

Serviço de localização utilizando a API de geolocalização do HTML5

Joanna Cecilia da Silva Santos, Sandra Costa Pinto Hoentsch, Rafael Alves do Nascimento, Admilson de Ribamar Lima Ribeiro

Departamento de Computação – Universidade Federal de Sergipe (UFS)
Avenida Marechal Rondon S/N 49100-000 – São Cristóvão – SE – Brasil

jc_joanna@yahoo.com.br, sandracostah@hotmail.com,
rafaell.nascimento@gmail.com, admilson@ufs.br

Abstract. *Due to a large amount of different location technologies available, locating users is a major challenge. Hence, this paper describes a localization solution that enables geographic positioning of users and their friends, regardless of location technology available in the users' mobile device. This solution consists of a location service that uses HTML5 Geolocation API. This service has been deployed and tested on SocialNetLab, a mobile social network.*

Resumo. *Efetuar a localização de usuários é um grande desafio em virtude da vasta quantidade de diferentes tecnologias de localização disponíveis. Nesse contexto, este artigo descreve uma solução de localização permitindo o posicionamento geográfico de usuários e seus amigos, independente da tecnologia de localização presente nos dispositivos móveis dos usuários. Essa solução é composta por um serviço de localização que utiliza a API de Geolocalização do HTML5. Esse serviço foi implantado e testado na SocialNetLab, uma rede social móvel.*

1. Introdução

O crescimento do uso de dispositivos móveis tem favorecido o aumento de serviços disponibilizados através da Internet. O *site* da *ComputerWorld* publicou em fevereiro de 2011 que mais da metade dos dispositivos de informática vendidos nos próximos anos não serão computadores mas sim *smartphones*, *tablets* e *netbooks* [Fonseca 2011].

Dentre vários serviços oferecidos através da Internet a esses dispositivos estão as redes sociais. São inúmeros *softwares* disponíveis que buscam atender as necessidades das pessoas que desejam socializar-se virtualmente. Eles oferecem serviços que variam desde localizar amigos e conhecer novas pessoas até a possibilidade de deixar recados para que um amigo o receba ao transitar em uma determinada região.

Pesquisas realizadas pela *Acision* Brasil, empresa especializada em soluções para dados móveis, demonstram que aproximadamente 6,6% dos assinantes de telefonia celular usam redes sociais e, em média, entram nestas umas 16 vezes por mês [Acision 2011]. De acordo com essa pesquisa, dentre as razões para acessar as redes sociais, a que mais se destaca é a necessidade dos usuários de se comunicar com os amigos. Complementando as informações anteriores, segundo a Revista *Época* a média mundial de amigos virtuais é de 195 pessoas por usuário, quando no Brasil é de 365, sendo que

mais de 80% dos internautas estão cadastrados em pelo menos uma rede social, classificando o Brasil como o país mais sociável do mundo [Época 2011].

Em diversas redes sociais é possível observar a possibilidade de disponibilização de locais associados a fotos, postagens, entre outros tipos de conteúdos. Sendo assim, nota-se uma crescente disponibilização de funcionalidades com informações geolocalizadas em redes sociais. Entretanto, para que as redes sociais móveis forneçam serviços baseados em informação geolocalizada é necessário que o dispositivo utilizado pelo usuário possua algum tipo de tecnologia de localização.

A localização geográfica de um indivíduo é um atributo dinâmico e devido a sua natureza variável pode ser mais custoso de ser adquirido. Dessa forma, o desenvolvimento de uma solução de localização eficiente de tal forma que detecte a proximidade entre um usuário e os seus amigos, não sofra com interferência na localização do usuário e que permita que usuários possam escolher as distâncias na detecção de proximidade é um grande desafio [Siksnyš *et al* 2009].

