

Ferramentas Contextuais para Pessoas Cegas

Ivo Rodrigues

Luís Duarte

Luís Carriço

Tiago Guerreiro

LaSIGE / FCUL

{irodrigues, tjvg, lmc}@di.fc.ul.pt, lduarte@lasige.di.fc.ul.pt

Sumário

As pessoas com deficiências visuais sofrem de uma constante falta de informação sobre o ambiente que as rodeia. Esta informação pode estar relacionada com locais, objectos e até mesmo pessoas. A inexistência de ajuda para combater esta falta de informação faz com que surjam situações em que uma pessoa cega só consegue resolver o seu problema recorrendo a ajuda de outras pessoas. São exemplos a identificação da presença de pessoas, informação escrita e outros detalhes de uma rotina diária. Os dispositivos móveis dos dias de hoje vêm equipados com uma grande extensão de sensores que possibilitam colmatar algumas destas falhas. O nosso projecto foca-se em identificar as necessidades de informação de uma pessoa cega no que diz respeito à falta de informação. Começamos por fazer uma entrevista com 19 utilizadores cegos para obter a informação sobre limitações e necessidades que estes utilizadores têm em ambientes interiores e exteriores em relação à obtenção de informação que uma pessoa normovisual obtém visualmente. Baseado nos resultados obtidos, concebemos e implementámos um protótipo preliminar que se foca na percepção de pessoas nas imediações do utilizador. Uma avaliação com pessoas cegas permitiu validar a utilidade destas ferramentas contextuais e encontrar novos cenários de utilização com variados tipos de informação. Reportamos ainda a concepção e desenvolvimento deste segundo protótipo.

Palavras-chave

Pessoas cegas, acessibilidade, percepção, móvel, pessoas, notas

1. INTRODUÇÃO

Uma pessoa normovisual está habituada a recorrer à visão para obter informação sobre o ambiente que a rodeia. Sem grande esforço pode obter informação sobre proximidade de pessoas ou a sua movimentação. A mesma facilidade ocorre em reconhecer objectos ou orientar-se e compreender os locais onde se encontra. Esta informação é algo que pessoas cegas têm dificuldade em obter.

Situações normais como identificar quem são as pessoas que os rodeiam torna-se uma tarefa mais complicada especialmente se estas não seguirem as regras de etiqueta social e fizerem notar a sua presença. Muitas das deslocações efectuadas são realizadas sempre utilizando os mesmos percursos pois torna-se bastante complicado se forem sujeitos a novos ambientes sobre os quais não conseguem obter informação suficiente para que se orientem de uma maneira segura, tanto em ambientes exteriores como interiores.

A acessibilidade nos dispositivos móveis é uma área que ainda está a ser explorada e existem diversas possibilidades de uso que estes dispositivos permitem que ainda não são acessíveis para pessoas cegas.

A nossa investigação foca-se em utilizar o potencial destes dispositivos para melhorar a quantidade e qualidade de informação que uma pessoa cega obtém do ambiente que a rodeia, fazendo recurso aos diversos sensores disponibilizados pelo dispositivo. A ideia é tentar aproximar e em alguns casos aumentar a informação que uma pessoa

cega recebe em comparação com uma pessoa normovisual.

Neste artigo apresentamos os resultados de uma entrevista realizada com 19 pessoas com deficiências visuais onde procuramos identificar as expectativas, limitações e necessidades das pessoas cegas neste contexto.

Motivado pelos resultados obtidos, apresentamos a concretização de um primeiro protótipo que utiliza Bluetooth para fazer a identificação de pessoas próximas, assim como um sistema de notificações que permite aos utilizadores criar notas que são activadas pela proximidade de outras pessoas.

Este primeiro protótipo foi avaliado com três pessoas de modo a tentar perceber a utilidade e a necessidade deste componente assim como permitir a descoberta de novos cenários para complementar o sistema.

Os cenários resultantes desta primeira sonda foram obtidos através da realização de uma sessão em grupo com os três utilizadores que utilizaram o sistema.

Os primeiros resultados mostraram que a população alvo está receptiva à possibilidade de receber mais informação, implícita ou explícita, sobre o seu ambiente, particularmente pessoas com cegueira adquirida.

Apresentamos um segundo protótipo baseado nos cenários obtidos a partir da primeira sonda realizada, dando azo a novos cenários e opções relativo à partilha e inconspicuidade da apresentação de informação.

