

## Avaliação Preliminar de Usabilidade do Hemo@care: Sistema de Gestão de Informação Clínica na área da Hemofilia

Vasco Saavedra<sup>a</sup>, Leonor Teixeira<sup>a,b</sup>, Hugo Félix, José Pinto, Carlos Ferreira<sup>a,c</sup>, Beatriz Sousa Santos

<sup>a</sup>DEGEL/UA – Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial, Universidade de Aveiro

<sup>b</sup>GOVCOPP – Governança, Competitividade e Políticas Públicas, Universidade de Aveiro

<sup>c</sup>CIO – Centro de Investigação Operacional, Universidade de Lisboa

**Resumo** – Neste artigo descreve-se de forma breve uma avaliação preliminar de usabilidade a alguns aspectos do *hemo@care*, um sistema de gestão de informação clínica na área da hemofilia. Esta avaliação contou, com a colaboração de alunos das disciplinas de Interação Humano-Computador (IHC), dos Mestrados Integrados em Engenharia Electrónica e Telecomunicações e Engenharia de Computadores e Telemática (EET, ECT) da Universidade de Aveiro, no ano lectivo de 2008/2009. Nesta avaliação utilizaram-se várias técnicas de avaliação de usabilidade, como avaliação heurística, observação de tarefas e questionário. O presente trabalho, descreve a aplicação daquelas técnicas na avaliação preliminar do sistema *hemo@care*, seguindo-se o relato de alguns resultados obtidos, finalizando com uma demonstração do impacto daqueles resultados na definição da nova versão do *hemo@care*, bem como o planeamento de uma nova avaliação.

**Abstract** – This article describes a preliminary usability evaluation of some aspects of *hemo@care*, a system for managing clinical information in haemophilia care. This evaluation involved, a group of students of the Human-Computer Interaction (HCI) courses, of the Integrated Masters in Electronic Engineering and Telecommunications and Computers and Telematics (EET, ECT) offered at Aveiro University, in the academic year of 2008/2009. This evaluation used various usability evaluation techniques such as heuristic evaluation, task observation and questionnaire. This paper describes the application of those techniques in a preliminary evaluation of the *hemo@care* system, it presents some results, and includes a demonstration of the impact of those results in defining the new version of *hemo@care*, as well as in planning a new evaluation.

### I. INTRODUÇÃO

O conceito de usabilidade aparece normalmente associado a estudos de Interação Humano-Computador (IHC) e Ergonomia, e refere-se à facilidade com que uma interface de utilizador pode ser utilizada no âmbito de um produto interactivo [1-4]. Geralmente diz-se que um produto interactivo tem problemas de usabilidade quando

os utilizadores encontram dificuldades na realização de tarefas usando a interface. Existem várias técnicas de avaliação para medir determinados atributos ao nível da usabilidade de um determinado sistema ou aplicação [5, 6], sendo os testes de usabilidade, uma das mais utilizadas pelo facto da relação custo/benefício ser razoável. Geralmente esta técnica envolve a selecção de um grupo de utilizadores representativos da população alvo que serão convidados a executar um conjunto de tarefas críticas sobre a aplicação que se pretende avaliar, ou um protótipo dessa aplicação. Ao mesmo tempo que os utilizadores executam as tarefas, mecanismos de captação de dados serão accionados a fim de serem coleccionados e posteriormente analisados. Esses mecanismos poderão passar pela gravação em vídeo, *logging* ou simplesmente por técnicas de observação. O que se pretende é verificar os erros cometidos pelo utilizador, a rapidez com que estes realizam as tarefas, se realizam a tarefa com sucesso ou não e, caso realizem com sucesso, se seguem o percurso mais adequado ou se experimentam várias trajetórias até alcançarem o resultado. Para além disto é também muito importante observar o comportamento e expressões dos utilizadores, uma vez que podem revelar a sua satisfação e motivações. Geralmente a este tipo de testes, está associado um questionário que terá que ser respondido pelos utilizadores após a execução da lista de tarefas respeitantes ao teste, em que estes manifestam a sua opinião sobre a aplicação que está a ser alvo de avaliação.

Para além dos testes de observação referidos anteriormente é também muito utilizada a avaliação heurística, um método analítico que consiste numa análise da interface de utilizador, estruturada de acordo com um conjunto de princípios de usabilidade [3, 5, 7].

Este trabalho descreve a aplicação de algumas destas técnicas, na avaliação de um sistema de gestão de informação clínica, a que se deu o nome de *hemo@care*. Pretendia-se com esta avaliação obter *feedback* de um pequeno grupo de utilizadores com conhecimentos em IHC, relativamente a algumas características da interface de utilizador, bem como compreender alguns atributos ao nível da facilidade de aprendizagem e utilização da interface da aplicação.

## II. BREVE DESCRIÇÃO DO SISTEMA HEMO@CARE

O *hemo@care* é uma aplicação *Web*, desenvolvida em contexto hospitalar, com o objectivo de auxiliar o processo de gestão de informação clínica de um Centro de Tratamento de Hemofilia (CTH) localizado na zona centro do país. Este CTH presta assistência aos doentes hemofílicos que ocorrem a um dos três hospitais integrados do Centro Hospitalar de Coimbra (CHC) – (Hospital Geral, Maternidade Bissaya Barreto e Hospital Pediátrico), dando também apoio clínico e laboratorial a outros hospitais distribuídos por todo o país. Está organizado em várias unidades clínico-laboratoriais, possuindo equipas de trabalho multidisciplinares, tendo a seu cargo os serviços de hematologia clínica e laboratorial, de rotina e urgência, integrando as áreas de hematologia e imunohematologia.