Diante dessas considerações, é notada a importância do estudo das tecnologias de localização aplicadas às redes sociais móveis. Dessa forma, facilita-se o encontro entre amigos, usando o contexto de localização através da detecção de proximidade entre usuários, uma vez que muitos indivíduos possuem em mãos pelo menos um dispositivo móvel pessoal com acesso a Internet e provido de pelo menos uma tecnologia capaz de realizar o posicionamento geográfico em tempo real.

Nesse contexto, neste artigo é apresentada uma solução para localização de usuários e seus amigos em dispositivos móveis utilizando a API (*Application Programming Interface*) de Geolocalização do HTML5. Esse serviço desenvolvido foi implantado em uma rede social móvel, chamada SocialNetLab (*Social Network Laboratory* - Laboratório de Rede Social) [Hoentsch 2012]. Desse modo, torna-se possível o cálculo da distância que um indivíduo se encontra em relação aos seus amigos permitindo que o usuário possa especificar qual a distância máxima que um amigo pode estar para que ele seja notificado da proximidade do seu amigo.

Além desta introdução, esse artigo possui mais quatro seções. Na seção 2 é descrita abordagem utilizada neste trabalho para solucionar o problema da localização de usuários e seus amigos. Na seção 3 são apresentados os trabalhos relacionados, apresentando as vantagens e desvantagens de cada um. Na seção 4 são apresentados os resultados obtidos com o uso dessa solução. Na seção 5 são apresentados os trabalhos futuros. Na seção 6 são feitas as considerações finais.

2. Serviço de localização

Dentre as soluções de localização pesquisadas, apresentadas na seção 3, verificou-se que a API de Geolocalização incorporada ao HTML5 é a solução mais adequada na construção de um serviço de localização de pessoas, pois essa API utiliza uma tecnologia híbrida de localização sem utilizar tecnologias proprietárias. Além disso, a principal vantagem no uso dessa API é poder ser executada praticamente em todos os navegadores Web. De acordo com Pejic *et al* (2010) essa API pode ser executada nos navegadores Android 2+, Chrome 5+, Firefox 3.5+, Iphone 3+, Internet Explorer 9+, Opera 10.6+ e Safari 5+. Assim, essa API dispensa a instalação de aplicações no cliente.

Essa API define uma interface de alto-nível para obtenção dos dados de localização do dispositivo utilizado pelo usuário. Nessa API, a localização do usuário é representada por uma coordenada, formada pela latitude e longitude. Dessa forma, o

serviço que faz uso dessa API implementa um conjunto de funções utilizando a linguagem *javascript* que permite a obtenção das coordenadas do usuário, calcular sua distância em relação a outro ponto e ainda mostrar a sua localização em um mapa. Esse serviço também faz o tratamento de erros causados pela impossibilidade de aquisição das coordenadas do usuário ou de seus amigos. A arquitetura desse serviço pode ser vista na Figura 1.

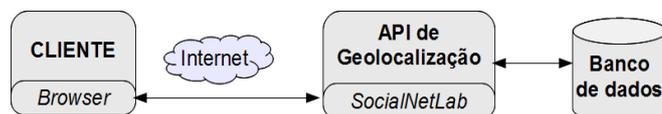


Figura 1. cenário de teste do serviço desenvolvido

Conforme observado na Figura 1, a obtenção das coordenadas (latitude e longitude) do usuário ocorre no momento em que o mesmo acessa o *site* da SocialNetLab via *browser*. Durante esse acesso, se o usuário permitir que a sua localização possa ser compartilhada, ocorre a coleta da latitude e longitude do usuário e essas informações são atualizadas no banco de dados da rede social.

