

Universidade do Vale do Rio dos Sinos – Unisinos Ciências Exatas e Tecnológicas –
Desenvolvimento de Aplicações para Dispositivos Móveis

BEEHELP: UM APLICATIVO PARA COMPARTILHAMENTO DE INFORMAÇÕES DE ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE BASEADO EM CIÊNCIA DE CONTEXTO

Marcelo Luis dos Santos¹

Cristiano André da Costa²

Resumo: Com a popularização dos dispositivos móveis, diversos novos aplicativos surgiram para atender nichos de mercado específicos e conceitos como sensibilidade ao contexto e colaboração social cresceram para fornecer softwares mais inteligentes e que proporcionem maior interação entre os usuários. Este trabalho apresenta uma solução que une estes três conceitos e os aplica na área de saúde. O modelo proposto visa fornecer informações importantes a respeito de estabelecimentos de saúde baseadas em no conceito de sensibilidade ao contexto e promover interação entre usuários através de redes sociais. Foi criado um aplicativo utilizando os conceitos propostos e este foi avaliado por usuários utilizando um roteiro de testes, com objetivo de determinar a eficácia, eficiência e satisfação de uso. Foram obtidos índices médios superiores a 70% na avaliação em relação a usabilidade e percepção de utilidade, demonstrando que o mesmo instiga interesse dos usuários em utilizá-lo e compartilhar informações a respeito de estabelecimentos de saúde. Estas informações são de utilidade pública e podem ser cruciais na tomada de decisão dos usuários ao buscar atendimento em algum estabelecimento de saúde, além de contribuir para melhorar o atendimento, principalmente em localidades que carecem de serviços de saúde de qualidade.

Palavras-chave: Computação Móvel. Sensibilidade ao Contexto. Redes Sociais. Geolocalização, Estabelecimento de Saúde.

1 INTRODUÇÃO

A computação móvel torna-se cada vez mais presente no cotidiano das pessoas e este fato ocorre em função da popularização de dispositivos móveis e redes sem fio, aliados a acessibilidade em termos de custo a grande parte da população, fazendo com que a informação esteja presente em qualquer lugar onde uma pessoa esteja (JING et al, 1999) (TONIN, 2012). Com o advento da

¹ Marcelo Luis dos Santos, Graduado em Sistemas de Informação na Faculdade Dom Bosco de Porto Alegre e pós-graduando em Desenvolvimento de Aplicações para Dispositivos Móveis na Unisinos. E-mail: marcelo.luis.santos@outlook.com

² Cristiano André da Costa, Mestre e Doutor em Computação Aplicada na Unisinos, orientador deste trabalho. E-mail: caccac@gmail.com

computação móvel em seus mais variados tipos, como, por exemplo, os populares *smartphones* e *tablets*, outro conceito ganhou muita força é o conceito de sensibilidade ao contexto, que proporciona maior inteligência ao *software* para fornecer informações e tomar decisões baseadas nas preferências do usuário, localização, entre outros (CHEN; KOTZ, 2000) (HOFER et al, 2002) (SANTOS, 2009). Paralelamente a isto, a utilização das redes sociais também cresce em ritmo acelerado, bem como a cooperação e colaboração entre os usuários através delas (SANTOS, 2011) (PUN, 2014). Desta forma, nota-se certa carência de *softwares* que utilizam os conceitos de dispositivos móveis, sensibilidade ao contexto e redes sociais voltados para a área da saúde e acessível ao público em geral.

Neste âmbito, propõem-se o desenvolvimento de um modelo construído especificamente para dispositivos móveis, que utiliza os conceitos de sensibilidade ao contexto e aproveita as informações de geolocalização fornecidas pelo dispositivo fornecendo mecanismos para colaboração entre usuários, além da integração com redes sociais para compartilhamento de informações, voltado para a área da saúde. Portanto, o objetivo deste trabalho é unir os conceitos de computação móvel, sensibilidade ao contexto e redes sociais em um aplicativo que fornece informações a respeito de estabelecimentos de saúde próximos, incluindo endereços, telefones, localização, rotas, entre outros, sempre utilizando as informações do contexto da localização do usuário para fornecer informações úteis e precisas. Além disto, são disponibilizadas informações a respeito dos tempos de espera para atendimentos de urgência nos estabelecimentos de saúde e também qualificações e avaliações capturados através da colaboração dos usuários, além de utilizar mecanismos de navegação GPS, sempre objetivando produzir uma interface amigável e responsiva ao usuário de forma a estimular o uso do aplicativo.

A motivação deste trabalho foi o desejo de fornecer informações de utilidade pública a respeito de estabelecimentos de saúde, lançando mão de conceitos baseados na colaboração dos usuários que podem balizar a tomada de decisão para qual estabelecimento de saúde se dirigir ao necessitar de um atendimento de urgência, além de ter o potencial para diminuir a superlotação dos mesmos, considerando que as informações de tempo de espera estarão disponíveis, principalmente em localidades onde a qualidade dos serviços de saúde é baixa.

A partir do modelo foi criado um aplicativo para a plataforma Android que utiliza uma camada *backend* para fornecer as informações utilizando a plataforma .NET e uma camada de serviços construída com a tecnologia WCF e banco de dados SQL Server. Tanto o aplicativo quanto a camada *backend* são divididos em camadas, contendo, por exemplo, a camada respectiva ao modelo, camada de negócio, de acesso a dados, serviço, conversão e transformação de dados e camada de visualização. O aplicativo utiliza as informações fornecidas pelo sensor GPS do dispositivo para obter a localização do usuário e utilizar o conceito de sensibilidade ao contexto para exibir os estabelecimentos mais próximos e notificar o usuário, quando necessário. Para compartilhamento de informações em redes sociais, são utilizadas bibliotecas do SDK do Facebook e também bibliotecas auxiliares para facilitar a implementação.

O presente trabalho está dividido em 6 seções principais. Na próxima seção são apresentados os conceitos envolvidos neste trabalho, como, por exemplo, computação móvel, sensibilidade ao contexto e redes sociais. Já na seção de trabalhos relacionados, é realizada uma breve análise a respeito de trabalhos semelhantes que aplicaram parcialmente estes conceitos voltados para área da saúde. Na seção modelo proposto e implementação, a arquitetura completa da solução é apresentada, contendo diagramas de casos de uso, classes, implantação e sequencia. Na seção avaliação da proposta e resultados obtidos, é exibido o método de avaliação da solução, bem como os resultados obtidos e uma análise a respeito dos mesmos. Por fim, a conclusão realiza o fechamento e sumariza as ideias apresentadas, o modelo proposto e os resultados da avaliação e também cita trabalhos futuros a serem realizados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção e suas subseções apresentam os principais conceitos aplicados durante o desenvolvimento deste artigo e, conseqüentemente, do modelo proposto. Serão apresentados os conceitos de computação móvel, sensibilidade ao contexto e também de redes sociais.

2.1 Computação Móvel

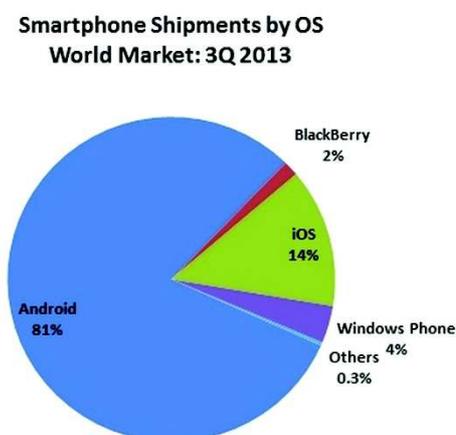
De acordo com SATYANARAYANAN (2011) a computação móvel pode ser definida como “a informação na ponta dos dedos a qualquer hora e a qualquer lugar”. A computação móvel vem se tornando cada vez mais presente na vida das pessoas em função do avanço tecnológico com relação aos dispositivos móveis e também com a evolução das redes sem fio, sejam redes *wireless* ou redes móveis, como 3G ou 4G, por exemplo. Além disto, os dispositivos móveis estão muito evoluídos tecnologicamente em termos de *hardware* e *software*, fazendo com que, juntando com o estado atual das conexões móveis, seja possível que os usuários obtenham informações dos mais variados tipos a qualquer hora e, em praticamente qualquer lugar (JING et al, 1999). Desta forma, a computação torna-se presente no cotidiano das pessoas e, muitas vezes, de forma implícita, propiciando diversos benefícios a sociedade e a comunicação global como um todo (TONIN, 2012).

SATYANARAYANAN (1996) conclui que a computação móvel é semelhante à formas de computação tradicionais em diversos aspectos, no entanto, é possível identificar alguns aspectos fazem muita diferença ao desenvolver *softwares* específicos para serem utilizados em dispositivos móveis. Primeiramente, pode-se citar a inferioridade em termos de *hardware* e recursos que os dispositivos móveis possuem em relação à computadores pessoais. Além disto, considera-se que o nível de segurança da computação móvel é inferior, uma vez que o usuário carregue seus dispositivos constantemente consigo, e que os mesmos contém informações importantes, as chances de perda ou mesmo roubo, são consideravelmente maiores ao comparar com métodos mais tradicionais de computação. Outro aspecto importante, é que pelo fato da conectividade ser em sua essência, através de redes móveis e redes *wireless*, afirma-se que não é possível ter acesso a rede em todos os momentos, uma vez que as redes móveis ainda são limitadas em termos de velocidade e de cobertura e este tipo de rede ainda não está disponíveis em todos os locais. Por fim, a fonte de energia dos dispositivos móveis é finita, sendo que esta limitação, é considerada a principal limitação dos dispositivos móveis por muitos especialistas, já que o *hardware* e o *software* evoluíram consideravelmente, enquanto que a tecnologia da bateria dos dispositivos não acompanhou esta evolução.

Somando-se as limitações citadas acima, ainda há outro fator muito importante: o tamanho da tela e o tipo de teclado empregado nos dispositivos móveis. Portanto, é necessário um esforço de *design* e usabilidade muito grande para que seja possível entregar *software* de qualidade e que contenha as informações que o usuário necessita. Este conceito é chamado de canivete suíço, uma vez que é necessário que os aplicativos para dispositivos móveis possuam muitas informações e funcionalidades, porém, em função das limitações, as funcionalidades e requisitos precisam ser reduzidos para que o resultado final do aplicativo seja coerente, fácil de usar, com boa curva de aprendizado e relevante para o usuário (SATYANARAYANAN, 2011).

É possível citar diversos tipos de dispositivos móveis, além dos mais populares *smartphones* e *tablets*. Além dos tipos de dispositivos supracitados, também enquadram-se nesta categoria dispositivos como PDA's, *notebooks*, *netbooks*, *ultrabooks*, console portáteis e dispositivos que menores que podem ser vestidos, os chamados *wearable devices*. Nesta última categoria, citam-se diversos dispositivos como *smartglasses*, *smartwatches*, entre outros. Os principais sistemas operacionais para dispositivos móveis são o Android, iOS, Windows Phone, Black Berry OS e o Symbian, que embora descontinuado, ainda continua sendo muito utilizado. O Figura 1 exibe o percentual de utilização dos principais sistemas operacionais voltados para dispositivos móveis.

Figura 1 – Utilização dos sistemas Operacionais para Dispositivos Móveis



Fonte: Kleinman (2014)

2.2 Sensibilidade ao Contexto

A computação sensível ao contexto é um paradigma que está diretamente relacionada a computação móvel e também a computação ubíqua. Este paradigma visa obter informações relacionadas aos processos de negócio objetivando sempre otimizá-los e fornecer informações mais precisas e personalizadas aos usuários. Dey (2011) define contexto como qualquer informação que pode ser usada para caracterizar a situação de uma entidade, que pode ser uma pessoa, um objeto ou mesmo um lugar. Já uma aplicação sensível ao contexto pode ser definida como uma aplicação cujo comportamento é diretamente afetado pelo contexto do usuário.

