

# Análise Comparativa e Colaborativa para Artefactos Móveis

Luís Duarte                      Luís Carriço                      Marco de Sá  
LASIGE e Departamento de Informática, Universidade de Lisboa  
Edifício C6, Campo Grande,  
1749-016, Lisboa, Portugal  
lduarte@lasige.di.fc.ul.pt                      {lmc,marcosa}@di.fc.ul.pt

---

## Sumário

*O artigo apresenta uma ferramenta de análise comparativa e colaborativa da utilização de artefactos móveis. Foram identificados três cenários relativamente à dimensão comparativa, cobrindo visualização simples de artefactos, reprodução do histórico de interações e monitorização em tempo real. A dimensão colaborativa foi detalhada de acordo com dois cenários: a existência de um ecrã público e o uso de espaços virtuais partilhados. Apresentamos um caso de estudo no domínio da terapia comportamental cognitiva de forma a mostrar como a ferramenta se adequa num domínio real e como a sua utilização pôde melhorar o processo de terapia.*

## Palavras-chave

*Dispositivos Móveis, Groupware, Performance e Monitorização de Utilizadores.*

---

## 1. INTRODUÇÃO

O uso de dispositivos móveis tem vindo a melhorar processos tradicionais de desempenho de tarefas em áreas distintas como a saúde, a educação ou a terapia [Newman03][Perry03][Smith-Stoner03]. Com a crescente penetração deste tipo de dispositivos nas mais variadas áreas, torna-se particularmente necessário verificar e comparar resultados da utilização de aplicações móveis. Discutir e comparar trabalhos de casa de estudantes, tarefas dos pacientes ou notas de terapeutas ou monitorizar a forma como as pessoas operam em tempo-real são alguns exemplos em que este tipo de análise seria potencialmente conveniente.

Por outro lado, à medida que estes dispositivos se tornam mais pequenos, mais leves, autónomos e pervasivos, suportando maior poder computacional, os investigadores necessitam de focar a atenção na compreensão dos ganhos, obstáculos e oportunidades da utilização desta tecnologia. Mais uma vez, a análise comparativa da utilização de aplicações móveis poderá fornecer dados importantes relativamente a problemas críticos de usabilidade, contexto de utilização, impacto de mudança de contexto, influências do ambiente em redor, etc.

A análise qualitativa da utilização de aplicações é, por si só, um processo complexo e moroso. Se neste tipo de análise compararmos múltiplas tarefas do mesmo (ao longo do tempo) ou de vários utilizadores simultaneamente, então esta complexidade tende a aumentar. Se pensarmos numa tarefa de análise em tempo real (em adição à tarefa anterior), por exemplo para comparar actividades de múltiplos utilizadores, então os requisitos deverão exceder as capacidades de um único

analista. A introdução de uma segunda dimensão torna-se necessária: a colaboração.

As aplicações de groupware actuais tipicamente ignoram a dimensão comparativa. Por outro lado, o suporte à análise comparativa de aplicações móveis é naïve em geral, descartando a colaboração. Finalmente, a análise em tempo-real é tipicamente ignorada, particularmente em conjunção com as referidas dimensões.

Como tal, propomos uma ferramenta de análise denominada CATMA, que visa cobrir as dimensões comparativa e colaborativa da avaliação da utilização de aplicações móveis. A ferramenta emergiu inicialmente do projecto JoinTS [Carriço07], cujo objectivo era dar suporte computacional à psicoterapia em grupo (derivando do projecto SCOPE [Sá07-2], cujo objectivo era oferecer o mesmo suporte à terapia individual). Na psicoterapia individual, os pacientes tipicamente preenchem trabalhos de casa, usando PDAs, em qualquer local (incluindo em sessões de terapia) e trazem esses resultados aos terapeutas. Na versão em grupo, as sessões têm diversos pacientes e muitas vezes mais que um terapeuta a discutir, monitorizar e a analisar a performance dos pacientes. Observámos, então, que estes requisitos de análise comparativa com dimensão colaborativa e possivelmente uma dimensão de tempo-real, emergiram em diversos domínios, desde a educação e outras áreas da saúde, ou simplesmente para avaliação de usabilidade.

O artigo está organizado da seguinte forma: é apresentado o trabalho relacionado e a framework previamente desenvolvida é descrita. Depois explicamos como a ferramenta CATMA aborda as dimensões comparativa e colaborativa da análise, apresentamos um cenário de

utilização e finalmente são tiradas conclusões do nosso trabalho juntamente com a apresentação de algum trabalho futuro.

## 2. TRABALHO RELACIONADO

A análise de actividades de manipulação é uma das principais tarefas da avaliação de usabilidade. Foram desenvolvidas diversas ferramentas para dar suporte a esta tarefa [Badre95] [Crowe00] [Hilbert00] [Neil84] [Weiler93]. Em geral, estas oferecem capacidades de anotação síncrona em gravações de vídeo ou logs de interacção. No entanto, no caso da análise de aplicações móveis e em cenários críticos a gravação de vídeos tende a ser inexequível, por motivos práticos ou éticos. A análise de logs de interacção, por outro lado, torna-se particularmente adequada para este tipo de análise. Ferramentas como Playback [Neil84], adoptaram esta aproximação. Crowe [Crowe00] vai um pouco mais longe e disponibiliza monitorização em tempo-real da utilização das aplicações, combinada com outras técnicas de angariação de dados e mantendo as capacidades de anotação. No entanto, em geral estas aplicações não possuem ambientes de análise multi-utilizador ou qualquer funcionalidade que promova análise colaborativa.

