

# Geo Ties - Localização em Conversas Móveis

Tiago Antunes, Luís Duarte e Luís Carriço

LaSIGE, Faculdade Ciências da Universidade de Lisboa,  
Edifício C6, Piso 3, Campo Grande  
1749-016 Lisboa, Portugal  
{tantunes,lduarte}@lasige.di.fc.ul.pt, lmc@di.fc.ul.pt

**Resumo.** Neste artigo apresentamos uma ferramenta de chat georreferenciado, com componente móvel e fixa. A ferramenta é parte de um sistema mais vasto, que assenta em diferentes formas de comunicação, partilha de informação, notificação e realização de actividades, fundamentalmente, em contextos georreferenciados e sociais. No âmbito da conversação, a ferramenta permite aos interlocutores a consciência imediata do local em que as mensagens são enviadas e recebidas de forma a que as conversas ou a sua análise possam, por exemplo, capitalizar em referentes do espaço envolvente, tudo isto tirando partido das funcionalidades presentes nos dispositivos móveis modernos e das vantagens das plataformas Web. As aplicações estendem-se às mais diversas áreas, desde a indicação de um local ou atracção turística a um amigo, a áreas mais críticas como o treino de competências sociais, para crianças com necessidades especiais, por exemplo. O sistema é apoiado por um servidor Nodejs e pela framework Android Cloud to Device Messaging Framework da Google oferecendo à ferramenta todas as vantagens da comunicação através de métodos Push. É apresentado um teste em que os participantes realizaram um peddy-paper pelo campus da faculdade recorrendo ao sistema. Os resultados provam que a ferramenta pode contribuir para a área, não só pelas suas funcionalidades inovadoras mas também pela sua forma de interacção.

## 1 Introdução

A comunicação na Internet tem vindo a evoluir de forma substancial e a assumir-se como uma das principais formas de interacção entre as pessoas em todo o mundo. Com o aparecimento dos smartphones este fenómeno intensificou-se enfatizando a importância de responder às novas exigências dos utilizadores para que estes possam tirar o máximo partido da web, seja em ambientes fixos ou moveis. Neste último ambiente, tornou-se particularmente relevante o suporte à conversação mediada, em particular sob a forma escrita. É normal neste tipo de conversação gastar-se muito tempo a partilhar mensagens do contexto em que os interlocutores se encontram (e.g. localização e/ou ambiente circundante). Uma ferramenta que apresente soluções que atenuem esta tarefa apresenta, com grande probabilidade, uma razoável mais-valia.

Com as tecnologias embebidas nos telemóveis de hoje em dia, é fácil obter a localização e partilhá-la com os restantes interlocutores. As aplicações de sistemas deste tipo estendem-se às mais diversas áreas, desde as mais lúdicas como a descrição

de um local ou atracção turística a um amigo ou a indicação de um percurso, a outras mais críticas como o treino de competências sociais.

Este artigo apresenta uma parte do sistema, o Geo Ties, que se sustenta na georreferenciação e na comunicação para oferecer diversas experiências no estabelecimento de relações sociais ou terapêuticas (e.g., notificações sociais ou memórias pessoais localizadas no espaço e no tempo), Foca-se em particular a troca de mensagens (e.g., texto, fotografias, registos sonoros) entre indivíduos, a que genericamente designaremos “Chat”, com uma componente georreferenciada. É descrito o processo de design, os componentes fundamentais da parte do sistema em foco e a avaliação que deste foi feita.

## **2 Trabalho Relacionado**

As plataformas de comunicação e, em particular, serviços de mensagens instantâneas foram evoluindo progressivamente ao longo das últimas décadas. Desde a introdução de animações para proporcionar uma experiência mais divertida [3], ao uso de quartos virtuais tridimensionais [4], este tipo de serviços capitalizou nos rápidos avanços no hardware e nas tecnologias de software. A recente introdução de serviços baseados em localização possibilitou ainda outro conjunto de soluções que dá aos utilizadores informação mais rica sobre os seus contextos. Ferramentas como o MapMail [1] e o MapChat [2] oferecem informação georreferenciada aos seus utilizadores: o primeiro utiliza esta informação num cliente de email integrado, enquanto que o último visa fornecer aos utilizadores uma forma de combinar encontros online, dando a possibilidade de ter conversas em locais num mapa utilizando dispositivos móveis.

