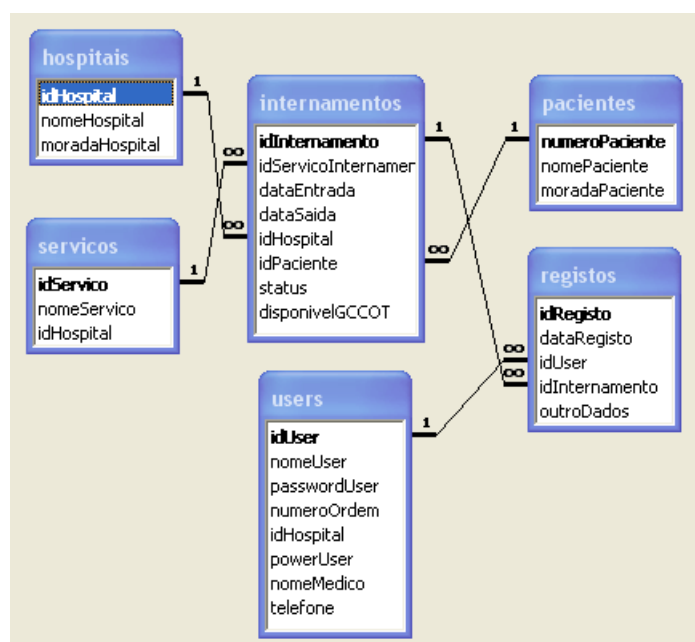


Ilustração 16 – Estrutura de base de dados do “VitalSign”

Tabela hospitais: Esta tabela irá caracterizar cada um dos hospitais a utilizar este protótipo. Nesta fase do projecto estes dados não serão relevantes, visto que o projecto só poderá ser implementado no Hospital de São João, no entanto futuramente a caracterização da unidade hospitalar de onde os dados são originários será vital, ainda mais se pensarmos na expansão da utilização da ferramenta num âmbito não tão local.

Tabela serviços: Esta tabela irá caracterizar cada um dos serviços existentes em cada unidade hospitalar. Os serviços que no Hospital de São João participarão neste protótipo foram identificados durante as reuniões com o Gabinete Coordenador de Colheita de Órgãos e Transplantação do Hospital de São João.

Tabela internamentos: Esta tabela irá caracterizar cada um dos internamentos ocorridos nas várias unidades de cuidados intensivos a participar nesta

fase do projecto. Para além da informação básica de identificação do projecto estão definidas estruturas de dados para armazenamento do estado do mesmo (Alta com doação, Alta sem doação, Melhoria do Paciente). Está também definida uma estrutura de dados para armazenamento e definição se o internamento em questão poderá ser visto pelos clínicos do Gabinete Coordenador ou não (disponívelGCCOT).

Os clínicos das várias unidades de cuidados intensivos poderão registar um internamento e os vários registos pelos quais esse internamento poderá ser composto, no entanto esta informação será armazenado na base de dados da aplicação mas não será disponibilizada ao Gabinete Coordenador, a não ser através da indicação directa para a realização desta acção por parte de um clínico do serviço em questão.

Tabela users: Esta tabela caracterizará cada um dos clínicos que terá acesso à aplicação. Para além das informações básicas de caracterização do utilizador, será armazenada a indicação se o utilizador pertence ao Gabinete Coordenador ou não. Esta informação é indispensável para controlar se o utilizador pode ou não ter acesso directo aos registos e internamentos inseridos no “*VitalSign*” por parte dos utilizadores das unidades de cuidados intensivos da referida instituição.

Os dados primários de cada utilizador, como por exemplo “alteração de *password*”, de “*username*”, etc, poderão ser alterados através de uma área devidamente criada para o efeito.

Tabela registos: Na tabela registos será armazenada o conjunto de informações respeitante a cada um dos registos, sendo também armazenada informação de indicação da validade do registo, de quem procedeu à sua criação, etc. Após a criação de um registo o mesmo poderá ser alterado, mas esta operação só poderá ser realizada por parte do utilizador responsável pela sua criação. Isto acontece de forma a tornar consistente o visionamento do mesmo por parte de outros utilizadores. Um registo só poderá ser alterado no caso de o internamento em causa não conter um registo mais recente.

A informação constituinte de cada registo será a mesma da existente nos documentos padrões em formato de papel utilizados actualmente nas unidades de cuidados intensivos desta unidade de prestação de cuidados de saúde para registo dos internamentos e respectivos registos de cada um dos pacientes.

Dados adicionais caracterizados na tabela registros:

Tabela 4 – Caracterização dos dados da tabela registros

| Área dos Dados | Nome dos Dados | Tipo de Dados |
|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| Neurológica | Glasgow à Entrada | Numérico |
| | Lesões Neurocriticas | Sim/Não |
| Respiratória | SpO2 | Numérico |
| | Ph | Numérico |
| | Fio2 | Numérico |
| | Ratio | Numérico |
| | Drenos Torácicos | Sim/Não |
| | Rx do Dia | Sim/Não |
| Cardiovascular | NA | Normal/Alto |
| | Dopa | Normal/Alto |
| | Eco Cardiograma | Sim/Não |
| Digestiva | Eco Abdominal | Texto livre |
| | Drenos Abdominais | Sim/Não |
| Renal | Eco Renal | Texto livre |
| | Oligúria | Sim/Não |
| | Proteinúria | Sim/Não |
| | Sedimento Urina | Numérico |
| Cutânea | Tatuagens | Sim/Não |
| Hematológica | Transfusões | Sim/Não |
| Infecção | Infecção | Sim/Não |
| | Foco | Texto livre |
| Diagnóstico | Diagnóstico | Texto livre |

Estes dados representam a informação indispensável para um utilizador do Gabinete Coordenador de Colheita de Órgãos e Transplantação identificar e reforçar algum paciente previamente sinalizado pelas unidades de cuidados intensivos, como sendo um futuro possível dador e desta forma manter um acompanhamento mais próximo do paciente e dar inicio de forma prévia ao conjunto das suas actividades que não colidam com o paciente. (GCCOT 2009)

Tabela pacientes: A tabela paciente irá caracterizar cada paciente registado na plataforma. O número único de paciente, actualmente já existente nesta unidade hospitalar, terá um papel vital na plataforma, pois servirá para controlar e associar o fluxo de informação a um paciente. Cada paciente só poderá ter um internamento aberto de cada vez em cada unidade de cuidados intensivos. Os dados básicos de cada paciente poderão ser alterados de modo a facilitar a impressão do registo para arquivamento em formato de papel com os dados correctos.

Utilização de Agentes no Fluxo de Informação

Para realizar os seus objectivos o Gabinete Coordenador de Colheita de Órgãos e Transplantação do Hospital de São João necessita de ter acesso de forma directa aos dados dos registos dos pacientes que vão sendo efectuados nesta unidade hospitalar e que tenham sido sinalizados, no entanto existem situações em que este acesso não é viável por inúmeras razões, entre as quais algumas médico-legais.

No estudo em causa, e na caracterização efectuada com o Hospital de São João, é aceitável e ideal que o Gabinete Coordenador desta unidade hospitalar tenha acesso aos registos dos pacientes quando algum destes tiver sido sinalizado como futuro possível dador, no entanto se implementarmos o “*VitalSign*” noutra unidade hospitalar que tenha o mesmo Gabinete Coordenador, não é viável em termos legais e morais que intervenientes de uma unidade hospitalar distinta tenham acesso a estes dados.

Neste ponto a comunicação entre os 2 sistemas, um, imaginemos que instalado no Hospital de São João, e o outro, numa outra unidade hospitalar, poderá ser feita sinalizando e enviando o alerta que na segunda unidade hospitalar existem possíveis dadores

Este fluxo de informação deverá ser implementado utilizando a “*framework*” Jade.

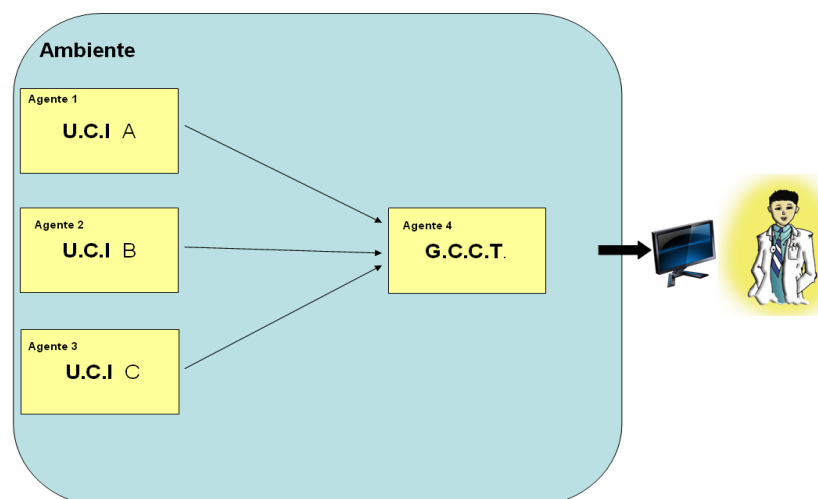


Ilustração 17 – Paradigma dos agentes

Deverá existir um agente receptor de informação representando o Gabinete Coordenador e um agente produtor de informação por cada unidade hospitalar da rede coordenadora.

A figura seguinte caracteriza a utilização de agentes no fluxo de informação analisado anteriormente.