O trabalho relacionado apresentado foca também um conjunto de ferramentas de groupware e a forma como estas diferem da nossa aproximação. Greenberg apresenta a ferramenta SharedNotes [Greenberg99], um sistema através do qual os utilizadores têm a possibilidade de criar anotações para artefactos digitais. Estas podem posteriormente ser publicadas num espaço partilhado durante uma reunião, focando as transições entre as vertentes privada e pública das anotações. Notable [Baldonado99] é um outro exemplo de um sistema de anotações, focando principalmente a pesquisa de documentos (e respectivas anotações) e a separação das plataformas de visualização e de registo de anotações nos documentos. Estes trabalhos, apesar de fornecerem valiosas linhas de desenho de aplicações colaborativas, não realizam uma cobertura interessante da vertente comparativa da análise de artefactos.

NotePals [David99] é outro sistema de partilha de anotações que permite a agregação de anotações em documentos e a sua subsequente partilha. Ao contrário dos exemplos anteriores, existe uma tentativa clara de providenciar um determinado grau de análise comparativa, para além da vertente colaborativa. No entanto, a natureza estática dos artefactos utilizados não promove a utilização do sistema para fins de avaliação, não atingindo assim os objectivos a que nos propusemos,

O projecto Pebbles [Myers98] foca o uso colaborativo de dispositivos móveis. Os utilizadores operam os seus dispositivos conectados a um PC de forma a enviar dados remotamente e manipular directamente um mesmo ecrã partilhado. Apesar de ser um bom exemplo de uma

aplicação colaborativa, nenhum componente de análise comparativa é integrado, distanciando-se assim dos nossos objectivos.

Pinelle apresenta e discute um conjunto de práticas e linhas de desenho para ferramentas de groupware [Pinell03]. Para além destas contribuições, apresenta ainda um protótipo para cuidados de saúde em casa que permite que tanto clínicos como pacientes possam partilhar documentos através de uma linha temporal de utilização. Este trabalho é o que mais se aproxima da nossa solução. Contudo, a vertente comparativa de análise não é abordada. A inexistência do suporte a anotações é outra característica em que se distancia da nossa abordagem, não cobrindo assim, simultaneamente, as vertentes comparativa e colaborativa. Outras aplicações de tecnologia no campo da saúde estão relacionadas com o uso de dispositivos móveis para partilha de artefactos entre clínicos, nomeadamente fichas de pacientes ou receitas médicas [Camacho06] [Mejia07]. Estas foram demonstradas em condições reais e usufruem de dispositivos móveis para a partilha de documentos em reuniões espontâneas. Apesar de ambas aproximações revelarem funcionalidades interessantes, estas necessitam de um forte suporte a nível da infraestrutura, são tipicamente limitadas ao domínio para o qual foram desenvolvidas e não emitem qualquer retorno relativamente à manipulação dos artefactos, permitindo (na melhor das hipóteses) a monitorização da mesma. Xu [Xu06] apresenta um sistema de bio-feedback que permite o armazenamento de dados multimodais, anotações em tempo-real e visualização de informação. Apesar do sistema possuir um conjunto rico de mecanismos de suporte à análise colaborativa, a presença da dimensão comparativa não é mencionada pelos autores, não atingindo as metas a que nos propusemos. A maioria das referências existentes focam principalmente aplicações genéricas de saúde, tal como as apresentadas anteriormente, e também processos de diagnóstico [Camacho06]. Infelizmente, este tipo de aplicações é tipicamente demasiado genérico para que possa ser aplicado com sucesso em casos específicos, como o caso particular da psicoterapia. Outros trabalhos preocupam-se com a forma como a informação dos pacientes é visualizada [Lanzenberger03] e como os terapeutas podem interagir com a mesma usando múltiplos dispositivos [Alsos06]. Estas aproximações tendem a ter resultados limitados, pelo facto de a informação ser apresentada sem qualquer tipo de filtros, tornando-se demasiado complexa para que ambos os pacientes e terapeutas a possam discutir. A interacção com múltiplos dispositivos é também normalmente restrita ao controlo de um PC desktop a partir de um dispositivo móvel, não promovendo assim formas mais reais e naturais de colaboração ou interacção entre aplicações diferentes entre dispositivos diferentes.

### 3. FRAMEWORK DE PROTOTIPAGEM

A ferramenta CATMA tem a sua génese numa framework de prototipagem para dispositivos móveis denominada MobPro [Sá08] [Sá08-2]. MobPro é constituída por um conjunto de ferramentas e bibliotecas que permitem: (1) criação e ajuste rápido de artefactos digitais móveis; (2) navegação e manipulação dos mesmos em dispositivos móveis; (3) sua subsequente análise. CATMA usa estas duas últimas vertentes, descritas de seguida. Para efeitos das seguintes explicações, iremos referir como “utilizadores” os indivíduos que manipulam os artefactos (realizam (2)) e “analistas” os indivíduos que utilizam as componentes de análise (que realizam (3)). A componente de criação de artefactos (1) inclui duas ferramentas importantes, que não necessitam de conhecimentos de programação para serem operadas: uma ferramenta para PC desktop para desenho dos artefactos e uma ferramenta móvel para ajuste dos mesmos no local de utilização [Sá08].

MobPro foi desenvolvido em C#, para plataformas Microsoft. Uma versão anterior simplificada está disponível para J2ME, correndo em PalmOS.

#### 3.1 Os Artefactos

Artefactos são entidades abstractas mais ou menos sofisticadas usadas pelo nosso sistema para simular, entre outros, formulários, protótipos ou aplicações. Os artefactos utilizados pela framework são constituídos por páginas e cada uma por um conjunto de elementos (e.g. caixas de texto, imagens, botões, etc.). Como complemento, existem regras que determinam o comportamento do artefacto. Eventos específicos, como seleccionar uma determinada resposta, um evento de timeout ou uma mudança de página, despoletam regras que têm acções associadas (e.g. mostrar uma mensagem de ajuda, saltar um conjunto de páginas ou bloquear um elemento interactivo).