2. TRABALHO RELACIONADO

Existem diversos projectos que tentam fazer uso da tecnologia para tentar colmatar as falhas que ocorrem devido a falta de visão.

Existem diversos trabalhos realizados para melhorar a orientação, localização, reconhecimento de objectos e proximidade (na maioria dos casos a obstáculos).

[Ghiani08] criou um sistema de percepção de localização para ambientes interiores, Museum Guides, criado especialmente para pessoas cegas. Permite que estas recebam informação e suporte a orientação baseada na sua localização.

Outros projectos que abordam o mesmo assunto começam a ser cada vez mais comuns em todo o mundo. [Sánchez10] desenvolveu uma solução low-cost que ajuda utilizadores a navegar em ambientes exteriores e que lhes permite receber informação baseada na sua localização. [Nicolau09] criou um sistema para navegação interior que toma especial atenção a localizações importantes e ignorando detalhes nos caminhos.

Outra área de investigação está relacionada com a identificação de objectos. [Dionisi12] recorreu a tecnologia RFID para identificar e localizar objectos particularmente orientado para a habitação dos utilizadores.

E-notes [Brown96] permite ao utilizador criar notas post-it em locais físicos que sejam relevantes. Quando os utilizadores regressam a essas locais as notas são activadas e recebidas. Outros exemplos de uso dados pelos autores: a proximidade de uma pessoa a outros objectos físicos e quando a temperatura se encontra abaixo de um determinado nível. Esta abordagem fornece um mecanismo que pode ser utilizado na criação de aplicações context-awareness.

[Dominguez11] apresentou um sistema que permite a um utilizador cego identificar as cores de um objecto utilizando a câmara de um telemóvel. [Dumitras06] fornece um sistema para dispositivos móveis de reconhecimento de texto. [Bigam10] introduziram uma ferramenta, VizWiz, que utiliza em primeira instancia sistemas de reconhecimento automático e ao mesmo tempo o recurso a crowd-sourcing em casos de dúvidas mais complicadas. A pessoa cega tira uma fotografia e envia uma mensagem junto com essa imagem sobre esta. Os autores dizem ter tido um tempo de resposta médio de cerca de 30 segundos.

Em termos de relacionamentos sociais e as comunidades, o trabalho apresentado por [Stewart08] permite a pessoas com deficiências visuais criar notas de orientação e partilhar estas com outros indivíduos. Este projecto leva a orientação a um outro nível ao manter uma base de dados online com esta informação com especial atenção a locais com mais significância. OurWay [Holone08] orientado para pessoas em cadeiras de rodas permite que estes criem e aumentem dados geoespaciais. Estes dados são utilizados para fazer a computação de rotas mais adequadas para cada utilizador tendo em conta as suas preferências e necessidades.

Apesar de não ter sido desenhado para pessoas cegas PeopleTones é um sistema de proximidade de amigos [Li08] que recorre a sinais wireless. Hoje em dia existem diversas aplicações móveis que recorrem a location-based services para descobrir a proximidade existente entre amigos e conhecidos.¹

A maioria das aplicações mencionadas tentam sempre abordar problemas bastante específicos (ex. identificação de cores) e necessitam de funcionar a pedido dos utilizadores. As menos específicas como o VizWiz são muito focadas nos pedidos dos utilizadores. A percepção do ambiente que nos rodeia para pessoas normovisuais não é associada a algo que tenha de ser pedido. Por isso mesmo tentamos explorar a necessidade de ferramentas de percepção para as pessoas cegas mesmo em situações em que estes não pedem essa informação explicitamente.

3. FERRAMENTAS DE CONTEXTO UBÍQUAS

Cada vez mais os dispositivos móveis, em particular desde a chegada do iPhone e do VoiceOver², fornecem a utilizadores cegos a possibilidade de acederem aplicações sociais, de lazer e de produtividade. Outros sistemas operativos e dispositivos seguem pelo mesmo caminho. O conjunto de características disponibilizadas por estes dispositivos nomeadamente para a localização, comunicação, armazenamento e processamento permitem criar ferramentas de percepção do ambiente para cegos cada vez mais ricas. Nomeadamente existe uma falha no que toca a ferramentas que tratem de percepção implícita, que forneça informação sobre o ambiente que nos rodeia dentro de contexto.

