

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÕES
PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS**

RAFAEL DE SOUZA ROCHA

**easyFraldas: Um aplicativo para compartilhamento de preços de fraldas
baseado em Crowd Computing**

**São Leopoldo
2018**

RAFAEL DE SOUZA ROCHA

**EASYFRALDAS: UM APLICATIVO PARA COMPARTILHAMENTO DE PREÇOS
DE FRALDAS BASEADO EM CROWD COMPUTING**

Artigo apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Desenvolvimento de Aplicações para Dispositivos Móveis, pelo Curso de Especialização em Desenvolvimento de Aplicações para Dispositivos Móveis da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS

Orientador: Prof. Dr. Cristiano André da Costa

São Leopoldo

2018

EASYFRALDAS: UM APLICATIVO PARA COMPARTILHAMENTO DE PREÇOS DE FRALDAS BASEADO EM CROWD COMPUTING

Rafael de Souza Rocha ¹

Cristiano André da Costa ²

Resumo: A computação móvel tem tido notória presença na vida das pessoas e influenciado no crescimento do desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis. A proposta deste trabalho foi apresentar um modelo computacional baseado em *crowd computing* para compartilhamento de preço de fraldas infantis. Foi desenvolvido um aplicativo para o sistema operacional iOS e que utilizou um serviço de *Backend-as-a-Service* (BaaS) em nuvem. O aplicativo permite que os usuários possam registrar o preço de fraldas e também pesquisar por promoções registradas por outros usuários da plataforma. A avaliação deste trabalho foi processada através de um questionário aplicado em 20 pessoas que tiveram contato com o protótipo desenvolvido. O resultado mostrou alto nível de satisfação e aceitação do modelo proposto, tendo uma avaliação geral de 4.68 pontos em uma escala de 0 até 5. Com base neste estudo foi possível concluir que o trabalho proposto é viável, entretanto se faz necessário desenvolver versões do aplicativo compatíveis com o sistema operacional Android e também para outras plataformas móveis, como *tablets*.

Palavras-chave: Computação Móvel. Computação Ubíqua. Backend-as-a-Service (MBaaS), Crowd Computing.

1 INTRODUÇÃO

O conceito de computação móvel foi definido por Satyanarayanan (2010) como sendo a informação na ponta dos dedos a qualquer hora e em qualquer lugar. A presença da computação móvel no cotidiano das pessoas, principalmente por meio de dispositivos móveis como os *smartphones* e *tablets*, tem se tornado cada vez maior. Este crescimento deve-se a evolução tecnológica dos dispositivos móveis e das redes sem fios. (ELMAGARMID; HELAL; JING, 1999).

De acordo com a previsão da MarketsandMarkets, o mercado de *Backend-as-a-Service* será de 28.10 bilhões de dólares até 2020, com uma taxa de crescimento anual de 84,2% entre o período de 2015 até 2020. (MARKETSANDMARKETS, 2016).

O compartilhamento de informações entre pessoas que possuem interesse comum promove a cultura de colaboração entre os indivíduos e impulsiona o desenvolvimento de novos aplicativos. (MICROSOFT, 2013).

¹ Rafael de Souza Rocha, Graduado em Web Design e Desenvolvimento de Sistemas na Faculdade Unisul e pós-graduando em Desenvolvimento de Aplicações para Dispositivos Móveis na Unisinos. E-mail: rafaelrocha@gmail.com

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

A motivação deste trabalho foi apresentar uma plataforma onde os usuários pudessem compartilhar preço de fraldas infantis de forma colaborativa, facilitando a busca por melhores preços e possibilitando direcionar o atendimento a um produto específico. Não foi encontrado modelos que se propõem atender o mesmo nicho de mercado buscado por este trabalho.

No presente estudo foi proposto o desenvolvimento de um modelo baseado em computação móvel e fundamentado pelos conceitos da computação colaborativa. Foi desenvolvido um aplicativo para compartilhamento de preço de fraldas infantis onde a colaboração dos usuários é o principal suporte da plataforma, o sistema permite que o usuário cadastre novas promoções de fraldas e realize pesquisas por promoções já cadastradas por outros usuários.