Os artefactos são instanciados pelas ferramentas da framework MobPro e possuem duas representações externas possíveis: numa base de dados SQL (usada pelas ferramentas de criação de artefactos em PC desktop) e em ficheiros XML (usados nas outras aplicações).

#### 3.2 Ferramenta de Manipulação

A ferramenta de manipulação permite que os utilizadores interajam com os artefactos. Ela instancia-os e disponibiliza uma interface de navegação pelas páginas (ver barra de navegação superior, Figura 1). Esta barra permite que os utilizadores acedam sequencialmente às páginas ou que saltem directamente para uma (através do botão e caixa central). Depois da acção do utilizador, a página carregada depende tanto do comando realizado na barra, como das regras associadas ao artefacto.

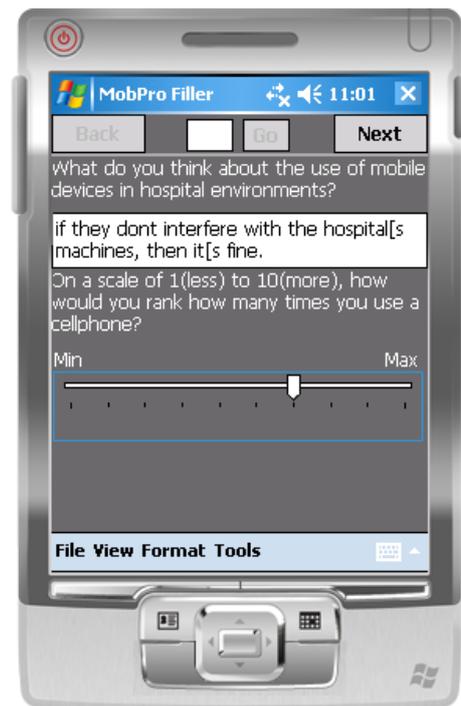


Figura 1 – Ferramenta de Manipulação

A parte central da figura corresponde ao artefacto instanciado. Neste exemplo, é constituído por duas labels textuais, uma caixa de texto e uma track bar. O utilizador pode interagir com estes dois últimos elementos, sendo que os dados provenientes dessa interacção ficam armazenados num ficheiro XML. Opcionalmente, a ferramenta regista o histórico de todas as interacções, com assinaturas temporais, num ficheiro de log XML. A barra de menus inferior permite aceder a funções de abertura ou fecho de artefactos, visualização de um sumário dos resultados associados ao mesmo e salvaguarda destes últimos.

#### 3.3 Ferramenta de Análise Individual

A ferramenta de análise individual foi desenvolvida para plataformas desktop e móveis. São oferecidas duas variantes da aplicação: visualização de resultados e reprodução de log. O visualizador de resultados é uma versão simplificada da ferramenta de manipulação de artefactos (apresentada acima) e permite aos analistas a navegação pelos resultados criados pelos utilizadores.

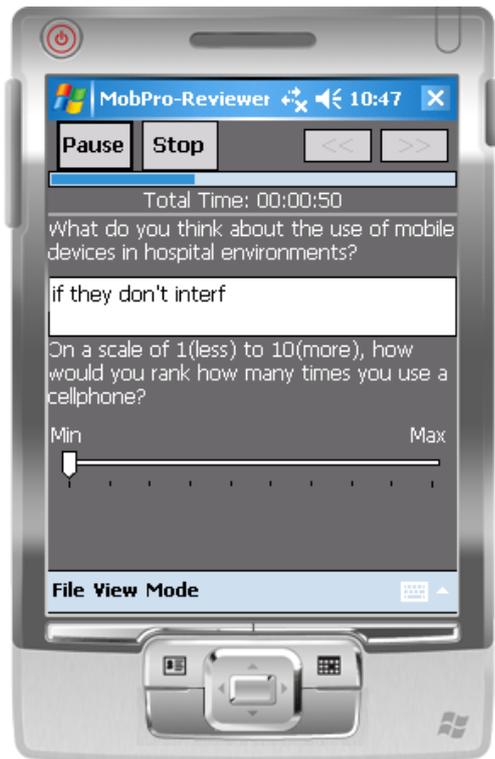


Figura 2 – Ferramenta de Análise Individual

A vertente de reprodução de log usa a informação armazenada nos ficheiros de log e replica as interações dos utilizadores. Na figura 2 pode ser observada a ferramenta em modo de reprodução de log. A barra de menu, para além de permitir o carregamento de ficheiros de resultados / logs, permite seleccionar a velocidade de reprodução do log. A barra de navegação estrutural é substituída por uma barra de navegação temporal, através da qual os analistas podem activar, pausar ou parar a reprodução do log ou avançar / retroceder a mesma. É necessário realçar que o avanço ou retrocesso no log é baseado no histórico do mesmo e não na sequência de páginas. A barra de estado mostra uma linha temporal e o tempo total que o utilizador dispendeu a manipular o artefacto.

#### 4. CATMA

CATMA (Comparative & collaborative Analysis Tool for Mobile Artefacts) fornece suporte computacional à análise comparativa e colaborativa de aplicações / artefactos móveis em diversas configurações. As aplicações / artefactos móveis alvo da ferramenta CATMA são as usadas pelas ferramentas da framework MobPro. CATMA introduz duas unidades à framework: espaços virtuais nos quais múltiplos artefactos podem ser instanciados, manipulados e discutidos; um subsistema de comunicação que suporta a gestão de grupos e entrega de mensagens, através de diversas configurações de rede.