Apesar de algumas destas soluções apresentarem possibilidades interessantes, falharam em fornecer um suporte completo em conversações georreferenciadas. De facto, apenas trabalham sobre pontos fixos previamente marcados, inibindo os utilizadores de conversar sobre locais livres num mapa partilhado. Isto leva-nos a outro desafio: como partilhar informação entre utilizadores no mesmo grupo que trabalha sobre o mesmo objectivo? Gerir informação que é partilhada entre vários dispositivos é o objectivo comum de um sistema de suporte a trabalho cooperativo num ambiente espacial distribuído. O projecto Pebbles [5] realizou uma pesquisa interessante, que visou proporcionar aos utilizadores de grupos co-localizados meios para partilhar dados e interagir entre diferentes dispositivos (e.g. PC's e dispositivos móveis). Seguindo linhas de investigação similares, vários autores exploraram formas de partilhar informação sobre espaços comuns de forma a combinar encontros [6] ou simplesmente realizar tarefas em conjunto [7]. Ainda assim, o suporte baseado em localização é escasso e algumas dessas soluções utilizam ambientes não propícios a dispositivos móveis (e.g. mundos virtuais tridimensionais).

Se nos aprofundarmos mais em domínios específicos, concluímos que os requisitos tecnológicos orientados ao utilizador (e.g. liberdade de conversar sobre qualquer lugar, aplicação única integrada, de fácil utilização) estão longe de serem alcançados pelo trabalho de investigação supracitado e falham para lidar com requisitos de domínios críticos, tais como a terapia, por exemplo.

### **3 O Sistema Geo Ties**

O sistema Geo Ties é uma plataforma que assenta em diferentes formas de comunicação, partilha de informação, notificação e realização de actividades, fundamentalmente, em contextos georreferenciados e sociais. Do ponto de vista de função apresenta três componentes fundamentais: Activities, Memories e Chat. O primeiro permite a definição e uso de actividades georreferenciadas, individuais ou em grupo. Por exemplo, lembretes de compras em locais definidos, reuniões de oportunidade com grupos estabelecidos em horários e locais frouxamente definidos ou activação de processos de monitorização e terapia em locais de indução de ansiedade [9]. O segundo funciona essencialmente como registo de memórias geo localizado, mas a sua capacidade de partilha permite o seu uso no acompanhamento de doentes com problemas de memorização, pelo menos em fases iniciais. O terceiro permite aos interlocutores a consciência imediata do local em que as mensagens são enviadas ou recebidas de forma a que as conversas ou a sua análise possam, por exemplo, capitalizar em referentes do espaço envolvente. É precisamente nesta componente de Chat que este artigo se vai focar. A aplicação resultou de 3 iterações de design, em que a primeira focou-se no levantamento de requisitos e prototipagens de baixa fidelidade. As duas últimas serão abordadas neste artigo.

### **4 O Design do Componente Chat**

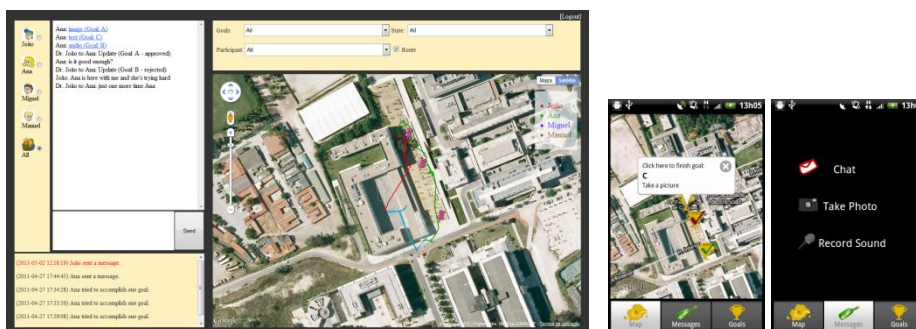
O componente de Chat do Geo Ties foi antecedido por um sistema para suporte ao treino de competências sociais (2º iteração), no domínio da psicoterapia para crianças, e em particular para sessões supervisionadas de exposição em grupo às situações causadoras da ansiedade. Na sua versão final, evolui de uma perspectiva do papel da georreferenciação no estabelecimento dos laços sociais, mas a sua proximidade com o sistema anterior justifica a capitalização nas lições obtidas no primeiro.