Para calcular a distância entre um usuário e seus amigos não é adequado usar um cálculo de distância retilínea pois é necessário considerar a circunferência da Terra. Considerando a Terra como uma esfera de raio R (correspondente ao raio médio ao longo da linha do equador), então a distância entre dois pontos $P1$ e $P2$ na superfície da esfera com suas respectivas latitudes geográficas $\Phi1$ e $\Phi2$ e com uma diferença entre suas longitudes $\Delta\lambda$ pode ser calculada utilizando a fórmula de Haversine [Sinott 1984]:

$$\text{haversine}\left(\frac{S}{R}\right) = \text{haversine}(\Phi2 - \Phi1) + \cos(\Phi2) \cdot \cos(\Phi1) \cdot \text{haversine}(\Delta\lambda) \quad [1]$$

Utilizando a equação [1], pode-se encontrar a distância S da seguinte forma:

$$a = \text{haversine}(\Phi2 - \Phi1) + \cos(\Phi2) \cdot \cos(\Phi1) \cdot \text{haversine}(\Delta\lambda) \quad [2]$$

$$c = 2 \arctg\left(\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{1-a}}\right) \quad [3]$$

$$S = Rc \quad [4]$$

As equações [2], [3] e [4] são usadas no cálculo de distância entre dois usuários dadas as suas coordenadas.

3. Trabalhos relacionados

3.1 Soluções de localização híbridas para dispositivos móveis

Gallen (2013) afirma que nenhuma tecnologia de posicionamento único pode proporcionar uma localização perfeita e transparente, independentemente da aplicação ou ambiente. Sendo assim, o futuro será sobre os sistemas de posicionamento híbrido, combinando A-GPS (GPS Assistido), *Cell-ID*, *Wi-Fi*, celular, sensores de movimento, até mesmo broadcast via TV e tecnologias de proximidade, tais como *Bluetooth*, NFC (*Near Field Communication*) e RFID (*Radio-Frequency Identification*).

A API do HTML5 é um exemplo de solução híbrida desenvolvida pela W3C (*World Wide Web Consortium*). A W3C está desenvolvendo o HTML5 como um padrão único que oferece funcionalidades melhoradas aos usuários e desenvolvedores da Web, sem a utilização de tecnologias proprietárias que se tornaram populares nos últimos anos [Vaughan-Nichols 2010]. O HTML apoia novas tecnologias móveis, tais como

localização geográfica através da API de Geolocalização do HTML5 e serviços baseados em localização (*Location Based Services*), bem como novos formatos abertos, tais como gráficos vetoriais escaláveis.

A API de Geolocalização do HTML5 define uma interface de alto nível para as informações de localização como latitude e longitude, oferecendo suporte para navegadores móveis e aplicações LBS. Entre as fontes comuns para obter as informações de localização incluem-se o GPS e a localização inferida a partir de sinais de rede, como endereço IP (*Internet Protocol*), *Wi-fi* e *Cell-ID*. Dessa forma, a API de Geolocalização do HTML5 utiliza uma tecnologia híbrida para obter a localização do cliente que possibilita uma cobertura mais eficaz e um melhor desempenho para serviços de localização [Akgu e Pahlavan 2009].

3.2 Redes sociais móveis que utilizam algum sistema de localização híbrido

O Google *Latitude* (www.google.com/latitude) é um exemplo de rede social móvel que utiliza um sistema de localização híbrido. Essa rede permite que um usuário possa disponibilizar, para determinados amigos, sua localização além de suportar a realização de “*check-ins*”, registrando quando o usuário chega a um determinado local. A realização de “*check-ins*” é uma característica existente também na rede social *Foursquare* (<https://foursquare.com>). Um dos diferenciais do *Latitude* em relação aos seus concorrentes é a possibilidade de realizar um *check-in* automático. A desvantagem é que a nova funcionalidade está disponível apenas a versão 5.1 do aplicativo para *Android*.

Outro exemplo é a rede social móvel MSNSs – *Mobile Social Network Services* – capaz de suportar serviços de localização e serviços iterativos de rede social móvel [Chang et al 2007]. A vantagem da MSNSs é o fato de realizar a localização independente da tecnologia disponível no equipamento. A desvantagem é a necessidade de se instalar um módulo de localização no cliente para que o mesmo seja posicionado geograficamente e, devido ao fato dos serviços fornecidos por essa rede social utilizarem principalmente as redes *Wi-fi* metropolitanas, segundo o autor, a precisão de posicionamento *Wi-fi* é um fator crítico para o sucesso do protótipo.