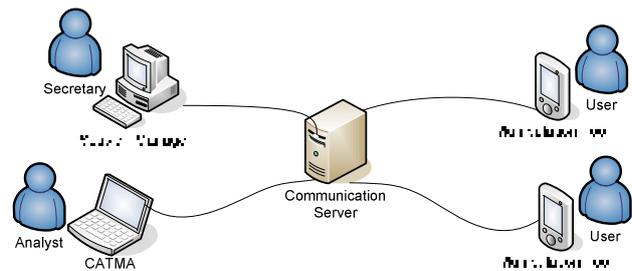


Figura 3 – Subsistema de Comunicação

Tal como na apresentação da framework MobPro, iremos referir como “utilizadores” os indivíduos que manipulam os artefactos e “analistas” os indivíduos que usam a ferramenta CATMA para análise e avaliação dos mesmos.

O subsistema de comunicação da ferramenta CATMA assegura não só o fluxo correcto de mensagens no sistema mas também a gestão dos grupos durante as sessões de análise. O Communication Server actua como um reencaminhador de mensagens, recebendo e despachando as mesmas para os destinatários correctos através de um sistema de subscrição de mensagens. O servidor corre, tipicamente, num PC isolado e todos os participantes da sessão são obrigados a conectarem-se a este antes de se agregarem a uma sessão existente.

O Session Manager permite a um analista ou a uma secretária auxiliar a criação, iniciação e conclusão de sessões. O gestor pode aceder tanto a um repositório SQL como a um conjunto de ficheiros XML para verificar os utilizadores esperados para uma sessão específica. Todas as mensagens trocadas entre o Communication Server, o Session Manager e as ferramentas utilizadas pelos participantes (nomeadamente a ferramenta CATMA e a ferramenta de manipulação de artefactos da framework MobPro) usam um simples esquema XML de especificação.

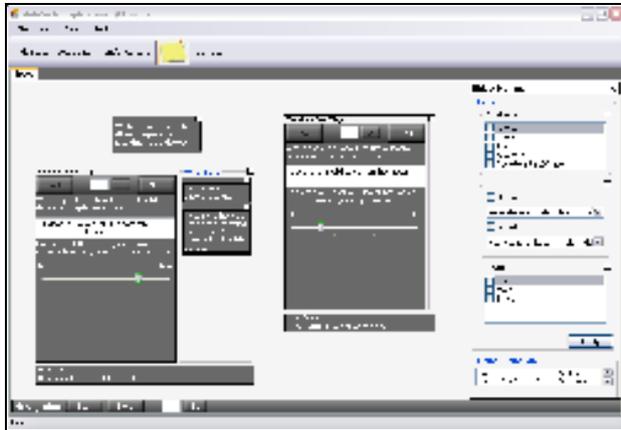
#### 4.1 Análise Comparativa

Nesta dimensão, apresentamos os mecanismos que CATMA disponibiliza para visualizar e comentar as interações de múltiplos utilizadores com artefactos móveis. Três cenários foram considerados: navegação de resultados, replay de interações e monitorização online.

##### 4.1.1 Navegação de Resultados

Neste cenário, o analista é capaz de navegar sincronamente por um conjunto de resultados (estado final de preenchimento de um artefacto). A sua utilização típica inclui a comparação de resultados inseridos no mesmo tipo de artefacto por: (1) diferentes utilizadores; (2) o mesmo utilizador em ocasiões diferentes. Ambos se relacionam com cenários comparativos, embora o

primeiro foque a comparação de desempenho entre utilizadores e o segundo aborde a evolução de um único utilizador. São, obviamente, possíveis outras utilizações como, por exemplo, a análise de diferentes tipos de artefactos, embora seja menos frequente.

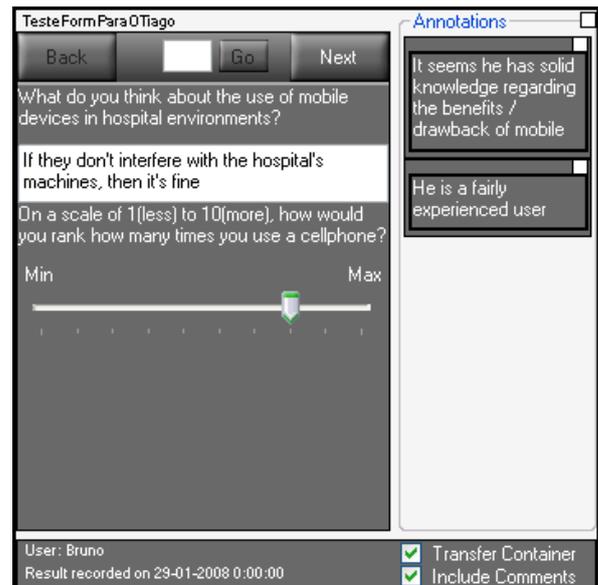


**Figura 4 – Ferramenta CATMA**

A Figura 4 mostra a ferramenta CATMA durante uma operação de navegação de resultados. À direita, pode ser visualizada uma componente de pesquisa que permite aos analistas seleccionar resultados de um repositório SQL ou de um conjunto de ficheiros XML. Os filtros disponíveis englobam o tipo de artefacto, as datas em que foram manipulados ou os utilizadores envolvidos. Uma vez seleccionados, estes artefactos / resultados podem ser instanciados num espaço virtual, como pode ser observado na zona central. Dois artefactos são apresentados, bem como uma anotação isolada. O artefacto à esquerda pode ser visto em maior detalhe na Figura 5.

A interface contém a instanciação do artefacto (similar à visualização de resultados na ferramenta de análise individual), uma secção de anotações (à direita na Figura 5) e uma barra de estado. No topo do artefacto existe uma barra de navegação, providenciando navegação individual para cada artefacto no espaço virtual. A secção de anotações, na figura, mostra duas anotações expandidas associadas à página corrente do artefacto. A navegação pelas diferentes páginas faz com que as anotações visualizadas sejam actualizadas.