A necessidade de encontrar uma solução tecnológica que respondesse às necessidades de informação daquele CTH [8, 9] originou o sistema *hemo@care*, solução que comporta três módulos integrados: (i) módulo de gestão de dados clínicos do paciente (GDCP); (ii) módulo de gestão de dados resultantes do tratamento (GDT); e, (iii) módulo de gestão de stocks do FCC (GS\_FCC) utilizado nos tratamentos.

▪ **Módulo GDCP** – este módulo centraliza um conjunto alargado de dados clínicos do paciente. Embora uma parte destes dados já estejam no formato electrónico, armazenados noutros SIs (SONHO, SAM, ClinicataXXI), existe uma grande dificuldade na obtenção de relatórios com informação agregada, de modo a apoiar as decisões dos clínicos em situações pontuais. Para além disso, existe ainda um conjunto alargado de dados específicos à patologia, que não ‘cabendo’ nos SIs existentes, terão que ser armazenados em ficheiros de papel, ou noutros SIs isolados. A solução idealizada com este módulo pretende atenuar os efeitos destes obstáculos, contando, para o seu bom funcionamento com a intervenção do Médico e com a integração dos SIs já existentes.

▪ **Módulo GDT** – Este módulo é responsável pela centralização e gestão dos dados que surgem ao longo da vida do paciente hemofílico, gerados no âmbito dos tratamentos efectuados com Factor de Coagulação Concentrado (FCC). Esta patologia tem associada uma componente de tratamentos, cujo registo dos dados constitui um protocolo obrigatório. Actualmente esses dados são registados em ficheiros de papel, organizados de forma não-estruturada, sistema que pela sua natureza dificulta o manuseamento dos dados, tornando mesmo impraticáveis determinados mecanismos de rastreio aos dados. A solução proposta neste módulo pretende contornar os problemas relacionados com a morosidade e dificuldades de gestão de dados com o sistema actual, contando para tal com a intervenção e a participação de 3 actores humanos: Enfermeiro, Paciente e Médico, Fig.1.

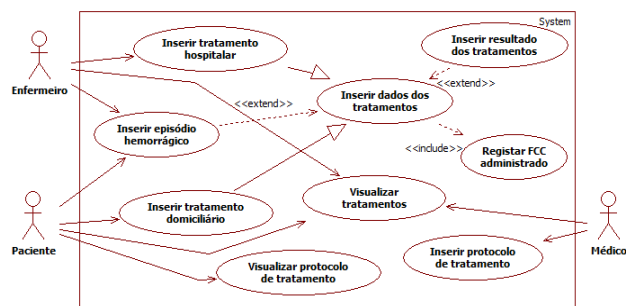


Fig.1 - Diagrama de use cases (alto nível) do módulo GDT.

▪ **Módulo GS\_FCC** – este módulo está relacionado com a gestão de stocks dos fármacos utilizados nos tratamentos da hemofilia, mais especificamente o FCC. Actualmente essa gestão é feita de forma manual, constituindo o papel o principal suporte de registo. Como é natural, este sistema, para além de tornar o processo de gestão de stocks moroso, torna-se também impraticável em relação a determinadas funcionalidades. A solução proposta com este módulo pretende agilizar o processo actual de gestão e controlo dos stocks, tornando-o mais automático quando integrado com o módulo de GDT. Basicamente participam dois actores humanos: o enfermeiro e o paciente, sendo a participação deste último de forma indirecta e através do registo do tratamento e respectivo FCC administrado, Fig.2.

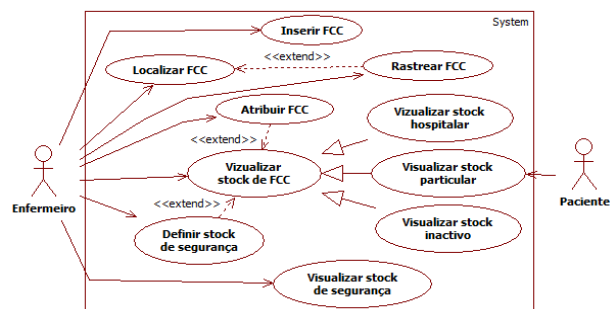


Fig.2 - Diagrama de use cases (alto nível) do módulo GS\_FCC.

Estes três módulos disponibilizam um conjunto alargado de funcionalidades aos três actores humanos do sistema (médicos, enfermeiros e pacientes) através de interfaces *Web*. Ao longo do processo de desenvolvimento iterativo e incremental, embora se tenham considerado diferentes técnicas de avaliação formativa [10, 11], na fase final foram avaliados alguns aspectos particulares do sistema, usando algumas técnicas de avaliação de usabilidade. Por exemplo, a componente do médico e parte da componente do enfermeiro, devido à natureza técnica dos conceitos e termos utilizados, foram avaliados com um pequeno grupo de utilizadores finais (hematologistas e enfermeiros) através de técnicas de observação e entrevistas. A componente do paciente e parte da componente do enfermeiro, nomeadamente a Interface, experimentaram-se técnicas de avaliação de usabilidade em laboratório, através de vários métodos, constituindo este o assunto principal deste artigo. Seguidamente será apresentado o

protocolo do estudo com uma breve descrição dos métodos de avaliação utilizados, bem como os resultados obtidos e algumas conclusões.

