

Notificação sensível ao contexto: uma análise de aceitação

Carlos S.S.Marinho
Universidade Federal do
Ceará
Campus do PICI, CEP
60451-970
Fortaleza, Ceará, Brasil
sergio.marinho94@gmail.com

Messias Junior
Universidade Federal do
Ceará
Campus do PICI, CEP
60451-970
Fortaleza, Ceará, Brasil
messiaslima@great.ufc.br

Windson Viana
Universidade Federal do
Ceará
Campus do PICI, CEP
60451-970
Fortaleza, Ceará, Brasil
windsonviana@virtual.ufc.br

ABSTRACT

This research work investigates the design, development and evaluation of a context-aware notification system. We designed a mobile application called AvisaÊ. It implements the concept of context-aware notification, i.e., a notification that is triggered when a pre-defined context is validated. The software enables the registration reminders, if the user is on a schedule and at a specif location then a notification warning is triggered. We interviewed ten users following the System Usability Scale model (SUS) to assess the acceptance of the proposed system, which was considered “good” by the evaluators. Sixty percent of respondents showed interest in using the system continuously.

Keywords

Context Awareness, Location-based Reminder, Mobile Computing

1. INTRODUÇÃO

O uso de dispositivos móveis, principalmente de *smartphones*, cresce a cada ano. Segundo dados da Agência Nacional de Telecomunicações, Anatel, em março de 2016, o Brasil possuía mais de 257,81 milhões de linhas telefônicas móveis ativas. Esse valor significa aproximadamente 125 linhas para cada 100 habitantes¹, o que indica um forte uso de dispositivos móveis no país. Atualmente, os *smartphones* são dispositivos multimídia e multisensoriais usados para navegação Web, produção e edição de mídias (vídeos, áudios, fotos), monitoramento de sinais vitais em aplicativos de *fitness* e como suporte para jogos baseados em localização, tal como o jogo Pokemon Go. Isso é possível devido aos diversos sensores que são embutidos em tais aparelhos. Os *smartphones* mais básicos possuem acelerômetro, GPS, câmera, microfone entre outros. Dispositivos mais avançados, *hign-end*, como o Samsung Galaxy S6, possuem 12 sensores embutidos.

¹Estatísticas sobre a telefonia móvel de março de 2016 disponibilizado pela Anatel <http://goo.gl/CesHX6>

In: Workshop de Trabalhos em Iniciação Científica (WTIC), 13., 2016, Teresina. Anais do XXII Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2016. v. 2.

ISBN: 978-85-7669-332-1

©SBC – Sociedade Brasileira de Computação

Essa popularidade dos *smartphones* aliada à disponibilidade de sensoriamento estimulou e possibilitou o desenvolvimento de aplicações denominadas sensíveis ao contexto. A sensibilidade ao contexto pode ser entendida como a capacidade do sistema de inferir o contexto do usuário para decidir como agir e como realizar uma ação, de modo a oferecer um serviço de alta qualidade ao usuário [4]. Por contexto, pode-se entender como qualquer informação que caracteriza a situação de uma entidade, em que ela pode ser um local, objeto físico ou computacional, que afetam a interação entre o usuário e o sistema [2]. Logo, uma aplicação sensível ao contexto consiste em uma aplicação que consegue compreender o que está ocorrendo ao redor do usuário e busca, a partir dessa caracterização do contexto, proporcionar algum benefício para o usuário naquele momento[6]. Por meio dos sensores disponíveis nos aparelhos atuais, é possível se obter informações contextuais, tais como, a localização do usuário e a quantidade de luz do ambiente. Esses dados podem ser combinados a fim de inferir informações de mais alto nível, por exemplo, se o usuário está em situação de risco em uma rua perigosa da cidade.