Este trabalho está dividido em 6 seções principais. Na próxima seção são apresentados os conceitos que fundamentam esta proposta. A terceira seção traz o modelo proposto. Em seguida, na quarta seção, é apresentado os resultados obtidos pela avaliação desta proposta. A quinta seção descreve os trabalhos relacionados. Por fim, a conclusão deste trabalho é apresentada na sexta seção.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A popularização dos dispositivos móveis e a evolução das redes sem fio tem proporcionado a ubiquidade da tecnologia no dia-a-dia das pessoas promovendo o mercado de aplicativos para dispositivos móveis.

Esta seção irá apresentar os 3 principais conceitos que fundamentam este artigo e sustentam o modelo proposto: Computação Ubíqua, Computação Móvel e *Crowd Computing*.

2.1 Computação Ubíqua

Na década de 90 a ideia de que a tecnologia faria parte do dia-a-dia das pessoas de forma natural já era defendida pelo visionário David W. Weiser, foi ele o criador do conceito de Computação Ubíqua, onde o uso de computadores seria inserido no cotidiano das pessoas sem que elas nem mesmo percebessem. Weiser dedicou esforços na criação de tecnologias que viabilizassem esta ideia, contribuiu na

criação de *tabs*, *pads* e *boards* e também colaborou para a existência da ubiquidade na Computação Móvel. (WEISER, 1991).

2.2 Computação Móvel

A Computação Móvel tem sido um grande motivador para o surgimento de novas tecnologias e também para o desenvolvimento de tecnologias já existentes. A evolução das redes sem fios, o constante aumento no poder computacional dos dispositivos móveis, a busca por otimização no consumo de energia e a crescente expansão de aplicativos para dispositivos móveis são indicativos da influência da computação móvel no mercado tecnológico. (SATYANARAYANAN, 2010).

A computação móvel tem permitido que a tecnologia seja transportada para qualquer lugar, porém os dispositivos móveis ainda não são capazes de se adaptar de forma autônoma ao ambiente em que estão, exigindo a interação manual do usuário em determinadas situações. (ARAÚJO, 2003). Para que os usuários consigam se movimentar transportando poder computacional e recursos de rede em suas mãos, duas tecnologias são indispensáveis: computador portátil e rede sem fio. A combinação destas duas tecnologias possibilita que as pessoas acessem qualquer tipo de informação a partir de qualquer lugar e em qualquer hora do dia. (CHEN; KOTZ, 2000).

2.3 Crowd Computing

A computação em nuvem permite que a coletividade seja aplicada massivamente na web, impulsionando novos aplicativos e diferentes formas de se trabalhar com tecnologia. (MICROSOFT, 2013). A união entre o poder de processamento dos dispositivos móveis e um alto número de usuários formam uma rede móvel, onde a eficiência destes dispositivos acaba minimizando o trabalho humano que passa a ser realizado pelas máquinas. (LOKE; NIROSHINIE; RAHAYU, 2012).

Usuários usam as redes sociais como plataforma de interação e comunicação, por meio destas redes se criam vínculos pessoais e profissionais, se compartilham informações de comum interesse e se cultiva uma cultura de colaboração. (WILSON et al., 2009). Websites de notícias, por exemplo, permitem que seus leitores interajam

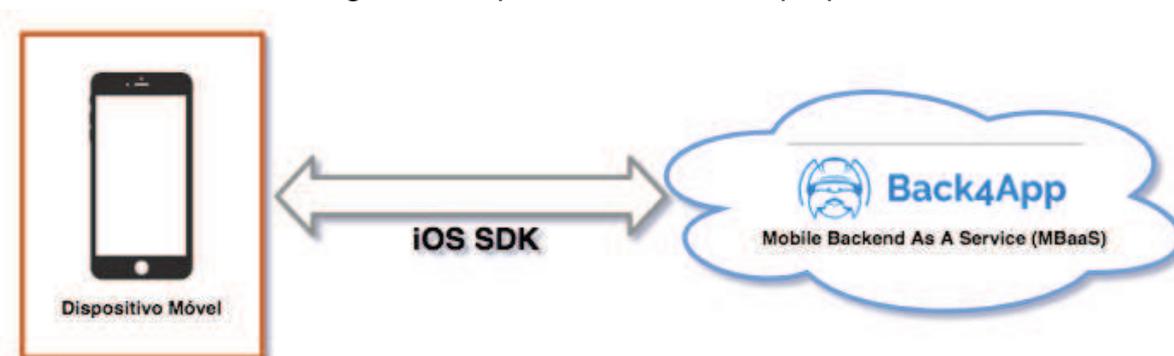
comentando, compartilhando e até mesmo avaliando seus conteúdos. (LUCAS; SOUZA; SCHNEIDER, 2014).