O processo geral de anotações tipicamente é iniciado por uma anotação global (a anotação isolada no caso da Figura 4). Caso esta esteja relacionada com o ambiente de trabalho pode permanecer no seu estado global. Caso esteja relacionada com o conteúdo de um artefacto, o analista pode associá-la ao mesmo por um processo de drag & drop.



**Figura 5 – Container de Artefacto**

A barra de navegação sincronizada da ferramenta CATMA (zona inferior da ferramenta, Figura 4) adapta a sua interface de acordo com o conteúdo do espaço virtual. No caso da navegação de resultados (Figura 6), apresenta mecanismos para rapidamente navegar simultaneamente em todos os artefactos do espaço virtual. O analista pode usar os botões “Back” / “Next” para retroceder / avançar a página corrente de todos os artefactos; sincronizar todos os artefactos numa página através do botão “Go”; sincronizar todos os artefactos para a mesma página de um outro artefacto. Os artefactos ficam dessincronizados (mostram páginas diferentes) quando são usadas as barras de navegação individuais.



**Figura 6 – Barra de Navegação para Tarefa de Navegação de Resultados**

#### 4.1.2 Replay de Interação

Nesta situação, o analista pode observar múltiplos ficheiros de log simultaneamente. Mais uma vez, o seu objectivo típico prende-se com a comparação dos históricos de interacção de artefactos semelhantes por utilizadores diferentes ou pelo mesmo utilizador em ocasiões diferentes. A interface é semelhante à do cenário anterior (Figura 4). As excepções são a barra de navegação e o respectivo comportamento. As barras individuais dos artefactos (Figura 5) são substituídas por uma barra de navegação temporal semelhante à utilizada na reprodução de ficheiros de log (Figura 2).

A Figura 7 mostra a barra de navegação sincronizada para o cenário de replay de interacção. As acções desta barra

permitem a activação ou pausa de todos os logs em simultâneo; ou avançar / retroceder o log para a próxima / anterior transição de página.



**Figura 7 – Barra de Navegação para Tarefa de Replay de Interação**

Também é possível associar anotações. Contudo, estas podem ser suficientemente específicas para referir determinados trechos temporais. Neste caso apenas serão visualizadas nesse período.

#### 4.1.3 Monitorização Online

Neste modo, o analista pode visualizar as interações dos utilizadores com os artefactos enquanto estes os manipulam nos seus dispositivos móveis. A ligação entre a ferramenta CATMA, que corre no computador do analista, e as ferramentas de manipulação MobPro, que correm nos PDAs dos utilizadores, é assegurada pelo subsistema de comunicação. Esta vertente tem várias aplicações, sendo um possível exemplo a análise das diferenças de interação de um utilizador em posição estacionária (e.g. no escritório) ou em ambientes sobrelotados (e.g. em transportes públicos).



**Figura 8 – Barra de Navegação para Tarefa de Monitorização Online**

O cenário de monitorização da ferramenta CATMA difere dos dois anteriores em duas dimensões: em primeiro lugar, deixa de funcionar como uma aplicação isolada. Uma interface simples de selecção de utilizadores substitui a componente de pesquisa de artefactos (à direita, Figura 3). Esta componente permite ao analista seleccionar os utilizadores que pretende monitorizar no espaço virtual. Em segundo lugar, o controlo da navegação não tem mapeamento directo nas ferramentas da framework MobPro. O analista pode activar / desactivar a navegação nos dispositivos dos utilizadores através do controlo observado na Figura 8. Para além desta funcionalidade, é ainda possível o bloqueio da interação na página corrente.

## 4.2 Análise Colaborativa

Nesta dimensão, apresentamos os mecanismos que a ferramenta CATMA disponibiliza para um analista poder trabalhar com outros analistas e / ou utilizadores de forma

a visualizar e comentar as interações destes últimos nos dispositivos móveis. Previmos dois cenários: disseminação de espaço público e colaboração através de espaços partilhados. Este último é uma extensão do primeiro. É necessário notar que ambos são ortogonais à vertente comparativa da análise. De facto, cada cenário colaborativo suporta os três cenários de análise comparativa que podem existir sem vertente colaborativa.

### 4.2.1 Disseminação de Espaço Público

Este é o cenário mais simples. O suporte à colaboração ao nível da ferramenta é feito através da existência de um espaço público que é visualizado por todos os participantes presentes na sessão de análise. Tipicamente, entre estes participantes existe um analista que assume o papel de facilitador e coordenador. Notar que os utilizadores podem estar (cenário de monitorização online) ou não (outros cenários de análise comparativa) conectados à ferramenta CATMA.

O suporte à disseminação do espaço público pela ferramenta CATMA tem duas vertentes: a existência de múltiplos espaços e os mecanismos de transferência correspondentes; o suporte a um espaço público distribuído. Os múltiplos espaços virtuais são disponibilizados em formato tabular (Figura 9). Apenas um espaço público pode ser criado em cada instância da ferramenta CATMA, embora possam ser usados vários espaços privados. A transferência entre espaços pode ser feita seleccionando o “container” do artefacto (e todo o seu conteúdo), o artefacto isolado (sem anotações) e / ou as anotações no espaço de origem e pressionando o botão “Transfer Content” (ou arrastando o conteúdo para outro “tab”).