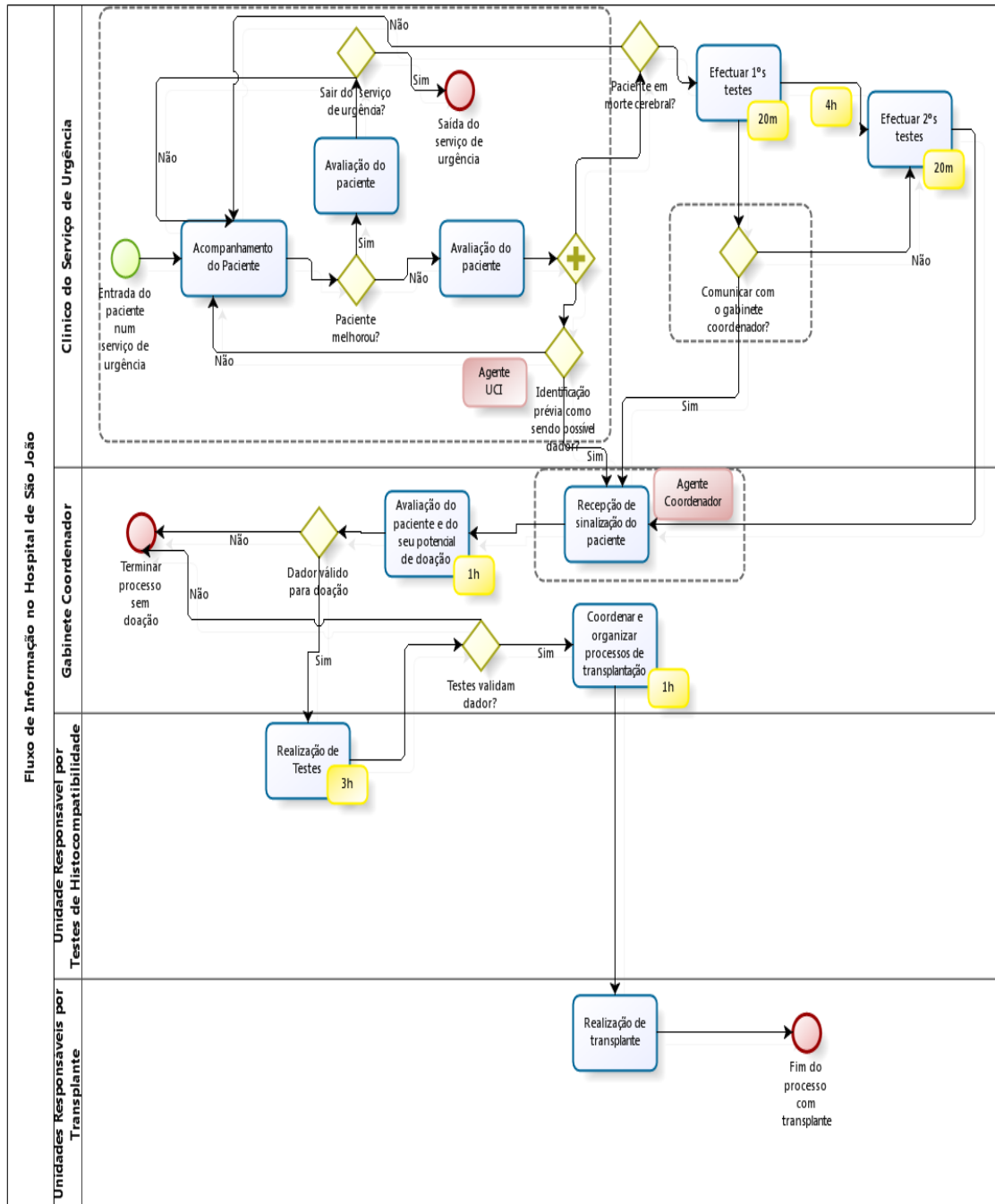
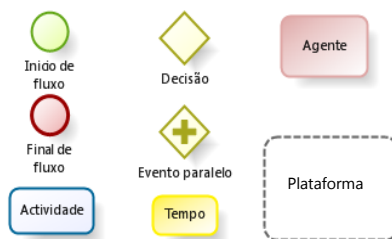


Ilustração 18 – Utilização de agentes no fluxo de informação proposto

Legenda:



Como é apresentado na figura anterior os agentes deverão ser responsáveis por efectuar a comunicação da sinalização de futuros possíveis dadores por parte de unidades hospitalares externas ao Gabinete Coordenador, fornecendo a este último esta informação.

A comunicação efectuada através de agentes será também assegurada via e-mail de modo a tornar redundante o envio de informação e tornar mais seguro o funcionamento de toda a rede de transplantação.

User Interface

A *interface* da solução deverá seguir padrões semelhantes aos dos documentos utilizados actualmente em formato de papel ou então no limite ser mais simples do que aqueles, de forma a reduzir a normal e tão humana “resistência à mudança”.

Embora esta mudança surja para evidenciar a necessidade da adopção de uma nova metodologia e tipo de comportamento entre unidades dadoras e Gabinetes de Coordenação, é expectável que a mesma não agrade aos elementos que terão que mudar os seus habituais métodos de trabalho, devido à dificuldade que psicologicamente os mesmos sentirão em mudar os seus paradigmas. Acostumados com os seus hábitos, geralmente as pessoas só percebem aquilo que reforça os seus conceitos pré-concebidos e eliminam aquilo que é destoante.

É vital por esta razão que os profissionais de saúde percebam as mais-valias que adopção de um sistema deste género poderá trazer e estejam disponíveis para a participação neste estudo, mesmo que isso implique mudanças, por muito ténues que sejam, nos seus habituais métodos de trabalho.

Simulação de Impacto

Com o objectivo de tentar perceber claramente qual o impacto que a aplicação desenvolvida poderá vir a ter no fluxo de informação actualmente em vigor no Hospital de São João, foram estudados os fluxos de informação e tempos associados aos mesmos perante a sinalização de um potencial dador numa das unidades de cuidados intensivos do Hospital de São João.

O Gabinete Coordenador de Colheita de Órgãos e Transplantação do Hospital de São João, que gentilmente participou em todo o trabalho, forneceu os tempos

médios normalmente gastos nas actividades desenvolvidas, validando os fluxos ilustrados.

5. Resultados

Caracterização da Estrutura de Dados

A realização deste estudo em parceria e com o Gabinete Coordenador de Colheita de Órgãos e Transplantação do Hospital de São João, tornou possível a identificação de uma estrutura simples de aplicação que permite na óptica dos seus profissionais de saúde, otimizar o fluxo de informação adjacente ao processo de colheita de órgãos e transplantação.

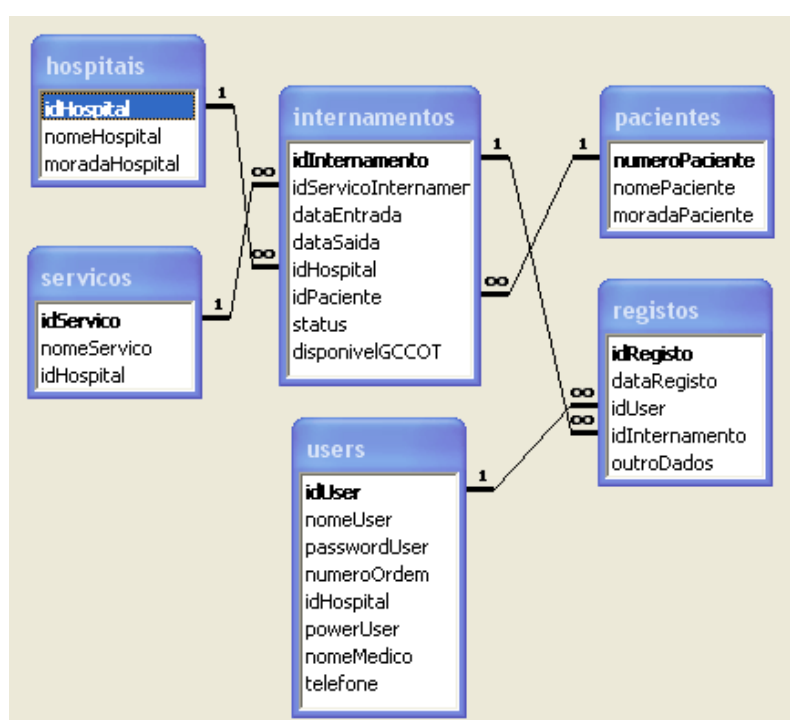


Ilustração 19 – Estrutura de base de dados do “VitalSign”

Aplicação Desenvolvida

Foi desenvolvida uma aplicação *web* para auxiliar a comunicação entre Gabinetes Coordenadores de Colheita e Transplantação com as suas respectivas unidades hospitalares de doação.

Seguidamente é apresentado o “*VitalSign*”, com explicação de cada uma das áreas a que os utilizadores poderão ter acesso, assim como o conjunto de acções que cada um poderá realizar.

Ao aceder ao site da plataforma cada utilizador terá acesso à página de autenticação.



Ilustração 20 – Página de autenticação da aplicação

Na página de *login* será possível ver caracterizadas no painel superior do “*VitalSign*” as várias unidades de cuidados intensivos existentes nesta unidade prestadora de cuidados de saúde, no entanto não é possível aceder a nenhuma delas sem a autenticação perante a plataforma ter sido efectuada com sucesso.

Após se autenticar perante o “*VitalSign*” cada utilizador será automaticamente encaminhado para a seguinte página:



Ilustração 21 – Página de apresentação dos objectivos do projecto

Após efectuar o *login* com sucesso na plataforma o utilizador poderá ter acesso a uma área de alteração de dados pessoais, assim como às áreas de trabalho das várias unidades de cuidados intensivos.



Ilustração 22 – Página de alteração de dados pessoais do clínico

Na área de alteração de dados pessoais o utilizador poderá alterar as suas informações básicas como a *password*, *username*, etc. O campo número de ordem não poderá ser alterado por questões de segurança e integridade, visto ser o campo que identifica univocamente o utilizador perante o sistema e as acções previamente realizadas.



Ilustração 23 – Área de listagem do “VitalSign”

Através do menu superior o utilizador poderá aceder a cada uma das unidades de cuidados intensivos e ver todos os internamentos, com identificação do paciente através do seu número e nome, realizados nessa mesma unidade. Todos os internamentos encontram-se organizados por estado, podendo o utilizador a qualquer momento aceder aos internamentos armazenados e que já não estejam activos, que tenham originado doação, ou mesmo que não tenham possibilitado esse acto.

A área acima apresentada ilustra o visionamento através de um “*login*” efectuado como utilizador não pertencente ao Gabinete Coordenador de Colheita de Órgãos e Transplantação e por essa razão, em cada um dos serviços de cuidados intensivos é possível termos acesso aos dados de todos os internamentos, assim como a um conjunto de acções alargado que poderão ser executados sobre os mesmos internamentos e registos. Poderão também ser utilizados os campos de pesquisa para procurar um eventual paciente dentro uma área de cuidados intensivos pela sua informação básica ou por um internamento dentro de uma determinada diferença de datas.

-Alterar Último Registo:

Esta acção permitirá ao utilizador, caso seja o autor do último registo, visualizar os dados inseridos e proceder à alteração dos mesmos. Este ecrã será bastante semelhante ao de inserção de um novo registo.

-Alterar Dados de Utilizador:

Esta acção permitirá ao utilizador aceder aos dados pessoais do paciente em questão (nome, morada) e alterá-los de acordo com o pretendido.



Ilustração 24 – Alteração de dados de utilizador

-Atribuir Alta:

Esta acção permitirá ao utilizador atribuir alta a um internamento para um determinado paciente. Esta opção necessitará da indicação da respectiva razão de alta, para posterior verificação contabilística. Esta acção será também útil no caso de se necessitar de invalidar um internamento.

-Disponibilizar para GCCOT:

Esta acção permitirá ao utilizador disponibilizar o internamento e os respectivos registos para serem consultados pelos utilizadores constituintes do Gabinete Coordenador de Colheita de Órgãos e Transplantação. Os mesmos só poderão ser consultados através da activação desta acção.

Esta acção despoletará também o envio de um e-mail para o Gabinete Coordenador, como forma de tornar redundante o envio da informação, salvaguardando a falha de um dos sistemas.