### III. PROTOCOLO DO ESTUDO E MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

O objectivo deste estudo está associado à identificação de potenciais problemas de usabilidade nas interfaces que suportam as funcionalidades de gestão e manipulação de dados dos módulos GDT e GS\_FCC do sistema *hemo@care*, com base em diferentes testes de usabilidade, bem como perceber a facilidade de aprendizagem por parte dos utilizadores durante a utilização da aplicação. Esta avaliação foi realizada com alunos que frequentam a disciplina de IHC, ao longo de um processo caracterizado por três fases colaborativas, Fig.3.

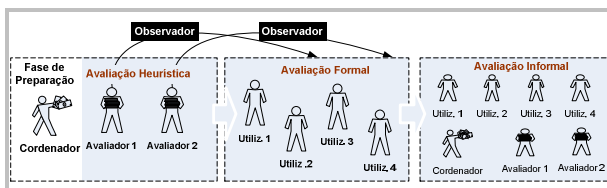


Fig.3 – Processo de avaliação e participantes envolvidos.

▪ A **primeira fase**, de preparação, envolveu dois estudantes de IHC, para além do coordenador, tendo como objectivo a obtenção de conhecimento do domínio do problema e do sistema que se pretendia avaliar. Após a fase preparatória, estes dois estudantes efectuaram uma avaliação heurística daquele sistema, produzindo uma lista de problemas correspondentes a violações das heurísticas, bem como uma classificação destes problemas de acordo com uma escala de gravidade. Na avaliação usaram-se as dez heurísticas de usabilidade propostas por Nielsen [3, 12]. A escala de gravidade utilizada para classificar cada um dos problemas de usabilidade encontrados foi também proposta por Nielsen de acordo com a qual cada problema pode ser classificado com uma gravidade entre 0 e 4, correspondendo 4 a um problema muito grave e de resolução urgente. Estes resultados geralmente servem para orientar a equipe de projecto na decisão de quais os problemas de solução prioritária e ajudá-la a encontrar formas de os resolver.

▪ A **segunda fase** de avaliação, correspondente a observação de tarefas, envolveu também um pequeno grupo de quatro estudantes com conhecimentos IHC, mas que desconheciam o domínio do problema. Como tal, antes de começar a avaliação formal, o coordenador fez uma breve apresentação no sentido de contextualizar o problema seguindo-se com uma demonstração do funcionamento do sistema a avaliar. Após esta exposição, os utilizadores dispuseram de 15 minutos para experimentarem livremente o sistema, antes do início do teste de observação. No sentido de reaproveitar o conhecimento adquirido na fase anterior, convidaram-se os dois estudantes que efectuaram a avaliação heurística para colaborarem nesta fase, no papel de observadores. Enquanto os utilizadores executavam um conjunto de

tarefas predefinidas, os observadores registavam diferentes aspectos do comportamento do utilizador, dando também assistência sempre que se mostrasse necessário. Depois de completada a lista de tarefas, os utilizadores foram convidados a responder a um breve questionário, manifestando a sua opinião sobre a aplicação que estava a ser alvo de avaliação.

▪ A **última fase** de avaliação envolveu os seis participantes (dois observadores e quatro utilizadores) e o coordenador. Pretendia-se com esta obter *feedback* acerca de alguns aspectos da aplicação relacionados com a interface e facilidade de utilização, através de uma discussão informal e em grupo. Com este método conseguiram-se recolher sugestões de melhoria de algumas particularidades do sistema, vindo estas a confirmar e a complementar as já obtidas com os métodos usados nas fases anteriores.

#### A. Tarefas e Questionário

Na avaliação formal, as tarefas a realizar pelos utilizadores foram escolhidas, não só por representarem as actividades mais comuns a realizar pelo paciente, mas também por se mostrarem adequadas à compreensão da facilidade de aprendizagem, aquando da utilização do sistema *hemo@care*.

Tabela 1 – Actores, *use cases* e respectivas tarefas. Legenda: #T - número da tarefa; (E) - enfermeiro; (P) - paciente.