#### **4.1 O Sistema InSiThe**

O sistema InSiThe [8, 10], resultado da 2ª iteração do processo de design, foca o treino de competências sociais, no domínio da terapia. Neste, o terapeuta define objectivos (e.g. pedir um café, comprar um jornal) que os pacientes têm que cumprir. Em sessões de exposição os pacientes tentam cumprir esses objectivos com o acompanhamento do terapeuta. O InSiThe permite que esse acompanhamento seja remoto (à distância ou nas proximidades) e suporta o acompanhamento na monitorização dos deslocamentos dos pacientes e na troca intensiva de mensagens. À posteriori permite a análise das sessões.

Para além dos serviços Web e de um repositório de informação, o InSiThe é composto por três ferramentas interactivas: administração, monitorização e conversação. As duas primeiras são aplicações Web e a última uma aplicação nativa Android. A primeira permite a gestão de pacientes, sessões e objectivos. Abaixo apresentam-se as duas últimas.

**Ferramenta de monitorização.** O terapeuta utiliza esta componente (ver Fig. 1, à esquerda) para comunicar com os pacientes acompanhando o seu percurso e gerir estado dos objectivos. A ferramenta é constituída por duas áreas, uma relacionada com a conversa entre os participantes e outra com o mapa onde o terapeuta segue os pacientes e os seus objectivos. Cada área tem os filtros próprios para permitir a visualização independente das conversações e da informação relativa a cada paciente. O mapa é actualizado periodicamente, requisitando à base de dados novas mensagens desde a última actualização.



**Fig. 1.** Ferramenta de monitorização (esquerda) e de comunicação móvel (direita) (protótipos da 2ª iteração).

**Ferramenta de conversação móvel.** A ferramenta de conversação móvel é uma aplicação (ver Fig. 1, à direita), constituída por três painéis: mapa, mensagens e objectivos. No mapa é possível visualizar a zona do utilizador e os seus objectivos na vizinhança. Para comunicar com o terapeuta que está a monitorizar o grupo, o utilizador acede ao painel Mensagens e escolhe o tipo de mensagem que quer enviar: texto, som ou imagem. Finalmente, o painel dos objectivos (não mostrado na figura) apresenta uma lista com todos os objectivos.

**Avaliação e Resultados.** Realizou-se um conjunto de sessões experimentais para avaliar a usabilidade e a satisfação dos utilizadores com as ferramentas acima. Os testes decorreram no campus da universidade durante um período de duas semanas com quatro grupos constituídos por três indivíduos, todos alunos universitários. Cada sessão durou aproximadamente 45 minutos. Recorreu-se à dramatização de um cenário de terapia para o treino de competências sociais, com tarefas igualmente exigentes mas adequadas a um contexto não terapêutico. Em cada grupo, um indivíduo desempenhou o papel de terapeuta enquanto os restantes, o de paciente. Cada grupo realizou duas experiências: uma utilizando ferramentas Google (Gmail e Google Talk) e outra com o Insithe. As experiências foram cruzadas de modo a minimizar o factor de aprendizagem. Aspectos como a dificuldade de percepção em determinadas acções, o tempo para completar certas acções ou como o utilizador se sentia enquanto interagiu com os sistemas foram tidos em conta neste estudo.

No geral, a resposta à ferramenta de monitorização foi positiva em relação a todas as funcionalidades avaliadas e a satisfação dos utilizadores foi maior quando

comparado com as ferramentas Google. Os utilizadores acharam que a ligação entre os objectivos e o mapa dava uma ajuda preciosa no processo de gestão das tarefas por parte dos pacientes. No entanto, a ferramenta de monitorização falhou na capacidade de oferecer um mecanismo de conversação funcional.

A ferramenta de conversação móvel foi elogiada pelo processo rápido de conclusão de tarefa e satisfação de utilização. No entanto, mais uma vez, a componente de envio e recepção de mensagens foi criticada, bem como a ausência de retorno (feedback) e de notificação de novas mensagens.

## 4.2 O Chat do Geo Ties

A componente de Chat do sistema Geo Ties, não deriva directamente nem exclusivamente das necessidades emergentes do domínio da terapia, não se tratando, pois, de uma verdadeira nova iteração do InSiThe. Todavia, pretende incorporar a terapia como um dos domínios específicos de aplicação, bem como as funcionalidades que aquele sistema oferece. Por essa razão, os resultados obtidos nas experiências anteriores foram cuidadosamente considerados e integrados no Geo Ties (3<sup>o</sup> iteração).