Uma aplicação sensível ao contexto em um *smartphone*, além de trazer melhorias, também pode ampliar as capacidades físicas ou intelectuais dos usuários. Essas aplicações podem ser concebidas para diversas situações. Entretanto, esse trabalho será direcionado às aplicações de notificação sensíveis ao contexto, ou seja, sistemas que reconhecem o contexto do usuário e o notificam para que ele seja informado quando ele se encontra naquele contexto determinado para poder realizar alguma ação ou ser lembrado de algo.

Com base nessa discussão, foi criada uma aplicação de notificações sensíveis ao contexto, denominada AvisaÊ. O aplicativo foi desenvolvido com a finalidade de permitir que um indivíduo possa cadastrar lembretes e ser notificado em contextos definidos por ele próprio. Nesse software, o contexto consiste no local momentâneo e nos horários definidos pelo usuário. Os sensores utilizados nessa aplicação são: GPS, relógio e sensor humano. Esse último está relacionado às entradas que o usuário fornece ao sistema para cadastrar um lembrete.

Essa aplicação foi concebida visando ter como público alvo a população jovem. Os jovens tendem a ser mais receptivos a mudanças e abertos ao uso de tecnologias. Esse público normalmente passa por consecutivas mudanças de rotina e nas atividades a realizar, como estudar, estagiar, trabalhar e

outras atividades, o que possibilita o esquecimento de atividades ou ações por parte desse público. Apesar de pensada para esse público, a aplicação pode ser utilizada também por outros públicos, uma vez que possui uso amplo.

Aplicativos de notificação sensíveis ao contexto podem ter boas expectativas por parte de quem os projetam. Porém esses sistemas podem, por diversos motivos, como complexidade desnecessária, não ter boa aceitação pelo seu público alvo. Dessa forma, além do desenvolvimento do aplicativo, esta pesquisa consiste em avaliar se sistemas de notificação sensíveis ao contexto, como o aplicativo *AvisaÊ*, são bem aceitos pelo seu público alvo. É necessário investigar a aceitação para compreender melhor de que forma sistemas de notificação sensíveis ao contexto podem trazer benefícios aos seus potenciais usuários, bem como entender melhor como esse público pretende usar esses produtos.

2. O APLICATIVO AVISAÊ

O *AvisaÊ* é um aplicativo móvel, desenvolvido para a plataforma Android, cuja principal funcionalidade é atribuir um lembrete a uma localização geográfica dentro de um intervalo de tempo. Um vídeo de demonstração do *AvisaÊ* pode ser encontrado no seguinte link². Dessa maneira, o usuário informa para a aplicação qual a situação para notificá-lo. Para exemplificar o uso do aplicativo, traz-se a situação de um usuário que deseja ser lembrado de conversar com seu chefe em determinado horário. Ao chegar ao seu local de trabalho, ou próximo, em um horário pré-determinado, o utilizador receberá uma notificação lembrando que deve conversar com seu chefe sobre um assunto relevante. Para tal, ele precisou apenas adicionar um lembrete no aplicativo e associá-lo a uma situação contextual que deve ser válida para ativar a notificação.

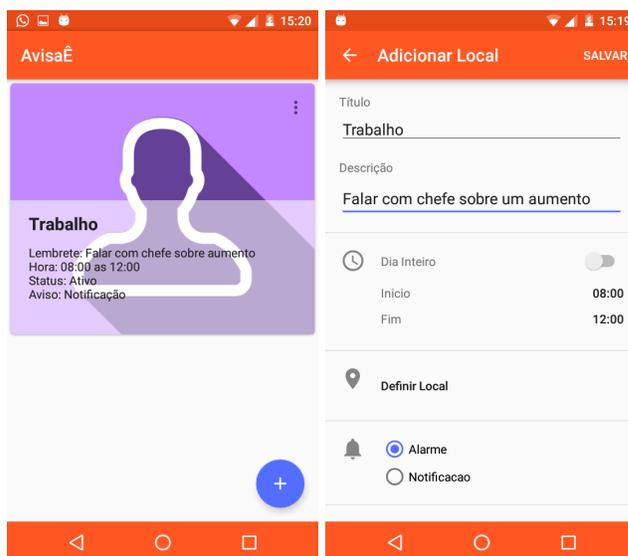
O *AvisaÊ* verifica, por meio de uma biblioteca de *geofencing*, se o usuário se encontra em uma determinada localização e dentro de um raio definido por ele ao configurar o lembrete. Feito isso, a aplicação verifica se o horário atual está no intervalo definido. Se ambas as verificações forem verdadeiras, o usuário é avisado. Durante a configuração do lembrete, o usuário pode escolher entre ser avisado por meio de notificação ou de alarme.