3 MODELO PROPOSTO

Existem inúmeras vantagens de se utilizar como *backend* uma plataforma baseada em serviço, este tipo de solução permite a redução de custos, menor tempo de desenvolvimento, fácil implementação, ausência na administração de infraestrutura, rápida escalabilidade e integração entre os serviços (SDK e APIs). (NGUYEM, 2016).

O modelo proposto apresentou uma arquitetura *client-server* com um serviço de *Backend-as-a-Service* (BaaS) em nuvem.

Figura 1. Arquitetura do modelo proposto.



Fonte: Elaborado pelo autor

3.1 Serviço

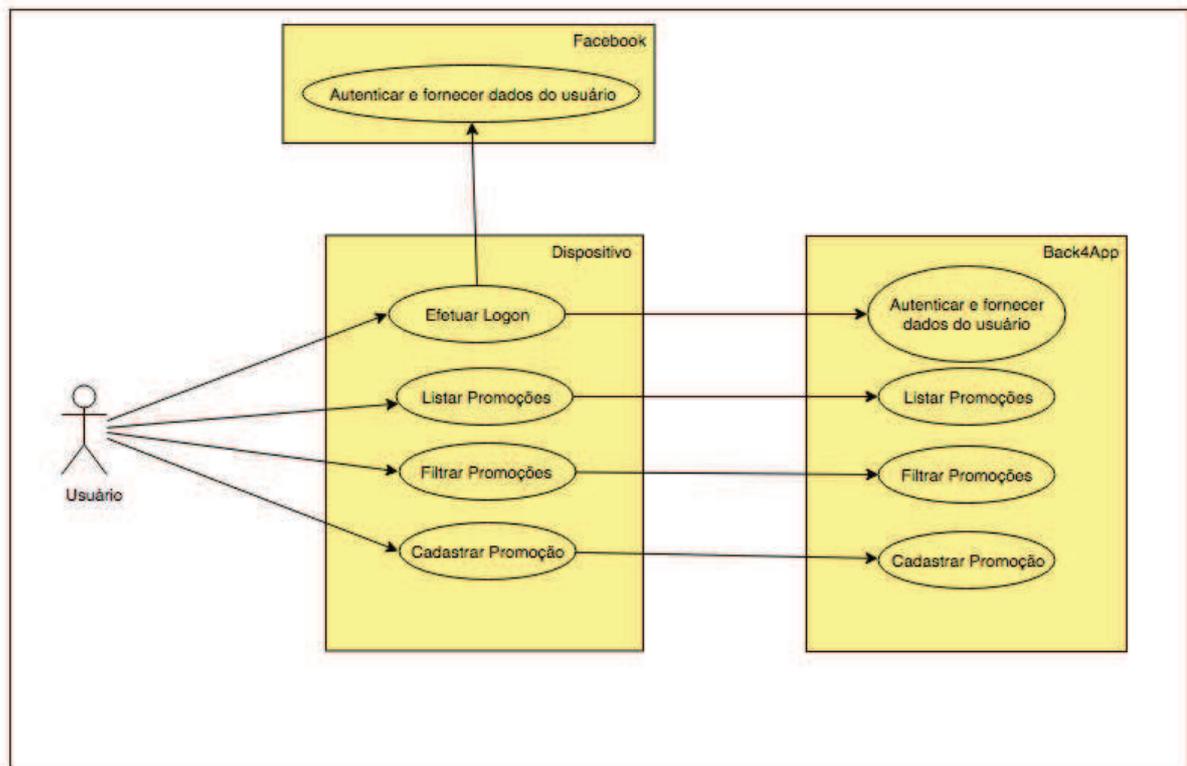
O mercado oferece diversas soluções de *Backend-as-a-Service* e neste trabalho optou-se pelo serviço chamado Back4App que é baseado em Parse Server (versão *Open Source* do Parse) que utiliza Node como linguagem de programação e MongoDB como repositório de dados.

O Back4App disponibiliza um Software Development Kit (SDK) que permite a comunicação entre o aplicativo e os serviços por ele oferecidos. Para este trabalho, foi implementado o serviço de autenticação e gerenciamento de usuários e também se fez uso da plataforma BaaS para armazenamento dos dados salvos pelo aplicativo.