	(Actor) Use Case	#T	Especificação da Tarefa
Módulo de GS_FCC	(E) Inserir FCC	1	Inserir uma encomenda de FCC no sistema
	(E) Definir Stock de Segurança	2	Definir o nível de stock de segurança para um determinado produto
	(E) Visualizar Stock de Segurança	3	Visualizar e interpretar os detalhes de um determinado produto
		4	Visualizar os produtos cujo nível de stock está abaixo do nível de segurança
	(E) Rastrear FCC	5	Efectuar o rastreio de um lote específico de FCC
		6	Analisar / interpretar os dados resultantes do rastreio efectuado na tarefa 5: em que paciente(s) esse lote foi administrado
		7	Analisar / interpretar os dados resultantes do rastreio efectuado na tarefa 5: em que tratamento(s) esse lote foi administrado
(E) Visualizar Stock de FCC Particular	10	Visualizar todos os pacientes que tenham em sua posse FCC (stock particular)	
(E) Atribuir FCC	11	Atribuir dois lotes de FCC com características diferentes a um determinado paciente	
Módulo de GDT	(P, E) Visualizar Tratamentos	8	Visualizar e interpretar detalhes de um tratamento específico
	(P) Inserir Tratamento Domiciliário	9	Inserir um tratamento não substitutivo
	(P, E) Visualizar Tratamentos	12	Listar todos os tratamentos que respondem a um determinado critério
		13	Verificar qual o lote de FCC que foi utilizado no âmbito de um tratamento efectuado a um paciente específico
	(E) Inserir Tratamento Hospitalar	14	Inserir detalhes do tratamento e respectivo episódio hemorrágico efectuado em contexto hospitalar a um determinado paciente
(E) Registrar FCC Administrado	15	Inserir os detalhes do FCC administrado no âmbito do tratamento referido na tarefa 14	

Uma lista de 15 tarefas, resultantes do mapeamento dos diagramas de *use-cases* dos módulos GDT (ver Fig.1) e GS\_FCC (ver Fig.2), foram escolhidas para avaliação, Tabela 1.

Cada tarefa tinha associado um limite máximo de tempo de execução, que foi definido em função da percepção de tempo razoável para a execução daquela tarefa por um utilizador sem conhecimentos naquele domínio específico da saúde. A execução das tarefas seguiu um protocolo de avaliação, acompanhada por um observador que registava alguns dados relativos ao comportamento e desempenho do utilizador, enquanto este realizava a tarefa. Desse registo faziam parte alguns detalhes como por exemplo, o tempo gasto na realização da tarefa, se o utilizador terminou ou não a tarefa, se o utilizador pediu ajuda, se o utilizador cometeu erros, etc. Foi também registado pelo observador o grau de dificuldade que percebeu no utilizador enquanto este executava a tarefa. Por sua vez, o utilizador também deixou a sua opinião em relação ao grau de dificuldade sentido na execução de cada tarefa. Relativamente a estes últimos itens (grau de dificuldade) as respostas dos utilizadores e dos observadores basearam-se numa escala de avaliação de quatro níveis, correspondendo o nível 1 à resposta menos favorável (muito difícil) e o nível 4 à resposta mais favorável (muito fácil).

Após completada a lista de tarefas, os utilizadores foram convidados a responder a um breve questionário, deixando a sua opinião sobre a aplicação que estava a ser alvo de avaliação. Para além dos dados demográficos, o questionário incluía ainda um grupo de questões gerais sobre o sistema (facilidade de utilização, coerência de conteúdos, funcionalidades adequadas, etc.), bem como questões relacionadas com alguns aspectos específicos (*layout*, facilidade de navegação, aspecto gráfico, tamanho dos caracteres, etc.) O questionário foi elaborado tendo como base o QUIS (*Questionnaire for User Interaction Satisfaction*) desenvolvido na Universidade de Maryland [13].

#### IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta secção serão apresentados alguns resultados obtidos com a avaliação do sistema, ao longo das fases descritas anteriormente: avaliação heurística, observação de tarefas, questionário e discussão informal em grupo, bem como o impacto dessa avaliação na definição da nova versão.

##### A. Breve análise dos resultados

Nesta avaliação contou-se com a colaboração de um grupo de seis alunos do sexo masculino, com idade média de 22 anos; sendo que dois destes elementos efectuaram a avaliação heurística após um período preparatório, vindo numa fase posterior a colaborar, no papel de observadores, durante os testes de observação de tarefas. Os restantes

quatro elementos assumiram o papel de utilizadores, executando as tarefas que foram pré-definidas.

Alguns resultados recolhidos com o questionário em relação à reacção dos utilizadores face ao sistema *hemo@care*, encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2 – Opinião dos quatro utilizadores (U1: U4) em relação a alguns aspectos particulares e gerais do sistema *hemo@care*, usando uma escala de avaliação de 5 níveis (1 – discordo completamente; 5 – concordo completamente).

Características	U1	U2	U3	U4
1 – Foi fácil encontrar o que procurava	1	2	3	2
2 – Existe consistência na disposição e nos conteúdos	4	5	5	4
3 – Sentiu necessidade de ajuda em algumas tarefas	2	3	3	2
4 – O texto e tamanho dos caracteres são adequados	4	4	4	5
5 – A disposição da informação é adequada	3	3	5	4
6 – Os ícones utilizados são intuitivos	4	3	4	4
7 – O aspecto gráfico da página é visualmente atractivo	4	4	4	4
8 – O sistema é agradável de usar	5	5	5	4

Estes resultados em parte revelam uma reacção positiva dos utilizadores em relação ao sistema, com excepção da característica 1 e, talvez, da característica 3.

Em relação à avaliação heurística foram encontrados alguns problemas de usabilidade. Estes problemas foram classificados pelos avaliadores de acordo com o grau de severidade e heurística de usabilidade não cumprida. Um breve resumo dos problemas mais graves encontrados, a respectiva heurística de usabilidade não cumprida e uma observação justificativa do problema no contexto da aplicação, encontram-se descritos a seguir:

**Problema 1** – Devido à natureza extremamente técnica dos termos na área médica, várias palavras e conceitos utilizados eram do desconhecimento do utilizador.