-Inserir Nova Entrada para Utente:

Esta acção permitirá aceder ao formulário de inserção de novo registo com alguns campos já preenchidos por defeito, como por exemplo o número de utente, nome, etc.

-Ver Registo:

A acção de ver registo permitirá ao utilizador escolher um determinado registo e consultar a sua informação detalhada. Dentro da visualização detalhada de um registo também será possível navegar entre os outros registos constituintes do internamento. A figura seguinte ilustra esta acção.

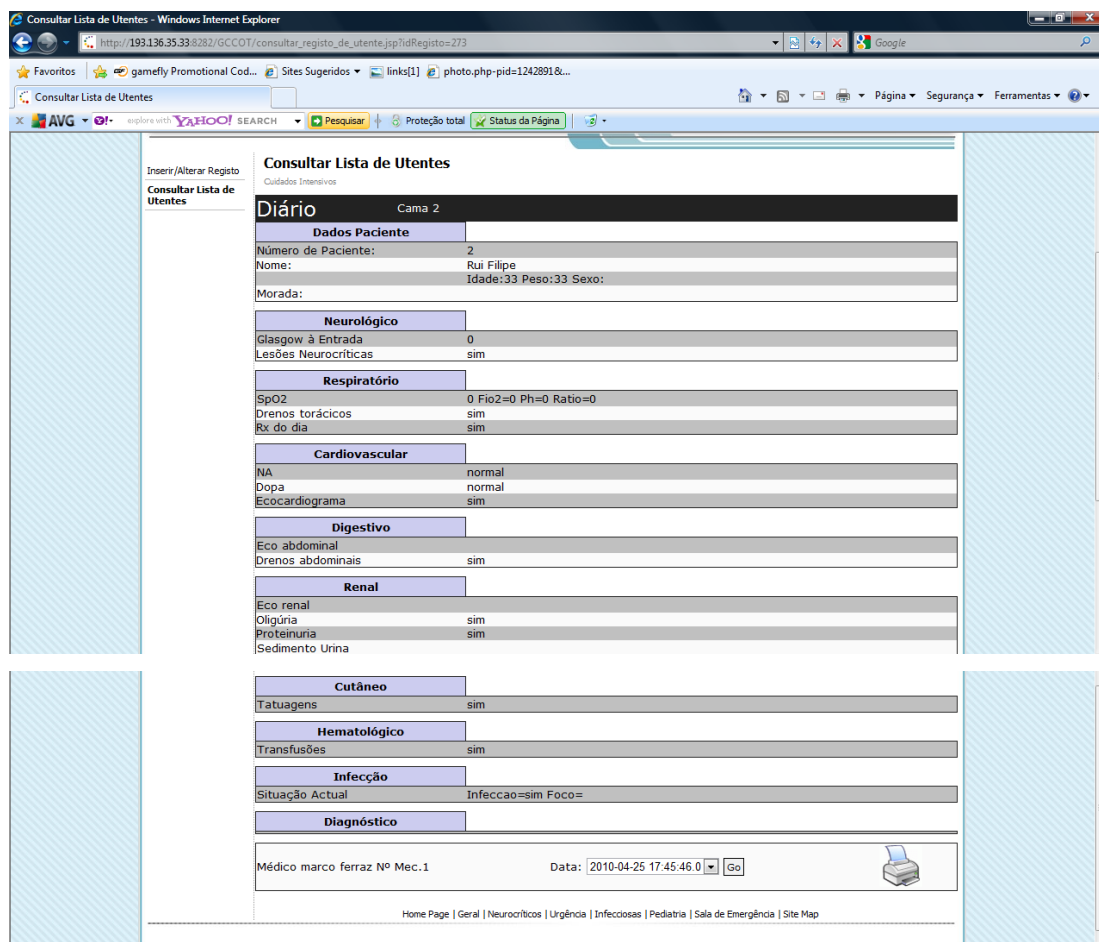


Ilustração 25 – Visualização de registo

Cada registo possui um conjunto de informações organizadas por área. Cada uma destas áreas foi definida em conjunto com o Gabinete Coordenador de Colheita de Órgãos e Transplantação.

Cada registo pode também ser impresso caso se queira manter uma cópia em formato de papel.

Se o *login* no “VitalSign” for efectuado por parte de um clínico do Gabinete Coordenador de Colheita de Órgãos e Transplantação o conjunto de acções a realizar será o mesmo, com excepção da área de pesquisa dos pacientes em cada unidade de cuidados intensivos e o conjunto de acções a realizar sobre estes.

Neste caso o utilizador só poderá consultar os internamentos que tenham sido disponibilizados para seu visionamento e em cada internamento a única acção que o utilizador poderá realizar será a consulta dos dados dos seus registos.

Também a área de inserção de internamentos ou registos para um paciente ou unidade de cuidados intensivos estará bloqueada.



Ilustração 26 – Acesso a paciente sinalizado com perfil do Gabinete Coordenador de Colheita de Órgãos e Transplantação

A aplicação foi apresentada aos responsáveis das unidades de cuidados intensivos do Hospital de São João numa reunião geral, tendo sido disponibilizada “online” para testes a realizar por parte dos profissionais desta unidade hospitalar.

A aplicação foi disponibilizada no seguinte endereço:

<http://193.136.35.33:8282/GCCOT/login.jsp>.

Foram cedidas 3 contas de teste aos utilizadores do Hospital de São João para que pudessem testar a plataforma desenvolvida.

Uso de Agentes para Auxílio ao Fluxo de Informação

Paralelamente à instalação da versão mais estável da plataforma para a realização de testes no Hospital de São João, foi concluído o desenvolvimento dos restantes módulos do “VitalSign” que foram integrados numa versão de testes em ambiente controlado.

Os módulos referidos dizem respeito ao processo de comunicação entre unidades coordenadoras e as unidades hospitalares de doação da sua rede de coordenação e também ao processo de comunicação de informações relevantes directamente entre Gabinetes Coordenadores de Colheita de Órgãos e Transplantação.

Com a integração dos módulos referidos no ambiente de desenvolvimento do “VitalSign” foi criada uma nova área na ferramenta à qual só um utilizador pertencente ao Gabinete Coordenador terá acesso.

A área referida dará informação actualizada do número de pacientes sinalizados como possíveis doadores em cada um dos hospitais doadores da sua rede de coordenação.



Hospital de São João

Utilização: [Logout](#)

No menu superior poderá aceder a cada unidade de urgência do Hospital de São João que aderiu a este projecto piloto. Para cada unidade poderá registar novos internamentos, proceder à inserção de novos registos para utentes já existentes, ou proceder a um conjunto de outras acções muito simples que se encontram devidamente identificadas. Todas as informações inseridas são confidenciais e só poderão ser consultadas pelos seus autores e pelo Gabinete Coordenador de Transplantes caso essa autorização seja dada por si.

Agradecemos a comunicação de qualquer problema ou dúvida para este contacto: goddam19@hotmail.com
Muito obrigado e lembre-se que pode estar a salvar uma vida.

Hospitais com Pacientes Marcados

Hospital São João: 2;7

[Alterar Dados Pessoais](#) [Alertas](#)

Home Page | Geral | Neurocríticos | Urgência | Infeciosas | Pediatria | Sala de Emergência | Site Map

Ilustração 27 – Sinalização de possíveis doadores em unidades hospitalar externa

Desta forma o utilizador do Gabinete Coordenador terá acesso à identificação das unidades hospitalares que possuem pacientes sinalizados, assim como aos números internos de identificação do número de paciente nessa unidade hospitalar, possibilitando assim que o Gabinete Coordenador tente entrar em contacto com a unidade hospitalar para obter mais informações.

O utilizador do Gabinete Coordenador terá também acesso a um área de “alertas” onde poderá consultar de forma actualizada o conjunto de alertas nacionais emitidos pelos outros Gabinetes Coordenadores, assim como poderá efectuar os seus próprios alertas. Estes alertas actualmente são efectuados por e-mail, fax ou telefonicamente.

As sinalizações efectuadas em hospitais da rede de coordenação do Gabinete Coordenador, assim como os alertas emitidos entre Gabinetes Coordenadores, serão também enviados via e-mail para cada Gabinete Coordenador, tornando redundante o envio de informação.



Ilustração 28 – Ecrã de alertas

Desta forma, relativamente ao uso de agentes no fluxo de informação entre Gabinetes Coordenadores e unidades hospitalares da sua rede coordenadora foi possível simular o funcionamento desejado, tendo sido desenvolvidos um agente receptor de informação e outro emissor de alertas, constituintes do “VitalSign” a instalar nos Gabinetes Coordenadores, assim como agentes produtores de informação que deveriam ser instalados nas restantes unidades hospitalares da rede coordenadora produzindo informação consumida pelo agente receptor de informação dos Gabinetes Coordenadores.

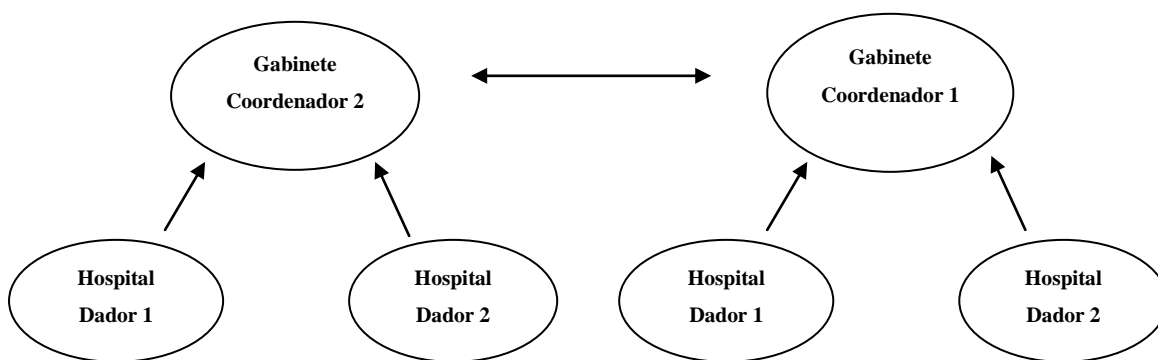


Ilustração 29 – Modelo de utilização de agentes proposto

A figura seguinte ilustra o fluxo de informação de forma mais simplificada entre Gabinetes Coordenadores e hospitais da sua rede de coordenação implementado sob o paradigma dos agentes.