3.1 Entrevistas Preliminares

Foi realizada uma entrevista preliminar para que pudéssemos perceber as limitações e as necessidades que as pessoas cegas enfrentam quando confrontadas com ambientes sociais. A entrevista tinha como foco um perfil básico dos utilizadores e questões sobre o seu uso da tecnologia utilizada no projecto assim como questões sobre cenários onde a percepção do ambiente é limitada.

A intenção foi perceber como é que as pessoas cegas estão habituadas a lidar com novos ambientes e ambientes já familiares. A entrevista foi bastante extensa e tentou sempre focar-se nas áreas de interesse para o projecto.

3.1.1 Entrevistas Preliminares

Foram entrevistados dezanove (19) participantes com idades compreendidas entre os 18 e os 50 anos de um centro de formação para adultos cegos. O grau de educação variou desde de pessoas com a quarta classe até pessoas licenciadas. Todos os entrevistados utilizam um telemóvel diariamente e apesar de 10 dos 19 entrevistados já terem utilizado um touchscreen apenas um deles utiliza um touchscreen diariamente. Dezoito utilizadores utili-

¹ <http://highlig.ht/> (Last visited on 14/06/2013)

² <http://www.apple.com/accessibility/voiceover/> (Last visited on 14/06/2013)

zam dispositivos com leitores de ecrã Nuance Talks³ enquanto um utiliza o Apple's VoiceOver. Nenhum dos entrevistados utiliza a câmara ou o GPS. As funcionalidades mais utilizadas são as básicas de um telemóvel (efectuar/receber chamadas, enviar/receber mensagens de texto), gestão de contactos, relógio e alarme. Apenas um dos participantes utiliza redes sociais no seu dispositivo, apenas dois recorrem a Bluetooth para troca de ficheiros e apenas dois utilizam o telemóvel como um leitor de música.

3.1.2 Principais descobertas

A grande maioria da entrevista focou-se em questões sobre percepção, particularmente tendo em atenção a orientação em ambientes novos e ambientes já conhecidos, as dificuldades que normalmente encontram em situações sociais e de que maneira ou que comportamentos desenvolveram para tentar facilitar o seu dia-a-dia. Tentamos perceber quais as maiores fontes de desconforto que estão habituados a enfrentar e quais delas é que causam mais transtorno.

A primeira causa apontada como fonte de desconforto foi a falta de conhecimento das pessoas que os rodeiam, tanto saber quem são como quantas pessoas são. Um factor interessante foi que a maioria das pessoas que apontaram esta causa eram pessoas que adquiriram cegueira tarde e não cegos de nascença. Também fizemos a questão sobre o quão fácil é para eles ter a percepção de quem os rodeia, se é uma tarefa fácil de realizar e especialmente se tinham dificuldade em perceber a entrada e saída de pessoas no seu espaço. Apesar de ser de facto algo que seja complicado perceber a todos os momentos, parte dos entrevistados afirma que se habituaram a padrões de som de pessoas conhecidas (maneira de andar, som da cana auxiliar, etc.) e conseguem perceber melhor se alguém entra ou sai do seu espaço. A maioria disse não ter problemas em perceber quando alguém entra no seu espaço, no entanto todos eles disseram que estão sempre dependentes do som para o fazer, em casos em que as pessoas sejam mais silenciosas e não se queiram fazer notar é quase impossível terem a noção que alguém se encontra no seu espaço. Quando questionados sobre qual a primeira tarefa que costumavam realizar quando chegam ao centro de formação a resposta comum era ir ao encontro dos seus amigos próximos e que quando estes não estivessem na sala a única hipótese era irem perguntar à recepção onde estes se encontram.

Ao contrário de pessoas com cegueira adquirida mais tarde, os cegos de nascença revelam mais à vontade com o facto de não estarem sempre cientes das pessoas que os rodeiam. No entanto, apesar da sua experiência, não deixam de apontar a falta de informação sobre ambientes novos como algo que os deixe bastante desconfortáveis e desorientados. Uma das causas mais comuns é sempre o mudar objectos de localização sem qualquer notificação.

³ <http://www.nuance.com/talks> (Last visited on 14/06/2013)

Muitos utilizadores apontaram o som como uma fonte de informação bastante utilizada, no entanto afirmam que existem várias situações em que o som ambiente não permite que eles consigam utilizar o som para inferir certas informações e que estes ambientes com maior poluição sonora causam problemas de navegação e percepção.