3.2 Cliente

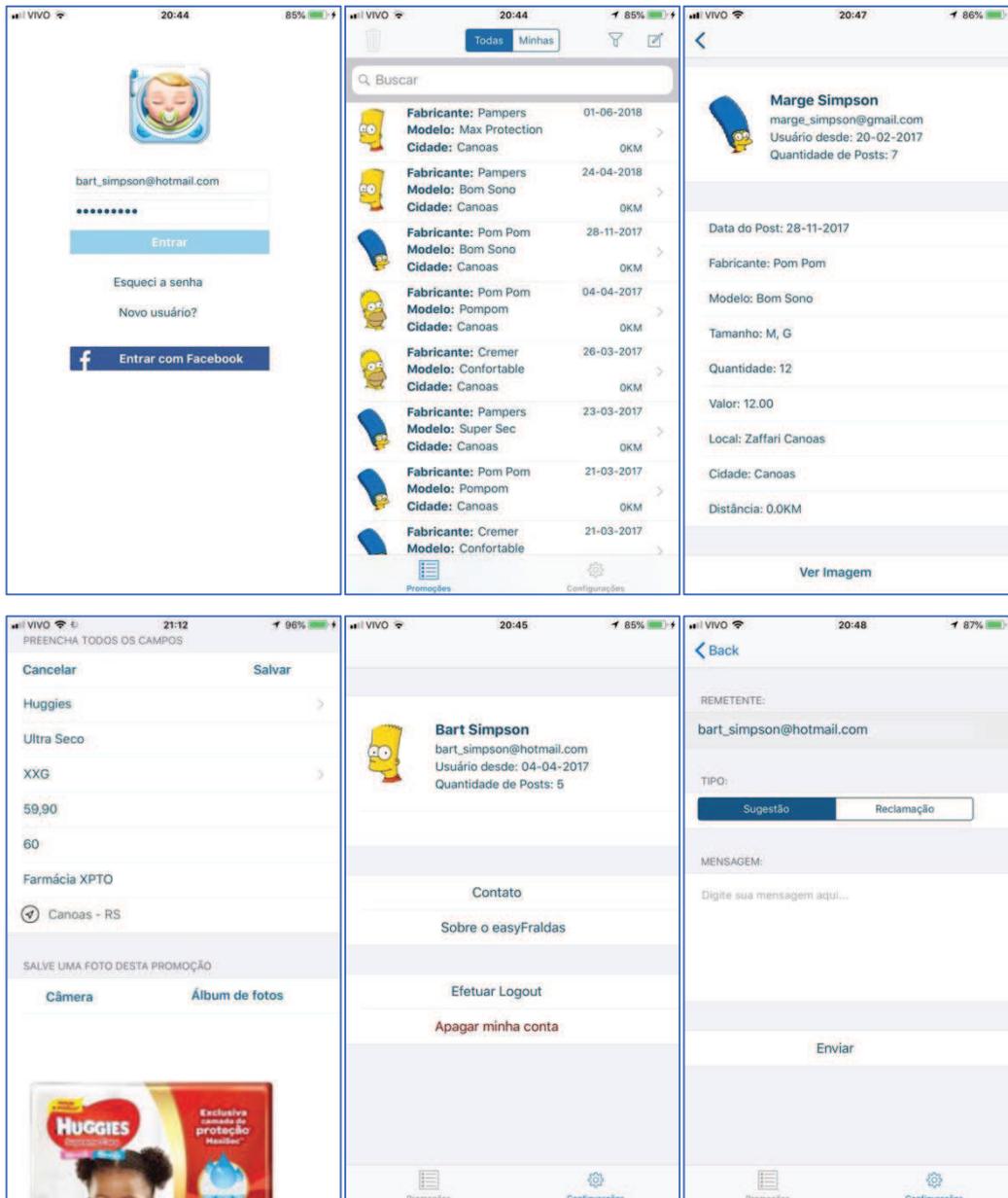
Para atender a camada cliente, foi desenvolvido um aplicativo em Swift, linguagem nativa da plataforma iOS. Este aplicativo permite que os usuários cadastrem promoções de fraldas em tempo real. Em cada promoção é possível informar informações como preço, modelo, fabricante e nome do estabelecimento. Além das informações fornecidas pelo usuário, o aplicativo também armazena a geolocalização do estabelecimento onde a promoção está sendo registrada através do GPS do dispositivo móvel. O aplicativo também possibilita que seus usuários realizem filtros de pesquisa nas promoções que existem na sua base de dados. Para efetuar login no aplicativo, o usuário deve realizar um cadastro ou fazer a autenticação com a sua conta do Facebook. Foi utilizada a SDK do Facebook para permitir e autenticação dos usuários. Outra funcionalidade oferecida aos usuários é a possibilidade de visualizar no Mapa a geolocalização do estabelecimento onde a promoção foi cadastrada, para este recurso, foi implementado a SDK do Google Maps.