Sendo assim, o principal objetivo da computação sensível ao contexto é obter informações relevantes ao ambiente para adicionar valor ao *software*, executando tarefas mais complexas que fornecem informações baseadas na situação do usuário, como, onde o usuário está, em qual ambiente e com quem. Desta forma a computação sensível ao contexto fornecer subsídios para que a aplicação possa tomar decisões inteligentes. Existem dois tipos de contexto que fornecem as informações citadas: o contexto físico e o contexto lógico.

As informações fornecidas pelo contexto físico são, geralmente, obtidas através do *hardware* dos dispositivos e podemos citar como exemplo, a localização, luz do ambiente, som, movimento do usuário e temperatura. Além disto, é possível obter informações a respeito da infraestrutura disponível, como, tipos de conectividade e equipamentos utilizados em determinados ambiente. Já no contexto lógico (ou interno), podemos obter informações que são inerentes a utilização do usuário. Neste sentido, trabalha-se com informações como preferencias de uso do *software*, atividade do usuário, objetivo, processos de negócio, padrões comportamentais, estado psicológico e emocional. Neste sentido, afirma-se que obter informações do contexto físico geralmente é mais simples em função da utilização direta dos recursos de *hardware* (CHEN; KOTZ, 2000) (HOFER et al, 2002) (SANTOS, 2009).

ABOWD (2000) determina alguns fatores que podem ser levados em consideração como ponto de partida para determinação do contexto do usuário. Este

fatores são chamados de "5 W's" e são eles: *who*, *what*, *where*, *when* e *why*. O Quadro 1 explica o significado de cada um.

Quadro 1 – "5 W's" da computação ubíqua

Fator	Significado
Who	Determinar quem está utilizando o software e as pessoas ao redor do usuário.
What	Interpretar o comportamento do usuário e determinar quais informações são importantes
Where	Determinar aonde o usuário está
When	Determinar o período de tempo em que o usuário utiliza o software
Why	Determinar o motivo do usuário utilizar o software e motivo das ações do mesmo.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Abowd (2000)

2.3 Redes Sociais

Uma rede social é uma estrutura que permite a interação de pessoas e grupos com interesses e objetivos em comum, geralmente, compartilhando algum tipo de afinidade (ANTONIAZI, 2012). Portanto, as redes sociais surgiram muito antes do advento de ferramentas de comunicação modernas, como a internet (SANTOS, 2011). De acordo com este conceito, uma rede social pode ser dividida em três categorias: redes sociais primárias ou informais, redes sociais secundárias ou globais e redes sociais intermediárias ou associativas.

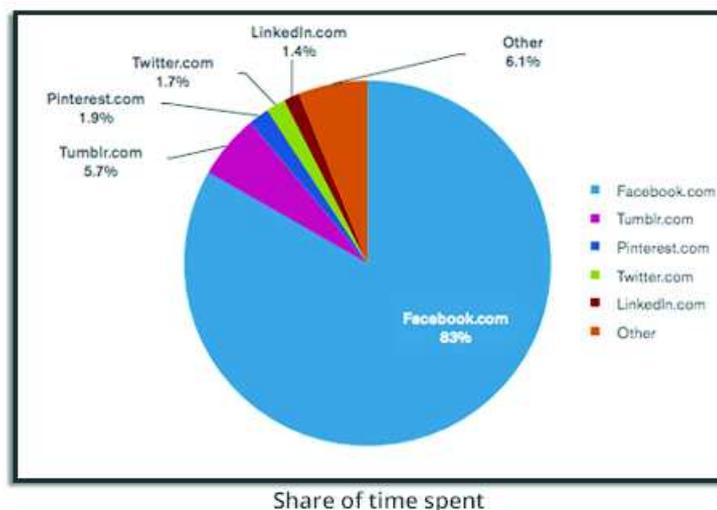
As redes sociais primárias, são formadas através de conexões criadas no cotidiano, como, por exemplo relações formadas através dos familiares e amigos. Por outro lado, as redes sociais secundárias são relações um pouco mais formais, envolvendo empresas e funcionários e instituições privadas ou públicas com o objetivo de fornecer informações e orientações. Já a rede social intermediária são formadas por pessoas que receberam capacitação especializada com objetivo de apoiar e orientar determinados grupos. Estas redes sociais são formadas, por exemplo, por hospitais e igrejas e também por membros da própria comunidade.

Com o surgimento e popularização da internet, o conceito básico permaneceu inalterado, porém, deve-se observar outras características. O primeiro sinal das redes sociais na internet pode ser observado a partir da utilização dos correios eletrônicos e da troca de e-mails. Com o passar do tempo, sentiu-se a necessidade de comunicação com outras pessoas que não fazem parte diretamente do círculo comum de comunicação. As primeiras redes sociais na internet surgiram na década de 90 e evoluíram nos anos 2000. Primeiramente, cita-se o surgimento de redes como Classmates.com, Sixdegrees, Friendcaster e MySpace. Algum período depois, surgiram redes que popularizaram-se consideravelmente, como, por exemplo, LinkedIn, Orkut, Facebook, Twitter, Pinterest e Google Plus (SANTOS, 2011).

Portanto, um conceito amplamente utilizado, é que as redes sociais são uma forma de conectar as pessoas na internet, seja por interesses pessoais e profissionais, hobbies, compartilhamento de experiências, notícias, entre outros, sejam estas pessoas conhecidas ou não (NOGUEIRA, 2010). Além disto, muitas empresas desenvolvem seu planejamento utilizando as redes sociais como um dos pilares, em função do eficiente método de comunicação que as mesmas fornecem com os funcionários, fornecedores e até mesmo clientes, aproveitando as boas oportunidades de marketing proporcionadas (HP, 2010).

Com a popularização dos dispositivos móveis, afirma-se que a utilização das redes sociais também cresceu consideravelmente e trouxe novas possibilidades de compartilhamento de informações entre seus usuários, uma vez que os dispositivos móveis fornecem recursos de captura de fotos e vídeos que podem ser compartilhados em tempo real a partir de conexões móveis a qualquer momento. Segundo PUN (2014) 71% dos acessos a redes sociais já ocorrem através de dispositivos móveis. Como exemplo de redes sociais amplamente utilizadas, citam-se o Facebook, Twitter, Instagram, Foursquare e Yelp, estes últimos mais utilizados em dispositivos móveis. O Figura 2 exibe o percentual de utilização por rede social.

Figura 2 – Utilização das redes sociais



Fonte: Gbailey (2013)

3 TRABALHOS RELACIONADOS

Existem algumas iniciativas no meio acadêmico e comercial para aplicação de redes sociais, dispositivos móveis e computação sensível ao contexto no meio da saúde. Esta seção analisa estas iniciativas e levanta características a respeito destes trabalhos com o objetivo de criar um resumo com os aspectos explorados nestes trabalhos.

Phillips (2013) indica que os dispositivos móveis são muito utilizados para análise de imagens médicas e também para envio de lembretes via SMS para agendamento de consultas. Por outro lado, Petrucka (2013) destaca que os dispositivos móveis são muito úteis para coleta de informações médicas e auxílio a identificação de doenças e epidemias, além de facilitar a comunicação de médicos e seus pacientes, além da geração de alertas de acordo com determinada condição. Keekley e Hoffman (2010) citam que um a cada seis profissionais da área da saúde nos Estados Unidos já utilizam alguma rede social para comunicação com pacientes ou mesmos colegas de profissão, enfatizando que os hospitais no país já também utilizam redes sociais para melhorar a comunicação com os clientes.

Com relação a utilização de redes sociais, Moorhead et AL (2013) indica que as redes sociais tem despertado o interesse de muitos profissionais da área da

saúde, sendo que o YouTube e o Facebook são os mais utilizados para este fim, além de destacar que cada vez mais indivíduos de variadas faixas etárias acessam redes sociais em busca de informações médicas e opiniões a respeito de profissionais da área. Portanto, Moorhead et AL (2013) destaca que os usuários criam uma importante fonte de informações médicas, através de relatos e experiências no diagnóstico e tratamento de doenças. Com isto, os médicos podem utilizar esta fonte de dados para obter fontes estatísticas e criar um canal onde médicos e pacientes contribuem para o cenário como um todo.

Rozenblun e Bates (2013) falam que os pacientes ao longo da história sempre buscaram informações a respeito da saúde em contatos próximos. Sendo assim, com a chegada das redes sociais, esta busca tornou-se mais fácil e evidente. Além disto, os autores citam que estabelecimentos bem avaliados em aplicativos como Yelp ou Foursquare possuem desempenho a nível de faturamento e procura pelos clientes superior a estabelecimentos não tão bem avaliados. Além disto, concluiu-se que as informações a respeito da área da saúde coletadas através de redes sociais serão indispensáveis para sociedade em pouco tempo, em função da contribuição e do potencial da base de conhecimento gerada.

Os trabalhos relacionados possuem características de conceitos como sensibilidade ao contexto, para notificações de agendamento de consultas e geração de alertas de acordo com determinados parâmetros, além de forte destaque para questões sociais, compartilhamento de informações e avaliações a respeito de estabelecimentos de saúde. Estas características inspiram o desenvolvimento deste trabalho uma vez que comprava-se a necessidade e o interesse dos usuários na busca por informações deste tipo.

3.1 Características dos trabalhos relacionados

A partir do estudo dos trabalhos relacionados, foi possível identificar características em comuns a eles e com base nisto, foi desenvolvido o Quadro 2 indicando quais características são atendidas por cada um dos trabalhos. As seguintes características abordadas são relevantes para o desenvolvimento deste trabalho:

- Comunicação entre profissionais da saúde e pacientes através de redes sociais;
- Notificações/Alertas utilizando dispositivos móveis e conceitos de sensibilidade ao contexto
- Coleta de informações de redes sociais por médicos e estabelecimentos de saúde
- Compartilhamento e busca de informações médicas em redes sociais
- Avaliação de médicos e estabelecimentos

A relação dos trabalhos descrito no Quadro 2 pode ser visto abaixo:

- Trabalho 1: The Effectiveness of Mobile-Health Technologies to Improve Health Care Service Delivery Processes: A Systematic Review and Meta-Analysis
- Trabalho 2: mHealth: A Vital Link for Ubiquitous Health
- Trabalho 3: A New Dimension of Health Care: Systematic Review of the Uses, Benefits, and Limitations of Social Media for Health Communication
- Trabalho 4: Patient-centred healthcare, social media and the internet: the perfect storm?
- Trabalho 5: Social Networks in Health Care Communication, collaboration and insights

Quadro 2 – Características dos Trabalhos Relacionados

Característica	Trabalho 1	Trabalho 2	Trabalho 3	Trabalho 4	Trabalho 5
Comunicação	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
Notificações/Alertas	Sim	Sim	Sim	Não	Não
Coleta de informações	Não	Sim	Sim	Sim	Não
Compartilhamento/Busca de informações	Não	Não	Sim	Sim	Sim
Avaliação de Médicos/Estabelecimentos	Não	Não	Sim	Sim	Não