Como expectável os utilizadores apontaram os ambientes novos como os mais difíceis e exigentes ao nível da atenção que necessitam para encontrar pontos de referência. Um dos participantes aponta como essencial a necessidade de ter um ponto de referência ao qual possa sempre retornar no caso de se perder. O tamanho e a disposição do espaço também são bastante importantes, eles apontam espaços demasiado grandes são mais difíceis de navegar assim como espaços que possuam demasiados objectos, estes espaços mudam as condições acústicas do som tornando a orientação mais complicada.

Em relação ao uso de notas e notificações apenas os participantes com mais experiência de uso com telemóveis confirma utilizar estes para a criação de notas ou alarmes para uso pessoal. A grande maioria dos entrevistados afirma apenas utilizar notas mentais para registar informação que necessitem de recordar-se mais tarde e apontam que apesar de não ser totalmente fiável a única alternativa simples para eles é pedirem a alguém que lhes lembre dessas informações.

Todos os participantes afirmaram que seria bom obter mais informação sobre o ambiente que os rodeia, apesar de apontarem que esta ferramenta deveria passar despercebida e ser subtil na sua tarefa.

3.2 Proof-of-concept

Com base nas descobertas realizadas, e tendo em conta os projectos existentes na área, a primeira área que nos focamos foi na percepção de pessoas e informação sobre estas. O objectivo com este protótipo foi encontrar novos cenários e, com o auxílio dos utilizadores, encontrar novas situações em que a tecnologia utilizada hoje em dia os poderia ajudar acrescentado camadas de informação ao conhecimento que eles já possuem sobre o ambiente que os rodeia.

Um protótipo de um sistema foi desenvolvido para Android. O input de texto também foi implementado com uma abordagem de navegação [Guerreiro08]. O feedback áudio é todo providenciado através do SVOX Classic TTS (Português). A aplicação contém um sistema de detecção de proximidade de utilizadores que permite informar sobre a presença de pessoas no ambiente à volta dos utilizadores e um sistema que permite a criação de notas e que sejam notificados destas à sua conveniência.

3.2.1 Descoberta e identificação de pessoas

O sistema utiliza o Bluetooth para poder descobrir e identificar as pessoas. Recorrendo ao endereço MAC único de cada dispositivo, a aplicação consegue associar este endereço a um contacto existente na lista de contactos do telemóvel do utilizador. Quando a aplicação esta em uso esta procura periodicamente por dispositivos próximos e quando é detectado um dispositivo é efectuada uma pes-

quisa na base de dados local do utilizador para tentar identificar o endereço e perceber se o dispositivo pertence a uma pessoa conhecida ou não.

O utilizador pode navegar nas listas de dispositivos conhecidos e desconhecidos, pode efectuar associações de indentificadores a contactos do telefone e ver quando é que alguém esteve próximo. A aplicação possui também um sistema de notificação; o utilizador é notificado quando um novo dispositivo é reconhecido. Foi implementado apenas um filtro simples para travar as situações de identificações com intervalos curtos demais para serem considerados como entradas e saídas de pessoas do espaço. Mas não foram implementados mais nenhuns filtros de notificações.

As notificações foram realizadas a partir de padrões de vibração. Foram pensados padrões personalizáveis de vibração apesar de não estarem implementados neste protótipo.

O uso de Bluetooth trás as suas limitações, nomeadamente na necessidade de ter os telemóveis com este ligado e em modo visível. No entanto o foco é avaliar os benefícios que esta abordagem pode trazer para pessoas cegas. Outras abordagens podem recorrer ao uso de Wi-Fi e um servidor.

3.2.2 Adicionar informação a pessoas

Para providenciar a possibilidade de aumentar a informação dada sobre as pessoas foi adicionada a possibilidade de criar notas associadas a um contacto. O sistema permite a criação de notas áudio e de notas textuais. Sempre que um contacto/dispositivo que tenha notas associadas é detectado o feedback dado é diferente, existem diferentes padrões de vibração para diferentes tipos de avisos.

O utilizador pode receber feedback sobre as pessoas próximas e as notas associadas a essas pessoas.

Existem duas razões para a implementação deste sistema, a primeira para criar um aumento de informação sobre as pessoas que rodeiam o utilizador e a segunda para perceber a importância ou o interesse que existe em poder associar notas a locais ou objectos.