**Figura 9 – Gestão de Espaços Virtuais**

O espaço público distribuído é um conjunto de instâncias simplificadas da ferramenta CATMA (referidos como Public-CATMA a partir deste ponto) sincronizados com a versão do analista facilitador. Nesta, o analista prepara os dados em espaços privados e transfere-os para o espaço público onde pode manipulá-los e modificar como desejar (através de artefactos ou anotações). Todas as alterações efectuadas no espaço público do analista são propagadas a todas as instâncias Public-CATMA, através do subsistema de comunicação. Foram previstas duas configurações: (1) um ecrã público com uma instância de Public-CATMA numa sala de reunião; (2) cada utilizador possui a sua instância de Public-CATMA. Este último implica um PC por participante, em vez de ou em

complemento a um PDA (no cenário de monitorização online). Uma variante com TabletPC é particularmente interessante para encontros exteriores (para terapia de exposição ou estudos de campo). Uma terceira variante pode utilizar ecrãs interactivos de grande dimensão [Carriço07]. No entanto, neste cenário simplificado, apenas um espaço público permite manipulação de dados.

#### 4.2.2 Colaboração Através de Espaços Partilhados

Esta configuração tem como objectivo cobrir a existência de cenários com mais de um analista. Adicionalmente, prevê situações em que possam existir subgrupos. Cada subgrupo é composto por vários analistas que partilham informação (artefactos e anotações) e que podem operar sobre os mesmos (manipulando e anotando artefactos). Cada analista pode intervir em vários subgrupos numa sessão colaborativa. Os utilizadores podem ou não ser envolvidos, tal como a existência opcional de um espaço público.

A ferramenta CATMA adiciona dois mecanismos face à configuração anterior: o suporte a espaços partilhados distribuídos e limitados; um mecanismo de acesso a dados nesses espaços. O primeiro é mais uma vez disponibilizado através dos espaços virtuais da ferramenta CATMA (último “tab”, Figura 9). Ao contrário do espaço público, cada instância da ferramenta CATMA pode suportar vários espaços partilhados. Um espaço partilhado distribuído é construído através da criação de um espaço virtual partilhado numa instância da ferramenta CATMA. O analista deve depois seleccionar outros analistas, dentro daqueles ligados à sessão corrente, com quem irá formar o subgrupo. Após aceitação de entrada no subgrupo, um espaço virtual partilhado é criado na instância da ferramenta CATMA desse analista. O espaço virtual distribuído é formado por todos os espaços virtuais que aderiram ao subgrupo. O subsistema de comunicação assegura a propagação das modificações num espaço a todo o espaço distribuído. A transferência de conteúdo entre espaços funciona de modo similar ao que foi anteriormente descrito.

O mecanismo de acesso aos dados, neste momento, é um simples “lock”, sendo essencialmente aplicado às anotações e artefactos. Se uma anotação ou artefacto for aberta(o) para edição, nenhuma outra instância a pode editar. As anotações têm um papel fundamental neste cenário, visto que fornecem um mecanismo de comunicação entre múltiplos utilizadores.

## 5. CASO DE ESTUDO: TERAPIA COGNITIVA COMPORTAMENTAL EM GRUPO

A terapia cognitiva comportamental em grupo (a partir deste ponto referida como GCBT) apresenta-se como um exemplo de teste para a ferramenta CATMA: em primeiro lugar, porque este domínio está na génese da ferramenta

em si; em segundo lugar porque disponibiliza cenários reais com diversos requisitos. A CBT é um tipo de psicoterapia onde os pacientes e terapeutas se encontram numa série de reuniões de forma a avaliar os problemas dos pacientes [Timms07] [CBT]. Este tipo de terapia retira a sua força da vontade e autonomia dos pacientes em se dedicarem ao processo de melhoramento, em vez de apresentar de imediato as soluções para a patologia dos mesmos. Consequentemente, é tipicamente requisitado aos pacientes que mantenham um diário onde registam os seus pensamentos ou emoções quando confrontados com situações relacionadas com os seus problemas ou fobias. Para além deste elemento importante, os terapeutas também disponibilizam questionários que os pacientes são aconselhados a preencher de forma autónoma como trabalho de casa ou durante as próprias sessões de terapia. Estas tarefas são tipicamente analisadas de forma cooperativa em cada sessão tanto pelo paciente como pelo terapeuta. Foi provado que a CBT é um tipo de tratamento confiável, especialmente quando focada em tratamentos de ansiedade ou depressão, embora os pacientes tenham que ter um nível de participação elevado de forma a que o processo tenha um efeito positivo nas suas vidas.

A vertente grupal da CBT possui as características da vertente individual nas suas fundações, tendo as tarefas de discussão de temas ou preenchimento de questionários por parte dos pacientes ou a monitorização de actividades e anotação de comportamentos por parte dos terapeutas como foco. No entanto, o aumento no número de participantes nas sessões de terapia traz um nível de complexidade acrescido ao processo. Adicionalmente, tipicamente verifica-se a presença de um segundo terapeuta, fruto da necessidade de analisar uma grande quantidade de informação de múltiplos utilizadores.

O plano de trabalhos de uma sessão de terapia passa, tipicamente, pela discussão e comparação destas actividades e o desempenho de novas tarefas realizadas durante a sessão, devidamente monitorizadas e auxiliadas pelos terapeutas. Um terapeuta principal facilita as discussões, propõe temas e dados de discussão e, se possível, efectua comentários sobre ocorrências relevantes. Muitas vezes, um segundo terapeuta é necessário. O seu papel passa por preparar dados de discussão, alertar para assuntos importantes e registar notas. É notório que o suporte à colaboração entre ambos terapeutas se torna fundamental, devendo a comunicação entre estes ser mantida ocultada da principal linha de comunicação da sessão, entre terapeuta e pacientes.