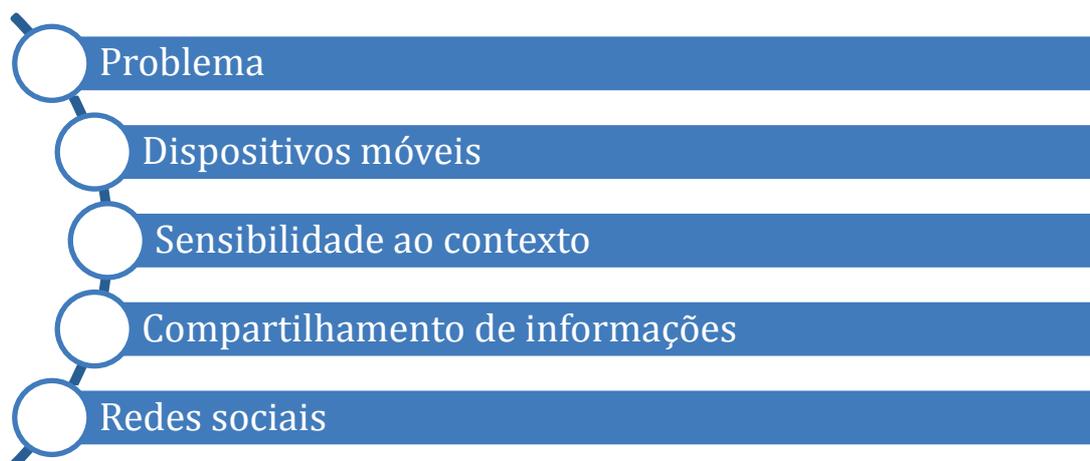
Fonte: Elaborada pelo autor

4.1 MODELO PROPOSTO E IMPLEMENTAÇÃO

O modelo desenvolvido, cujo nome é BeeHelp, tem como principal objetivo utilizar os conceitos de sensibilidade ao contexto, especificamente falando da

localização do usuário para exibir informações de estabelecimentos de saúde próximos a ele, permitindo que sejam compartilhadas informações em redes sociais e promovendo a interação entre os usuários através da possibilidade de avaliação do estabelecimento. A Figura 3 exibe os principais conceitos utilizados pelo modelo proposto. Já a Figura 4 demonstra o fluxo básico do funcionamento do mesmo.

Figura 3 – Conceitos Utilizados



Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 4 – Modelo Proposto



Fonte: Elaborada pelo autor

O aplicativo criado a partir da definição do modelo adiciona outras funcionalidades que apoiam o funcionamento do mesmo, como, por exemplo, a

pesquisa de estabelecimentos de saúde por nome, tipo e especialidade, visualização de informações de tempo de espera, especialidades e conduções disponíveis para acesso ao estabelecimento. Além disto, como facilitador, é possível visualizar a rota e a distância entre o estabelecimento e a localização atual, além de integrar-se aos sistemas de navegação GPS do dispositivo.

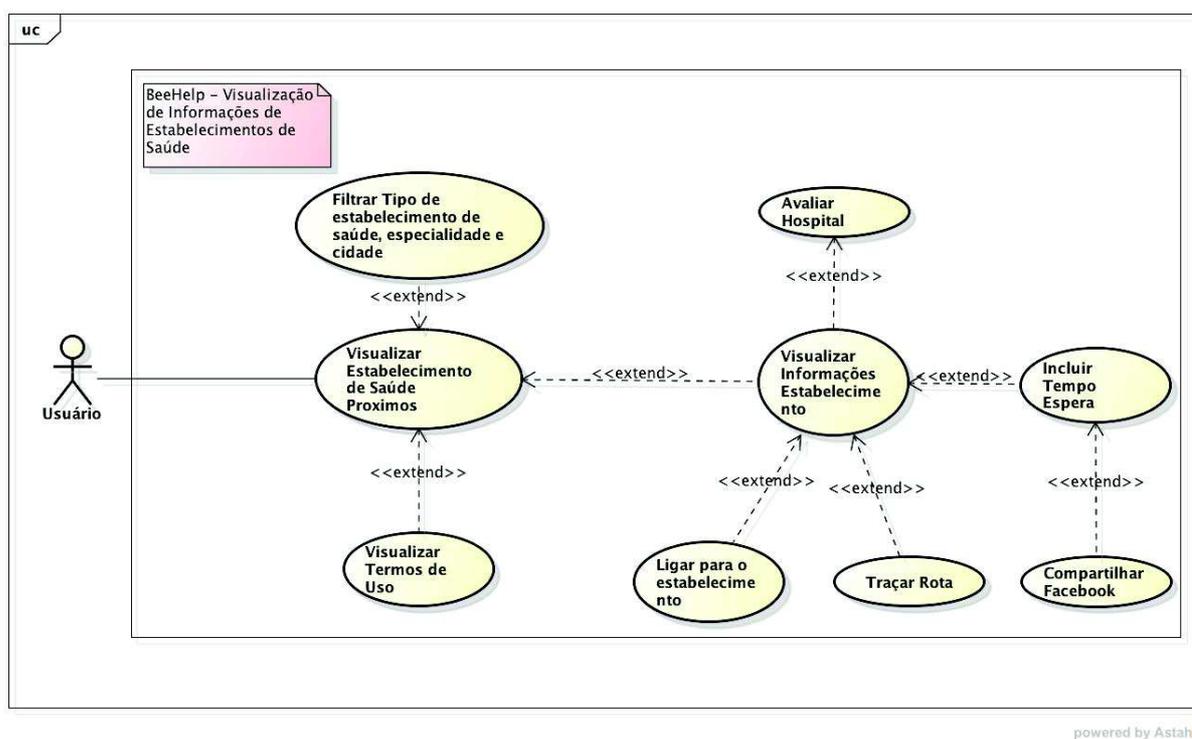
Para realizar o desenvolvimento do aplicativo baseado no modelo proposto, primeiramente foi criado um diagrama de casos de uso, com o objetivo de identificar e avaliar os requisitos necessários no aplicativo. Com o caso de uso criado, foi determinada o sistema operacional móvel utilizado como base para desenvolvimento e após isto, foi criado um protótipo a nível conceitual para levantar as necessidades de interface e interação do aplicativo. Com base nestes protótipos e no diagrama de casos de uso, foi criado um diagrama de classes a fim de identificar todas as entidades necessárias, e também foram definidas as ferramentas de trabalho e ambiente de desenvolvimento, bem como a arquitetura para o desenvolvimento do aplicativo, gerando o diagrama de implantação contendo a arquitetura de comunicação e também a organização das camadas de desenvolvimento. A partir disto, foi possível gerar um diagrama de sequência contendo a comunicação entre as classes do aplicativo, para recuperação e exibição das informações.

O diagrama de caso de uso foi fundamental para realizar o levantamento e o entendimento dos requisitos desejados para o aplicativo. A Figura 5 demonstra o diagrama de casos de uso criado. Neste diagrama, é possível verificar que o usuário, necessariamente visualiza os estabelecimentos de saúde próximos a ele, baseando-se nas informações do contexto, e, a partir disto, pode prosseguir na utilização do aplicativo. Após isto, o usuário pode optar por visualizar os termos de uso do aplicativo ou realizar um filtro, utilizando como base para pesquisa a cidade, especialidade ou tipo desejado (hospital, UBS, posto de saúde, outros tipos ou todos os tipos). O usuário também pode visualizar as informações do estabelecimento de forma detalhada, incluindo tempo de espera para atendimento, especialidades atendidas, opções de conduções e avaliações dos usuários e também traçar uma rota para o hospital, utilizando o aplicativo de GPS do dispositivo ou não, ligar diretamente para o estabelecimento através do aplicativo, avaliar o estabelecimento e incluir o tempo de espera de atendimento para o hospital, compartilhando as

informações em redes sociais para contribuir com o aplicativo e fornecendo informações a outros usuários e também membros de redes sociais.

Outra funcionalidade importante é a utilização do contexto, neste caso, da localização do usuário, para notificá-lo a respeito de estabelecimentos próximos, automaticamente, sem que o mesmo precisa abrir o aplicativo. Portanto, caso o usuário encontrar-se em uma distância determinada e parametrizável de algum estabelecimento de saúde, o aplicativo irá encaminhar uma notificação para o sistema operacional, informando-o a respeito e também para ajudar a lembrá-lo de compartilhar informações a respeito.

Figura 5 – Diagrama de Casos de Uso



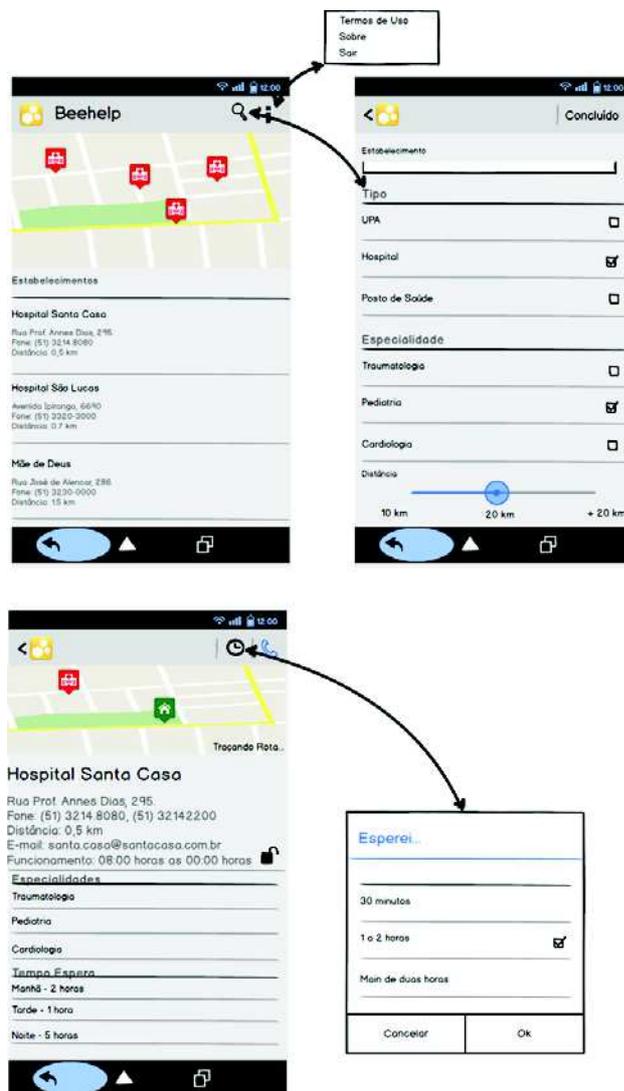
Fonte: Elaborada pelo autor

Analisando os casos de uso, observa-se que informações importantes são geradas através do uso da colaboração entre usuários e também através de redes sociais. O tempo de espera para atendimento em uma unidade de saúde pode ser crucial ao optar-se por dirigir-se a ela. As redes sociais e a colaboração entre os usuários são amplamente utilizadas neste requisito, uma vez que é um método

viável para obtenção desta importante informação e que segundo a bibliografia estudada potencializa o interesse dos usuário em compartilhar os dados que são de utilidade pública. Sendo assim, além de ajudar o usuário a escolher a qual estabelecimento de saúde dirigir-se, pode contribuir com a diminuição da lotação e balanceamento dos atendimentos dos hospitais, levando em consideração que é possível analisar o número de usuários que compartilharam o dado em determinado período de tempo. Além disto, de acordo com o estudo realizado por (ROZENBLUN; BATES, 2013), afirma-se que a avaliação dos estabelecimentos também pode contribuir na escolha do usuário, já que foi constatado um aumento significativo na procura por determinados estabelecimentos que foram bem avaliados por outros usuários em redes sociais como Yelp e Foursquare.