4. AVALIAÇÃO PRELIMINAR

Para determinar as vantagens e benefícios da nossa abordagem e das ferramentas de percepção realizámos uma avaliação preliminar com as mesmas pessoas cegas no centro de formação. O objectivo era utilizar este protótipo como uma sonda para podermos gerar novos cenários de utilização. Também queríamos perceber como os utilizadores reagem em relação à utilidade deste tipo de ferramentas.

4.1 Procedimento

Foram recrutados três participantes para usarem a aplicação durante um dia inteiro no centro de formação onde se encontravam. Quinze das outras pessoas entrevistadas foram convidadas para participarem no estudo mantendo os seus dispositivos com o Bluetooth visível. Outras pessoas da mesma fundação que não participaram nas entre-

vistas também puderam participar dado que o único requisito era terem o Bluetooth em modo visível.

Os três participantes tiveram uma primeira sessão de treino (30 minutos) para perceberem como funcionava a aplicação e os dispositivos que iriam receber. Foi dito para utilizarem os dispositivos e a aplicação ao longo do dia a seu prazer sem que isto perturbasse o seu dia-a-dia. O que providenciamos como objectivo era perceber o funcionamento destas ferramentas. Após o dia de uso reunimo-nos com os utilizadores para uma entrevista e uma discussão de grupo.

4.2 Materiais

Foram utilizados três telemóveis, dois Samsung Galaxy Ace e um Galaxy Mini, todos a correr versões de Android 2.3 com a nossa aplicação instalada e a correr. Os restantes voluntários utilizaram os telemóveis pessoais para participarem com o Bluetooth visível. Para facilitar e para no podermos focar nos benefícios e nos cenários do uso destas ferramentas a lista de contactos para os previamente entrevistados foi carregada anteriormente. A aplicação fez o log de toda a actividade, tanto de detecção de dispositivos ao longo do dia assim como a actividade efectuada pelos utilizadores. As pós-entrevistas foram áudio gravadas para análise posterior.

4.3 Resultados

Em relação à usabilidade da aplicação os utilizadores não tiveram problemas em navegar na aplicação e a compreender e realizar as tarefas que eram possíveis dentro da aplicação. Apesar de a maioria dos dispositivos já estarem associados a um contacto ainda existiam notificações de dispositivos novos que não tinham identificação (outras pessoas que normalmente não fazem parte do pessoal da fundação ou que não participaram na entrevista). Quando confrontados com estes dispositivos novos realizaram a associação deste dispositivo com um contacto para que passasse a ser identificável. No entanto foi algo pouco utilizado dado que tiveram tempo de uso reduzido.

No geral os utilizadores ficaram satisfeitos com a informação produzida pela aplicação, foi de facto um aumento, na grande maioria dos casos, aquilo a que estão normalmente habituados. Sempre que eram notificados sentiram necessidade de explorar a notificação e perceber melhor qual a informação que a aplicação lhes estava a tentar fornecer.

Verificou-se o interesse por parte dos participantes quando estes tentavam procurar por pessoas novas implicitamente.

4.3.1 Pós-entrevistas

Estas entrevistas tinham como objectivo obter feedback sobre a performance da aplicação e como e que os utilizadores interagiram com a esta. Foram efectuadas questões sobre os objectivos da ferramenta motivadas pela observação do uso da aplicação durante a sonda e a análise dos registos (logs) de uso.

Todos os participantes confirmaram que o conhecimento sobre o ambiente que os rodeava foi de facto enriquecido.

Houve mais facilidade em identificar pessoas quando estas chegavam a um local. Registou-se por vezes um atraso na notificação inerente ao funcionamento da aplicação o que tornava a notificação menos relevante dado que a pessoa já estava no espaço há mais tempo.

Houve no entanto um excesso de notificações passado um determinado tempo devido à falta de filtragem o que tornou os utilizadores um pouco desconfiados sobre se as notificações não seriam apenas repetições e não novas pessoas a entrarem no espaço.

Uma das necessidades apontada por um dos utilizadores foi a necessidade de poder dar graus de relevância a pessoas, criação de listas de filtragem para pessoas com maior prioridade e menor (ou nenhuma) prioridade. Assim como diferentes modos de operação da aplicação, poder entrar em modo invisível ou modo de silêncio.