### 5.1 A Experiência

Uma das principais limitações dos domínios relacionados com a saúde é o facto de as experiências deverem apenas ser conduzidas apenas após uma pre-avaliação extremamente cuidada, impossibilitando uma aproximação iterativa ao desenvolvimento. Para além deste facto, é normalmente difícil registar sessões reais de

terapia, devido a motivos éticos. No entanto, com a ajuda de uma equipa de terapeutas e um grupo de estudantes voluntários, tentou-se simular um conjunto de sessões de terapia em grupo.

O grupo de estudantes era constituído por cinco indivíduos, com idades compreendidas entre os 20 e os 24 anos, para actuarem como pacientes, enquanto os terapeutas desempenharam a sua própria função. Foram disponibilizados questionários genéricos e de terapia (criados pelos terapeutas) aos alunos nos seus dispositivos móveis, de forma a serem manipulados e respondidos com o auxílio da ferramenta de manipulação da framework MobPro. Tanto os estudantes como os terapeutas tiveram uma sessão prévia de ambientação às ferramentas de cerca de 20 minutos.

A experiência teve lugar numa sala, com uma mesa central oval de grandes dimensões; uma pequena mesa à rectaguarda; um ecrã de grandes dimensões com projector; uma rede WiFi dedicada e um PC. Neste PC foi inserida uma base de dados com os artefactos utilizados, o servidor de comunicações e uma instância da ferramenta Public-CATMA de forma a ser projectada no referido ecrã. Aos terapeutas foram disponibilizados computadores portáteis com instâncias da ferramenta CATMA. O terapeuta secundário sentou-se isoladamente do grupo, enquanto que o terapeuta facilitador se manteve próximo do grupo de alunos.

A experiência foi dividida em duas fases: na primeira, os questionários preenchidos pelos alunos foram discutidos; na segunda, um novo questionário foi distribuído e preenchido pelos alunos na sessão. Em ambas as fases os terapeutas criavam o seu espaço privado de trabalho, um espaço partilhado por ambos e um espaço público com ligação à instância de Public-CATMA presente no computador referido anteriormente.

A sessão foi inteiramente observada e filmada para posterior análise.

## 5.2 Resultados

Apesar de alguns problemas de estabilidade com as conexões ao servidor, a experiência não sofreu problemas técnicos graves. Foram realizadas entrevistas após a experiência com os terapeutas e após a visualização e análise das gravações efectuadas. Não foram reportadas dificuldades de importância acrescida, embora alguns detalhes no processo foram mencionados, criticados e apresentadas sugestões para melhorar a ferramenta.

A configuração inicial do ambiente de trabalho da ferramenta foi apontada por ambos terapeutas: a necessidade de manualmente criar todos os espaços virtuais foi indicada como sendo um processo moroso no início da sessão. A necessidade de recriar estes espaços quando o contexto de trabalho foi alterado (passagem da primeira para a segunda parte da experiência) também não foi entendida pelos terapeutas. A solução proposta foi

a existência de mais que um espaço público de forma a perpetuar os dados de uma sessão para a outra. A necessidade de convidar um terapeuta para um espaço partilhado não foi entendida, pelo facto de ambos intervenientes se conhecerem e serem os únicos terapeutas presentes na sessão. Este pormenor revela-se de difícil solução genérica, visto que em diferentes domínios pode surgir a necessidade de a criação de um grupo de trabalho ser feita através de convites em ambientes em que os indivíduos não se conheçam de forma clara. Neste caso, os terapeutas sugeriram a utilização de um mecanismo semelhante ao que foi usado para a criação do espaço público.

No lado positivo, a possibilidade de cooperar e comunicar sobre um meio digital, assim como a habilidade de criar anotações sobre os artefactos em análise foram apontados como as grandes vantagens do sistema. As funcionalidades relacionadas com a transferência de conteúdos entre espaços virtuais e a existência de um espaço público de discussão foram também mencionados positivamente, especialmente devido ao facto de existir pouco suporte a estas tarefas em condições tradicionais de terapia em grupo. Um comportamento que se evidenciou durante a experiência foi o facto de ambos terapeutas transferirem regularmente os dados actualizados do espaço público para um dos seus espaços privados de forma a trabalhar individualmente sobre os mesmos. Após análise destes últimos, verificou-se que então era novamente transferidos para o espaço público ou para um espaço partilhado.

Na segunda fase (tarefa de monitorização), os terapeutas focaram as vantagens de existir um mecanismo adicional de percepção das hesitações dos pacientes durante o preenchimento dos artefactos. Em geral, os terapeutas concordaram com as capacidades que a ferramenta CATMA oferece para cenários de discussão e análise comparativa e colaborativa.

## 6. CONCLUSÕES E TRABALHO FUTURO

Neste artigo apresentámos CATMA, uma ferramenta para análise comparativa e colaborativa da utilização de aplicações e artefactos móveis. O trabalho motivado pelo suporte à psicoterapia em grupo encontra mais domínios de aplicação não só práticos, mas também no estudo e avaliação dos próprios artefactos móveis.

A principal contribuição deste trabalho reside na confluência da análise comparativa com a colaboração e monitorização em tempo real. Foi realizada uma experiência que validou a aplicação da ferramenta num dos cenários previstos. No domínio da psicoterapia, os resultados revelaram claramente que a ferramenta pode ser utilizada em cenários reais, com possibilidade de melhorar o processo tradicional de terapia.

Num futuro próximo, pretendemos melhorar a ferramenta de forma a abranger outros domínios, como por exemplo

a educação e a sua aplicação em situações reais de terapia. A inclusão de elementos multimodais, já disponíveis na framework MobPro, irá concerteza abrir novos horizontes que irão ser explorados.

## 7. AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi financiado pela FCT, através do projecto JoinTS, através do Programa de Financiamento Multianual e através da Bola Individual SFRH / BD / 39496 / 2007.