Na Figura 6, é possível observar o protótipo visual que foi criado para identificar as necessidades de interface e interação com o aplicativo. O protótipo foi criado utilizando o conceito de *wireframes*, ou *mockups*, utilizando a ferramenta Balsamiq Mockups. Segundo Fernandes (2009), um *mockup* é um rascunho de telas de sistema e que são classificados como protótipos de baixa fidelidade já que, embora um *mockup* simule a funcionalidade de um sistema, ele não é construído com ferramentas de desenvolvimento e os artefatos por ele gerados não podem ser reutilizados dentro das linguagens de programação. Portanto, os *mockups* têm como objetivo estritamente representar a funcionalidade do sistema de forma geral. Neste *mockup*, é possível observar a tela inicial, exibindo os estabelecimentos de saúde próximos, uma tela de filtro e também uma tela com as informações de cada estabelecimento.

Figura 6 – Protótipo da Aplicação



Fonte: Elaborada pelo autor

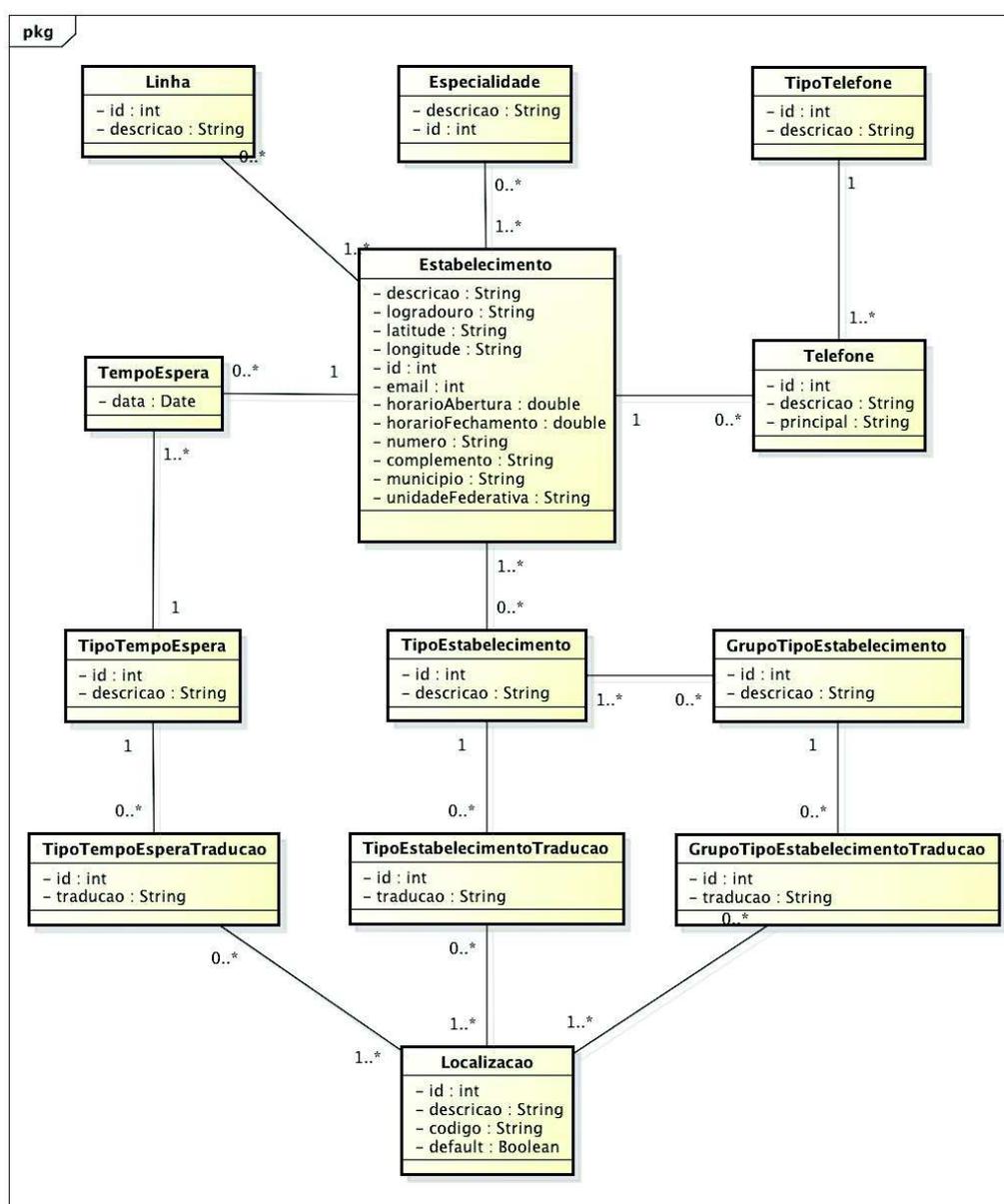
4.2 Implementação

A plataforma Android foi escolhida para implementação do aplicativo uma vez que de acordo com as pesquisas realizadas, é a plataforma móvel mais utilizada e, portanto, é possível atingir um maior número de usuários em um primeiro momento. Para compartilhamento de informações em redes sociais, foi utilizado o Facebook, pelo mesmo motivo da escolha pela plataforma Android como plataforma base: o número de usuários e utilização da rede. No entanto, o desenvolvimento para outras plataformas como iOS e Windows Phone já foram iniciados. Porém, as outras versões do aplicativo ainda não possuem todas as funcionalidades que a versão

para Android possui. Ainda assim, com pouco esforço de desenvolvimento, é possível que o aplicativo possua conectividade com outras redes sociais.

Para melhor entendimento dos requisitos, foi gerado um diagrama de classes a partir da identificação de todas as entidades necessárias para o funcionamento do aplicativo. O diagrama de classes reflete o modelo de dados utilizado, que pode ser visualizado na Figura 7.

Figura 7 – Diagrama de Classes das Entidades

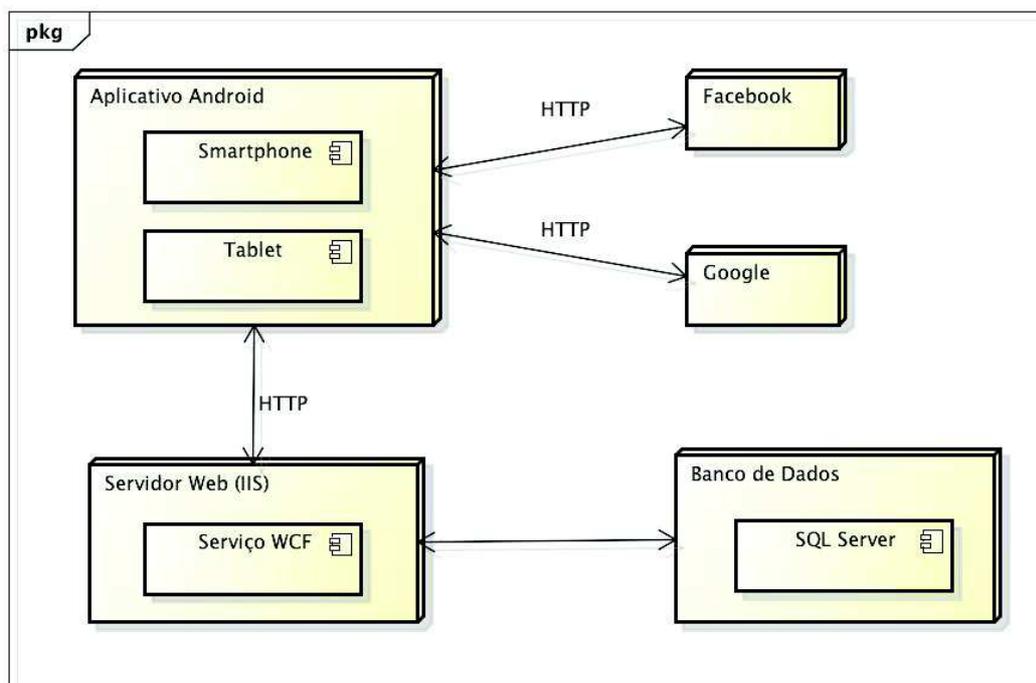


powered by Astah

No diagrama é possível observar que a entidade principal é a entidade *Estabelecimento*, onde existem as demais entidades ligadas como, tempo de espera, grupos de estabelecimento, tipo, telefone, especialidade, entre outros. Além disto, em função do aplicativo ser localizado tanto no idioma inglês, quanto em português, foi necessário modelar algumas entidades para suportar este recurso, uma vez que não basta localizar apenas o texto contido no aplicativo, mas também as informações do banco de dados.

A arquitetura completa da solução, envolve, além do aplicativo para Android, um servidor de aplicações e um banco de dados para armazenar as informações dos estabelecimentos e disponibilizá-las para o aplicativo. Para desenvolvimento do aplicativo, foi utilizado o ADT, contendo todo SDK já incorporado ao Eclipse. Para desenvolver o servidor de aplicações, foi utilizado o .NET Framework e a ferramenta de desenvolvimento Visual Studio, além de um serviço criado utilizando a tecnologia WCF (Windows Communication Foundation). A Figura 8 demonstra a arquitetura da aplicação de forma simplificada através de um diagrama de implantação.

Figura 8 – Diagrama de Implantação



powered by Astah

Fonte: Elaborada pelo autor

A comunicação entre o aplicativo e o serviço WCF ocorre através do protocolo HTTP, utilizando a função GET. Portanto, o serviço WCF recebe as requisições do aplicativo e retorna informações em formato JSON (JavaScript Object Notation) em função de ser um formato de troca de informações amplamente utilizados em aplicações para dispositivos móveis e possuir boa performance para transmissão dos dados, requisito extremamente importante ao falarmos da conectividade disponível para dispositivos móveis. Além da comunicação entre o aplicativo e o servidor de aplicações, também existe a comunicação entre o aplicativo e o Facebook, para publicar as informações e entre o aplicativo e o Google para obter informações de geolocalização.

Portanto, destacam-se três grandes nodos na arquitetura: o aplicativo Android, o servidor e o banco de dados. No nodo servidor, a aplicação ainda divide-se em diversos componentes para que o mesmo possa prover as informações necessárias ao aplicativo. Neste nodo, a arquitetura está dividida em 6 grandes componentes. O principal componente é a representação do modelo descrito no diagrama de classes. Além disto, destacam-se as camadas de regra de negócio e de acesso a dados, que estão devidamente separadas na arquitetura do *software* a fim de fornecer maior capacidade de manutenção.

A camada de acesso a dados utiliza um *framework* ORM (Object-Relational Mapper) para realização das consultas e persistências. Este *framework* chama-se ActiveRecord, que nada mais é do que um facilitador para utilização do NHibernate, *framework* ORM amplamente utilizado no mercado. Além disto, ainda foram criadas as camadas de serviço, a camada de DTO's e a camada de conversão de dados, chamada *parser*. A camada de serviço fornece os métodos que serão utilizados pelo aplicativo e a camada *parser* é responsável por converter as informações da camada de modelo para objetos de classes menos complexas e mais acessíveis para serem transmitidas através do protocolo HTTP utilizando o formato JSON para o aplicativo.