Figura 2. Diagrama de Casos de Uso.



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 3. Protótipo da Aplicação



Fonte: Elaborado pelo autor

4 AVALIAÇÃO

Para avaliar o modelo proposto, foi elaborado um questionário de 10 perguntas, o objetivo da pesquisa foi traçar o perfil, questionar a adoção à solução proposta e avaliar o grau de satisfação do aplicativo.

A plataforma Survey Monkey foi escolhida para construção do questionário aplicado por esta avaliação e a pesquisa foi respondida por 20 usuários que tiveram contato com o aplicativo easyFraldas. A seguir o detalhamento do questionário:

Quadro 1 – Pesquisa aplicada nos usuários

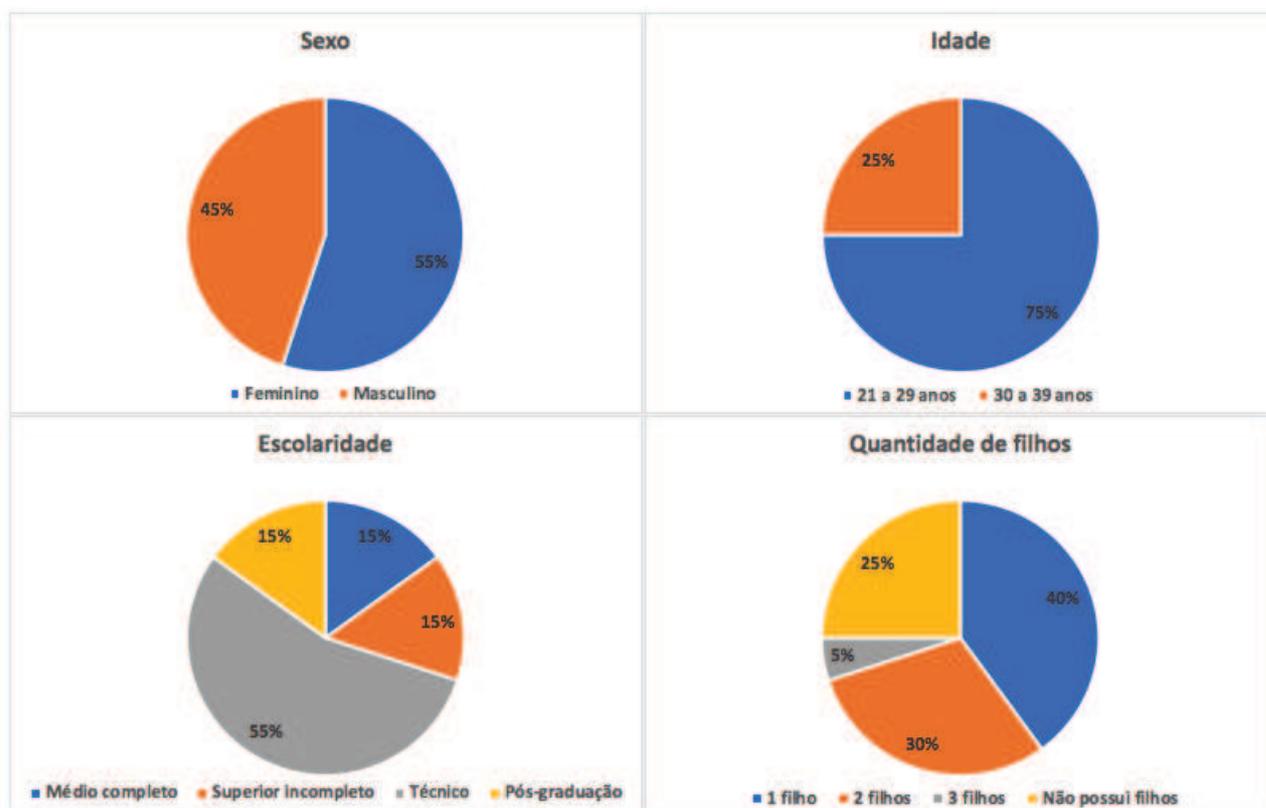
Número	Objetivo	Pergunta
1	Traçar perfil	Qual é o seu sexo?
2	Traçar perfil	Qual é a sua idade?
3	Traçar perfil	Qual o nível de escolaridade mais alto que você completou?
4	Traçar perfil	Quantos filhos você possui?
5	Questionar adoção	Você costuma pesquisar preços de produtos em aplicativos de dispositivos móveis?
6	Questionar adoção	Com qual frequência você costuma comprar fraldas?
7	Questionar adoção	Você usaria o easyFraldas para pesquisar promoções de fraldas em sua cidade?
8	Medir a satisfação	Você recomendaria o easyFraldas para outras pessoas?
9	Medir a satisfação	Qual o grau de satisfação quanto a performance do aplicativo easyFraldas?
10	Medir a satisfação	Qual a avaliação geral que você daria ao aplicativo easyFraldas?