Além da maneira do aviso, da localização e do raio de ativação, o usuário pode modificar outros parâmetros do lembrete, como o título, a descrição e uma imagem para ilustrar o lembrete. Na Figura 1(b), é possível observar a tela de cadastro de um novo lembrete com os parâmetros que podem ser modificados.

Na Figura 1(a), é possível visualizar a tela inicial do aplicativo com a lista dos lembretes cadastrados naquele momento juntamente com informações deles dispostas em um Card³. Esses Cards podem ser expandidos ou recolhidos para ver mais ou menos informações sobre o lembrete. De modo a agilizar o processo de desenvolvimento do aplicativo, foram utilizadas algumas APIs disponíveis para programação nativa em Android. O *geofencing* disponibilizado pela Google possibilitou avisos sempre que usuário entrasse em local previamente cadastrado. Por meio de classes nativas do Android, como *SQLiteOpenHelper*, foi possível a abstração

²<https://goo.gl/7kjCY8>

³Elemento de layout nativo de aplicações Android introduzido junto com o material design. Mais informações em <https://goo.gl/WJQSRJ>



(a) Tela inicial com lista dos lembretes cadastrados. (b) Tela de cadastro de novo lembrete

Figure 1: Capturas de tela do aplicativo *AvisaÊ*.

de consultas em banco de dados SQLite. A API de mapas fornecida pela Google possibilitou a abstração das coordenadas geográficas para o usuário, uma vez que esse somente escolhe um local no mapa. Além disso, elementos gráficos também foram fornecidos, como o ícone de marcação de local e o círculo para escolha de raio.

3. TRABALHOS RELACIONADOS

Sohn *et al.*[7] criaram o “Place-Its”, um sistema de notificações para dispositivos móveis bastante similar ao *AvisaÊ*. Os autores também relataram uma pesquisa exploratória com os usuários, que utilizaram o sistema durante duas semanas. O estudo concluiu que a aplicação é útil. Apesar de ter relação com a satisfação e a aceitação do público alvo, a pesquisa não aprofunda muito nesse ponto, pois possui forte interesse na eficácia do sistema e na catalogação de erros. Uma distinção entre o presente trabalho e a pesquisa de Sohn é que a última foi feita em um período em que o uso de Global Positioning System(GPS) era restrito a poucos dispositivos, como mencionado pelos autores. Por ser realizada em 2005, na pesquisa do “Place-Its”, as interações com os dispositivos e a experiência de uso eram distintas, por exemplo, os celulares utilizados no estudo não possuíam tela sensível ao toque. Outra diferença é que o trabalho não aprofunda a discussão sobre a usabilidade deste tipo de sistema.

Já Kim *et al.* [4] descrevem a criação de um produto que notifica usuários: o “Gate Reminder”. Entretanto não está fortemente relacionado a dispositivos móveis e não tem foco em avaliar a usabilidade do sistema proposto, uma vez que é mais dedicado ao design do produto. No trabalho, os autores descrevem um portão inteligente, que entende quando o usuário sai da sua residência e o avisa, por exemplo, que deve levar a chave de casa ao sair dela. Nesse produto há um uso mais direcionado ao esquecimento de objetos físicos. O trabalho é considerado um estudo de caso e se utiliza do produto desenvolvido para debater conceitos de sensibilidade ao

contexto, ubiquidade e notificação.