Por outro lado, por se tratar de um sistema de suporte a actividades sociais georreferenciadas, o Chat foi abordado como uma plataforma de comunicação livre, provida de grande plasticidade e abrangência e intensionalmente centrada no espaço. Destas qualidades, as componentes de administração (e.g. gestão de pessoas, objectivos ou regiões) e monitorização entrecruzam-se como nas ferramentas de redes sociais, em que a gestão é feita pelos próprios. É também desta aproximação das redes sociais que emerge o modelo de privacidade através de convites e permissões. A adopção desta postura resulta naturalmente da enorme disseminação e consequente familiaridade dos utilizadores com as mesmas.

Tal como no sistema InSiThe, o Chat inclui um conjunto de serviços Web e um repositório de informação, ambos com funcionalidade alargada tendo em consideração a maior abrangência do Geo Ties. Para além disso foi incluído um servidor de comunicação. As ferramentas interactivas mais relevantes apresentam-se abaixo.

**Ferramenta de monitorização.** A aplicação web sofreu grandes alterações em relação ao protótipo do InSiThe. A mais notória é o mapa (Fig. 2), que se tornou no principal elemento da interface. Tudo o que é mostrado ao utilizador é associado a coordenadas, tornando-se imediata a consciência do local relacionado com a informação apresentada. Veja-se o registo das mensagens trocadas nos envelopes assinalados no mapa, bem como a caixa emergente do último com uma indicação adequada ao contexto. Esta decisão de design foi tomada tendo em consideração o facto dos utilizadores darem importância ao mapa na experiência do InSiThe e da crítica tecida por estes quanto à separação entre este e a área de conversação (Fig. 1).

De notar a capacidade de ver e trocar mensagens directamente com um utilizador (balão de “conversa” do ícone com a imagem do utilizador), de visualizar o local em que foram trocadas mensagens (ícone envelope), e as conversas tidas em locais assinalados (balões emergentes de um envelope). O caminho percorrido por cada

utilizador é também assinalado e associado a uma cor, de forma a distinguir a quem pertence. Finalmente, em cima à direita é possível ver um quadro para gestão dos utilizadores em sessão (“online users”), onde é possível ver o seu estado, reatar a conversa ou centrar o mapa na posição cada um, ou simplesmente enviar uma mensagem para todos. A cor do nome do utilizador é a mesma associada aos caminhos de cada um. Os utilizadores que surgem nesse quadro e no mapa pertencem ao grupo de utilizadores que deram a permissão de Chat georreferenciado ao dono da sessão (a “Maria”, no caso da figura - ver canto superior direito por baixo da barra do browser).

Várias janelas de conversação podem estar abertas de forma a facilitar a comunicação com vários interlocutores. De forma a resolver os casos em que os utilizadores não se encontram na área visível do mapa, técnicas como as utilizadas em [11, 12] poderão ser consideradas num trabalho futuro, de forma facilitar a percepção da localização dos intervenientes.

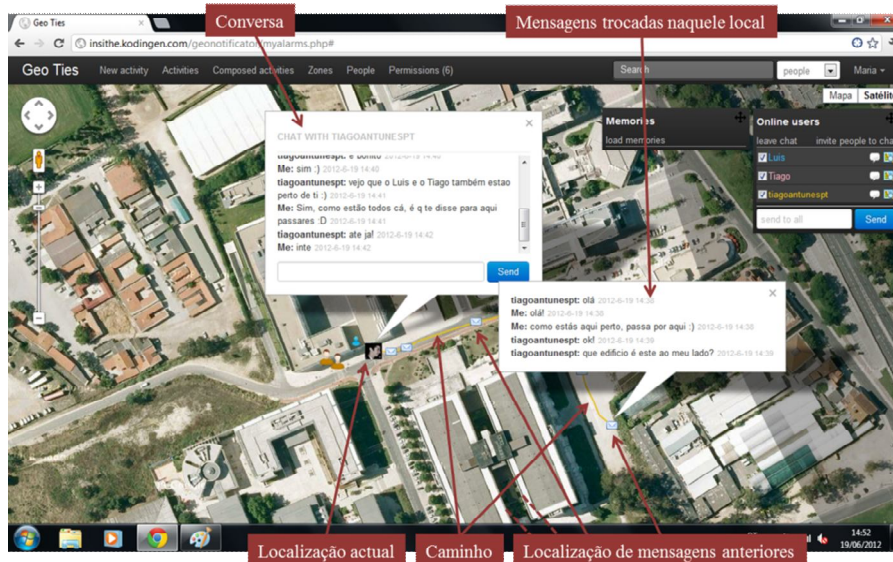


Fig. 2. Caminho do utilizador com as mensagens georreferenciadas (protótipo 3º iteração).