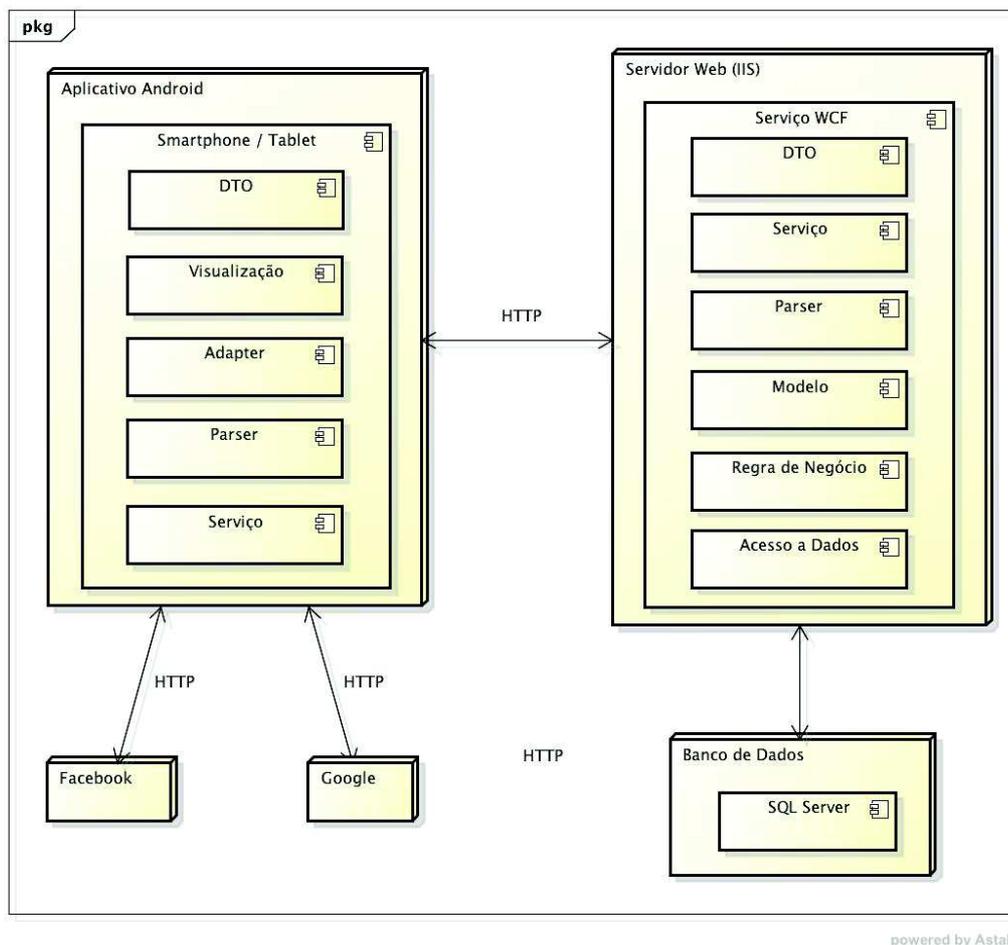
Na arquitetura do aplicativo Android também foi utilizada uma camada de DTO, uma camada *parser* e uma camada de serviço. Além disto, a arquitetura prevê a utilização da camada de visualização, contendo as interfaces de usuário do aplicativo e sua lógica de interação, além de uma camada *adapters*, que é a camada específica para renderização e tratamento das listas de informações do aplicativo.

Além das camadas da arquitetura citadas, foram utilizados outros componentes e bibliotecas auxiliares no desenvolvimento:

- **FacebookSDK:** biblioteca do Facebook para permitir a realização do login e publicação das informações
- **SimpleFacebook:** biblioteca utilizada para facilitar o uso do FacebookSDK, simplificando diversas tarefas manuais que seriam necessárias utilizando apenas o FacebookSDK
- **Showcaseview:** biblioteca para criação de telas de help embutidas no aplicativo
- **StaticMap:** biblioteca auxiliar para recuperar uma imagem do mapa estática utilizando o GoogleMaps Static API, para facilitar a visualização inicial da localização do usuário
- **GooglePlayServices:** biblioteca fornecida pelo Google que fornece recursos de geolocalização do aparelho bem como o SDK do GoogleMaps nativo do Android
- **SupportLibraryV4:** biblioteca que fornece recursos para trabalhar com fragmentos e componentes padrão (como barra de tarefas, menu, entre outros) da interface do Android com suporte a partir da versão 2.2
- **SupportLibraryV7:** biblioteca que fornece recurso para utilização do componente NavigationDrawer, que é um menu lateral acessado através do botão da barra de menu ou através de gestos

A Figura 9 exibe um diagrama de implantação detalhado, contendo todos os componentes da arquitetura, tanto do aplicativo Android como do servidor de aplicações.

Figura 9 – Diagrama de Implantação Detalhado



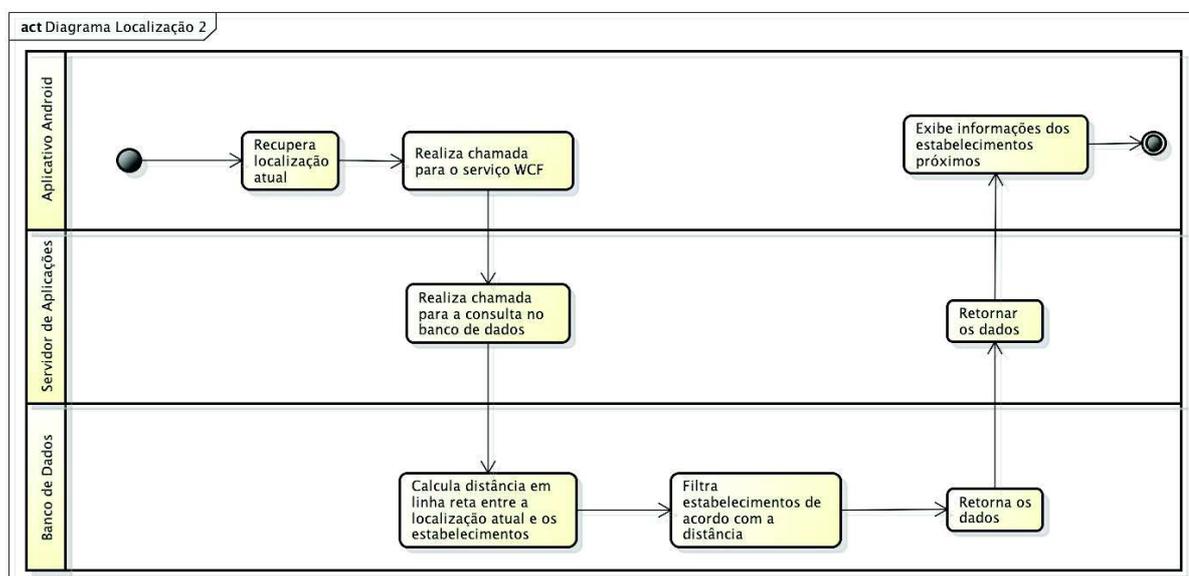
powered by Astah

Fonte: Elaborada pelo autor

Na arquitetura do aplicativo, a camada de interface comunica-se com as *threads* para simular as chamadas assíncronas para a camada de serviço que, por sua vez, realiza a chamada HTTP para o serviço WCF no servidor de aplicações. Após obter o retorno, o JSON de resposta é convertido pela camada *parser* em objetos DTO, que são a representação reduzida das entidades de negócio que devolve para a camada as informações em já convertidas para a camada de interface. A camada de interface pode exibir as informações diretamente na tela, passar as informações para a camada *adapter* para exibição das informações em uma lista ou mesmo executar qualquer outra ação pertinente ao contexto. O APÊNDICE A exibe um diagrama de sequência exemplificando a comunicação entre as classes da arquitetura do aplicativo para obter as informações do servidor de aplicações.

Por fim, todos os dados dos estabelecimentos de saúde estão armazenados no servidor SQL Server, que é acessado através do servidor de aplicações. Além disto, o SQL Server é responsável por realizar o cálculo da distância entre a localização do usuário, obtida através do sensor GPS do dispositivo, e os estabelecimentos de saúde. Sendo assim, o dispositivo Android capta a localização e faz uma chamada ao serviço WCF, requisitando todos os estabelecimentos próximos, passando a localização atual. O serviço WCF realiza uma consulta utilizando uma função do SQL Server criada especificamente para determinar a distância em linha reta entre duas localizações geográficas, contendo latitude e longitude e a mesma consulta já realiza o filtro dos estabelecimentos que possuem uma distância em relação a localização atual determinada dentro de um raio parametrizável. A opção por realizar este filtro no banco de dados, ocorreu em função da performance otimizada para realização do filtro e a Figura 10 exemplifica o fluxo de consulta.

Figura 10 – Diagrama de atividades de consulta de estabelecimentos



Fonte: Elaborada pelo autor

5 AVALIAÇÃO DA PROPOSTA E RESULTADOS OBTIDOS

Esta seção apresenta a metodologia da avaliação da proposta no que tange a usabilidade utilizando os conceitos definidos por International Standard Organization

(1998) e percepção de utilidade, bem como os resultados obtidos a partir dela, embasando-se em conceitos da Escala de Likert (LIKERT, 1932) e normas pré-definidas para avaliação de usabilidade. Além disto, serão apresentados os resultados da avaliação através de tabelas e gráficos comparativos.

5.1 Metodologia de Avaliação

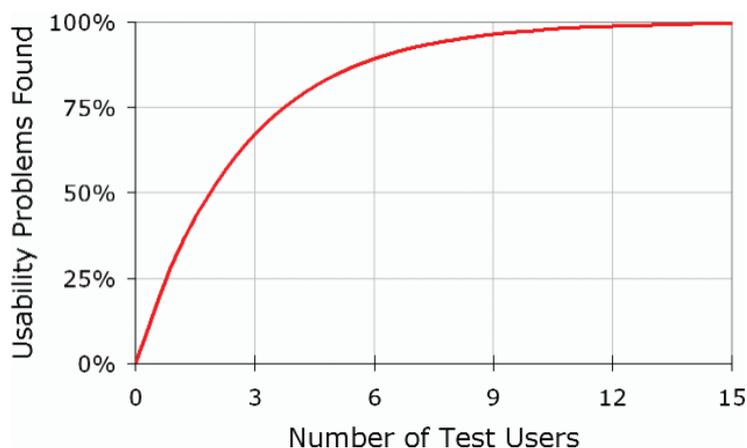
Com o surgimento e crescimento dos aplicativos móveis, a prática da avaliação de usabilidade passou a ser muito utilizada. Neste tipo de avaliação, podem ser utilizadas algumas normas que contém aspectos relacionados a usabilidade de *software* que devem ser explorados. Nielsen (1993) define usabilidade como a capacidade do *software* proporcionar formas fáceis e objetivas dos usuários completarem determinadas tarefas. Por outro lado, a norma ISO 9241, define usabilidade como o grau no qual um produto pode ser utilizado para o que usuário atinja seus objetivos com eficácia, eficiência e satisfação em um determinado contexto de uso (International Standard Organization, 1998).

Neste contexto, o modelo proposto foi avaliado levando em considerações os três principais conceitos definidos pela norma ISO 9241: eficácia, eficiência e satisfação, onde a eficácia determina se o usuário conseguiu realizar as operações, eficiência é o tempo necessário para realizar as operações e satisfação é o grau de utilidade da aplicação para os usuários (International Standard Organization, 1998). Para isto, foi desenvolvido um roteiro de testes, disponível no APÊNDICE B que foi enviado através de e-mail, contendo também, o arquivo de instalação do aplicativo, para um determinado número de usuários. O roteiro de testes é composto por uma descrição inicial, contendo a explicação e o objetivo do cenário de testes, um questionário para avaliação do perfil do usuário, a explicação de um cenário real onde o aplicativo poderia ser utilizado, as instruções para realização do teste, um lista de tarefas a serem executadas e uma avaliação de satisfação.