Kamar e Horvitz [3] criaram um protótipo para tentar implementar uma aplicação que, além de lembrar o usuário para melhor atendê-lo, também toma decisões: o “Jogger”. Nesse trabalho, os autores buscam formas de prever a relevância de cada aviso, bem como a probabilidade de que o usuário os esqueça e o custo para se mostrar a mensagem para o usuário no determinado contexto. O trabalho tem foco em mostrar modelos para aplicações sensíveis ao contexto.

O presente trabalho tem como diferencial o propósito de avaliar a aceitação dos usuários, com foco em usabilidade. Em virtude disso, o AvisaÊ foi desenvolvido considerando tendências de design, como o material design, a fim de se beneficiar das experiências que o usuário já possui. Desse modo, o uso da aplicação tende a ser mais fácil e agradável. Outra diferença é o contexto do usuário, pois o AvisaÊ pode ser utilizado em grande parte dos dispositivos disponíveis no mercado, uma vez que os smartphones estão mais acessíveis.

4. MÉTODO

A fim de se avaliar a aceitação de sistemas de notificação sensíveis ao contexto, foi aplicado o modelo System Usability Scale(SUS) com dez pessoas. Esses usuários foram escolhidos de forma aleatória e por conveniência. O grupo consiste em pessoas de ambos os sexos entre 16 e 33 anos. Apesar de se saber que é possível haver quantidades consideráveis de usuários com outras idades para esse tipo de sistema, o perfil escolhido foi pensado na concepção do aplicativo, quanto aos aspectos de uso e layout. Isso ocorreu pois esse público possivelmente está mais ambientado e receptivo à inclusão de tecnologias na vida cotidiana.

O SUS visa a medir de forma rápida as avaliações de usuários para sistemas no que diz respeito a sua usabilidade. Nesse modelo, os usuários avaliam um sistema de acordo com diversos aspectos, como a frequência e a complexidade do uso, velocidade de aprendizagem do uso e a confiança do usuário [5]. O modelo supramencionado se inicia com a interação do usuário com o sistema e em seguida avalia dez afirmações de acordo com uma escala similar a Likert: 5 - Concordo totalmente, 4 - Concordo, 3 - Nem concordo nem discordo, 2 - Discordo, 1 - Discordo Totalmente [5].

Antes da aplicação do questionário foi buscada a garantia de que o usuário conhecia e já havia usado o sistema. Para tal, o entrevistado leu uma breve explicação sobre o que era o AvisaÊ e foi pedido para que realizasse algumas tarefas para explorar o sistema e poder ter uma experiência de uso. As seguintes tarefas foram aplicadas: criar um lembrete com horário pré-determinado, aumentar o raio, esperar ser notificado e editar um lembrete. Dessa forma, pode-se garantir que o entrevistado utilizou o fluxo principal do aplicativo.

Posteriormente, foi feito o cálculo para se obter o resultado numérico que indicasse o que pensava cada usuário. Para cada questão, deve-se considerar seus valores da seguinte forma: em questões ímpares, o valor é igual à resposta do usuário menos 1, por exemplo, se o usuário respondeu “5 - Concordo Totalmente”, então o valor considerado será 4; em questões pares, deverá ser considerada a resposta do usuário subtraída de 5, por exemplo, se o entrevistado respondeu “3 - Nem concordo, Nem discordo”, então o valor considerado será 2. A partir de então, os valores calculados em cada questão serão somados e multiplicados por 2.5, o que resulta em um valor na escala de zero a 100. Quanto mais próximo

for o resultado de zero, pior é considerada sua usabilidade e quanto mais próximo de cem, melhor [5]. A Figura 2 explica como os resultados devem ser interpretados de forma discreta.