4.3.2 Discussão de grupo

Realizamos uma sessão de grupo com os três utilizadores que usaram a aplicação para podermos tentar discutir possíveis cenários que estes tenham imaginado enquanto utilizavam a aplicação que pudessem ser úteis. Foi uma sessão bastante produtiva onde recebemos bastantes sugestões de cenários e recebemos também bastante retorno sobre a usabilidade geral da aplicação e funcionalidades que deveriam ser introduzidas.

Uma das funcionalidades que foi mencionada como necessária foi a necessidade de mais opções de configuração. Por exemplo, um dos participantes disse que gostaria de “uma lista de contactos onde pudesse escolher quem avisar e quem ignorar” outro afirmou “podemos apenas querer que funcione durante certas alturas do dia”.

Para facilitar a navegação e o uso da ferramenta foram pedidos mais atalhos e em alguns casos diferentes maneiras de apresentar a informação, por exemplo ter histórico de pessoas identificadas ou mostrar mais do que apenas a última instância em que uma pessoa foi detectada. Também foi pedido que pudessem realizar certas acções com menos esforço ou tanta complexidade.

Uma sugestão de cenário que foi discutida foi a possibilidade de identificar obstáculos no exterior ou algum evento em particular que estivesse a ser realizado na rua. Isto serviria para que os colegas que se seguissem e passassem pelo mesmo sítio pudessem ser avisados destes acontecimentos. Poderia ser usado como aviso de problemas que possam encontrar ou para uso geral de informação ou até informações de navegação como pontos de referência.

Outra das sugestões envolvia providenciar informação sobre os locais aonde chegam, nomeadamente o exemplo dado foi “Gostava de poder chegar a um restaurante e não ter que pedir que alguém me dissesse o que fazia parte do menu”. Outro tipo de informação estava relacionada com os semáforos apesar de alguns terem os sinais sonoros que é suposto ajudarem muitas das vezes o barulho na rua torna estes sistema inútil e por isso ficam sem saber se o semáforo está de facto verde ou não. Um dos utilizadores disse que seria bastante útil se a aplicação pudesse informar se um semáforo se encontra verde ou não.

Apesar de não terem sido muito utilizadas as notificações neste primeiro protótipo foi algo que revelou bastante interesse e os utilizadores revelaram como é que eles gostariam de utilizar estas notificações e para que. Gostariam de poder avisar os amigos ou familiares (da mesma maneira que pessoas normovisuais o fazem através de notas deixadas em algum local). Também afirmaram que ter a capacidade de deixar lembretes para coisas que quisessem realizar como comprar algo do supermercado ou ir buscar algo aos correios seria bastante útil se fossem notificados quando passassem perto desses locais.

No geral os participantes acharam que de facto há imenso potencial numa aplicação que lhes permita envolverem-se mais e compreenderem melhor o ambiente que os rodeia. Também gostaram da ideia de poderem adicionar informação sobre o seu ambiente (pessoas, locais).

5. SEGUNDO PROTÓTIPO

Após analisarmos os resultados das entrevistas realizadas depois da sonda e de termos em conta os cenários mencionados pelos utilizadores assim como os cenários que tínhamos pensado para a continuação da implementação da aplicação foi desenvolvido um segundo protótipo com a intenção de explorar estes novos cenários e fazer uma avaliação mais completa da aplicação e os seus benefícios.

5.1 Cenários de uso

Baseado nas entrevistas com os utilizadores alvo, apresentamos cenários de utilização que recorrem a informação sobre locais e pessoas. Enriquecemos ainda os cenários com maior capacidade de parametrização dos dados e da forma como estes são apresentados ao utilizador individual.

5.1.1 Associação de notificação a local exterior

O João apercebe-se que tem de comprar leite no supermercado hoje pois não tem mais nenhum em casa. Utilizando a aplicação ele vai à sua lista de supermercados e criar uma notificação para o supermercado à porta da fundação de modo a que seja notificado quando passe por lá à saída da fundação.

Neste cenário é utilizada a localização exterior para associar a nota. Esta é criada a partir de uma lista de locais que o utilizador já registou previamente ou que já existam registados na aplicação por outros meios. Outro cenário pode envolver obstáculos ou notificações que tenham necessidade de ser criadas no momento, neste caso é utilizada a localização no momento para registar a nota. O utilizador pode sempre guardar o local e criar a nota em qualquer altura.