Fonte: Elaborado pelo autor

4.1 Perfil

Em relação ao perfil, houve um equilíbrio entre o sexo dos entrevistados, 75% tinham idade entre 21 e 29 anos, 55% com escolaridade de nível técnico e 75% declararam possuir filhos. Os resultados estão apresentados nos gráficos que seguem:

Figura 4 – Perfil dos entrevistados

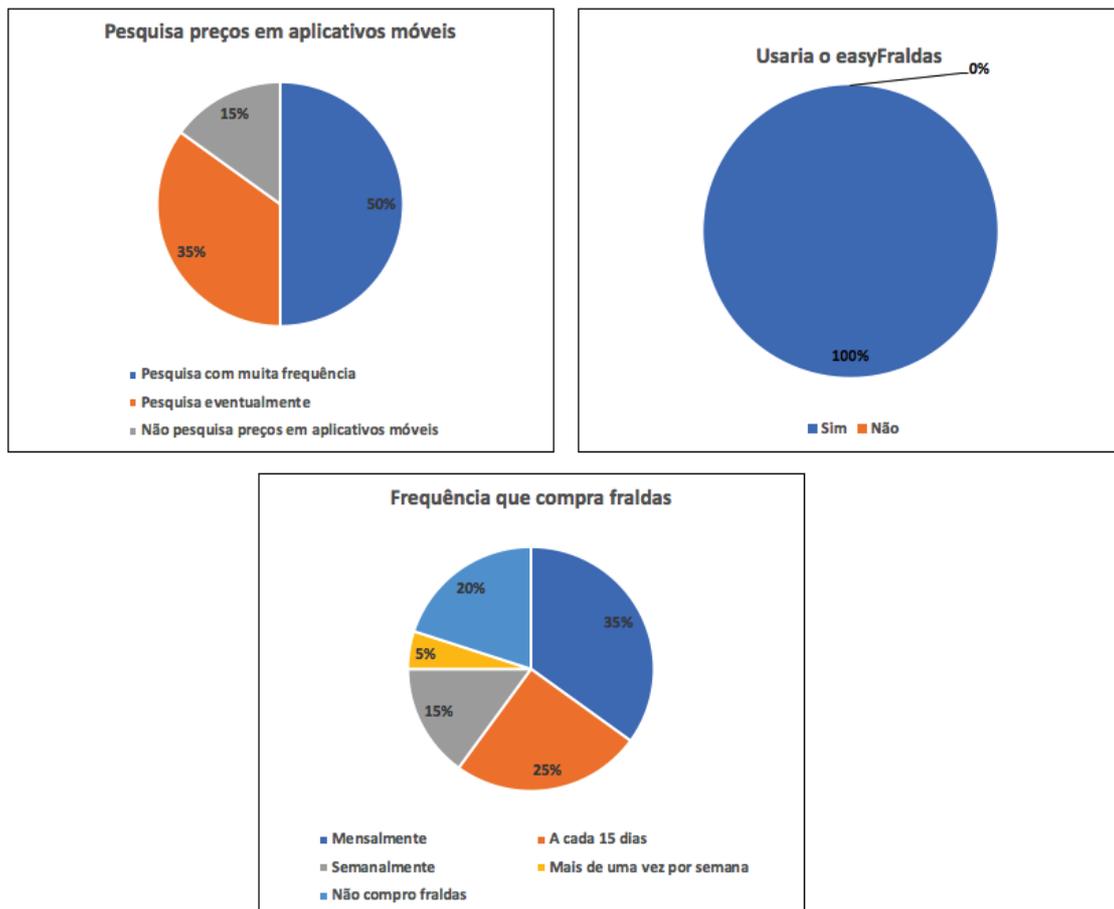


Fonte: Elaborado pelo autor

4.2 Adoção

No que diz respeito a aceitação do modelo proposto, 85% dos entrevistados relataram utilizar dispositivos móveis para pesquisa de preços. Foi questionado qual a frequência que os usuários compram fraldas, 35% responderam que compram fraldas mensalmente, 25% a cada 15 dias, 15% com uma frequência semanal, 5% compram fraldas mais de uma vez por semana e 20% dos entrevistados relataram não comprarem fraldas. Apesar de uma parcela ter respondido que não compra fralda, 100% dos entrevistados responderam que usariam o aplicativo easyFraldas. Com base neste indicador, podemos afirmar que o aplicativo tem uma alta aderência, atingindo até mesmo usuários que não são diretamente público alvo do produto em questão.