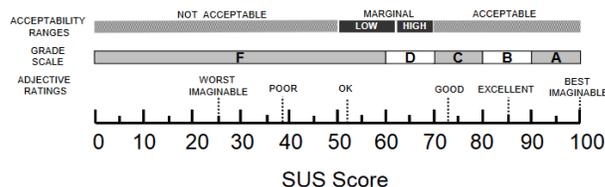


Figure 2: Gráfico que mostra como discretizar dados obtidos em questionários, segundo Bangor, Kortum e Miller. [1]

O cálculo gerou um resultado para cada usuário, e desse valor foi feita uma média de todos os usuários para se ter um panorama geral da aplicação. Então a média foi interpretada, de acordo com a classificação da Figura 2, para se obter uma visão geral do produto. Entretanto, os resultados de cada entrevistado não podem ser desprezados, pois pode haver discrepância considerável entre eles. Em virtude disso, os resultados de cada entrevistado também foram consolidados para análise. Também foi calculado o desvio padrão para saber o quanto os valores estão dispersos em relação à média. Por último, para compreender melhor os entrevistados, os seguintes dados foram incluídos na pesquisa: idade e nível de instrução.

5. RESULTADOS

O aplicativo AvisaÊ teve avaliação “C” e considerado “bom”. A média de todos os avaliados foi 79,5. A Tabela 1 mostra a avaliação individual de cada entrevistado, já com os cálculos sugeridos pelo SUS, seguido de suas idades e níveis de instrução. A Tabela revela diferenças consideráveis entre as pontuações de cada candidato, porém sem aparente padronização que mostre uma divergência de pensamento de um grupo com características específicas. Essas diferenças são confirmadas após calculado o desvio padrão, que é de aproximadamente 10,328.

Algumas respostas específicas do questionário podem ser destacadas. A Figura 3 indica que 60% dos potenciais usuários têm interesse em usar frequentemente o aplicativo e 40% não concordam e nem discordam. A Figura 4 mostra que 80% dos mesmos entrevistados achou o sistema de fácil uso enquanto 20% não concordam e nem discordam. Em outra questão, 30% das respostas concordaram totalmente para a seguinte afirmação: “Eu me senti confiante ao usar o sistema”. Outros 40% concordam com essa afirmação, enquanto 30% não concordam e nem discordam. É válido ressaltar que cinco dos entrevistados tiveram dificuldades com a escolha de local no aplicativo e perguntaram diretamente como proceder para fazer essa ação. Em outros dois entrevistados, foi possível perceber dificuldades na mesma parte, porém não pediram ajuda. Em ambos os casos os usuários não receberam ajuda, a fim de garantir uma avaliação neutra e imparcial. É provável que essa dificuldade tenha impactado nas avaliações e que tenha gerado desconforto na interação com o aplicativo.

6. CONCLUSÃO

Idade	Nível de Instrução	Avaliação
33	Superior Completo	62,5
23	Superior Cursando	70
20	Superior Cursando	75
17	Médio Cursando	75
17	Médio Cursando	75
18	Médio Completo	77,5
33	Técnico Completo	87,5
26	Superior Cursando	87,5
25	Superior Cursando	87,5
16	Fundamental Completo	97,5

Table 1: Resultados de cada entrevistado.

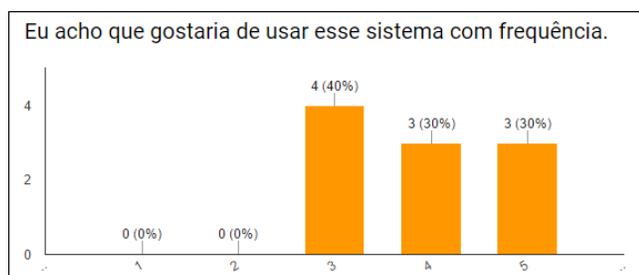


Figure 3: Resposta dos entrevistados sobre interesse em usar o AvisãE.