**Heurística** – Correspondência entre o sistema e o mundo real;

**Observação** – Todas os termos de natureza técnica utilizados na Interface estão armazenados em ficheiros específicos de propriedades desenvolvidos com a ajuda dos especialistas do domínio, mais concretamente os profissionais da saúde da área da Hemofilia.

**Problema 2** – Vários erros foram encontrados ao introduzir os dados e visualizar a informação;

**Heurística** – Prevenção de erros;

**Observação** – Todos os erros encontrados devem-se a limitações do protótipo. O sistema terá dois tipos de mecanismos de prevenção de erro, do lado do cliente e do lado do servidor. O protótipo avaliado apenas tinha implementado o mecanismo de prevenção de erros do lado do servidor.

**Problemas 3** – Quando um erro ocorria, os dados técnicos (erro código e descrição) eram apresentados ao utilizador;

**Heurística** – Reconhecimento e recuperação de erros;

**Observação** – Mais uma vez está-se perante uma limitação do protótipo, uma vez que a ocorrência de erro, levará à exibição de uma mensagem que permitirá interpretar o erro, sendo a informação técnica do erro registada para posterior análise.

**Problemas 4** – Embora o sistema apresente um ícone de ajuda, o mesmo não tem qualquer funcionalidade;

**Heurística** – Ajuda e documentação;

**Observação** – Esta funcionalidade ainda não se encontra implementada nesta versão do protótipo.

Quanto aos dados recolhidos com base no teste de observação, estes revelaram alguns problemas menores na realização de algumas tarefas, nomeadamente as tarefas 9 (inserir tratamento domiciliário), 11 (atribuir FCC) e 15 (registar FCC administrado) (Tabela 1), que apresentaram, em geral, um tempo de execução superior à média.

Após uma análise qualitativa destes dados, e tendo em conta os comentários destes utilizadores durante discussão informal em grupo, concluiu-se que, em algumas tarefas, o fluxo de operações definidas para a execução da mesma não era o mais adequado. Este aspecto foi também confirmado com as respostas ao questionário, nomeadamente na característica 1 (Facilidade em encontrar o que procurava), que obteve uma avaliação menos favorável; bem como e característica 3 (Necessidade de ajuda em algumas tarefas) que demonstrou a necessidade de alguma ajuda.

**B. Impacto na nova versão do hemo@care**

Com base na análise qualitativa dos dados obtidos através das diferentes componentes da avaliação, concluiu-se que o problema de usabilidade mais relevante, identificado durante esta avaliação preliminar, foi a complexidade do fluxo de operações associada a determinadas tarefas, o que dificultava a sua realização na interface apresentada. No sentido de melhorar a solução tendo em conta este problema, alguns fluxos foram reformulados, tornando assim mais fácil a sua identificação e utilização na interface. Seguidamente ir-se-á demonstrar o redesenho da interface e as alterações efectuadas no fluxo de operações, para o caso da tarefa 11 (atribuir FCC), sendo apresentado a situação antes (Fig.4, Fig.5) e depois (Fig.6, Fig.7) da reformulação.

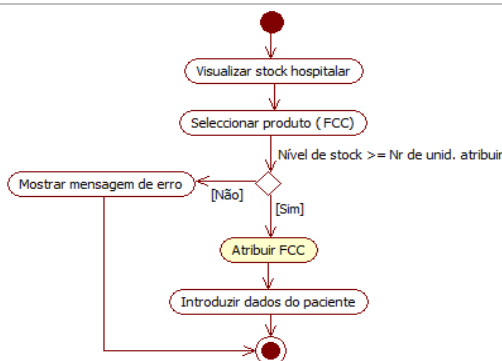


Fig.4 – Exemplo do fluxo de operações para a tarefa 11 antes da reformulação.

De acordo com o fluxo de operações representado na Fig.4 e a sequência de *forms* exemplificado na Fig.5, para que o utilizador pudesse fazer a atribuição de FCC ao paciente, teria que seguir um conjunto de passos: o

primeiro passo consistia na escolha da opção ‘visualizar stock hospitalar’, que aparece no menu lateral da primeira representação da Fig.5, sendo apresentado de seguida o stock existente no hospital agrupado por característica de produto. De seguida, e tendo em conta o tipo de produto que se pretende atribuir, o utilizador visualizava os detalhes desse produto, nomeadamente a disponibilidade de stock existente e respectivas datas de validade (uma vez que é também em função destes dados que se atribui o produto ao paciente); por último, e de acordo com a disponibilidade do produto e quantidade que se pretende atribuir, o utilizador selecciona o ícone correspondente à opção ‘atribuir FCC ’ aparecendo um formulário onde iria efectuar a respectiva atribuição, através da entrada dos dados do pacientes e quantidade de produto a atribuir, Fig.5