Os usuários foram orientados a executar o teste duas vezes, para que fosse possível avaliar o grau de aprendizado que o aplicativo proporciona. Ao total, o roteiro de testes foi executado por oito usuários distintos. Este número se mostra suficiente uma vez que Nielsen (2000) define que o número de problemas de usabilidade encontrados durante os testes diminui progressivamente de acordo com

o número de usuários que realizam o teste, enquanto o custo para realização aumenta. Neste cenário, ao executar o roteiro de testes com oito usuários, conclui-se que, de acordo com a Figura 10, grande parte dos problemas de usabilidade serão encontrados.

Figura 10 – Número de usuários para testes



Fonte: Nielsen (2000)

As tarefas foram definidas com base na relevância e importância de cada funcionalidade do aplicativo levando em consideração os conceitos estudados de sensibilidade de contexto, aplicativos móveis e redes sociais. As cinco tarefas são exibidas no Quadro 3.

Quadro 3 – Tarefas do Roteiro de Testes

Número	Tarefa
Tarefa 1	Abra o aplicativo e verifique os estabelecimentos mais próximos a você.
Tarefa 2	Abra o navegador GPS a partir do aplicativo para verificar a rota mais próxima a um estabelecimento.
Tarefa 3	Compartilhe informações fictícias a respeito do tempo de espera e publique em seu Facebook.
Tarefa 4	Avalie um estabelecimento.
Tarefa 5	Pesquise por um estabelecimento de saúde específico que deseja obter informações.

Fonte: Elaborado pelo autor

O questionário para análise de satisfação do modelo proposto foi construído utilizando a metodologia TAM (*Technology Acceptance Model*), proposta por Davis (1989) e estendida por Kim e Yoon (2007) e a Escala de Likert. Portanto, foram definidas 10 afirmações divididas em dois grupos contendo cinco afirmações cada, onde o usuário escolheu um item de uma escala de acordo com sua opinião. Sendo assim, as afirmações foram divididas nos grupos Percepção de Utilidade, que visa medir o quanto o aplicativo é útil para o usuário e Facilidade de Uso. A escala também foi dividida em cinco, de acordo com a Escala de Likert: concordo plenamente, concordo parcialmente, indiferente, discordo parcialmente e discordo plenamente (LIKERT, 1932). Além disto, foram aplicadas outras três questões de texto livre com o objetivo de obter do usuário opiniões direcionadas a respeito do aplicativo, bem como sugestões de melhorias.

5.2 Resultados Obtidos

Para realizar a avaliação dos resultados com base nos critérios relativos a eficiência, eficácia e satisfação de uso, foi criada uma planilha para compilar os dados obtidos através dos roteiros de testes executados pelos usuários. Com base nesta planilha, foi possível verificar o tempo necessário para execução de cada tarefa por usuário, o grau de eficiência, o grau de aprendizado e também o percentual de eficácia e das respostas para análise qualitativa. Todos os usuários conseguiram executar todas as tarefas, sem nenhum tipo de erro ou problema durante a execução. A Tabela 1 e a Tabela 2 exibem o tempo em segundos para execução de cada tarefa, tanto na primeira execução, quanto na segunda, além da média geral de execução para cada tarefa na execução.

Tabela 1 – Tempos na primeira execução dos testes

	Tarefa 1 (s)	Tarefa 2 (s)	Tarefa 3 (s)	Tarefa 4 (s)	Tarefa 5 (s)
Usuário 1	8	14	54	21	18
Usuário 2	32	34	52	48	68
Usuário 3	90	173	132	147	60
Usuário 4	19	14	18	30	26
Usuário 5	27	43	83	58	51
Usuário 6	7	11	19	11	13
Usuário 7	49	33	12	24	
Usuário 8	20	40	131	27	45

Média	31,5	45,25	62,625	45,75	35,125
--------------	-------------	--------------	---------------	--------------	---------------

Fonte: Elaborada pelo autor

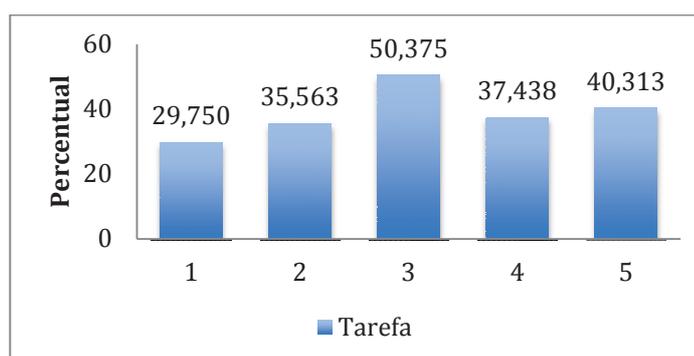
Tabela 2 – Tempos na segunda execução dos testes

	Tarefa 1 (s)	Tarefa 2 (s)	Tarefa 3 (s)	Tarefa 4 (s)	Tarefa 5 (s)
Usuário 1	8	13	22	31	12
Usuário 2	13	30	32	49	20
Usuário 3	90	72	133	47	190
Usuário 4	2	5	15	5	27
Usuário 5	16	39	23	56	40
Usuário 6	5	6	16	11	10
Usuário 7	2	11	19	5	11
Usuário 8	88	31	45	29	54
Média	28,00	25,875	38,125	29,125	45,5

Fonte: Elaborada pelo autor

Por outro lado, o Gráfico 1, exibe a média calculada entre a média de tempo da primeira e da segunda execução para obtenção da média final, também em segundos.

Gráfico 1 – Média final de tempos de execução das tarefas



Fonte: Elaborada pelo autor

O Gráfico 2 exibe o grau de eficiência na execução de cada uma das tarefas, que é um percentual calculado com base no tempo final médio da execução de cada uma das tarefas comparado ao tempo de execução das tarefas por um usuário especialista no aplicativo, que possui experiência na utilização do mesmo. A Tabela 4 exibe os tempos considerados para o usuário especialista. Já o Gráfico 3, exibe o

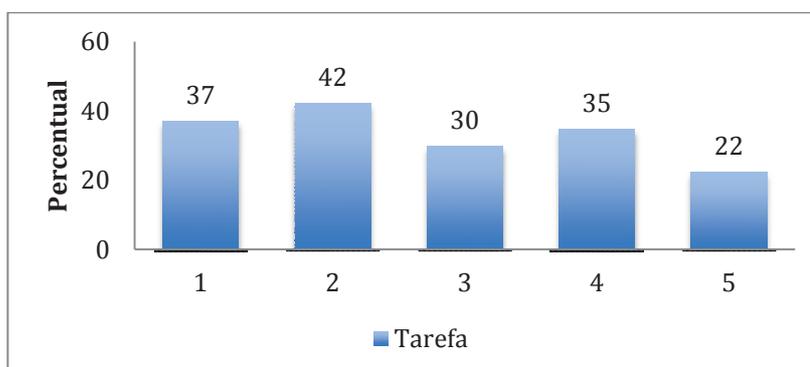
grau de aprendizado dos usuários ao executar as tarefas. O grau de aprendizado foi calculado com base na diferença de tempo entre a primeira e a segunda execução do teste. É importante ressaltar que a tarefa 5 obteve um grau de aprendizagem negativo pois a segunda execução do teste demorou mais tempo para ser concluída do que a primeira execução.

Tabela 4 – Tempo Usuário Especialista

	Tempo Usuário Especialista (s)
Tarefa 1	11
Tarefa 2	15
Tarefa 3	15
Tarefa 4	13
Tarefa 5	9

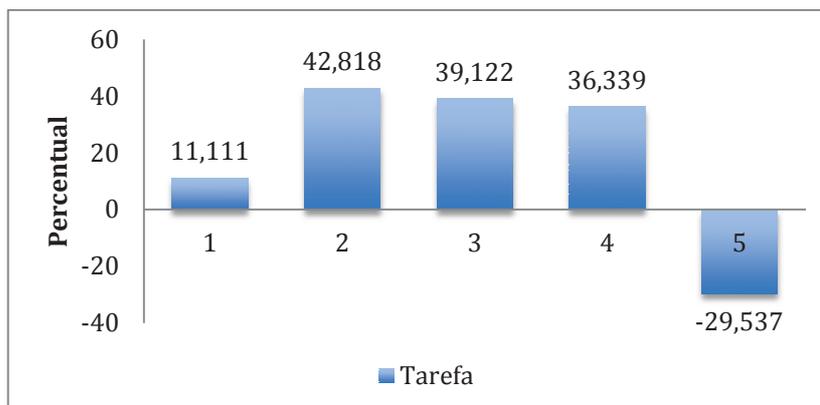
Fonte: Elaborada pelo autor

Gráfico 2 – Grau de eficiência das tarefas



Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 3 – Grau de aprendizagem das tarefas



Fonte: Elaborado pelo autor

A Tabela 5 exibe o percentual das respostas de avaliação de satisfação aplicados no roteiro de testes, no que tange a facilidade de uso do aplicativo, enquanto a Tabela 6 exibe o percentual no que tange a percepção de usabilidade. Os itens da Escala de Likert em que não houve respostas não aparecem na tabela.

Tabela 5 – Respostas do questionário respectivas a facilidade de uso

Pergunta	Concordo Plenamente (%)	Concordo Parcialmente (%)
O sistema é de fácil utilização	87,5	12,5
Com pouco esforço consigo visualizar informações de estabelecimentos de saúde próximos	100	0
É possível compartilhar informações de tempo de espera e avaliações de forma intuitiva	50	50
É fácil realizar pesquisas por estabelecimentos de saúde	50	50

Fonte: Elaborada pelo autor

Tabela 6 – Respostas do questionário respectivas a percepção de utilidade

Pergunta	Concordo Plenamente (%)	Concordo Parcialmente (%)
As opções de funcionalidades do aplicativo são relevantes	87,5	12,5
O sistema ajuda a encontrar estabelecimentos de saúde próximos	75	25

As informações dos estabelecimento são importantes	87,5	12,5
O sistema incentiva as pessoas a compartilharem as informações e avaliar os estabelecimentos	50	50
Eu utilizaria o aplicativo na necessidade de um atendimento de urgência	87,5	12,5

Fonte: Elaborada pelo autor

Nas questões de texto livre, os usuários comentaram diversos aspectos interessantes identificados ao realizar os testes a partir do roteiro. Houve um consenso de que a aplicação pode ser muito útil por disponibilizar informações de utilidade pública, principalmente em um país de onde o setor da saúde não é muito desenvolvido e que o mesmo realmente pode ajudar as pessoas. Os usuários comentaram que o aplicativo pode ser útil especialmente para pessoas com problemas crônicos de saúde ou pessoas que costumam viajar constantemente para cidades diferentes que não conhece, além de fornecer informações de geolocalização importantes que podem, até mesmo, serem utilizadas por outras empresas ou para outras finalidades que não a busca por estabelecimentos de saúde próximos. Além disto, foi citado que o aplicativo é intuitivo, de fácil utilização, responsivo e que conta com uma interface responsiva, bonita e amigável ao usuário.

O aplicativo foi considerado original pelos usuários, uma vez que não existem outros aplicativos semelhantes e foi levantado, inclusive, que para que o aplicativo difunda-se e acumule uma boa base de usuários, é necessário apenas uma boa divulgação, levando em consideração que o aplicativo é pode ser extremamente útil e fornecer valiosas informações, incentivando os usuários a publicar e compartilhar informações a respeito.