3.3 Comparação dos trabalhos correlatos

As soluções de localização e as redes sociais móveis baseadas em tecnologia de localização híbrida, apresentadas anteriormente, apesar de utilizarem mais de uma tecnologia de localização, estão limitadas apenas a essas tecnologias já implantadas na solução, não sendo mencionada em lugar algum a possibilidade de inclusão de uma nova tecnologia de localização. Além disso, essas soluções não fornecem recursos de notificação de proximidade de amigos, nem de configuração de distância para que essa notificação seja enviada.

As redes sociais móveis Google Latitude, MSNSs são as soluções que mais se aproximam com a proposta desse trabalho. No caso do Google *Latitude* se assemelha devido a possibilidade de localizar e exibir a posição geográfica do usuário num mapa, mas não calcula a distância entre os usuários, nem notifica a proximidade de amigos. Já no caso do MSNSs é devido ao fato de localizar usuários independente da tecnologia de localização disponível no equipamento, porém há necessidade de se instalar no cliente um módulo de localização que utiliza como padrão de localização principal as redes

Wi-Fi, sendo esse um fator crítico.

4. Resultados

O serviço desenvolvido foi implantado na rede social SocialNetLab [Hoentsch 2012]. Sendo assim, pode-se utilizar um dispositivo (móvel ou *desktop*) com acesso à Internet para acessar a rede social SocialNetLab e utilizar o serviço de localização utilizando a API de Geolocalização do HTML5. Para testar esse serviço, foram feitos utilizando *desktops*, *notebooks*, *netbooks*, *tablets* e *smartphones*. Na figura 2 é possível observar a tela inicial quando se faz acesso a rede social em um *smartphone* e um *desktop*.