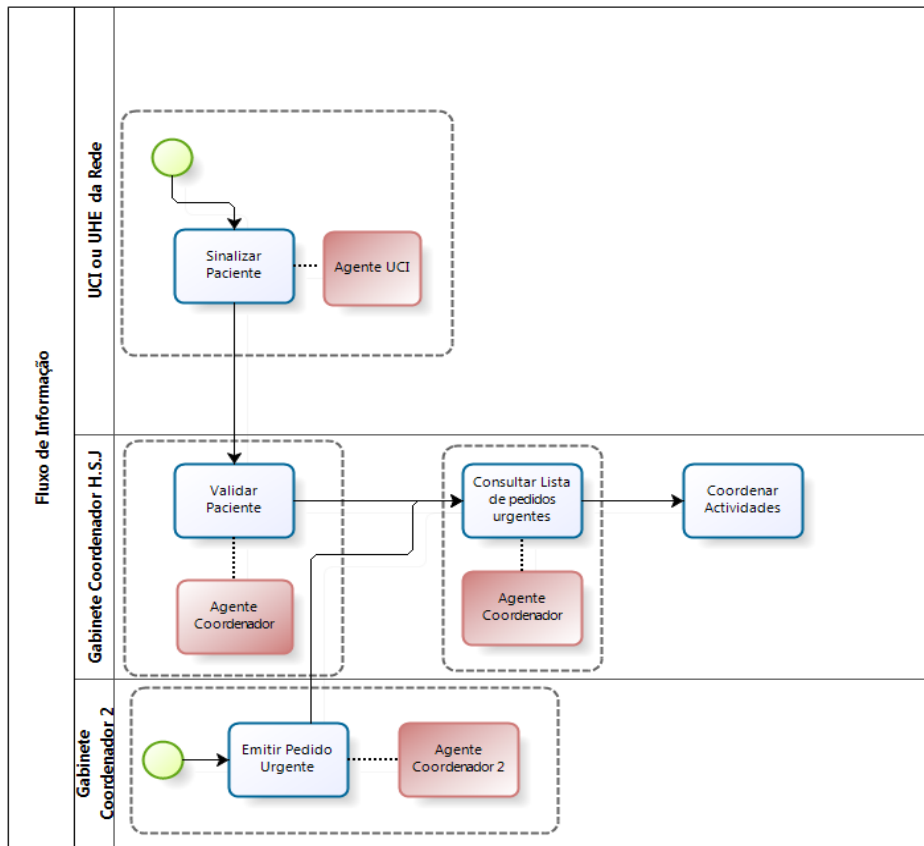


Ilustração 30 – Fluxo de informação implementado com agentes

A figura e tabelas seguintes apresentam os agentes desenvolvidos com os principais comportamentos e interações com o meio.

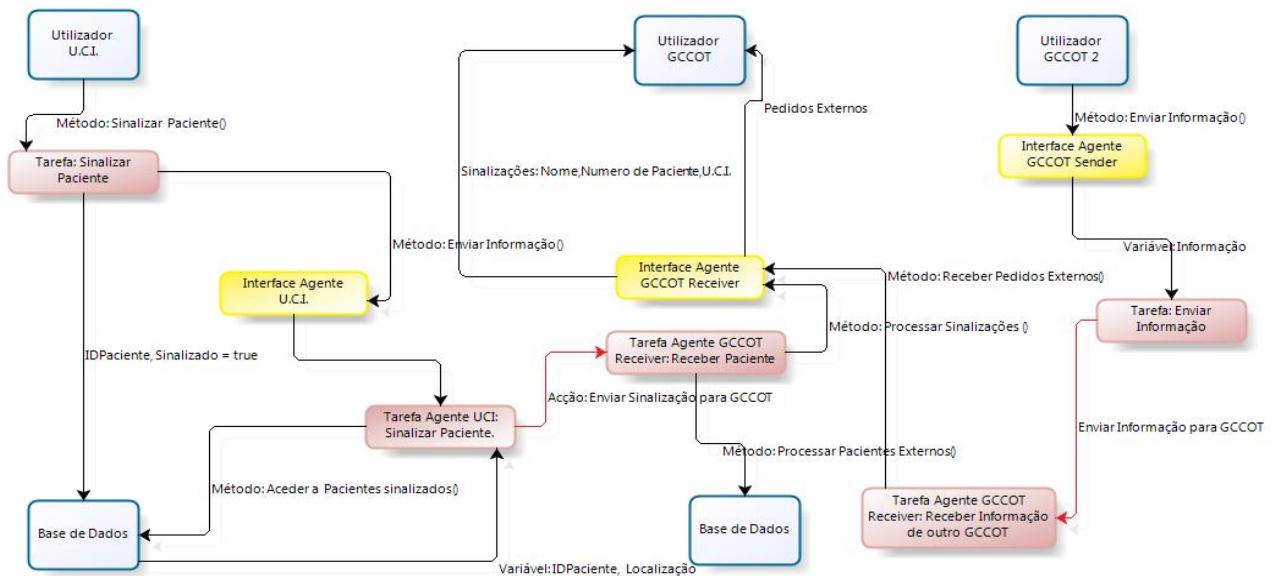


Ilustração 31 – Agentes e métodos desenvolvidos

Na imagem anterior estão representadas as principais interações entre os utilizadores e os *interfaces* dos agentes desenvolvidos com identificação das tarefas que cada agente deverá realizar. Na tabela seguinte estão especificadas mais detalhadamente as tarefas referidas.

Tabela 5 – Agente utilizador UCI

| Agente | Tarefas | Métodos |
|-----------------------|--------------------|--|
| Utilizador UCI | Sinalizar Paciente | <p><i>Nome:</i> Aceder a Pacientes Sinalizados();</p> <p><i>Descrição:</i> Acede à base de dados e identifica os pacientes sinalizados, retornando a sua identificação (número paciente, nome do paciente, unidade hospitalar);</p> <p><i>Condições:</i> disponívelGCCOT == True;</p> <p><i>Condições para despoletar agente:</i> Timer;</p> <p><i>Variáveis de Retorno:</i> IDPaciente, Nome, Localização;</p> <p><i>Relações com o meio:</i> Enviar para agente registado como seu Gabinete Coordenador.</p> |

Tabela 6 – Agente GCCOT receiver

| Agente | Tarefas | Métodos |
|------------------------------|-------------------|---|
| Agente GCCOT Receiver | Receber Pacientes | <p><i>Nome:</i> Processar Pacientes Externos();</p> <p><i>Descrição:</i> Registrar localmente a informação dos pacientes (IDPaciente, NomePaciente, Localização) enviados de unidades de cuidados intensivos existentes em unidades hospitalares distintas do gabinete coordenador, mas que pertençam à sua rede de coordenação,</p> <p><i>Condições para despoletar agente:</i> Recepção de Mensagem;</p> <p><i>Relações com o meio:</i> Receber Informação de Unidades de Saúde registadas como pertencendo à sua rede coordenadora.</p> <p><i>Nome:</i> Processar Sinalizações();</p> <p><i>Descrição:</i> Apresentar no interface da plataforma a</p> |

| | | |
|--|-----------------------------------|---|
| | | <p>informação dos pacientes (IDPaciente, NomePaciente, Localização) enviados de unidades de cuidados intensivos existentes em unidades hospitalares distintas do Gabinete Coordenador, mas que pertençam à sua rede de coordenação,</p> <p><i>Condições para despoletar agente:</i> Timer;</p> <p><i>Variáveis de Retorno:</i> IDPaciente, Nome, Localização;</p> <p><i>Relações com o meio:</i> Acede a informações previamente registadas localmente.</p> |
| | Receber Informação de Outro GCCOT | <p><i>Nome:</i> Receber Pedidos Externos();</p> <p><i>Descrição:</i> Recebe mensagens enviadas de outros Gabinetes Coordenadores e vai registando as mesmas;</p> <p><i>Condições para despoletar agente:</i> Mensagem Recebida;</p> <p><i>Variáveis de Retorno:</i> Informações recebidas;</p> <p><i>Relações com o meio:</i> Recebe informação de outros Gabinetes registados.</p> |

Tabela 7 – Agente GCCOT sender

| Agente | Tarefas | Métodos |
|----------------------------|-------------------|---|
| Agente GCCOT Sender | Enviar Informação | <p><i>Nome:</i> Enviar Informação para GCCOT();</p> <p><i>Descrição:</i> Processa a informação pretendida e envia para todos os outros Gabinetes Coordenadores registados como tal;</p> <p><i>Condições para despoletar agente:</i> Timer;</p> <p><i>Relações com o meio:</i> Enviar para agente registado como Gabinete Coordenador.</p> |

Simulação de Impacto

O estudo levado a cabo com o Gabinete Coordenador de Colheita de Órgãos e Transplantação do Hospital de São João permitiu a representação dos seguintes fluxos, ilustrando o fluxo de informação actualmente em vigor no Hospital de São João.

A primeira figura representa o pior cenário de sinalização de um possível dador, verificando-se uma excessiva demora na identificação e realização de todos os

testes de confirmação da morte cerebral do dador até uma primeira comunicação efectiva com o Gabinete Coordenador, podendo neste caso o processo demorar em média 7 horas e 40 minutos, excluindo todas as actividades de transplantação propriamente ditas.

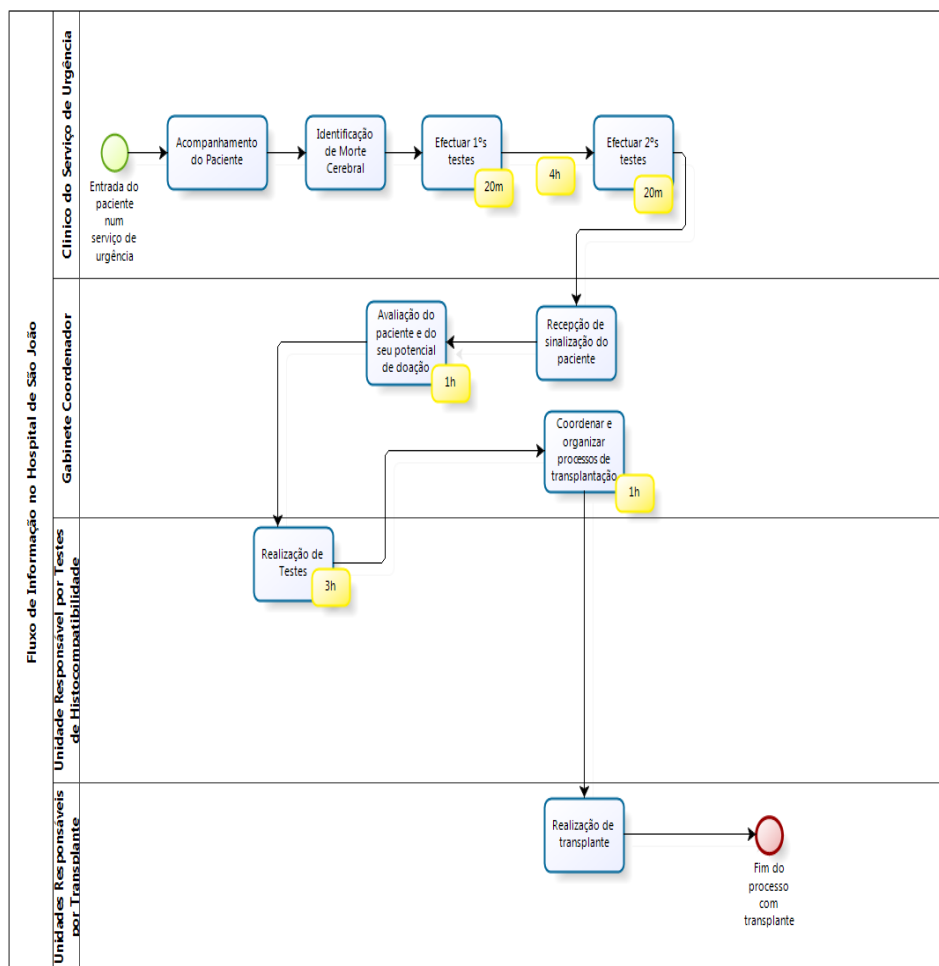


Ilustração 32 – Fluxo de informação do Hospital de São João (pio caso)

No melhor cenário a sinalização do possível dador para o seu Gabinete Coordenador é efectuada mesmo antes de o dador ser declarado como “apto” para a realização dos testes de validação de morte cerebral, ao mínimo indicio que poderá ser um dador, permitindo a realização de algumas tarefas da responsabilidade do Gabinete Coordenador, que não colidam com o bem estar do paciente, e que permitam ganhar tempo mais à frente no processo. Neste cenário, em média, o processo demoraria menos 2 horas do que no cenário analisado anteriormente.