Além destas constatações, a avaliação de usabilidade incentivou os usuários a sugerirem melhorias ao aplicativo. Portanto, foram sugeridas diversas melhorias que podem contribuir positivamente com a qualidade do aplicativo, como, por exemplo, melhorias no processo de busca de estabelecimentos por especialidade, fazendo com que o aplicativo entenda e interprete nomes menos técnicos e incluir mecanismos de autocompletar ao digitar o termo de busca com o objetivo de agilizar o processo de busca por nome ou especialidade. Além disto, os usuários sugeriram incluir filtros de busca por estabelecimentos com menor tempo de espera e também

com melhor índice de avaliação. Outros dois pontos são relacionados ao compartilhamento de informações, como, por exemplo, possibilitar enviar mensagens pela rede social pra outros usuários contendo informações de determinados estabelecimentos de saúde e melhorar o *feedback* do aplicativo ao compartilhar informações na rede social e ao avaliar estabelecimentos, já que o aplicativo não exibe uma barra de progresso ou uma mensagem informando que o compartilhamento ou avaliação foi realizada com sucesso.

5.3 Avaliação dos Resultados

Com base nos resultados expostos na subseção anterior, afirma-se que a atividade que levou mais tempo para ser executada pelos usuários, foi a tarefa 3, para realizar a publicação das informações na rede social, com tempo médio de 50 segundos. Por outro lado a atividade de execução mais rápida, foi a tarefa 1, que é a primeira tarefa a ser executada e consiste em abrir o aplicativo e visualizar os estabelecimentos de saúde próximos, com tempo médio de 29 segundos. Além disto, constata-se que a tarefa com maior grau de eficiência, foi a tarefa 2, que consiste em abrir o navegador GPS do dispositivo através do aplicativo, com percentual igual a 42%. Já a tarefa com menor grau de eficiência foi a tarefa 5, onde o usuário deve realizar a pesquisa por determinado estabelecimento conforme sua conveniência, com 22%. A tarefa com maior grau de aprendizagem foi a tarefa 2, com percentual igual a 42% e a tarefa com menor grau de aprendizagem foi a tarefa 5, com -29%. Nesta última tarefa, o usuário demorou mais tempo para concluir a tarefa na primeira execução do que na segunda execução, apresentando um percentual de eficiência negativo.

Com relação a avaliação de facilidade de uso, 87% dos usuários concordam que o aplicativo é de fácil utilização e houve uma divisão de opiniões com relação a facilidade para pesquisa de estabelecimentos de saúde e de compartilhamento de informações em redes sociais. Todos os usuários concordaram que é possível visualizar as informações dos estabelecimentos de saúde de forma fácil. Com relação a avaliação da percepção de utilidade, 87% dos usuários responderam que as funcionalidades dos aplicativo são relevantes e importantes, além de apontarem que utilizariam o aplicativo para encontrar estabelecimentos de saúde na necessidade de atendimento de urgência. Por outro lado 75% dos usuários

concordaram que o aplicativo ajuda a encontrar estabelecimentos de saúde próximos, porém, houve outra divisão exata de opiniões quanto ao incentivo a publicação das informações.

É interessante observar que a tarefa 5 teve o menor grau de eficiência, o menor grau de aprendizagem e foi a segunda tarefa que demorou mais tempo para ser executada. Houve também sugestões de melhorias que envolvem a pesquisa de estabelecimentos de saúde em específico, tornando este requisito, um importante ponto para ser discutido e melhorado no aplicativo. Em contrapartida, a tarefa 2 teve a maior grau de eficiência e de aprendizagem e a segunda menor média de tempo. Desta forma, observa-se que esta tarefa é relativamente fácil de ser executada.

Sendo assim, é possível concluir que o aplicativo é eficaz, já que todos os usuários conseguiram concluir tarefas propostas. Além disto, o aplicativo pode ser considerado eficiente, já que a média do grau de eficiência ao executar as tarefas é 33% e que as respostas a respeito da facilidade de uso foram em suma, positivas, sendo que duas perguntas tiveram um índice de repostas máximas acima de 87% e as outras duas exatos 50%. Todas as tarefas, com exceção da tarefa 5 levaram menos tempo para serem concluídas na segunda execução do teste, indicando que o aplicativo proporciona uma boa curva de aprendizado. O aplicativo também proporcionou satisfação de uso aos usuários visto que os percentuais de respostas positivas foram altos. Ainda assim, através das perguntas de texto livre, também foi possível observar que os usuários sentiram-se satisfeitos ao utilizá-lo.

6 CONCLUSÃO

Com o crescimento e popularização da computação móvel, principalmente através dos *smartphones* e *tablets*, os conceitos de sensibilidade ao contexto e as redes sociais tornaram-se fundamentais para fornecer boas experiências e informação aos usuários. Com isto em mente, a área da saúde ainda carece de bons aplicativos para dispositivos móveis que utilizem os conceitos de sensibilidade ao contexto, redes sociais e compartilhamento de informações.

Este trabalho apresentou um referencial teórico sobre estes conceitos, além de trabalhos relacionados e propôs uma solução chamada BeeHelp, cujo principal

objetivo é fornecer informações relevantes a respeito de estabelecimentos de saúde aos usuários utilizando informações do contexto do mesmo e propiciando o compartilhamento e troca de informações a respeito entre os usuários do aplicativo e também de redes sociais. Além disto, foi desenvolvido com roteiro de testes para ser utilizado como forma de avaliação do aplicativo, baseado na norma ISO 9241 com tarefas a serem realizadas pelo usuário e questionários de facilidade de utilização, percepção de usabilidade e questões subjetivas.

Os resultados dos roteiros de testes foram analisados e conclui-se que a solução desenvolvida é eficiente, eficaz e proporciona satisfação aos usuários durante a utilização, considerando que foram medidos os tempos para conclusão das tarefas com o objetivo de obter informações como tempo médio de utilização, grau de eficiência e facilidade de aprendizagem e estes três aspectos obtiveram bons percentuais durante a avaliação. Com os resultados, foi possível identificar também alguns processos que podem ser aperfeiçoados para tornar a utilização do aplicativo mais simples e também que o aplicativo é considerado fácil de ser utilizado pelos usuários, sendo que a maior parte dos mesmos também relataram que utilizariam o aplicativo na necessidade de um atendimento de urgência e que o aplicativo.

Para trabalhos futuros, identifica-se a necessidade de aprimorar o *feedback* visual em alguns processos, além de criar versões do aplicativo específicas para *tablets* e também outros sistemas operacionais difundidos no mercado. A nível de funcionalidades e processos, cita-se a possibilidade de tornar o aplicativo ainda mais colaborativo, incluindo integração com outras redes sociais e promovendo maior interação entre os usuários, permitindo que outros tipos de informações sejam compartilhadas. Outra possibilidade é permitir que os próprios usuários realizem alterações nas informações dos estabelecimentos e também cadastrem novos estabelecimentos.

Por fim, conclui-se que o presente trabalho atingiu o objetivo desejado, uma vez que foi possível construir um aplicativo totalmente funcional utilizando os conceitos de computação móvel, sensibilidade ao contexto e redes sociais aplicados a área da saúde, que é carente de boas soluções. Além disto, comprovou-se, através dos testes aplicados que o aplicativo é funcional, eficiente e fácil de ser

utilizado, além de ser um serviço de utilidade pública que pode contribuir para melhorar o atendimento prestado em estabelecimentos de saúde, principalmente em localidades que carecem de um serviço de saúde qualificado e que não comportem a demanda, já que o poder de decisão do usuário é potencializado com as informações fornecidas pelo aplicativo, além de fornecer valiosas informações a outros usuários que não buscam necessariamente estabelecimentos de saúde ao necessitarem de atendimento, e sim usuários de outros setores da indústria.

BeeHelp: An app to share information about health establishments based on context awareness

Abstract: With the popularization of mobile devices, many new app's have been created to attend specific areas of the market and new concepts like context awareness and social collaboration often have grown to provide smarter and easier to use applications. This paper introduced a solution which joins these three concepts in health area. The proposed model provides information about health establishments based on context awareness and enables interaction among users through social networks. A mobile application was created and it was validated by users using a test script with the objective of evaluate its effectiveness, efficacy and use satisfaction. The results of the test script show indexes higher than 70% in usability evaluation and users opinion about the app's utility, showing that it instigates the users interest to use it and to share information about health establishments. These information are very important to people and it could be crucial to the users when they are searching for some health establishment, manly in locations that doesn't have good health services.

Keywords: Mobile Computing. Context Awareness. Social Networks. Geolocation. Health Establishments.

REFERÊNCIAS

ABOWD, G. D.; MYNATT, E. D. **Charting past, present, and future research in ubiquitous computing**. ACM Transactions on Computer-Human Interaction, Vol. 7, No. 1, Março 2000.

ANTONIAZI, Douglas. **Crowd: uma rede social baseada em comunidades**. 2012.

CHEN, G., KOTZ, D. **A Survey of Context-Aware Mobile Computing Research**. Dept. of Computer Science, Dartmouth College, 2000.

DAVIS, F. D. **Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance**. MIS Quarterly, vol. 13, no. 3, 1989, pp. 318–341.

DEY, A. K.; ABOWD, G. D.; SALBER D. **A conceptual framework and a toolkit for supporting the rapid prototyping of context-aware applications**. Hum.-Comput.

Interact. vol. 16, pp. 97–166, Dezembro 2001.

FERNANDES, E. **Balsamiq Mockups: solução entre protótipos de alta e baixa fidelidade**. Abril, 2009. Disponível em: <<http://www.elvis.eti.br/2009/04/09/balsamiq-mockups-solucao-entre-prototipos-de-alta-e-baixa-fidelidade/>>. Acesso em: 23 Novembro 2011.

GBAILEY, Sheriff. **14 Stats to Inform Your 2014 Social Marketing Strategy Read**. 2013. Disponível em: <<http://sociable360.blogspot.com.br/2013/12/14-stats-to-inform-your-2014-social.html>>. Acesso em 22 setembro 2014.

HOFER, T.; SCHWINGER, W.; PICHLER, M.; LEONHARTSBERGER, G.; ALTMANN, J. **Context-Awareness on Mobile Devices - the Hydrogen Approach**. Proc. of the 36th Hawaii Int. Conf. on System Sciences (HICSS). Hawaii, Janeiro, 2003.

HP. **O que são redes sociais?**. Abril 2010. Disponível em <<http://h30458.www3.hp.com/br/ptb/smb/941786.html>>. Acesso em 22 setembro 2014.

International Standard Organization. 1998. **ISO 9141-11: Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminals (VDTs) - Part 11: Guidelines on Usability**.

JING, J.; HELAL, A.; ELMAGARMID. **A Client-server Computing in Mobile Environments**. ACM Computing Surveys, New York, v.31, n.2, p. 117-157, Junho 1999.

KEEKLEY, Paul H.; HOFFMAN, Michelle. **Social Networks in Health Care: Communication, collaboration and insights**. 2010. Disponível em: <https://www.ucsf.edu/sites/default/files/legacy_files/US_CHS_2010SocialNetworks_070710.pdf>. Acesso em 22 setembro 2014.

KLEINMAN, Jacob. **Android Still Dominates with 81 Percent Market Share**. Novembro 2013. Disponível em <<http://www.technobuffalo.com/2013/11/01/android-still-dominates-with-81-percent-market-share/>>. Acesso em 22 setembro 2014.

LIKERT, R. **A Technique for the Measurement of Attitudes**. Archives of Psychology. vol. 22, no.140, 1932, pp. 1–55.

MOORHEAD, S. A. et AL. **A new dimension of health care: systematic review of the uses, benefits, and limitations of social media for health communication**. J Med Internet Res. 2013, 15:e85.

NIELSEN, J. **Usability Engineering**. 1 ed. Boston: Academic Press, 1993. 1 vol.