## 8. REFERÊNCIAS

- [Alsos06] Alsos, O. A. et al. "Interaction Techniques for using PCs and Handhelds Together in a Clinical Setting". In Proceedings of the 4<sup>th</sup> Nordic Conference on Human-Computer Interaction: Changing Roles, pp. 125-134, ISBN: 1-59593-325-5, Norway, 2006.
- [Badre95] Badre, A. N. et al. "A user interface evaluation environment using synchronized video, visualizations and event trace data". In Journal of Software Quality 4, 1995.
- [Baldonado99] Baldonado, M. et al. "Notable: an Annotation System for Networked Handheld Devices". In CHI'99 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems, 1999.
- [Camacho06] Camacho, J. et al. "Supporting the Management of Multiple Activities in Mobile Collaborative Working Environments". In Proceedings of the 12<sup>th</sup> International Workshop CRIWG 2006, Spain, 2006.
- [Carriço07] Carriço, L. "Managing Group therapy Through Multiple Devices". In Proceedings of the 12<sup>th</sup> International Conference on Human-Computer Interaction HCI International, 2007.
- [Crowe00] Crowe, E. C. et al. "Comparing interfaces based on what users watch and do". In Proceedings of the 2000 Symposium on Eye tracking research and applications, pp. 29-36, 2000.
- [David99] Davis, R. et al. "NotePals: Lightweight Note Sharing by the Group, for the Group". In Proceedings of the SIGCHI, pp. 338-345, USA, 1999.
- [Duarte07] Duarte, C. et al. "Evaluating Usability Improvements by Combining Visual and Audio Modalities in the Interface". In Proceedings of HCI International'07, pp. 428-437, ISSN: 0302-9743, China, 2007.
- [Greenberg99] Greenberg, S. et al. "PDAs and Shared Public Displays: Making Personal Information Public and Public information Personal". In Journal of Personal and Ubiquitous Computing, Vol. 3, ISSN: 1617-4909, pp. 54-64, Springer London, 1999.
- [Heimber91] Heimber, R. G. "Cognitive-Behavioural Group Therapy for Social Phobia: a Treatment Manual". 1991.
- [Hilbert00] Hilbert, D. M. et al. "Extracting usability information from user interface events". In ACM Computing Surveys, Vol. 32, No. 4, pp. 384-421, December, 2000.
- [Lanzenberger03] Lanzenberger, M. et al. "Applying Information Visualization Techniques to Capture and Explore the Course of Cognitive Behavioral Therapy". In Proceedings of the 2003 ACM symposium on Applied Computing, pp. 268-274, ISBN: 1-58113-624-2, USA, 2003.
- [McLoughlin06] McLoughlin, E. et al. "MEDIC - Mobile Diagnosis for Improved Care". In Proceedings of the 2006 ACM symposium on Applied Computing, pp. 204-208, ISBN: 1-59593-108-2, France, 2006.
- [Mejia07] Mejia, D. et al. "Supporting Informal Co-Located Collaboration in Hospital Work". In Proceedings of the 13<sup>th</sup> International Workshop CRIWG 2007, Argentina, 2007.
- [Myers98] Myers, B. et al. "Collaboration using Multiple PDAs Connected to a PC". In Proceedings ACM CSCW'98, pp. 285-294, USA, 1998.
- [Neil84] Neil, S. A. et al. "Playback: A method for evaluating the usability of software and its documentation". In IBM Systems Journal, Vol.23, No. 1, pp. 82-96, 1984.
- [Newman03] Newman, M. "Technology in Psychotherapy: An Introduction". In Journal of Clinical Psychology, Vol. 60, Issue 2, pp. 141-145, 2003.
- [Perry03] Perry, D. "Handheld Computers in Schools". British Educational Communications and Technology Agency, 2003.
- [Pinelle03] Pinelle, D. et al. "Task Analysis for Groupware Usability Evaluation: Modeling Shared-Workspace Tasks with the Mechanics of Collaboration". In ACM Transactions on Computer-Human Interaction, Volume 10, Issue 4, 2003.
- [Sá08] Sá, M. et al. "A Framework for Mobile Evaluation". In Proc of CHI'08, SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Italy, pp. 2673-2678, 2008.
- [Sá08-2] Sá, M. et al. "A Mixed-Fidelity Prototyping Tool for Mobile Devices". In Proceedings of the International Working Conference on Advanced Visual Interfaces AVI'08, 2008.
- [Sá07] Sá, M. et al. "Detecting Learning Difficulties on Ubiquitous Scenarios". In Proceedings of HCI International'07, pp. 235-244, ISSN: 0302-9743, China, 2007.
- [Sá07-2] Sá, M. et al. "Ubiquitous Psychotherapy". In IEEE Pervasive Computing, Special Issue on Healthcare, Vol. 6, No. 1, pp. 20-27, 2007.
- [Smith-Stoner03] Smith-Stoner, M. "Uses for Personal Digital Assistants". In Home Health care Nurse, Vol. 2, N. 12, pp. 797-800, 2003.
- [Timms07] Timms, P. et al. "Cognitive Behavioural Therapy". In leaflet for the Royal College of Psychiatrists' Public Education Editorial Board, March, 2007.
- [Weiler93] Weiler, P. "Software for the usability lab: a sampling of current tools". In Proceedings of

INTERACT'93 and CHI'93, Conference on Human Factors in Computing Systems, pp. 57-60, 1993.  
[Xu06] Xu, W. et al. "Multimodal Archiving, Real-Time Annotation and Information Visualization in a Bio-feedback System for Stroke Patient Rehabilitation". In Procs of CARPE'06, pp. 3-12, USA, 2006.

[CBT] "Cognitive Behavioural Therapy". In explanation page by the National Association of Cognitive Behavioural Therapists.