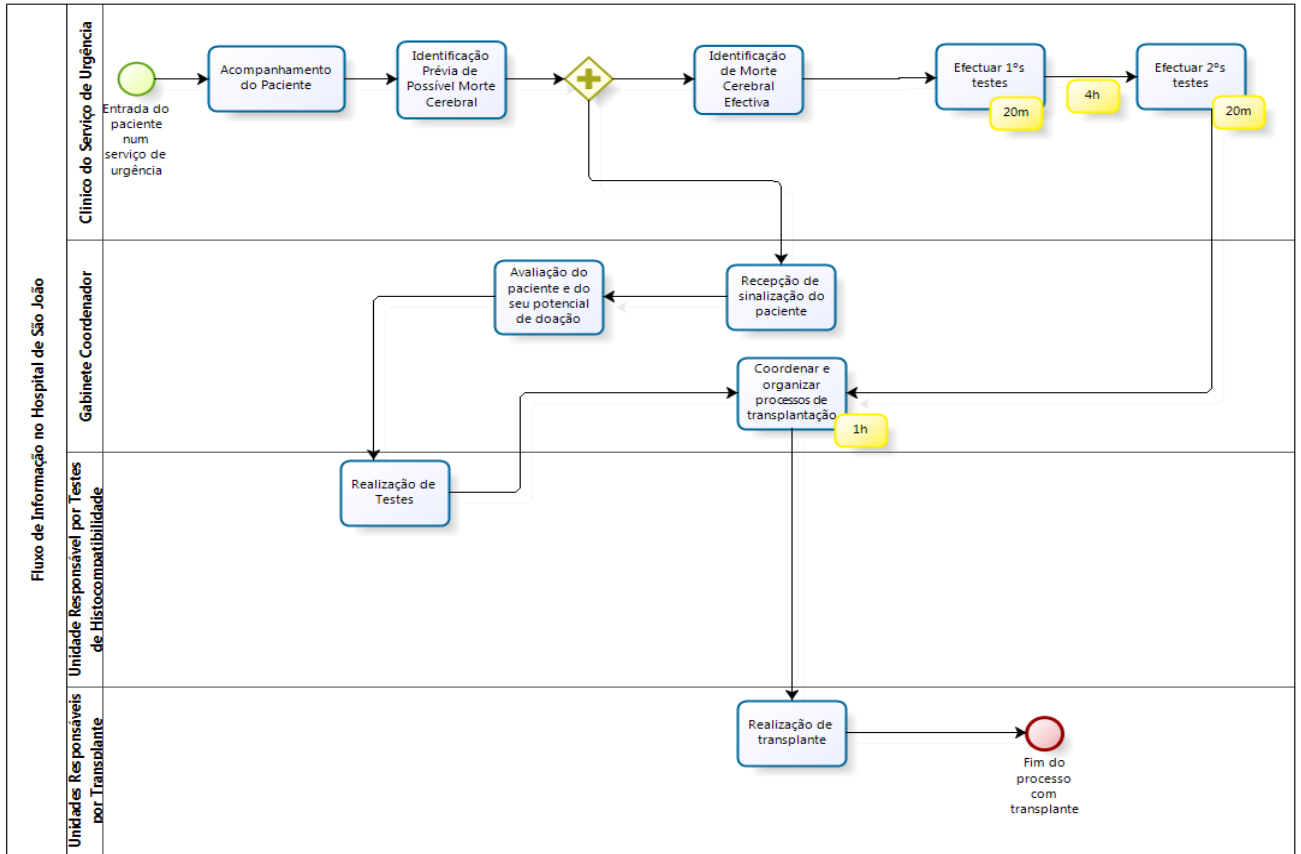


Ilustração 33 – Fluxo de informação do Hospital de São João (melhor caso)

6. Discussão

Simulação de Impacto

É minha convicção que a utilização do “*VitalSign*” poderia facilitar e otimizar o fluxo de informação entre hospitais de doação e Gabinetes Coordenadores, antecipando algumas das tarefas que os últimos realizam, podendo incrementar a probabilidade de sucesso dos transplantes de órgãos com origem em doadores cadáveres no nosso país, nomeadamente através do tempo gasto para a realização das actividades de responsabilidade dos Gabinetes Coordenadores, como podemos observar em figuras anteriores (ver também anexo VII).

Julgo que servindo de suporte ao fluxo de informação entre unidades dadoras e Gabinetes Coordenadores, o “*VitalSign*” poderia levar à sua optimização, pela sinalização mais pronta de possíveis dadores, evitando num maior número de ocorrências o “cenário de pior caso” e consequentemente incrementando o número de ocorrências do “cenário de melhor caso”, vistos anteriormente neste trabalho. Desta forma seria possível em grande parte das ocorrências evitar o tempo de identificação e realização dos primeiros e segundos testes de morte cerebral até que o Gabinete Coordenador fosse informado pela primeira vez da existência de um possível dador.

Vantagens Indirectas do Registo em Suporte Informático

A adopção deste ou de outro sistema semelhante poderá também evidenciar mais-valias na manutenção e controlo dos dados, para além de todas as mais-valias evidenciadas anteriormente e que são o cerne deste trabalho.

A utilização do formato de papel leva a que um documento só possa estar numa localização de cada vez e que possa unicamente ser consultado por um ou um conjunto limitado de actores existentes na mesma localização física. Com a utilização do formato digital as barreiras físicas são ultrapassadas e podemos ter uma prestação de cuidados de saúde cada vez mais eficiente e eficaz onde o mesmo recurso (registo) é acedido por vários intervenientes em várias localizações, tornando mais célere e financeiramente proveitoso todo o processo.

Em formato digital a informação tende também a estar melhor padronizada e organizada facilitando a interpretação por parte dos clínicos, evitando-se assim erros

associados à prestação de cuidados de saúde e redundância de informação que muitas vezes se traduz em gastos de recursos humanos e materiais.

Projectos Semelhantes

A relevância deste estudo fica evidenciada pela actual decisão do Ministério da Saúde Português, posterior ao início deste estudo, de avançar para desenvolvimento e implementação de uma ferramenta com princípios semelhantes aos aqui referidos. A referida solução terá como objectivo interligar toda a rede de transplantação, provando que o fluxo de informação pode ser melhorado e optimizado. Neste momento este trabalho encontra-se em fase de especificação da estrutura de dados.

Em 2001 foi desenvolvido em Espanha um sistema multi-agente, “Carrel”, com o objectivo de coordenar o transplante de ossos, órgãos e tecidos a partir de dadores vivos e cadáveres, tentando provar a validade da utilização de agentes neste contexto específico.

Este sistema tinha, há semelhança do “*VitalSign*” como objectivo partilhar a informação entre os diversos agentes (unidades hospitalares) incluídas no processo. Tinha também o objectivo de através da utilização de agentes efectuar a negociação automática da unidade hospitalar receptora dos tecidos, órgãos e ossos a partir de uma base de dados de regras de negociação.

O “*VitalSign*” tem um objectivo de fundo semelhante ao Carrel, contribuir para o aumento do número de transplantes realizados com sucesso, distinguindo-se essencialmente pelo ponto de entrada no fluxo de informação. O “*VitalSign*” não tem como missão servir de mediador inteligente entre unidades dadoras e receptoras de tecidos, órgãos e ossos, mas sim servir como ferramenta de sinalização entre unidades dadoras e Gabinetes Coordenadores, ou entre Gabinetes Coordenadores, entrando um pouco antes no fluxo de informação.

O “*VitalSign*” tem como objectivo permitir a sinalização precoce de dadores, enquanto que o Carrel tem como objectivo efectuar a coordenação inteligente das possíveis doações para as unidades receptoras correspondentes.

Do ponto de vista da utilização de agentes os objectivos dos dois projectos são semelhantes, tentar provar a validade da utilização de agentes inteligentes neste contexto específico.

Integração dos Utilizadores Finais

A receptividade dos clínicos da generalidade das unidades de cuidados intensivos para com a utilização do “*VitalSign*” e consequente mudança, ainda que de forma ligeira, dos seus paradigmas de trabalho não foi tão positiva como era esperado inicialmente pelo autor deste trabalho e pelo Gabinete Coordenador do Hospital de São João.

A falta de disponibilidade temporal foi a principal razão apresentada, pelo facto dos profissionais referidos fazerem parte de unidades críticas e o tempo disponível ser já escasso para o conjunto de tarefas que realizam diariamente.

Outra das razões que aponto para este facto é a falta de envolvimento dos utilizadores finais das unidades de cuidados intensivos durante a concepção do “*VitalSign*”. É de extrema importância desenvolver software centrado no utilizador final, sendo recomendado o seu envolvimento na concepção, desenvolvimento e avaliação dos protótipos. (A.Brown 1992)

A concepção, desenvolvimento e testes da solução apresentada contou com um envolvimento muito grande por parte do Gabinete Coordenador do Hospital de São João, mas deveria ter contado também com uma intervenção mais profunda dos utilizadores das unidades de cuidados intensivos.

A falta de receptividade mencionada não foi generalizada, tendo existido potenciais utilizadores finais disponíveis para testar a aplicação desenvolvida, percebendo claramente o propósito final e as mais-valias que poderá trazer para o processo, nomeadamente auxiliando o Gabinete Coordenador da referida instituição.