**Ferramenta de conversação móvel.** A ferramenta de conversação móvel, também desenvolvida sobre Android, também sofreu alterações significativas (Fig. 3). Na ferramenta móvel do Geo Ties os painéis passaram a ser: “Pessoas”, “Mapa” e “Memorial”. O último para o registo de memórias. Os dois primeiros dão acesso ao painel de conversações (à direita).

No painel “Pessoas” está disponível uma lista com os utilizadores em sessão (os que deram permissão de Chat georreferenciado ao proprietário do dispositivo). Para iniciar uma conversa, basta escolher um nome dessa lista dando acesso ao 3º painel da figura. No separador “Mapa” é possível ver a localização dos participantes do Chat e dos objectivos/actividades a cumprir (marca circular no mapa). Um toque sobre a marca do utilizador disponibilizará também o 3º painel.

Visto que uma das principais dificuldades sentidas pelos utilizadores no InSiThe foi o envio e recepção de mensagens, este componente foi simplificado, aproximado de soluções mais comuns e enriquecido com retorno adequado. Um botão de anexo permite o envio de mensagens multimodais (imagem e som). No momento da recepção das mensagens o dispositivo vibra e emite um som de alerta. Todas as mensagens ficam guardadas, sendo possível limpar as conversações a qualquer momento. Tendo passado a suportar vários utilizadores, estes são identificados em todos os painéis pelo nome, por um código de cores ou pela localização. A actualização da localização dos intervenientes é enviada para o sistema assim que o serviço de localização, GPS ou rede móvel (definido pelo utilizador), fornecer novos dados.

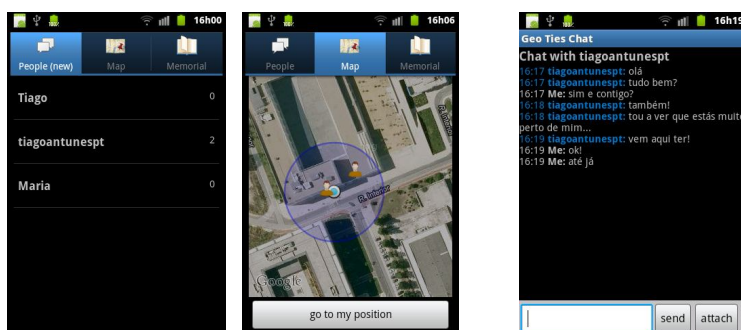


Fig. 3. Interface da ferramenta móvel (protótipo da 3ª iteração).

**Servidor de Comunicação.** O servidor Nodejs é um elo de ligação entre a aplicação móvel e a aplicação web. É desenvolvido em Javascript recorrendo à biblioteca Nodejs 0.6. A gestão dos utilizadores online é feita nesta componente, bem como toda a parte de comunicação. Envia mensagens para a aplicação móvel utilizando o C2DM e a biblioteca Socket.io para comunicar com a aplicação web. Os pedidos da aplicação móvel para o Nodejs são feitos através de pedidos HTTP.

**Pormenores de Implementação.** A plataforma de desenvolvimento da aplicação móvel foi Android 2.2 de forma a tirar partido do serviço Android Cloud to Device Messaging (C2DM). Este serviço é responsável por entregar as mensagens enviadas a partir da aplicação web e aparece como uma das principais melhorias em relação ao InsiThe, em que era feita uma verificação por novas mensagens com pedidos PULL a cada 4 segundos. Este mecanismo fazia com que fossem feitos muitos pedidos HTTP ao servidor, gastando demasiada bateria. Através do PUSH, estas verificações não são necessárias.

A aplicação web foi desenvolvida com as tradicionais tecnologias web: HTML, CSS e Javascript. Utilizou-se a biblioteca JQuery de forma a tirar melhor partido das capacidades do Javascript. Todos os pedidos à base de dados são feitos através de pedidos AJAX. Ambas as aplicações acedem a toda a informação através dos webservices, desenvolvidos em PHP, que a disponibilizam em JSON.