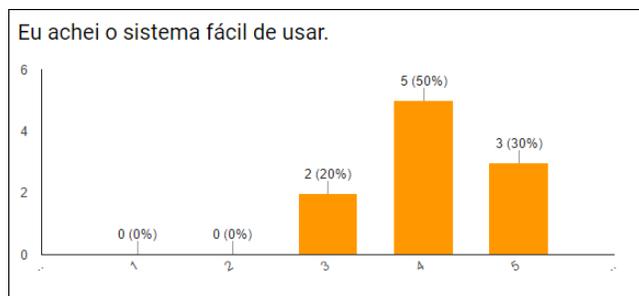


Figure 4: Resposta dos entrevistados sobre achar o sistema fácil de usar.

A pesquisa realizada apresenta indícios da boa aceitação de sistemas de notificação sensíveis ao contexto, como o AvisãE. A maior parte dos usuários analisados consideraram utilizar com frequência o aplicativo. O fato de os entrevistados terem considerado o sistema de fácil uso também aumenta as probabilidades de sua aceitação, uma vez que pode tornar os seus usuários mais confiantes. Esse cenário de usuários mais confiantes pode ocasionar maior engajamento com a aplicação. A avaliação média no modelo SUS também in-

dica que esse tipo de sistema terá boa aceitação por parte dos usuários, uma vez que foi avaliado como “bom”.

As discrepâncias devem ser analisadas de modo mais detalhado. É possível que correções nas dificuldades para escolher local alterem de alguma forma essas discrepâncias. Porém, isso poderá ser melhor analisado em um trabalho de caráter qualitativo, que permita ao entrevistado explicar de forma mais aberta as suas opiniões e impressões sobre o aplicativo. Esse é um trabalho futuro pertinente, pois, após se ter indicativos de uma boa aceitação, é necessária uma investigação que propicie um maior entendimento sobre quais pontos nesses sistemas merecem maior atenção. Além disso, pretende-se aumentar os tipos de informações contextuais que podem ser utilizadas para a definição da notificação.

7. REFERENCES

- [1] A. Bangor, P. Kortum, and J. Miller. Determining what individual sus scores mean: Adding an adjective rating scale. *J. Usability Studies*, 4(3):114–123, May 2009.
- [2] A. K. Dey. Enabling the use of context in interactive applications. In *CHI '00 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, CHI EA '00, pages 79–80, New York, NY, USA, 2000. ACM.
- [3] E. Kamar and E. Horvitz. Jogger: Models for context-sensitive reminding. In *The 10th International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems - Volume 3*, AAMAS '11, pages 1089–1090, Richland, SC, 2011. International Foundation for Autonomous Agents and Multiagent Systems.
- [4] S. W. Kim, S. H. Park, J. Lee, Y. K. Jin, H.-M. Park, A. Chung, S. Choi, and W. S. Choi. Sensible appliances: Applying context-awareness to appliance design. *Personal Ubiquitous Comput.*, 8(3-4):184–191, July 2004.
- [5] V. Larue. Apport du system usability scale À l'activité d'ergonomie d'Évaluation. In *Proceedings of the 21st International Conference on Association Francophone D'Interaction Homme-Machine*, IHM '09, pages 155–161, New York, NY, USA, 2009. ACM.
- [6] M. E. F. Maia, A. Fonteles, B. Neto, R. Gadelha, W. Viana, and R. M. C. Andrade. Loccam - loosely coupled context acquisition middleware. In *Proceedings of the 28th Annual ACM Symposium on Applied Computing*, SAC '13, pages 534–541, New York, NY, USA, 2013. ACM.
- [7] T. Sohn, K. A. Li, G. Lee, I. Smith, J. Scott, and W. G. Griswold. Place-its: A study of location-based reminders on mobile phones. In *Proceedings of the 7th International Conference on Ubiquitous Computing*, UbiComp'05, pages 232–250, Berlin, Heidelberg, 2005. Springer-Verlag.