7. Conclusões e recomendações

Através dos testes realizados sobre o paradigma dos agentes, concluí que esta poderá ser uma solução viável a utilizar em certos pontos do fluxo de informação como forma a otimizar a sinalização e disponibilização de eventuais dados, à semelhança de outros estudos já realizados por outros autores (Cortés, López-Navidad et al. 2001). Desta forma, cada unidade hospitalar e o seu respectivo Gabinete Coordenador funcionariam como agentes individualizados que comunicariam com os seus pares, assim como com outros Gabinetes Coordenadores, sendo esta uma perspectiva interessante para a implementação de um sistema semelhante a este a nível nacional.

Este paradigma poderia levar ao encapsulamento dos registos de cada unidade hospitalar a nível nacional, mas garantindo a sinalização de eventuais dados, podendo a comunicação ser despoletada de forma mais atempada e todo o procedimento ser otimizado.

Pela apresentação do “*VitalSign*” realizada junto dos utilizadores do Gabinete Coordenador de Colheita de Órgãos e Transplantação do Hospital de São João, concluímos que a adopção de uma ferramenta informática para substituir métodos tradicionais de desempenho das funções poderá ser aceite de forma mais satisfatória se os utilizadores perceberem os objectivos do projecto e a melhoria que poderá trazer para o trabalho que realizam no dia-a-dia. Esta conclusão ficou também evidente pela rejeição que alguns utilizadores das unidades de cuidados intensivos da unidade hospitalar em questão apresentaram perante o “*VitalSign*”, pelo facto de não estarem envolvidos no projecto desde a sua concepção e não perceberem por essa razão as suas mais-valias, nem estarem predispostos para alterarem as suas rotinas profissionais.

Em jeito de conclusão geral julgo que a aplicação desenvolvida, assente em paradigmas simples poderá ela própria pela sua utilização, ou servindo de base para outros projectos, servir os propósitos a que este trabalho se propunha na sua ideia original.

8. Trabalho futuro

Comunicação Através de Agentes

O interface de comunicação desenvolvido, utilizando a “framework Jade”, para estabelecer o fluxo de informação de unidades hospitalares distintas poderá ser expandido a um conjunto de informação mais vasto e completo que possibilite auxiliar ainda mais os Gabinetes Coordenadores, com informação mais exacta dos pacientes sinalizados em unidades externas pertencentes à rede de doação dos Gabinetes Coordenadores.

Relativamente a este tópico deverão ser ainda avaliadas as limitações existentes relativamente ao fluxo de informação entre unidades hospitalares distintas e eventuais impedimentos legais que não favoreçam a concretização deste objectivo.

Realização de Testes Junto dos Utilizadores Finais UCI

A realização de testes semelhantes aos realizados junto dos utilizadores do Gabinete Coordenador de Colheita de Órgãos e Transplantação do Hospital de São João deverão ser efectuados junto de utilizadores de unidades de doação como forma de adaptar da melhor forma a plataforma às necessidades destes e corrigir eventuais limitações que possam existir.

Este objectivo poderá ser realizado através da conclusão da fase de testes previamente iniciada junto destes utilizadores que por questões de limitação temporal e disponibilidade dos mesmos não foi possível concluir em tempo útil para este trabalho.

Instalação de um Protótipo Piloto

O trabalho desenvolvido poderá ser melhorado através da implementação do protótipo numa rede coordenadora completa, sendo que até à data o mesmo foi implementado para testes iniciais no Hospital de São João.

A utilização do protótipo numa situação real no âmbito de uma rede coordenadora poderá aferir com certeza as mais-valias e limitações do projecto, fornecendo dados mais concretos sobre como melhorar o fluxo de informação adjacente ao processo de transplante de órgãos.

9. Contribuição dos Autores

O estudo, conceptualização e desenvolvimento do sistema foi realizado por Viriato Ferraz, com a indispensável ajuda do Doutor Gerardo Oliveira na parte do estudo e conceptualização do “*VitalSign*”.

Os professores Pedro Marques e Ricardo Correia contribuíram ao longo deste projecto com inúmeras ideias de desenvolvimento em toda a parte de conceptualização da plataforma e tiveram também um papel muito relevante na revisão deste trabalho.

Referências

- A. Brown (1992). "Design experiments: Theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings." The Journal of Learning Sciences **2**: 141-178.
- ASST (2008). Relatório Estatístico 2008. Ministério da Saúde.
- ASST (2009). Relatório Estatístico 2009. Ministério da Saúde.
- ASST. (2010). "Rede de Colheita." Retrieved 27-09-2010, 2010, from <http://www.asst.min-saude.pt/transplantacao/servicos/Paginas/redenacional.aspx>.
- Bergenti, F. (2003). "A Discussion of Two Major Benefits of Using Agents in Software Development (2003)."
- Braga, C. (2009). Databases for Organs Transplantation - The State of The Art.
- Cerebromente. (2010). Retrieved 06-07-2010, 2010, from http://www.cerebromente.org.br/n03/tecnologia/eeg_p.htm.
- Cortés, U., A. López-Navidad, et al. (2001). Carrel: An Agent Mediated Institution for the Exchange of Human Tissues among Hospitals for Transplantation. Seventh International Conference on Information Networks, Systems and Technologies (ICINASTe-2001). Minsk, Bielorrussia.
- Fortaleza, L. A. d. M. e. S. (2003). Estudo e Desenvolvimento de Sistemas Multi-agentes usando JADE: Java Agent Development framework
- GCCOT (2009), Gabinete Coordenador de Colheita de Órgãos e Transplantação do Hospital de São João.
- Goffin, E., J. P. Devogelaer, et al. (2001). "Expanding the organ donor pool: The Spanish Model." Kidney International **59**.
- Jian Ren, Z. L., Xinjiao Gao, Changjiang Jin, Mingliang Ye, Hanfa Zou, Longping Wen, Zhaolei Zhang, Yu Xue, Xuebiao Yao (2010). "MiCroKit 3.0: an integrated database of midbody, centrosome and kinetochore." Nucleic Acids Research **38**.
- Jianwen Fang, Y. D., Nazila Salamat-Miller, C. Russell Middaugh (2008). "DB-PABP: a database of polyanion-binding protein." Nucleic Acids Research **36**.
- Kazemeyni, B. Chime, et al. (2004). "Worldwide Cadaveric Organ Donation Systems (Transplant Organ Procurement)." Urology Journal **1**.
- Ko, G. T., W.-Y. So, et al. (2010). "From design to implementation - The Joint Asia Diabetes Evaluation (JADE) program: A descriptive report of an electronic web-based diabetes management program." Medical Informatics and Decision Making **13**.
- Lopez-Navidad, A. (1997). "Professional characteristics of the transplant coordinator." Transplantation Proceedings **23**.
- M.Saúde. (2009). "Número de Órgãos em Portugal Aumentou." Retrieved 25/09/2010, 2010, from <http://www.asst.min-saude.pt/>.
- Mascia, L., I. Mastromauro, et al. (2009). "Management to Optimize Organ Procurement in Brain Death Donors." Minerva Anestesiol **75**.
- Matesanz, R. (1998). "Cadaveric organ donation: comparison of legislation in various countries of Europe." Nephrol Dial Transplant **13**: 1632-1635.
- Matesanz, R. (2001). "A decade of continuous improvement in cadaveric organ donation: the Spanish model." Nefrologia **XXI**.

- Matesanz, R., B. Miranda, et al. (1994). "Organ Procurement in Spain: the impact of transplant coordination." Clinical Transplantation **8**.
- Miranda, B., M. F. Lucas, et al. (1999). "Organ Donation in Spain." Nephrology Dial Transplant **14**: 15-21.
- Miranda, B., J. Vilardell, et al. (2003). "Optimizing Cadaveric Organ Procurement: the Catalan and Spanish Experience." American Journal of Transplantation **3**.
- Orloff, M. S., A. I. Reed, et al. (1994). "Nonheartbeating cadaveric organ donation." Annals of Surgery **220**.
- Pszenny, A., J. Czerwinski, et al. (2008). "Organ Donation and Transplantation in Poland in 2007." Annals of Transplantation **13**: 16-20.
- Ribas, A. M. and A. V. Mateu. (2010). "Intelligent Technologies for Advanced Knowledge Acquisition." Retrieved 25-09-2010, 2010, from http://deim.urv.cat/~itaka/CMS/index.php?option=com_content&task=view&id=19&Itemid=44.
- Sanchez-Fructuoso, A., D. P. Sanchez, et al. (2004). "Non-heart beating donors." Nephrology Dial Transplant **19**: ii26-iii31.
- Sells, R. A. (1999). "Three ways to improve the supply of cadaveric organs for transplantation." Journal of the Royal Society of Medicine **92**.
- Sousa, J. P. d. A. e. (2009). Aumentar a doação de órgãos em Portugal Tempo Medicina
- Sousa, J. P. d. A. e. (2009). Uma Experiência Hospitalar. Tempo Medicina.
- Studer, S. M. and J. B. Orens (2006). "Cadaveric Donor Selection and Management." Respiratory and Critical Care Medicine **27**.
- Telecom, I. (2009). "Jade." Retrieved 12-05-2010, 2009, from <http://jade.tilab.com>.

Anexo I – Electroencefalograma

O registro electroencefalográfico é normalmente realizado através de eléctrodos (pequenos discos metálicos) fixados com um gel condutor de electricidade à pele do crânio. Um poderoso amplificador electrónico aumenta milhares de vezes a amplitude do fraco sinal eléctrico que é gerado pelo cérebro e que pode ser captado (geralmente menos do que alguns micro volts). Um dispositivo chamado galvanómetro, escreve sobre a superfície de uma tira de papel, que se desloca a velocidade constante. O resultado é a inscrição de uma onda tortuosa.

A partir desta técnica, no final da década de 80 uma nova técnica nasceu: a topografia cerebral do EEG. Nesta técnica, um grande número de eléctrodos é colocado na cabeça, formando um conjunto de arranjo geométrico, com pontos espaçados igualmente entre si. Um software especial dentro do computador do aparelho de EEG monta um gráfico da actividade eléctrica numa tela ou impressora colorida, codificando a quantidade de actividade.

Esta abordagem proporciona uma representação muito mais precisa e representativa da actividade cerebral, dando uma visão gráfica da localização de alterações na amplitude, ritmo, etc., em relação à superfície do cérebro. Os neurologistas que trabalham com os sistemas de topografia cerebral de EEG são capazes de diferenciar os vários tipos de diagnósticos.

A sua principal utilização é na identificação da presença e localização de tumores e doenças focais do cérebro (incluindo epilepsia e derrames). Também é apropriada quando determinados distúrbios da consciência e vigília estão presentes, tais como narcolepsia (o aparecimento abrupto de sono), coma, etc.(Cerebromente 2010)

Anexo II – Jade

Uma aplicação desenvolvida sob a “*framework*” Jade é constituída por um conjunto de componentes chamados Agentes, identificados univocamente por um conjunto de atributos.

Um agente genericamente executa tarefas e interage com outros agentes através da troca de mensagens.