5.1.2 Modo silêncio

O João chega à fundação para ter as suas aulas do dia. Rapidamente descobre quem se encontra na fundação e é notificado pela aplicação das pessoas conhecidas próximas. Quando chega a hora da aula, o João não quer ser incomodado. Para esse efeito, João opta por colocar a aplicação em modo silêncio no qual não é incomodado

por vibração até que este volte a colocar a aplicação em modo normal.

5.1.3 Informação sobre locais

Quando chega à hora do almoço na fundação o João é confrontado com uma escolha entre a cantina da fundação e sair e ir almoçar a um restaurante na rua. Para isso João gostaria de saber qual a refeição que a cantina está a oferecer, para isso recorre à aplicação e navega até aos seus locais e localiza a cantina e é informado do menu que é oferecido. Da mesma maneira é possível obter a mesma informação do restaurante que se encontra do outro lado da rua. Após verificar os dois, João toma a sua decisão.

5.1.4 Avisos ou notas com destinatário (s)

José combinou encontrar-se com o João na sala de aula mas surgiu uma situação e o José tem de subir à sala do andar de cima para tratar de um assunto. José opta por deixar uma nota, através da aplicação na sala. Quando o João chega ao pé da sala e não encontra o José recebe a nota que lhe pede para esperar um pouco pois o José teve de ir tratar de um assunto.

5.2 Sistema

Para este segundo protótipo houve varias funcionalidades que têm de ser adicionadas para satisfazer os cenários apontados.

5.2.1 Servidor e base de dados

É necessário o desenvolvimento de um servidor para que possa existir troca e partilha das notificações para satisfazer cenários que envolvam sempre mais do que o criador da própria nota. A base de dados foi reestruturada para guardar mais informações tais como as coordenadas de locais exteriores e os possíveis destinatários das notificações. É necessário criar listas de locais para que possam ser utilizados como referência para as notas, também que estes locais possam ser adicionados pelos próprios utilizadores para uso futuro.

5.2.2 Privacidade e visibilidade

Quanto à questão da privacidade e visibilidade, a aplicação necessita de duas listas de privacidade: uma que permite aos utilizadores designar pessoas conhecidas que quer ignorar, isto faz com que a aplicação ignore qualquer tipo de notificação associada a esta pessoa; e, uma segunda lista que tem como objectivo poder definir pessoas com as quais não quer partilhar a sua localização. Neste caso, a informação tem de ser passada pelo servidor o que fará com que estas acções não sejam em tempo real.

Em questões de visibilidade a aplicação necessita de um modo de silêncio onde esta continua o seu funcionamento normalmente mas não dá feedback ao utilizador para não o perturbar. Da mesma maneira, necessita de um modo em que deixa de transmitir a sua localização, um modo de invisibilidade.

5.2.3 Introdução do ambiente exterior

Para oferecer capacidades de localização no exterior recorreremos ao GPS do telemóvel. Esta implementação tem em conta que não é necessário obter uma posição exacta das coordenadas mas sim um raio de acção a partir de uma coordenada central.

5.2.4 Melhorias de usabilidade

Foram apontados alguns pormenores que poderiam melhorar a usabilidade da aplicação. Neste protótipo, tentamos da melhor maneira possível tornar a aplicação ainda mais fácil de usar e eficiente.

Para isso incluímos opções como poder saltar entre notificações mais rapidamente do que uma a uma, poder eliminar todas as notificações de uma vez ou marcá-las como notificações já vistas.

5.3 Avaliação

Após conclusão deste protótipo iremos de novo realizar uma avaliação desta vez mais prolongada de modo a podermos continuar a analisar a necessidade e a utilidade destas funcionalidades para a comunidade cega.

6. CONCLUSÕES

Nos últimos anos tem sido feito um esforço para aumentar a acessibilidade a dispositivos e à informação disponível nestes (ex: através de leitores de ecrã). No entanto, o mundo real apresenta muita informação que é oferecida de forma visualmente que é assim inacessível a uma pessoa cega. Esta é uma limitação a ter em consideração que pode ajudar à interacção social e a compreensão do ambiente que rodeia o utilizador. Não existem sistemas que sejam capazes de fornecer a uma pessoa cega informação tão simples como quem é que se encontra à sua volta, quem é que passou próximo de si, quem é que ainda se encontra numa sala, quais as lojas mais próximas de si ou restaurantes ou simplesmente o que está escrito no placard de notícias. Da mesma maneira, existe a falta de ferramentas que lhes permitam adicionar a sua própria informação a ambientes, que possam partilhar essa informação e servirem-se dela para se entretidarem em situações mais complicadas.