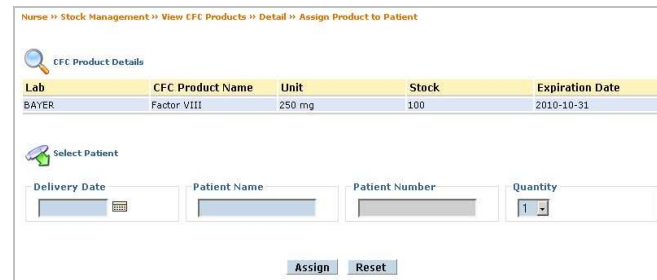
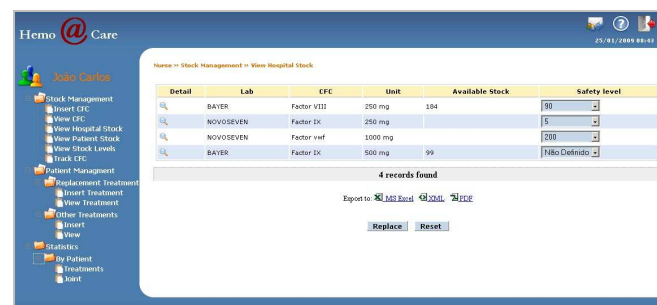


Fig.5 – Sequência de *forms* na execução da tarefa 11 antes da reformulação.

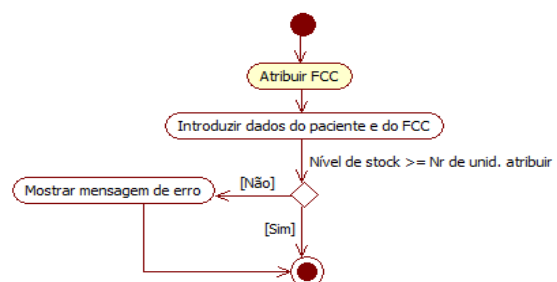


Fig.6 – Exemplo do fluxo de operações para a tarefa 11 após a reformulação.



Fig.7 - Form único para a execução da tarefa 11 após a reformulação.

Após a reformulação, e como se pode ver na Fig.6 e Fig.7, para além do fluxo de operações estar mais simplificado e com a funcionalidade principal (Atribuir FCC) directamente visível no menu da Interface (Fig.6), o conjunto de passos necessários e descritos anteriormente para a realização da tarefa foram agregados num simples *form*, pretendendo-se que desta forma o utilizador encontre mais facilmente a funcionalidade que procura, executando-a sem problemas (Fig.7).

Esta avaliação preliminar induziu basicamente este tipo de reestruturação a nível do protótipo. No entanto, e apesar da satisfação com os resultados obtidos, este teste envolveu um número muito reduzido de utilizadores, tendo sido, por isso, planeada e conduzida uma nova avaliação, agora com um número mais alargado de utilizadores.

### C. Planeamento de uma nova avaliação e apresentação breve dos resultados

Os resultados obtidos com a avaliação preliminar contribuíram para melhorar alguns aspectos do sistema *hemo@care*, nomeadamente ao nível dos fluxos de operações no âmbito das tarefas. No entanto, e uma vez que esta avaliação envolveu um número muito reduzido de utilizadores, optou-se por planear uma nova avaliação, com um número mais alargado de utilizadores, ainda que com o mesmo perfil.

A nova avaliação seguiu um protocolo idêntico ao primeiro, nomeadamente no que se refere à avaliação de tarefas, que correspondeu à segunda fase da primeira avaliação. Esta, e à semelhança da avaliação anterior, também envolveu a selecção de um conjunto de tarefas que tinham que ser realizadas por determinados utilizadores na presença de um observador. Sendo assim, pode descrever-se o protocolo da nova avaliação da seguinte forma:

- Uma lista com 16 tarefas relativas a funcionalidades do perfil Paciente e Enfermeiro e resultantes do mapeamento dos diagramas de *use-cases* dos módulos GDT e GS\_FCC, foram igualmente escolhidas para esta avaliação. Estas novas tarefas incluíam uma parte das tarefas consideradas na primeira avaliação, nomeadamente aquelas que se mostraram mais problemáticas. Outras tarefas novas foram consideradas, tendo também a versão do

protótipo sofrido algumas modificações que resultaram das sugestões da primeira avaliação.

- Cada tarefa tinha associados os mesmos critérios de avaliação, sendo a sua execução acompanhada por um observador instruído na própria sessão de avaliação (ao contrário da primeira em que os observadores já tinham experiência com a ferramenta, tendo essa sido adquirida na fase da avaliação heurística). O guião do observador permitia captar o mesmo tipo de informação, seguindo o mesmo protocolo, isto é, o observador registava um conjunto de dados, enquanto o utilizador executava a tarefa.
- Em relação ao questionário a responder pelos utilizadores no final do teste, este mantinha o mesmo formato em termos de estrutura e conteúdo, e permitia capturar alguns aspectos gerais e particulares da aplicação.

Esta avaliação foi feita com utilizadores do mesmo tipo, alunos com conhecimentos na área da Interação Humano-Computador (IHC).