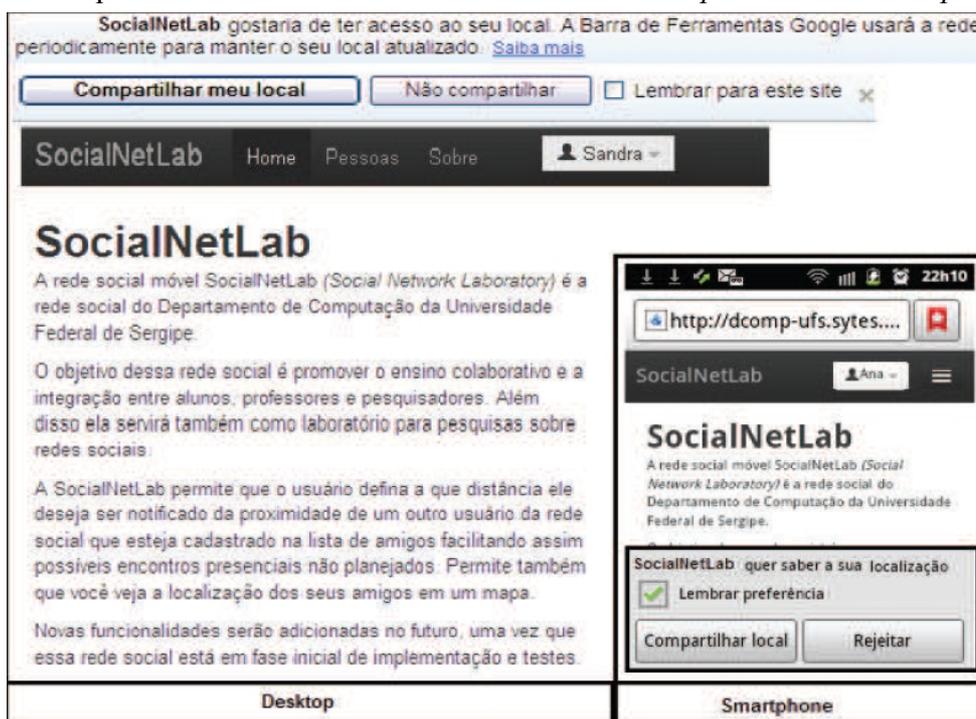


Figura 2. solicitação de permissão para rastrear a localização do usuário

Nessa figura pode-se ver o *browser* solicitando permissão ao usuário para que a localização física do mesmo seja rastreada. O usuário tem a opção de permitir ou não o rastreamento. Assim que o rastreamento é autorizado, o usuário tem a opção de, ao clicar no *link* Amigos, ver a lista de amigos e a distância que cada um se encontra do usuário, bem como poder configurar a que distância do amigo deseja ser notificado. Essa informação pode ser vista na Figura 3.

Através do *link* Mapa de Amigos, o usuário pode ver a localização dele e dos amigos em um mapa, como mostrado na Figura 4. Nesse teste, é possível ver o usuário Maria, que estava na UFS, e através do mapa ela localizou o amigo Luiz que estava no bairro Coroa do Meio e a amiga Ana que estava no bairro Aruana. Todos na cidade de Aracaju/SE.

Na figura 5 nota-se que o usuário Sandra e sua amiga Ana estão na cidade de Natal/RN, distantes apenas 26 metros uma da outra. Sandra verificou a localização de Ana através de um *smartphone* com GPS e Ana verificou a localização de Sandra em um *notebook* sem GPS utilizando a rede *Wi-fi* do hotel. Percebe-se que a distância de

localização encontrada pelos dois usuários foi a mesma, independente do equipamento utilizado.

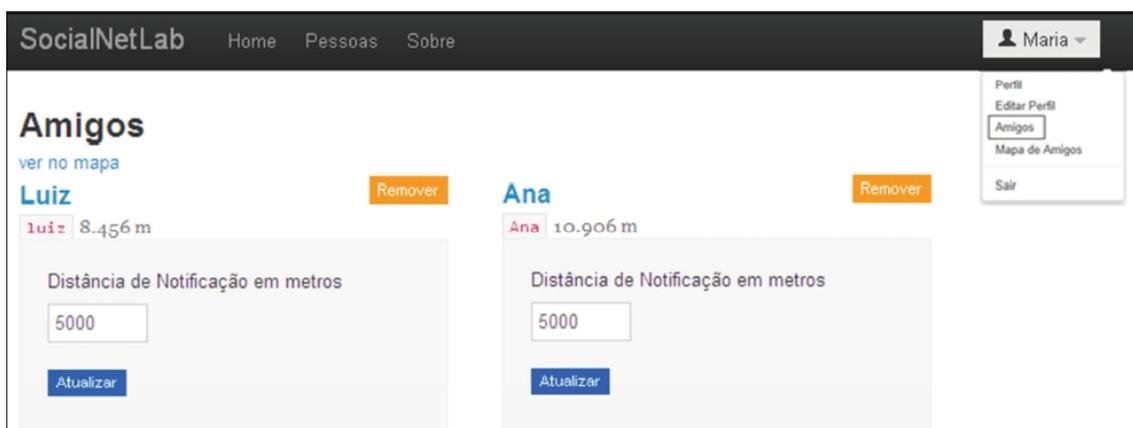


Figura 3. Exibição da lista de amigos e suas respectivas distâncias do usuário e configuração das distâncias de notificação

Quando dois amigos estão próximos, aparece uma notificação na tela do usuário, conforme mostrado na Figura 6. Nessa figura é possível ver as telas do navegador Web notificando dois usuários da proximidade de seus amigos em um celular *smartphone* e em um *notebook*.