Figura 5 – Adoção ao modelo proposto

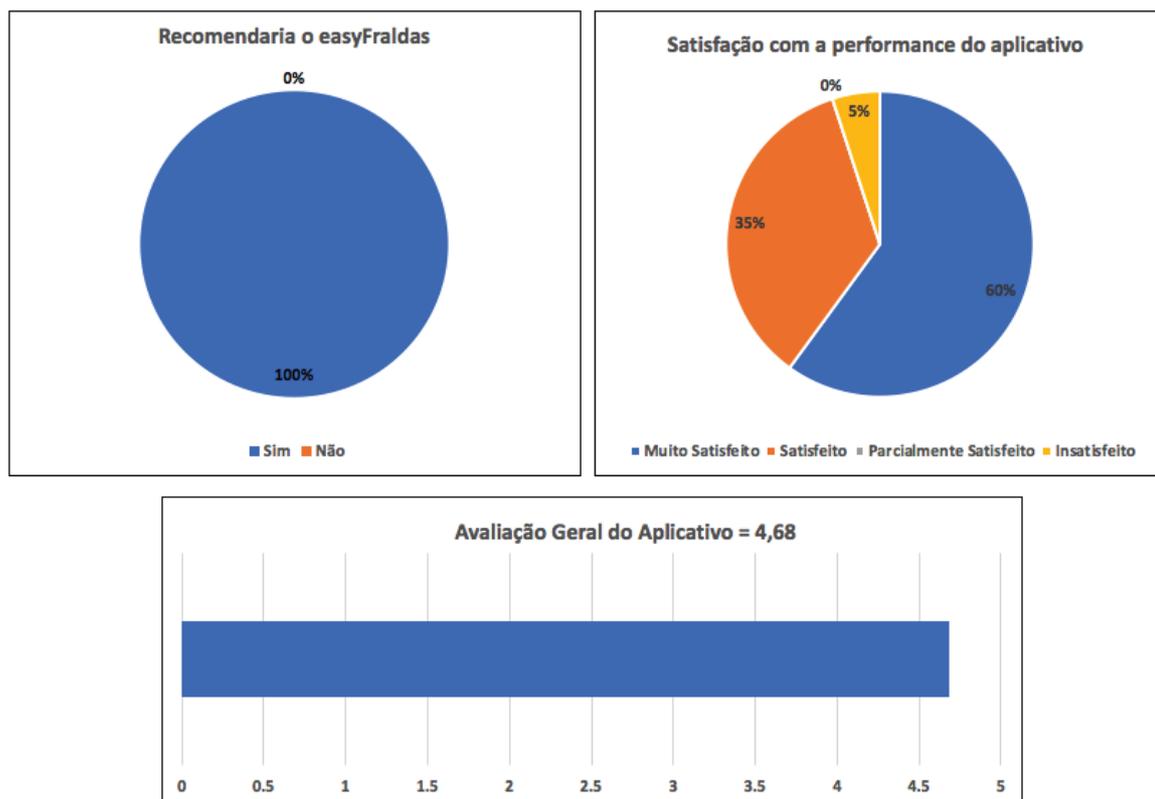


Fonte: Elaborado pelo autor

4.3 Grau de Satisfação

Quanto ao grau de satisfação, 100% dos usuários informaram que recomendariam o aplicativo easyFraldas para outras pessoas. Foi questionado a satisfação quanto a performance do aplicativo e 95% responderam estar satisfeitos, sendo 60% muito satisfeito, 35% satisfeito e 5% (1 usuário) insatisfeito. Não foi justificada o motivo da insatisfação. Em uma escala de 0 a 5, a avaliação geral do aplicativo ficou com pontuação de 4,68 entre os entrevistados, demonstrando um alto nível de satisfação.

Figura 6 – Grau de satisfação ao modelo proposto



Fonte: Elaborado pelo autor

5 TRABALHOS RELACIONADOS

Foi avaliado modelos relacionados a Crowd Computing, Computação Móvel e Redes Sociais que apresentaram a mesma proposta ou alguma similaridade com este trabalho.

O QQCusta é um aplicativo para ganhar recompensas e compartilhar preços e ofertas, ajudando os usuários da plataforma. O aplicativo possibilita que o usuário pesquise o preço de diversos produtos em diferentes estabelecimentos. Sua utilização é limitada aos estados do Rio Grande do Sul, Mato Grosso, Paraná e Alagoas. Os

dados são inseridos pelos próprios usuários através da leitura do *QRCode* das Notas Fiscais de Consumidor Eletrônica (NFC-e). As informações são enviadas para um servidor remoto que interpreta o conteúdo contido no cupom fiscal e disponibiliza os produtos e preços para serem visualizados no aplicativo, a plataforma promete disponibilizar os dados para consulta em menos de 1 hora após a leitura do *QRCode*. A pesquisa dos preços é realizada pelo nome do produto e é possível aplicar filtro de distância nos estabelecimentos consultados. Também é oferecido um programa de recompensa relacionado ao nível de colaboração do usuário com a plataforma. O usuário recebe pontos pelas NFC-e cadastradas no aplicativo, essa pontuação pode ser convertida em dinheiro e posteriormente resgatada pelo usuário. Não é esclarecido de forma detalhada as regras deste programa de recompensas. O aplicativo recebeu uma avaliação de 3,9 em uma escala de 0 a 5.