Quanto ao processo de avaliação, e pelo facto deste envolver mais utilizadores, também foi necessária a presença de vários observadores, tendo estes sido instruídos durante a própria secção de avaliação. Pois, ao contrário da avaliação anterior, os observadores nesta avaliação não tinham conhecimento prévio da aplicação. Como tal, e após uma breve apresentação e demonstração da aplicação por parte do coordenador em cada sessão de avaliação, os elementos que participaram foram divididos em dois grupos:

- Num grupo os elementos preparavam-se para simular o papel utilizadores, experimentando livremente a ferramenta;
- Noutro grupo preparavam-se para desempenhar o papel de observadores, estando a experimentar a ferramenta ao mesmo tempo que consultavam a lista de tarefas e o guião do observador com as respectivas pistas e soluções. O coordenador deu uma orientação muito próxima a estes elementos, no sentido de os instruir rapidamente.

Após um período experimental de cerca de 30 minutos, deu-se então início à realização das tarefas, sendo que cada utilizador se juntou com o respectivo par observador, Fig.8. Os utilizadores no final da realização das tarefas, foram convidados a responder ao questionário.

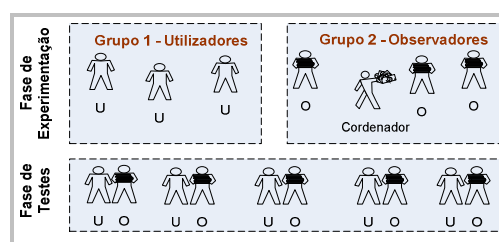


Fig. 8 – Protocolo seguido nas sessões de avaliação.

Esta avaliação foi feita ao longo de 5 sessões, com a participação de 62 alunos de IHC, 31 simularam o papel de utilizadores e os restantes de observadores.

Relativamente aos utilizadores, e à semelhança dos resultados da primeira avaliação, também a maioria era do sexo masculino com uma representatividade de 29 elementos num total de 31. A média das idades também foi de 22 anos, tendo a mediana o valor de 21 anos.

Em relação aos aspectos do questionário, de uma forma geral os resultados obtidos comprovaram também uma reacção positiva dos utilizadores, verificando-se, em alguns aspectos que ditaram algumas remodelações aquando da primeira avaliação (aspecto 1 e 3) uma ligeira melhoria na pontuação atribuída por estes utilizadores, Tabela 3. Este aspecto está relacionado com as modificações que foram introduzidas no protótipo, e que foram sugeridas pela primeira avaliação.

Tabela 3 – Média e Mediana dos valores sobre a opinião dos 31 utilizadores em relação a alguns aspectos particulares e gerais do sistema *hemo@care*, usando uma escala de avaliação de 5 níveis (1 – discordo completamente; 5 – concordo completamente).

Características	Média	Mediana
1 – Foi fácil encontrar o que procurava	3,8	4
2 – Existe consistência na disposição e nos conteúdos	4,3	4
3 – Sentiu necessidade de ajuda em algumas tarefas	2,7	3
4 – O texto e tamanha dos caracteres são adequados	4,1	4
5 – A disposição da informação é adequada	3,8	4
6 – Os ícones utilizados são intuitivos	3,9	4
7 – O aspecto gráfico da página é visualmente atractivo	3,5	4
8 – O sistema é agradável de usar	4,0	4

Já em relação às tarefas, e talvez pelo facto destas terem ligeiras diferenças em relação às anteriores, perdeu-se um pouco o sentido de comparação. No entanto, foi curioso verificar que em algumas funcionalidades se evidenciou o mesmo tipo de problemas que surgiu aquando da primeira avaliação – complexidade do fluxo de operações associação à execução das tarefas. Este problema pode estar associado ao facto dos utilizadores não terem conhecimento do domínio do problema, tal como se espera que os pacientes e enfermeiros tenham. Pois existem determinadas rotinas associadas ao dia-a-dia destas pessoas, que um utilizador normal (tal como aqueles que simularam o papel de utilizadores) desconhece, mas que para os pacientes e/ou clínicos da área é bastante usual. Por esta razão, espera-se envolver os clínicos e pacientes numa próxima avaliação, com o intuito de verificar o comportamento dos dados resultantes, face aos obtidos com este tipo de utilizadores.

## V. CONCLUSÕES

Neste artigo apresentou-se uma avaliação de usabilidade de um sistema de gestão de informação na área da saúde, designado *hemo@care*. Trata-se de uma aplicação *Web*

que permite gerir um conjunto alargado de dados resultantes da prática clínica na área da hemofilia, e que tem como principais utilizadores os clínicos hematologistas, os enfermeiros e os pacientes que padecem desta doença. Durante o processo de desenvolvimento deste sistema, foram utilizadas diferentes técnicas de avaliação formativa ao longo das várias fases do ciclo de desenvolvimento, no sentido de capturar, avaliar e refinar os requisitos do sistema. Na última fase do processo foram aplicados vários métodos de avaliação (avaliação heurística, observação tarefa e questionário), a fim de encontrar problemas de usabilidade e descobrir soluções que pudessem ajudar a melhorar a interface e utilização do sistema. Foi sobre este último processo de avaliação que incidiu o presente trabalho, sendo apresentados os métodos utilizados na avaliação preliminar de usabilidade do sistema *hemo@care*, os principais resultados obtidos com aquela avaliação e, ainda, as principais contribuições para a definição da nova versão.