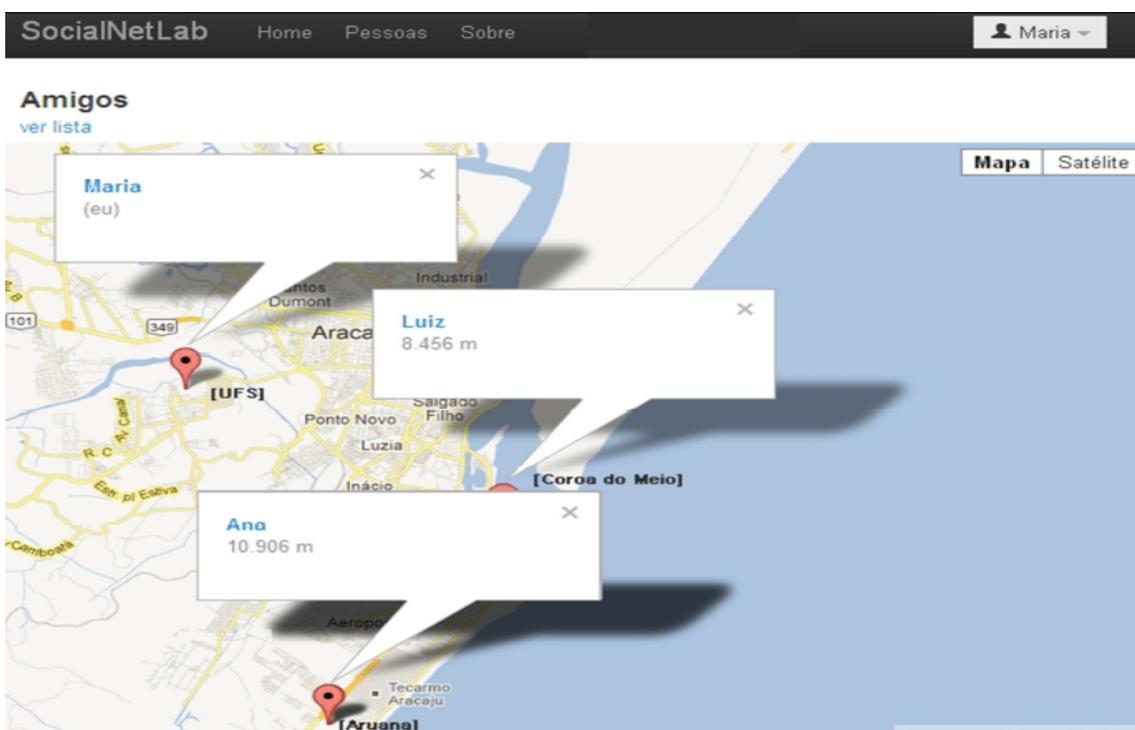
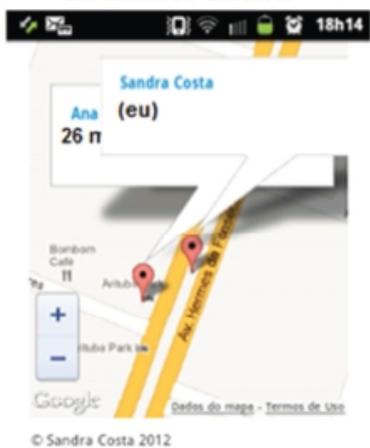


Figura 4. Visualização da localização de amigos usando num mapa

Localização no *smartphone* do usuário Sandra



Localização no *notebook* do usuário Ana



Figura 5: Exibição do posicionamento do usuário no mapa

Nesse teste apresentado na Figura 6 os dois usuários estão na cidade de Natal/RN. O usuário do celular é “Sandra” e o usuário do Notebook é “Ana”. Nessa figura, percebe-se que a distância calculada foi a mesma para ambos os usuários. Isso acontece porque, uma vez calculada e atualizada a distância entre os amigos, essa informação fica armazenada no banco de dados da rede social, dessa forma, no exato momento da consulta o sistema sempre encontrará a mesma distância entre os dois usuários, podendo mudar logo em seguida, uma vez que essa informação é dinâmica, pois as pessoas estão sempre em movimento.