## 5 Avaliação do Chat do Geo Ties

De forma a validar o componente de Chat do Geo Ties realizámos uma experiência com o mesmo procedimento experimental dos testes realizados na avaliação do sistema Insithe, ou seja, 4 sessões de testes, cada uma com 3 participantes, um dos quais a desempenhar o papel de terapeuta e os restantes de pacientes. Os testes tiveram lugar no nosso campus universitário.

### 5.1 Objectivos da avaliação

O objectivo deste período experimental foi realizar uma análise de usabilidade e de satisfação de utilização por parte dos utilizadores da ferramenta Geo Ties Chat. Em particular, pretendemos comparar a versão actual da ferramenta de Chat (Geo Ties) com a ferramenta Insithe.

### 5.2 Métricas

Relativamente a métricas provenientes da aplicação, analisámos o número de mensagens trocadas entre os participantes da experiência. Na ferramenta Insithe, um dos principais problemas identificados estava relacionado com a dificuldade do uso das componentes de Chat, principalmente na ferramenta de monitorização (operada pelos participantes a desempenhar o papel de terapeuta). Caso se verifique um aumento do número de mensagens trocadas entre participantes, podemos, pelo menos, especular sobre um melhor desenho da aplicação que promove a troca de informação entre os intervenientes.

Foram ainda distribuídos questionários (usando escalas Likert de 1 a 5), representados nas tabelas seguintes, de forma a averiguar não só o grau de satisfação dos participantes, mas também as dificuldades de interacção sentidas.

**Tabela 1.** Questionário para os utilizadores com papel de pacientes.

Nome	Pergunta	Escala
QP1	Dificuldade de utilização	1 – Muito difícil 5 – Muito fácil
QP2	Rapidez para terminar uma tarefa	1 – Muito lento 5 – Muito rápido
QP3	Experiência de utilização	1 – Muito má 5 – Muito boa
QP4	Dificuldade do processo de envio de mensagem de texto	1 – Muito difícil 5 – Muito fácil
QP5	Dificuldade do processo de envio de foto	1 – Muito difícil 5 – Muito fácil
QP6	Dificuldade do processo de envio de áudio	1 – Muito difícil 5 – Muito fácil
QP7	A ligação entre o mapa e os objectivos ajudou a cumprir as tarefas?	1 – Auxiliou muito 5 – Auxiliou pouco



### 5.3 Participantes

12 participantes, com idades compreendidas entre os 21 e os 25 anos, 10 homens e 2 mulheres, voluntariaram-se para participar na experiência, formando 4 grupos compostos por 3 elementos – um dos quais a desempenhar o papel de terapeuta e os restantes de pacientes.

**Tabela 2.** Questionário para os utilizadores com papel terapeutas.

Nome	Pergunta	Escala
QT1	Dificuldade de utilização	1 – Muito difícil 5 – Muito fácil
QT2	Rapidez para terminar uma tarefa	1 – Muito lento 5 – Muito rápido
QT3	Experiência de utilização	1 – Muito má 5 – Muito boa
QT4	A ligação entre o mapa e os objectivos ajudou a cumprir as tarefas?	1 – Muito difícil 5 – Muito fácil
QT5	Dificuldade da gestão de tarefas	1 – Muito difícil 5 – Muito fácil
QT6	Dificuldade da gestão de utilizadores no chat	1 – Muito difícil 5 – Muito fácil
QT7	Dificuldade do processo de envio de mensagens	1 – Auxiliou muito 5 – Auxiliou pouco

### 5.4 Equipamento

Aos participantes a desempenhar o papel de terapeuta foi facultado um tablet (LG Xnote c1) com a ferramenta Geo Ties e os sujeitos que desempenharam o papel de paciente tinham ao seu dispor um telemóvel Samsung Ace (Android).