Os resultados obtidos com esta avaliação revelaram alguns problemas menores de usabilidade. Com base na análise qualitativa dos dados obtidos através de diferentes componentes, a complexidade de fluxo de operações no âmbito de algumas tarefas constituiu, de facto, o mais relevante problema de usabilidade identificado. O questionário de uma forma geral revelou aspectos positivos em relação ao sistema avaliado, com excepção da dimensão ‘facilidade de utilização’. Quanto à avaliação heurística, foram identificados 4 problemas, sendo alguns deles devido a limitações do próprio protótipo (problemas 2, 3 e 4 descritos anteriormente), enquanto que outros (problema 1) se justificam pela própria natureza da aplicação, chegando a não representar de facto um real problema.

Estes resultados contribuíram para melhorar alguns aspectos do sistema *hemo@care*, nomeadamente ao nível dos fluxos de operações no âmbito das tarefas. Contudo, e apesar da satisfação com os resultados obtidos, este teste envolveu um número muito reduzido de utilizadores, tendo por isso surgido a necessidade de repetir a avaliação, agora com um número mais alargado de utilizadores. Esta última, com as mesmas características da anterior, nomeadamente em termos de avaliação de tarefas, contou com a participação de 31 utilizadores, na grande maioria do sexo masculino, e com conhecimentos sólidos na área da IHC.

Embora este grupo de utilizadores tenha participado na avaliação de uma parte da aplicação criteriosamente escolhida por não exigir muitos conhecimentos do domínio, acredita-se que aqueles possam não representar fielmente o perfil de utilizadores reais da aplicação (nomeadamente pacientes). Este facto não se prende apenas com os conhecimentos do domínio que o paciente possa ter e que sejam do desconhecimento do utilizador comum, colocando estes últimos numa posição de desvantagem face à execução de determinadas tarefas; mas também pelo *background* em áreas das ciências da

computação e IHC que os utilizadores escolhidos para esta avaliação têm e que os coloca numa posição de vantagem face ao leque alargado de *backgrounds* que é possível encontrar no âmbito dos pacientes. Também a “violação” da heurística ‘correspondência entre o sistema e o mundo real’ através do problema que derivou da natureza extremamente técnicas dos termos, poderá dar indícios da não representatividade do perfil pretendido. Como tal, e no sentido de contornar esta eventual limitação, espera-se vir a avaliar as interfaces do *hemo@care* junto a utilizadores reais (pessoas com hemofilia, médicos hematologistas e enfermeiro deste domínio), seguindo um protocolo idêntico ao que foi utilizado na presente avaliação.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores deste trabalho agradecem a todos os alunos das disciplinas de IHC do MIEET e MIECT da Universidade de Aveiro (edição 2008/2009), que gentilmente colaboraram nestas avaliações, bem como aos docentes destas disciplinas, com especial destaque ao Professor Paulo Dias.

#### REFERÊNCIAS

- [1] R. G. Bias and D. J. Mayhew, *Cost-Justifying Usability: an update for an internet age*. Amsterdam: Elsevier, 2005.
- [2] D. J. Mayhew, *The usability engineering lifecycle*. San Francisco (CA): Morgan Kaufman, 1999.
- [3] J. Nielsen, *Usability engineering*. Boston: AP Professional, 1993.
- [4] J. Nielsen, *Designing Web usability: the practice of simplicity*. Indianapolis: New Riders, 2000.
- [5] J. Preece, Y. Rogers, and H. Sharp, *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction*. New York (NY): John Wiley, 2002.
- [6] J. Rubin, *Handbook of usability testing: how to plan, design, and conduct effective tests*. New York (NY): John Wiley, 1994.
- [7] A. Dix, J. Finley, G. Abowd, and B. Russell, *Human Computer Interaction*, 3rd ed. Harlow: Pearson Education, 2004.
- [8] L. Teixeira, C. Ferreira, and B. Sousa Santos, "Especificação e análise de uma Aplicação Web para o Registo Electrónico do Paciente na área da Hemofilia - caso prático," in *Actas da 7ª Conferência da Associação Portuguesa de Sistemas de Informação - CAPSI'06* Aveiro, Portugal, 2007, pp. 407-411.
- [9] L. Teixeira, C. Ferreira, B. Sousa Santos, and N. Martins, "Estudo de apoio ao desenvolvimento de um sistema com base na Web para a gestão de informação clínica em hemofilia," *Revista do Departamento de Electrónica e Telecomunicações da Universidade de Aveiro - DETUA*, vol. 4, pp. 691 - 696, Março 2006 2006.
- [10] L. Teixeira, C. Ferreira, and B. S. Santos, "Using Task Analysis to Improve the Requirements Elicitation in Health Information System," in *Proceedings of 29th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBS)* Lyon, France: IEEE CNF, 2007, pp. 3669-3672.
- [11] L. Teixeira, C. Ferreira, and B. S. Santos, "Web-enabled System Design for Managing Clinical Information," in *Encyclopedia of Healthcare Information Systems*. vol. Volume III, N. Wickramasinghe and E. Geisler, Eds. Hershey (PA): Medical Information Science Reference: IDEA Group Inc., 2008, pp. 1398-1406.
- [12] J. Nielsen, "Ten Usability Heuristics": [http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic\\_list.html](http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html), (acedido em 19/08/2008), 2005.
- [13] B. Shneiderman, *Designing the User Interface - Strategies for effective Human-Computer Interaction*, 3rd ed.: Addison Wesley, 1998.