Neste artigo mostramos estas limitações, necessidades e desejos das pessoas cegas em obter informação sobre o ambiente que as rodeia. Tentando dar o ênfase no aspecto social da ferramenta, focámo-nos muito nas pessoas e na necessidade pessoal de cada individuo. Realizamos um primeiro protótipo para validar o conceito e retiramos as devidas conclusões, partindo para um segundo protótipo no qual tentamos completar o primeiro com novos cenários e opções.

Os resultados da validação preliminar mostram que os utilizadores alvo acolhem com agrado mais controlo e informação sobre o ambiente envolvente. No entanto, o desenho destas ferramentas deve ter em consideração o perfil do utilizador e oferecer possibilidade de parametrização da informação partilhada, recebida e da forma como esta é apresentada.

No futuro, pretendemos realizar uma avaliação longitudinal do uso do protótipo apresentado. Assim, pretendemos validar a utilidade de novos cenários em ambientes exteriores e interiores, particularmente, a anotação de locais e pessoas bem como a apresentação de informação em janelas temporais pré-determinadas.

7. REFERÊNCIAS

- [Bigham10] Bigham, Jeffrey P., et al. VizWiz: nearly real-time answers to visual questions. Proceedings of the 23rd annual ACM symposium on User interface software and technology. ACM, 2010.
- [Brown96] Brown, P.J.. The Stick-e Document: a Framework for Creating Context-Aware Applications. Electronic Publishing, 9(1), September 1996
- [Dionisi12] Dionisi, Alessandro, Emilio Sardini, and Mauro Serpelloni. Wearable object detection system for the blind. Instrumentation and Measurement Technology Conference (I2MTC), 2012 IEEE International. IEEE, 2012.
- [Dominguez11] Dominguez, A. L., and J. P. Graffigna. "Colors Identification for Blind People using Cell Phone." Journal of Physics: Conference Series. Vol. 332. No. 1. IOP Publishing, 2011.
- [Dumitras06] Dumitras, T.; Lee, M.; Quinones, P.; Smailagic, A.; Siewiorek, Dan; Narasimhan, P., Eye of the Beholder: Phone-Based Text-Recognition for the Visually-Impaired, Proceedings of the 10th IEEE International Symposium on Wearable Computers, pp.145,146, 11-14 Oct. 2006
- [Ghiani08] Ghiani, Giuseppe, Barbara Leporini, and Fabio Paternò. Supporting orientation for blind people using museum guides. CHI'08 extended abstracts on Human factors in computing systems. ACM, 2008..
- [Guerreiro08] Guerreiro, T., Lagoá, P., Nicolau, H., Santana, P., and Jorge, J... Mobile text-entry models for people with disabilities. In Proceedings of the 15th European conference on Cognitive ergonomics: the ergonomics of cool interaction (ECCE '08), Julio Abascal, Inmaculada Fajardo, and Ian Oakley (Eds.). ACM, New York, NY, USA, , Article 39 .
- [Holone08] Holone, Harald, and Gunnar Misund. People helping computers helping people: Navigation for people with mobility problems by sharing accessibility annotations. Computers Helping People with Special Needs (2008): 1093-1100
- [Li08] Li, K. Sohn, T., Huang, S. and Griswold, W.. Peopletones: a system for the detection and notification of buddy proximity on mobile phones. In Proceedings of the 6th international conference on Mobile systems, applications, and services (MobiSys '08). ACM, New York, NY, USA, 160-173.
- [Nicolau09] Nicolau, H., Jorge, J. and Guerreiro, T.. Blobby: how to guide a blind person. In CHI '09 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems (CHI EA '09). ACM, New York, NY, USA, 3601-3606.
- [Sanchez10] Sánchez, Jaime, and Natalia de la Torre. Autonomous navigation through the city for the blind. Proceedings of the 12th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility. ACM, 2010.
- [Stewart08] Stewart, J., et al. Accessible contextual information for urban orientation. Proceedings of the 10th international conference on Ubiquitous computing. ACM, 2008.