### 5.5 Procedimento

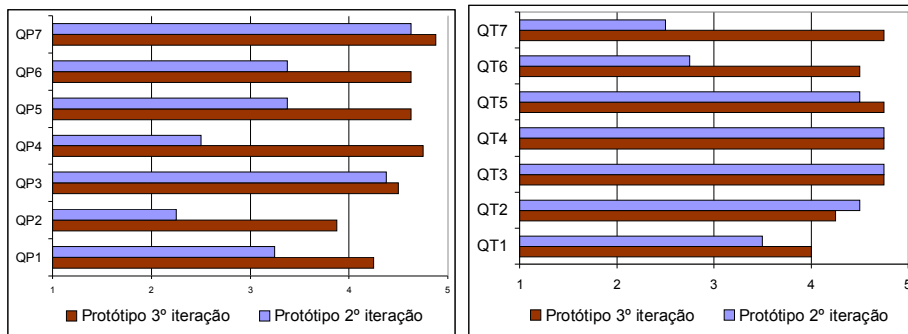
O participante a desempenhar o papel de terapeuta teve como função ajudar os que desempenhavam o papel de paciente a cumprir um conjunto de tarefas. O “paciente” ao completar uma determinada tarefa, ser-lhe-ia designada uma nova. A atribuição de tarefas é realizada na ferramenta Geo Ties. Estas tarefas aparecem associadas a um local no separador mapa da ferramenta de conversação móvel. A lista seguinte indica as tarefas disponíveis:

- Tarefa 1: enviar o nome do senhor da estátua;
- Tarefa 2: enviar o som ambiente nos bancos do relvado
- Tarefa 3: enviar o nome da rua
- Tarefa 4: enviar foto da porta com o número 7
- Tarefa 5: enviar o som ambiente do edifício C5
- Tarefa 6: descobrir o elemento *tiberium* da tabela periódica e enviar foto

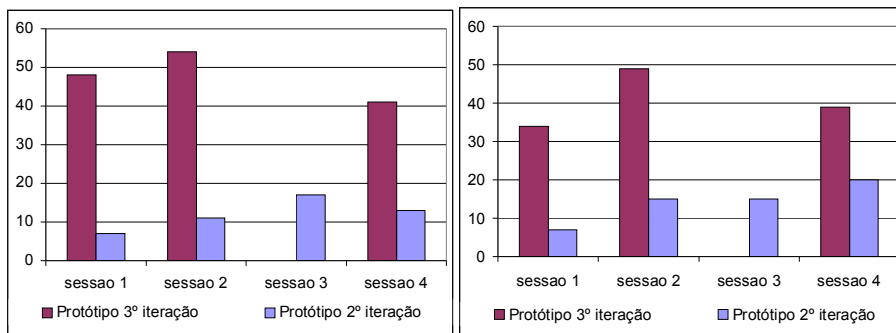
As tarefas 4 e 6 são impossíveis de concretizar (i.e. não existe nem porta número 7 nem o elemento químico *tiberium*) de forma a haver diálogo entre os participantes. Para que os utilizadores não realizassem o percurso aos pares, a ordem pela qual cada participante no papel de paciente desempenhou as suas tarefas foi aleatória.

## 5.6 Resultados

Os resultados da experiência podem ser consultados nas figuras 4 e 5. A figura 4 mostra os resultados relativos aos questionários das tabelas 1 e 2. À luz do principal objectivo das ferramentas que compõem o Geo Ties, podemos afirmar que os resultados dos questionários sugerem uma melhoria substancial nos processos de gestão e envio de mensagens, quer de texto, quer imagem ou som, reflectindo a nossa preocupação em oferecer uma experiência de utilização mais fluida.



**Fig. 4.** Resultados das respostas aos questionários, dos utilizadores a desempenhar papel de paciente (à esquerda) e de terapeuta (à direita).



**Fig. 5.** Número de mensagens enviadas pelos utilizadores a desempenhar papel de paciente (à esquerda) e de terapeuta (à direita).

Podemos observar que, perceptualmente para os participantes, a rapidez para concluir uma tarefa também melhorou significativamente na ferramenta de

conversação móvel. Este facto demonstra que a eliminação do estado de tarefa presente no sistema InsiThe foi uma boa decisão.

A satisfação geral dos utilizadores continua significativamente elevada, pelo que podemos assumir que as alterações efectuadas não tiveram impacto na experiência de utilização. Mais uma vez, como seria de esperar, a ligação entre o mapa e os objectivos ajudou bastante na conversação em volta do cumprimento das tarefas.

O mecanismo de gestão de objectivos foi considerado positivamente por parte dos utilizadores mas é de salientar que este processo passou a ser realizado em tempo de execução, ao contrário do sistema InsiThe.

O facto de termos conseguido facilitar o processo de envio de mensagens teve como consequência os valores que se podem verificar na figura 5, onde se observa um aumento substancial do número de mensagens trocadas.

## **6 Discussão**

Neste artigo apresentámos um sistema que oferece serviços de comunicação enriquecidos sobre um mapa interativo, enfatizando a sua componente de Chat georreferenciado. Esta vertente de conversação permite aos utilizadores manter uma conversa com a plena consciência da localização dos intervenientes bem como das mensagens trocadas em si. O processo de design é descrito, desde o sistema InSiThe até ao componente de Chat do Geo Ties.