NIELSEN, J. **Why You Only Need to Test with 5 Users**. UseIT, 19 Março 2000. Disponível em: <<http://www.useit.com/alertbox/20000319.html>>. Acesso em: 27 Junho 2012.

NOGUEIRA, Josicleido Ribeiro. **O que são redes sociais?** 14 de junho de 2010.

Disponível em <<http://www.administradores.com.br/artigos/tecnologia/o-que-sao-redes-sociais/45628/>>. Acesso em: 22 setembro 2014.

PETRUCKA, P. et al. **mHealth: A Vital Link for Ubiquitous Health**. Online Journal of Nursing Informatics (OJNI), vol. 17 issue 2, p13. Junho 2013.

PHILLIPS, G. et AL. **The Effectiveness of Mobile-Health Technologies to Improve Health Care Service Delivery Processes: A Systematic Review and Meta-Analysis**. Janeiro 2013. PLoS Med 10(1): e1001363. doi:10.1371/journal.pmed.1001362#sthash.up4vl48g.dpuf.

PUN, Rey. **Adobe 2013 Mobile Consumer Survey: 71% of People Use Mobile to Access Social Media**. 25 julho 2013. Disponível em <<http://blogs.adobe.com/digitalmarketing/mobile/adobe-2013-mobile-consumer-survey-71-of-people-use-mobile-to-access-social-media/>>. Acesso em 22 setembro 2014.

ROZENBLUN, Ronen; BATES, David. **Patient-centred healthcare, social media and the internet: the perfect storm?** Fevereiro 2013. Disponível em: <http://qualitysafety.bmj.com/content/early/2013/01/31/bmjqs-2012-001744.full?utm_source=Symplur&utm_campaign=TheScoop&utm_medium=Symplur>. Acesso em 22 setembro 2014.

SANTOS, Felipe. **Computação Ubíqua para Aplicações em Saúde**. Julho 2009. Disponível em: <<http://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/60530/1/000134547.pdf>>. Acesso em 22 setembro de 2014

SANTOS, Natanael. **Redes Sociais: História e Guia Completo**. Março 2011. Disponível em: <<https://www.natanaeloliveira.com.br/a-historia-das-redes-sociais/>>. Acesso em 22 setembro 2014.

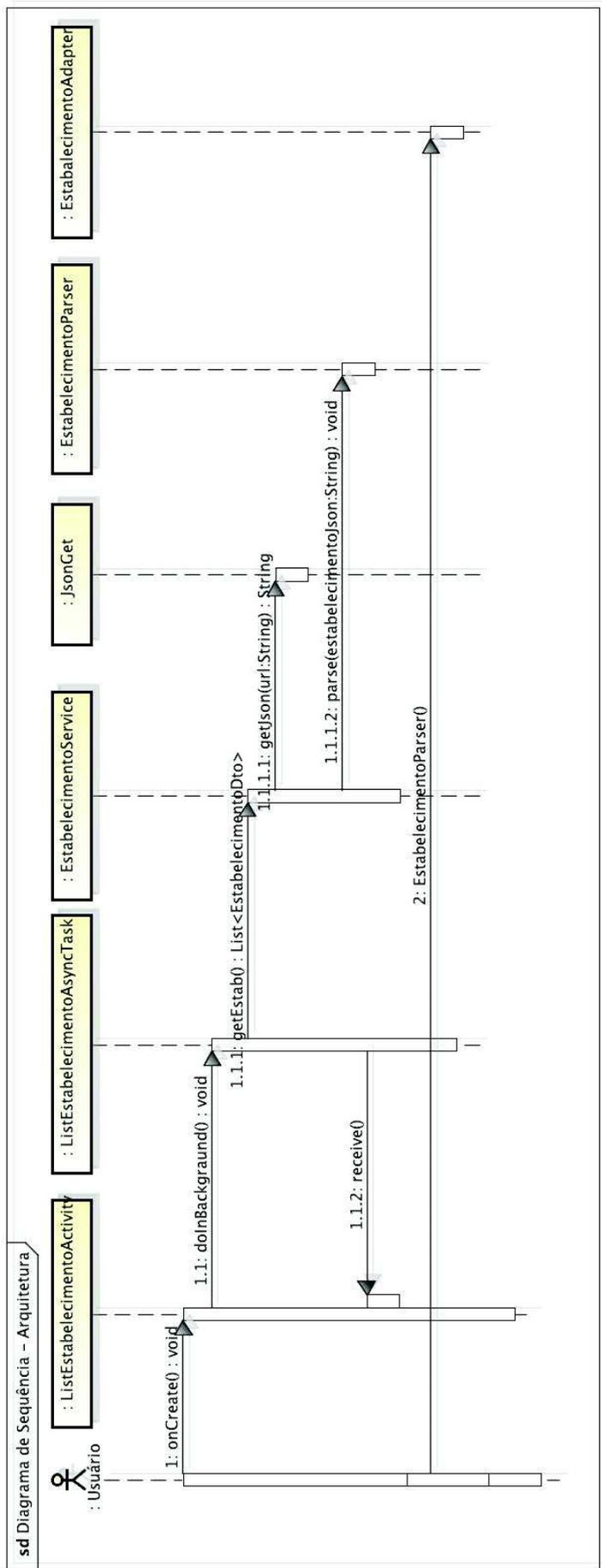
SATYANARAYANAN, M. **Fundamental Challenges in Mobile Computing**. In: ACM SYMPOSIUM ON PRINCIPLES OF DISTRIBUTED COMPUTING, PODC, 15., 1996, Philadelphia. Proceedings. New York: ACM, 1996. p. 1-7.

SATYANARAYANAN, M. **Mobile computing: the next decade**. ACM SIGMOBILE Mobile Computing and Communications Review, v.15 n.2, Abril 2011. p. 2-10.

TONIN, G. S. **Tendências em Computação Móvel**. São Paulo, 2012, 17 p. Dissertação (Pós-graduação em Ciência da Computação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, Julho 2012. Disponível em <<http://srvapp2s.santoangelo.uri.br/labcd/wp-content/uploads/2013/03/CompMovel.pdf>> Acesso em 13 julho 2013.

YOON, C.; KIM S. **Convenience and TAM in a ubiquitous computing environment: The case of wireless LAN**. Electronic Commerce: Research and Applications, vol. 6, no. 1, January 2007, pp. 102-112.

APÊNDICE A – Diagrama de Sequência da Arquitetura



powered by Astah

APÊNDICE B – Plano de Testes de Usabilidade

Roteiro de Teste

Introdução

As informações colhidas nestes testes são confidenciais e exclusiva para a execução deste estudo. O estudo em questão refere-se à avaliação de usabilidade do BeeHelp, um aplicativo móvel, desenvolvido para Android, cujo principal objetivo é encontrar informações a respeito de estabelecimentos de saúde próximos e compartilhar com os demais usuários. A avaliação de usabilidade consiste em determinar se o aplicativo é eficaz e funciona corretamente, se é de fácil utilização e também se é eficiente.

Para isto, foi desenvolvido um questionário, um cenário exemplificando uma situação hipotética de utilização do aplicativo e um roteiro contendo as tarefas que você deve executar para posterior avaliação dos resultados. O questionário consiste em perguntas para avaliar seu perfil, enquanto o cenário e o roteiro descrevem os passos para utilização do software. Além disto, o teste consiste em realizar uma avaliação da utilização da aplicação, respondendo a questões objetivas e subjetivas explicitando se a aplicação atendeu as suas expectativas, se você gostou de utilizar a aplicação, sua opinião pessoal e também sugestões de ajustes e melhorias.

Lembre-se você não está sendo avaliado (a), e sim, o software. Obrigado pela sua participação!

Questionário de Avaliação do Perfil

1. Qual é a sua idade?
_____ anos
2. Qual é o seu sexo?
M. masculino. F. feminino
3. Qual é o seu grau de instrução?
 - a. 2º grau incompleto
 - b. 2º grau completo
 - c. 3º grau incompleto
 - d. 3º grau completo

4. Qual é a sua profissão?

 5. Você costuma utilizar smartphones ou tablets?
 - a. Sim
 - b. Não
 6. Se sim, em média, quantas horas por semana você utiliza seu smartphone?
 - a. Menos de 2 horas
 - b. Entre 2 a 5 horas
 - c. Entre 5 a 10 horas
 - d. Mais de 10 horas
 7. Se sim, qual sistema operacional você está habituado a utilizar?
 - a. Android
 - b. iOS
 - c. Windows Phone
 - d. Não especificado
 8. Em qual modelo/versão Android o teste será executado? Caso você não saiba, este campo pode ficar em branco. Exemplo: Galaxy SII / Android 4.2.
-

Cenário

Você precisa realizar um atendimento de urgência e precisa descobrir qual o hospital mais próximo a você e também o tempo de espera para ser atendido. Além disto, por estar visitando uma cidade a passeio, você precisa utilizar o GPS para descobrir como chegar ao hospital. Após o atendimento, você gostaria de compartilhar informações úteis com os demais usuários e avaliar o estabelecimento indicando se o atendimento prestado foi de qualidade.

Antes de iniciar

Conforme citado anteriormente, o teste objetiva determinar a eficiência e eficácia da utilização do aplicativo. Para tanto, você deverá executar todas as tarefas duas vezes, sempre marcando o tempo que foi necessário para executar cada tarefa, determinando o horário de início e o horário de fim da execução de cada tarefa. A planilha de preenchimento com as questões abaixo irá auxiliá-lo a concluir o teste. Caso você não consiga realizar determinada tarefa, os campos da planilha respectivos ao horário devem ficar em branco. Caso tenha qualquer dúvida, não hesite em entrar em contato.

Roteiro

1. Abra o aplicativo e verifique os estabelecimentos mais próximos a você
2. Abra o navegador GPS a partir do aplicativo para verificar a rota mais próxima a um estabelecimento
3. Compartilhe informações fictícias a respeito do tempo de espera e publique em seu Facebook
4. Avalie um estabelecimento
5. Pesquise por um estabelecimento de saúde específico que deseja obter informações

Planilha

	Horário Início 1	Horário Fim 1	Horário Início 2	Horário Fim 2
Abra o aplicativo e verifique os estabelecimentos mais próximos a você				
Abra o navegador GPS a partir do aplicativo para verificar a rota mais próxima a um estabelecimento				
Compartilhe informações fictícias a respeito do tempo de espera e publique em seu Facebook				
Avalie um estabelecimento				
Pesquise por um estabelecimento de saúde específico que deseja obter informações				

Avaliação

Facilidade de Uso do Aplicativo

	Concordo Plenamente	Concordo Parcialmente	Indiferente	Discordo Parcialmente	Discordo Plenamente
O sistema é de fácil utilização					
Com pouco esforço consigo visualizar informações de estabelecimentos de saúde próximos					
É possível compartilhar informações de tempo de espera e avaliações de forma intuitiva					
É fácil realizar pesquisas por estabelecimentos de saúde					

Utilidade do Aplicativo

	Concordo Plenamente	Concordo Parcialmente	Indiferente	Discordo Parcialmente	Discordo Plenamente
As opções de funcionalidades do aplicativo são relevantes					
O sistema ajuda a encontrar estabelecimentos de saúde					

próximos					
As informações dos estabelecimento são importantes					
O sistema incentiva as pessoas a compartilharem as informações e avaliar os estabelecimentos					
Eu utilizaria o aplicativo na necessidade de um atendimento de urgência					

Opinião Pessoal

1. Você gostou de utilizar o aplicativo? Por quê?

2. Dê sua opinião sobre o aplicativo.

3. Você tem alguma sugestão de ajuste, melhoria ou informações que poderiam ser adicionadas?