Jade funciona segundo a lógica de “*containers*” de agentes que podem estar alojados num mesmo “*host*” ou em “*hosts*” distintos, funcionando desta forma como uma plataforma distribuída.

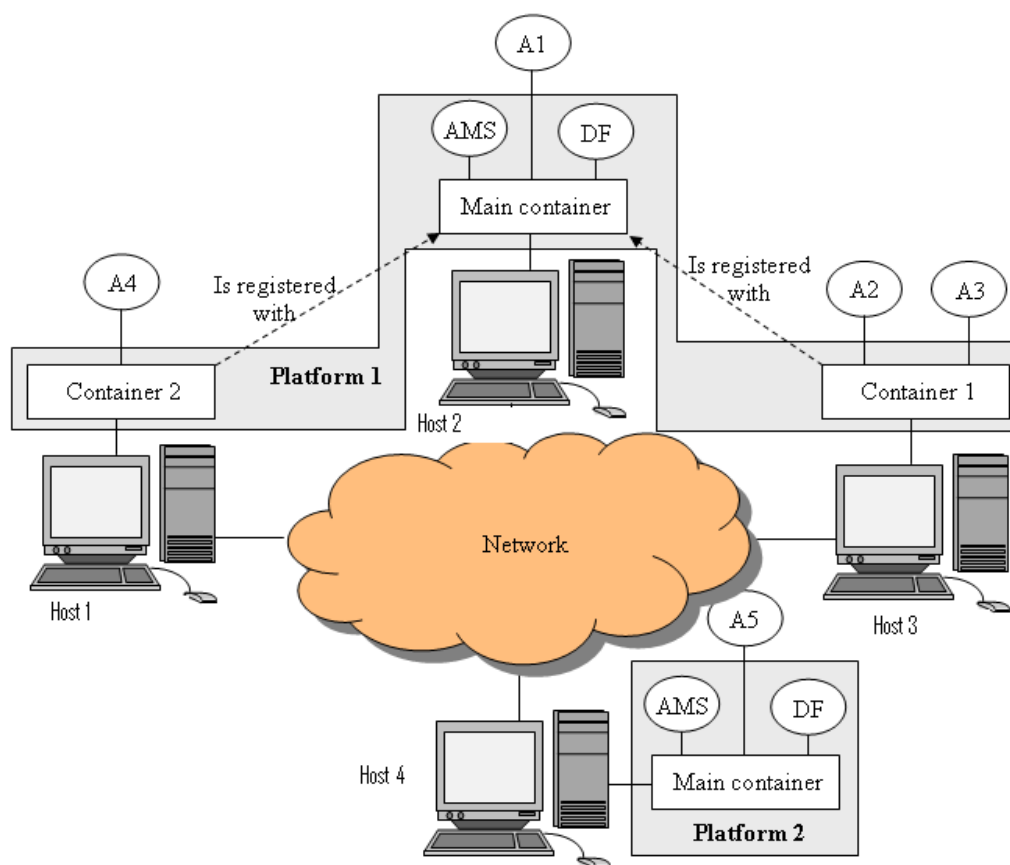


Ilustração 34 – Arquitectura da “framework” Jade (Telecom 2009)

Comunicação entre agentes:

“Os agentes podem comunicar de forma transparente independentemente do local onde estão alojados, podendo “viver” no mesmo *container* (exemplo A2 e A3), em *containers* diferentes (no mesmo ou em *hosts* diferentes) pertencentes a uma

mesma plataforma, (exemplo A1 e A2), ou em diferentes plataformas (exemplo A1 e A5). A comunicação é baseada em mensagens assíncronas, em que o formato da mensagem é definido pela linguagem ACL, (agent communication language), especificada pela FIPA, (Foundation for Intelligent Physical Agents), uma organização internacional que é responsável por um conjunto de normas para a interoperabilidade entre agentes.

Uma mensagem ACL de forma genérica é constituída pelos seguintes campos:

- Informação do agente que envia a mensagem;
- Informação do agente destinatário;
- Informação do tipo de acto comunicativo, podendo por exemplo ser apenas uma mensagem informativa, ou de forma mais complexa ser uma mensagem que activamente informa o agente receptor da necessidade da realização de uma acção;
- O conteúdo da mensagem.” (Telecom 2009)

Anexo III – Artigo de Opinião de João Paulo de Almeida e Sousa – Intensivista, coordenador hospitalar de doação dos Hospitais Universitários de Coimbra (Parte I) (Sousa 2009)

Aumentar a doação de órgãos em Portugal

Há medidas legislativas cuja relevância social e projecção organizacional não são imediatamente valorizadas e sentidas. Por vezes são medidas sobre questões tão específicas que passam despercebidas ao cidadão comum e a uma análise mais detalhada dos media. É o que se passa com as recentes e relevantes medidas legislativas na área da doação e colheita de órgãos para transplante, por parte do Ministério da Saúde, através da Autoridade para os Serviços de Sangue e Transplantação (ASST).

Finalmente, passou-se da retórica e mera enunciação de intenções e princípios para a implementação de medidas concretas na área da organização da doação de órgãos, que permitirão dar frutos a curto prazo. E sobretudo garantir que, no futuro, os nossos concidadãos que necessitam de um órgão para transplante terão maior probabilidade de o obter, o tempo de espera será menor e, quiçá, evitaremos a morte de quem desespera por um órgão para viver ou para melhorar a sua qualidade de vida. Porque não basta continuarmos a acertar nos diagnósticos dos problemas, nem tão-pouco lamentarmo-nos da realidade; neste caso, sobre a falta de órgãos para transplantação, esgrimindo números dos que morrem à espera e renunciando sempre a constante penúria de órgãos!

Curiosamente, no que respeita à colheita de órgãos e tecidos em cadáveres, a legislação em Portugal é das mais avançadas, ao presumir que todos os cidadãos são dadores depois do falecimento, excepto os que se registaram no Registo Nacional de Não Dadores (RENNDA). Apesar da legislação facilitadora, paradoxalmente tem sido crónica a falta de órgãos para transplantação. Por isso era imperioso detectar os obstáculos à aplicação da lei e ultrapassá-los.

Agilização de procedimentos

A legislação entretanto publicada veio operacionalizar e tornar mais ágeis os procedimentos para a doação e colheita de órgãos, encontrando a forma de tentar

ultrapassar esses obstáculos... identificando-os. Essa legislação repercutiu-se não só na colheita de órgãos e tecidos em cadáveres, mas também, e de forma relevante, no que respeita à doação de órgãos a partir de dadores vivos. A Lei n.º 22/2007 que alterou a Lei n.º 12/93, relativa à colheita e transplante de órgãos e tecidos de origem humana, pouco tem de substantivo a acrescentar sobre a dádiva e colheita de órgãos em cadáveres. Contudo, veio facilitar a doação em vida, retirando os constrangimentos do grau de parentesco e criando a EVA, (Entidade de Verificação de Admissibilidade de Colheita para Transplante), a funcionar nos hospitais onde se realizam colheitas e «a quem cabe a emissão de parecer vinculativo em caso de dádiva e colheita em vida...». A entrada em funcionamento da EVA tem consequências muito positivas. Permitiu aumentar significativamente o número de transplantes a partir de dador vivo desde que foi publicada a sua regulamentação (Despacho n.º 26951/2007), deixando muitos cidadãos exprimirem os seus sentimentos de solidariedade, doando um órgão a um cônjuge ou a um amigo, o que a anterior legislação impossibilitava.

Resolvidos os impedimentos legais para alargar a doação em vida, havia que identificar porque não aumentava a actividade de colheita de órgãos em Portugal a partir de dadores cadáver!

O papel fundamental do CHD

Da experiência sobre a prática de doação e colheita de órgãos em Espanha, onde a acção do CHD, (coordenador hospitalar de doação) tem sido fulcral no êxito alcançado nesta actividade naquele país, surgiu a Portaria n.º 357/2008, de Maio de 2008, que criou essa figura nos nossos hospitais. O CHD tem como funções detectar e avaliar os possíveis dadores no hospital, desde o serviço de Urgência até aos serviços hospitalares onde possam vir a ser tratados, designadamente nas áreas de cuidados intensivos. As funções do CHD são tanto mais preponderantes quanto se sabe que perante a diminuição, por razões conhecidas, de dadores vítimas de traumatismo craniocéfálico, ter-se-á que identificar com maior atenção os possíveis dadores vítimas de AVC, (acidentes vasculares cerebrais).

Perante esta realidade, há que alargar a selecção de dadores em morte cerebral às vítimas de AVC, o que implica termos dadores em faixas etárias superiores e com co-morbilidades mais frequentes. Por isso, todas as situações de oportunidade para otimizar o aumento do número de dadores têm de ser encaradas, para que não se percam potenciais dadores, sobretudo do foro não traumático, e se consiga

proporcionar o aumento desejado de colheitas de órgãos. Isto implica mudar comportamentos e alterar conceitos, designadamente no que respeita ao conceito de dador «expandido», subjacente à maior idade e às co-morbilidades destes doentes, e que eram há anos rejeitados como tal. Neste processo será fundamental o CHD. Acreditamos que com a criação da «rede» de CHD, sensibilizada e empenhada, apoiada numa ASST determinada, a colheita e transplantação de órgãos em Portugal serão catapultadas para números que permitirão atender cada vez mais cidadãos que precisam de um órgão para transplante e colocar o nosso país na dianteira dos indicadores relativos às actividades de doação e de transplantação.

Estamos convictos de que entrámos numa nova fase da doação e colheita de órgãos e tecidos em Portugal, o que nos conduzirá a percorrer «um caminho de esperança», para que muitos vivam e muitos outros tenham uma vida com dignidade e qualidade!

Anexo IV – Artigo de Opinião de João Paulo de Almeida e Sousa – Intensivista, coordenador hospitalar de doação dos Hospitais Universitários de Coimbra (Parte II) (Sousa 2009)

Uma experiência hospitalar

A necessidade de aumentar o número de colheitas de órgãos é mais sentida a nível hospitalar quando, como nos HUC, (Hospitais da Universidade de Coimbra), existe intensa actividade de transplantação. Esta realidade induz, num hospital, uma maior motivação dos profissionais envolvidos no processo de doação, promove a capacidade organizacional e mantém sensibilizada a administração hospitalar pelo que de positivo encerra para o hospital. Também, nestas circunstâncias, aumentam as expectativas quanto à capacidade de colheita de órgãos efectuada localmente. Exceptuando casos pontuais e justificados, não fará sentido que um hospital não mantenha um nível de doação e colheita à altura das necessidades dos programas de transplantação que estão implementados no seu seio.