Analisando os resultados da avaliação feita ao sistema Geo Ties é notório o progresso desde as iterações de design anteriores. As escolhas de design na ferramenta de monitorização (aplicação web) revelaram-se como boas alternativas, resultando num aumento do número de mensagens trocadas pelos operadores da ferramenta. Tornar a aplicação num mapa interativo ajudou em muito na consciência do local referente à informação, como a localização de um utilizador ou de onde foram trocadas mensagens, e na gestão do chat.

## **7 Agradecimentos**

Este trabalho foi financiado pela FCT, através da Bolsa Individual SFRH / BD / 39496 / 2007, através do projecto PTDC/EIA-EIA/103676/2008 (InSiThe) e do Programa Plurianual de Financiamento.

## **Referências**

1. Les Nelson and Elizabeth F. Churchill. 2007. Mapmail: restructuring an email client for use in distributed teams. In CHI '07 extended abstracts on Human factors in computing systems (CHI EA '07). ACM, New York, NY, USA, 2591-2596.

2. Elizabeth Churchill, Elizabeth S. Goodman, and Joseph O'Sullivan. 2008. Mapchat: conversing in place. In *CHI '08 extended abstracts on Human factors in computing systems* (CHI EA '08). ACM, New York, NY, USA, 3165-3170.
3. David Kurlander, Tim Skelly, and David Salesin. 1996. Comic Chat. In Proceedings of the 23rd annual conference on Computer graphics and interactive techniques (SIGGRAPH '96). ACM, New York, NY, USA, 225-236. DOI=10.1145/237170.237260
4. Werner Geyer, Heather Richter, Ludwin Fuchs, Tom Frauenhofer, Shahrokh Daijavad, and Steven Poltrock. 2001. A team collaboration space supporting capture and access of virtual meetings. In *Proceedings of the 2001 International ACM SIGGROUP Conference on Supporting Group Work* (GROUP '01), ACM, New York, NY, USA, 188-196.
5. Brad A. Myers. 2000. The pebbles project: using PCs and hand-held computers together. In *CHI '00 extended abstracts on Human factors in computing systems* (CHI EA '00). ACM, New York, NY, USA, 14-15. DOI=10.1145/633292.633302
6. David A. Shamma, Ryan Shaw, Peter L. Shafton, and Yiming Liu. 2007. Watch what I watch: using community activity to understand content. In Proceedings of the international workshop on Workshop on multimedia information retrieval (MIR '07). USA, 275-284.
7. Ben Congleton, Jacqueline Cerretani, Mark W. Newman, and Mark S. Ackerman. 2009. Sharing Map Annotations in Small Groups: X Marks the Spot. In *Proceedings of the 12th IFIP TC 13 International Conference on Human-Computer Interaction: Part II* (INTERACT '09), Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 97-110.
8. Marco de Sá, Luís Carriço, João Faria, Isabel Sá, Nelson Baloian, Gustavo Zurita: Geo-referenced collaborative psychotherapy: design and evaluation of a low-fidelity prototype. *Mobile HCI 2010*: 417-418
9. Luis Carriço, Luis Duarte, Marco Sá, Tiago Antunes. Therapy: Location-aware Assessment and Tasks. 3rd Augmented Human International Conference. ACM Press.
10. Luís Carriço, Luís Duarte, Ricardo Pereira, Marco de Sá, João Faria, Isabel Sá, Gustavo Zurita, Nelson Baloyan. "Supporting Group Exposure Therapy". In Proceedings of SBSC 2011, Paraty, Rio de Janeiro, Brazil, 2011.
11. Tiago Gonçalves, Ana Paula Afonso, Maria Beatriz Carmo, and Paulo Pombinho. 2011. Evaluation of HaloDot: visualization of relevance of off-screen objects with over cluttering prevention on mobile devices. In Proceedings of the 13th IFIP TC 13 international conference on Human-computer interaction - Volume Part IV (INTERACT'11), Vol. Part IV. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 300-308.
12. Stefano Burigat and Luca Chittaro. 2011. Visualizing references to off-screen content on mobile devices: A comparison of Arrows, Wedge, and Overview+Detail. *Interact. Comput.* 23, 2 (March 2011), 156-166.