CELULAR:



NOTEBOOK:



Figura 6. Exibição da notificação de proximidade

No teste seguinte o usuário Ana se desloca para Recife/PE e verifica a localização dela em relação à amiga Sandra, que permanece em Natal/RN. Na Figura 7 pode-se ver a tela de um *smartphone* exibindo que a distância entre Ana e Sandra

aumentou para 261.769 metros.

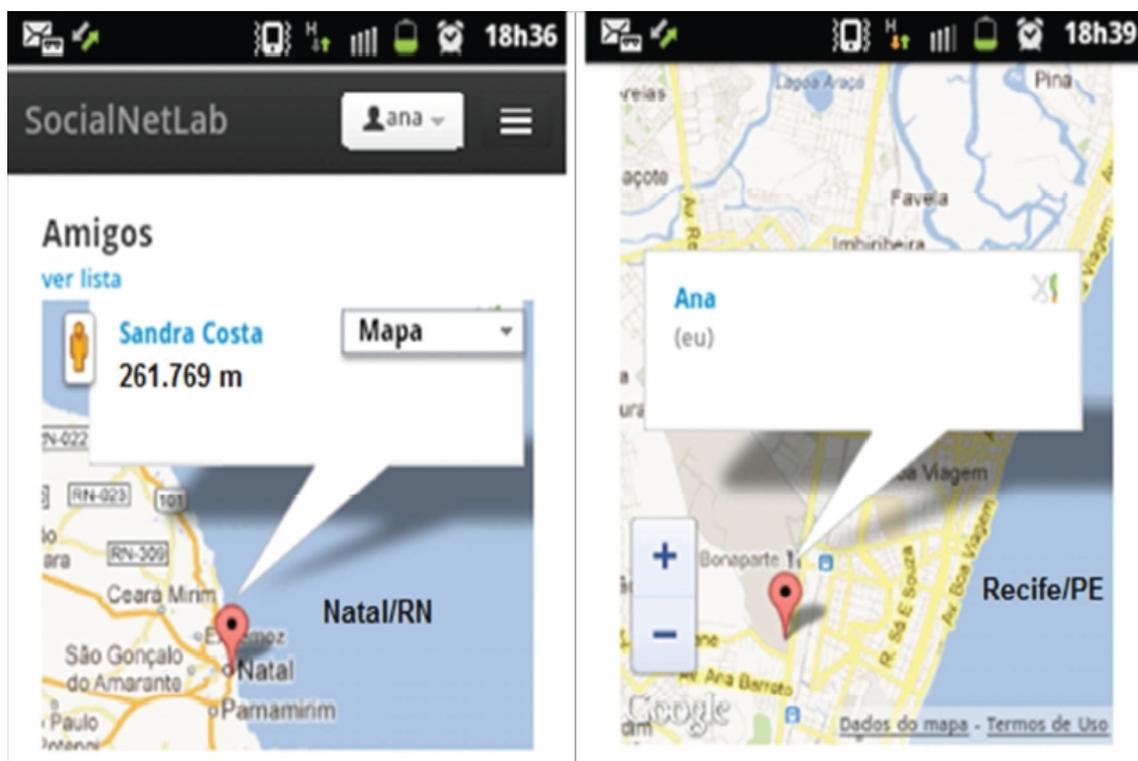


Figura 7. Tela do *smartphone* de Ana verificando a localização da amiga Sandra

Durante os testes foi observado também que um usuário utilizando um *smartphone* sem GPS e com acesso à Internet da operadora de telefonia móvel tinha a sua localização com imprecisão. Na Figura 8 é possível observar que, embora a localização real do usuário fosse na Universidade Federal de Sergipe (UFS), foi apontada uma região próxima no mapa.