O conselho de administração dos HUC, face às necessidades de órgãos para transplantação sentidas a nível nacional e particularmente no próprio hospital, e reconhecendo que existia um maior potencial de doação hospitalar, desencadeou um processo de reflexão interna, tendo em vista encontrar soluções para que aumentasse o número de dadores e colheitas de órgãos no hospital. A metodologia encontrada procurou identificar o circuito dos possíveis dadores, desde a entrada no serviço de Urgência até às unidades de internamento, designadamente as áreas de cuidados intensivos. De seguida estabeleceram-se as regras e os mecanismos de triagem de possíveis dadores e, simultaneamente, agilizaram-se alguns procedimentos logísticos e processuais nas áreas onde são ou possam vir a ser assistidos esses possíveis dadores. Pela experiência dos HUC, foi reconhecido que um aumento de colheitas de órgãos tem de passar prioritariamente por uma melhor triagem de possíveis dadores naquelas condições, incidindo a maior atenção sobretudo nos que tenham sido vítimas de acidentes vasculares cerebrais (AVC).

Esta última preocupação resulta da diminuição previsível, e já sentida, de dadores vítimas de traumatismo craniocéfálico. Será uma realidade que, doravante, teremos de encarar, mas com um significado muito positivo no que concerne à diminuição da sinistralidade rodoviária no País.

Análise das dificuldades de triagem

A análise do circuito dos possíveis dadores confirmou que a maior dificuldade de triagem incidia nos do foro médico (não traumático), maioritariamente vítimas de AVC, que se «perdiam» enquanto potenciais dadores! Esta situação colocava em risco um aumento desejado do contingente de órgãos disponíveis para transplantação, já que o número de dadores do foro traumático está a decrescer.

Fruto da referida reflexão interna, que permitiu diagnosticar os problemas e identificar os constrangimentos para a doação e colheita, foram aprovadas nos HUC, em Março de 2008, as NEP, (Normas de Execução Permanente), para aumentar as colheitas de órgãos.

Trata-se de um conjunto de disposições normativas internas definidas «como um instrumento regulamentar adequado para manter sempre operacionais e ajudar a definir condutas sempre que nos circuitos dos potenciais dadores existam situações identificadas como tal». Estas NEP permitiram homogeneizar procedimentos, disciplinar condutas e ultrapassar obstáculos processuais e logísticos, e maximizar a detecção de possíveis dadores. Simultaneamente, foi feito um esforço para reunir as condições em meios materiais e recursos humanos, para satisfazer a qualidade exigida na vigilância, monitorização e suporte de funções nestes quadros clínicos específicos, contribuindo para atenuar o conhecido aumento exponencial da carga de trabalho subjacente. Esta última questão colocava-se, uma vez que nem todos os potenciais dadores eram assistidos em unidades de cuidados intensivos.

A criação de um conjunto de regras para aumentar a doação e colheita de órgãos é possível em qualquer hospital. Dependendo das características de cada instituição, poderá, ou não, ser uma forma de estruturar a doação e a colheita, e de, com pragmatismo, tentar dentro de cada hospital resolver este problema. Nos HUC podemos afirmar que a experiência tem sido positiva a partir do momento em que foram introduzidas as NEP. Mas há algo mais a acrescentar! Prévia e independentemente da criação das NEP, nos HUC existia e existe uma cultura de doação, que é uma mais-valia importantíssima para que se atinjam patamares relevantes na doação e colheita de órgãos. Essa mesma cultura de doação foi

facilitadora para a concepção e implementação das referidas normas e, simultaneamente, permitiu a sua aceitação e aplicação prática no hospital.

Responsabilidade acrescida

O patamar de doação alcançado nos HUC em 2008, ano em que se conseguiu um aumento de 53% de dadores cadáver face a 2007, implica uma responsabilidade acrescida nesta área, independentemente de podermos já ter atingido o potencial de doação do hospital. Teremos de continuar a aperfeiçoar os mecanismos de detecção existentes e a melhorar as próprias normas. As NEP são um documento simples, que apenas identifica os circuitos e os locais do hospital onde podem ser detectados possíveis dadores, prevendo procedimentos e identificando os respectivos agentes e, sobretudo, contribuindo para evitar o incumprimento dos procedimentos adequados. É uma experiência que estamos disponíveis para partilhar e um contributo para o esforço que está ser feito a nível nacional com as recentes medidas legislativas na área da doação e colheita, para que seja mais fácil obter um órgão para alguém que dele necessita para viver! E, acima de tudo, interessa promover a actividade de doação e colheita como uma prática de solidariedade, em cujo empenho se pode ir mais além do que as próprias fronteiras do dever e as obrigações profissionais!

Anexo V – Artigo da Agência Lusa (M.Saúde 2009)

Número de Órgãos em Portugal Aumentou

Portugal registou um aumento do número de doadores cadáver de órgãos para transplantes, em especial na zona Centro, contrariando a tendência europeia de decréscimo, divulgou hoje o Ministério da Saúde.

Em conferência de imprensa, a Coordenadora Nacional das Unidades de Colheita de "Órgãos Tecidos e Células referiu que houve em 2008 um aumento significativo do número de doadores cadáver detectados nos hospitais do Serviço Nacional de Saúde, de que resultaram 283 colheitas de órgãos, um aumento de 12,5 por cento em relação a 2007.

Portugal passou assim de uma taxa de 23,9 para 26,7 doadores cadáver por milhão de habitantes, dados que, segundo Maria João Aguiar, fará o país subir ainda mais no global da Europa, onde ocupa o quarto lugar.

O objectivo do próximo ano, adiantou, será ultrapassar a barreira dos 30 doadores por milhão de habitantes.

"Tivemos uma subida. Ao contrário de toda a Europa, que está em queda em relação à doação. A Península Ibérica está a funcionar bem e aumentámos o número de doadores em Portugal para 283", frisou.

Portugal tem uma rede de colheita que funciona com base em gabinetes em cinco grandes hospitais. O grande crescimento foi registado na zona Centro, logo seguido da zona Norte. Já na região Sul, a colheita sofreu um decréscimo.

No Norte há 25,2 doadores por milhão de habitantes enquanto no Centro (onde todos os hospitais são activos na colheita de órgãos) a taxa é de 36,2, valor que, segundo Maria João Aguiar, é superior aos melhores do mundo, que são os espanhóis.

No Sul, existem 23,5 doadores por milhão de habitantes.

Relativamente ao Sul do País, apesar de haver novos doadores e de um aumento da doação no hospital de S. José (Lisboa), houve uma diminuição nos hospitais periféricos, explicou a responsável.

"Temos o diagnóstico feito, temos de trabalhar estes hospitais e motivar os seus profissionais para que todos sejam activos, porque os receptores da zona Sul estão a ser menos transplantados do que os da zona Centro, por exemplo", frisou.

Os dados hoje divulgados apontam ainda para um aumento do número de transplantes, principalmente ao nível renal, o que, explicou a coordenadora, permitiu conter o aumento da lista de espera.

"Ultrapassámos um número que nos parecia distante. Tivemos 524 transplantes de rim e este aumento resultou numa coisa que nunca tinha acontecido, que foi conter o aumento das listas de espera. Este ano temos menos doentes à espera de um rim", disse.

Também ao nível de transplantes de córnea, adiantou, houve um recorde em 2008, com 69 transplantes por milhão de habitantes, ou seja, 734 transplantes, com maior incidência nos Hospitais de Coimbra e de S. João (Porto).

Todos os tipos de transplantes subiram, com excepção do pâncreas, pulmão e coração. Portugal está em terceiro lugar no mundo no que respeita a órgãos colhidos e transplantados.

Segundo a Autoridade para os Serviços de Sangue e da Transplantação, houve um aumento global de 4,1 por cento do número de transplantes de órgãos no ano passado, o que representa 80,4 transplantes por milhão de habitantes.

"Estamos preocupados com o pâncreas, vamos ter já medidas correctivas, aumentar o número de pâncreas oferecidos à unidade que os transplanta, no que respeita ao transplante pulmonar estamos confiantes na abertura da nova unidade em Coimbra", disse.

Em relação ao transplante do coração, a coordenadora explicou que existem agora outras terapêuticas, embora seja preciso entender que ainda morrem doentes em listas de espera porque não existe o órgão necessário.

Relativamente à colheita de dador vivo, adiantou, Portugal registou um aumento de 40 por cento.

A lei portuguesa permite o direito à não doação, mas apenas 0,35 por cento da população portuguesa está inscrita no Registo Nacional de Não Dadores.

Ao todo existem 37.541 portugueses que não querem ser dadores, número que a responsável considera ser muito pequeno, revelando que os portugueses são solidários.

Anexo VI – Agente GCCOT (Exemplo)

```
public class GCCOT extends Agent {

    private Logger myLogger = Logger.getLogger(getClass().getName());

    private class WaitPingAndReplyBehaviour extends CyclicBehaviour {

        public WaitPingAndReplyBehaviour(Agent a) {
            super(a);
        }

        public void action() {
            String fileName = "file.txt";

            ACLMessage msg = myAgent.receive();
            if(msg != null){
                ACLMessage reply = msg.createReply();

                if(msg.getPerformative() == ACLMessage.INFORM){
                    String content = msg.getContent();
                    if ((content != null)){
                        myLogger.log(Logger.INFO, "Agent
"+getLocalName()+" - Received PING Request from "+msg.getSender().getLocalName());

                        if(content.contains("X") || content.contains("COM"))
                            {
                                if(content.contains("X"))
                                    {

                                        File f1 = new
File(content.substring(0, 3) + ".txt");

                                        f1.delete();

                                        try{

                                            BufferedWriter out = new
BufferedWriter(fstream);

                                            out.write(content.substring(4));

                                            out.close();

                                        }catch (Exception
e){//Catch exception if any

                                            System.err.println("Error: "
+ e.getMessage());

                                        }
                                    }
                                }
                            }
                    }
                }
            }
        }
    }
}
```



```

        f.delete();
    }
}
else{
    myLogger.log(Logger.INFO, "Agent
"+getLocalName()+" - Unexpected request ["+content+"] received from
"+msg.getSender().getLocalName());
}

}

else {
    myLogger.log(Logger.INFO, "Agent
"+getLocalName()+" - Unexpected message
["+ACLMessage.getPerformative(msg.getPerformative())+"] received from
"+msg.getSender().getLocalName());

}
//send(reply);
}
else {
    block();
}
}
} // END of inner class WaitPingAndReplyBehaviour

protected void setup() {
    // Registration with the DF
    DFAgentDescription dfd = new DFAgentDescription();
    ServiceDescription sd = new ServiceDescription();
    sd.setType("GCCOTSEnder");
    sd.setName(getName());
    dfd.setName(getAID());
    dfd.addServices(sd);
    try {
        DFService.register(this,dfd);
        WaitPingAndReplyBehaviour PingBehaviour = new
WaitPingAndReplyBehaviour(this);
        addBehaviour(PingBehaviour);
    } catch (FIPAException e) {
        myLogger.log(Logger.SEVERE, "Agent "+getLocalName()+" - Cannot
register with DF", e);
        doDelete();
    }
}
}
}

```