5. Trabalhos Futuros

Como trabalhos futuros pretendem-se incluir funcionalidades na rede social tais como aplicativos, possibilidade que usuários possam enviar mensagens uns aos outros, criar perfis com fotos e se comunicar usando *chat*. Também serão implementadas e avaliadas questões de segurança, privacidade e confiança na SocialNetLab. Dessa forma, o usuário terá a possibilidade de indicar quais são os amigos que podem verificar a sua localização, definindo quais das suas informações estarão disponíveis para o público e quais ficarão restritas a somente alguns amigos.



Figura 8. Exibição da localização do usuário sem GPS e com acesso à Internet

6. Considerações finais

A proposta apresentada nesse trabalho se diferencia das demais porque pode ser executada em dispositivos móveis ou *desktop* e ambientes externos ou internos. Isso torna possível o posicionamento geográfico do usuário independente da tecnologia de localização disponível no equipamento.

A principal contribuição desse trabalho é a apresentação de uma solução de localização que, quando implantada em uma rede social móvel, o usuário e seus amigos possam ser localizados geograficamente, independente da tecnologia de localização disponível no equipamento utilizado. Existe também a possibilidade dessa localização poder ser vista em um mapa, sendo possível observar a distância que um usuário se encontra em relação aos amigos, bem como definir a distância que deseja ser notificado da proximidade dos mesmos.

Referências

- Acision. “MAVAM - Monitor Acision de Valor Agregado Móvel”. Disponível em: www.acision.com/~media/Files/Mavam/MAVAM_7_Brazil_Report.aspx. Acesso em 9 de fevereiro de 2013.
- Chang, Yao-Jen; Liu, Hung-Huan; Chou, Li-Der; Chen, Yen-Wen; Shin, Haw-Yun. “A General Architecture of Mobile Social Network Services”. IEEE International Conference on Convergence Information Technology. 2007.
- Época. “Onde os brasileiros se encontram”. Disponível em: <http://revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/1,,EMI143701-15224,00.html>. Acesso

- em 9 de fevereiro de 2013.
- Fonseca, P. 2011. “‘Boom’ nos dispositivos móveis, bolha nas redes sociais”. Disponível em: <http://www.computerworld.com.pt/2011/02/09/boom-nos-dispositivos-moveis-bolha-nas-redes-sociais/>. Acesso em 9 de fevereiro de 2013.
- Gallen, C. “Alternative positioning technologies”. Disponível em: <http://www.eepublishers.co.za/article/alternative-positioning-technologies.html>. Acesso em 9 de fevereiro de 2013.
- Hoentsch, S. C.; Ribeiro, A. R. L.; Santos, J. C. S.; Menezes, L. L. B; “Uma Proposta de Site de Rede Social Móvel para Pesquisa e Educação”. ERBASE 2012 - WEIBASE - XII Escola Regional de Computação dos Estados da Bahia, Alagoas e Sergipe - 24 a 27 de Abril/2012.
- Akgul, F. O.; Pahlavan, K. "A New Spatial Path Persistency Model for TOA-based Indoor Geolocation", IEEE Communication Letters, vol.13, no.4, March 2009.
- Pejic, B. Pejic, A. Covic, Z. “Uses of W3C's Geolocation API”. In: 11th International Symposium an Computational Intelligence and Informatics (Cinti), 2010. Anais. p. 319-322. Nov. 2010.
- Piazza; A. P. “Uma Abordagem Para Interoperabilidade Entre Plataformas Heterogêneas de Serviços Web para Redes Colaborativas de Organizações”. Universidade Federal De Santa Catarina. Florianópolis/SC. 2007
- Siksnys, L.; Thomsen, J. R.; Saltenis, S.; Yiu, M. L.; Andersen, O. “A Location Privacy Aware Friend Locator”. In: SSTD '09 Proceedings of the 11th International Symposium on Advances in Spatial and Temporal Databases, 2009.
- Sinott, R. W. "Virtues of the Haversine," Sky and Telescope, vol. 68, no. 2, 1984, p. 159
- Vaughan-Nichols, S. J. “Will HTML 5 Restandardize the Web?”. Computer, v. 43, n. 4. p. 13 -15. 2010.