Criado em 2000, o Consulta Remédios é o maior comparador de preços de remédios do Brasil, possui mais de 45 mil produtos cadastrados entre medicamentos, princípios ativos e itens de perfumaria. O aplicativo não possibilita que os usuários informem o preço dos produtos, somente é possível pesquisar pelos produtos já cadastrados. O cadastro dos produtos e seus respectivos preços é realizado pelos estabelecimentos parceiros da plataforma. O usuário pode pesquisar por nome ou informando o código de barras do produto desejado. Para esta funcionalidade, o aplicativo faz uso da câmera do dispositivo para realizar a leitura do código. O aplicativo também permite que o usuário inicie o processo de compra do produto anunciado redirecionando o mesmo para a loja virtual do estabelecimento. O processo de compra não é gerenciado pelo aplicativo e sim pela loja virtual do parceiro. A avaliação geral do aplicativo foi de 4.2 em uma escala de 0 a 5.

O Menor Preço é um aplicativo desenvolvido em parceria com a Companhia de Tecnologia da Informação e Comunicação do Paraná (CELEPAR) e a Secretaria da Fazenda do Estado do Paraná. É destinado a pesquisa de preço de qualquer produto localizado nos Estados do Paraná e Espírito Santo. Os preços desta plataforma são atualizados com base nos registros das Notas Fiscais de Consumidor Eletrônica (NFC-e), diariamente são emitidas 3,8 milhões de notas fiscais no Estado do Paraná. (MIKAELSON, 2017). Os usuários do aplicativo podem apenas consultar os preços em estabelecimentos que estejam em um raio de até 20km e que se encontram exclusivamente nestes dois Estados. A busca pode ser realizada pelo nome do produto ou pelo código de barras do mesmo.

Com base na comparação dos trabalhos relacionados, podemos observar que nenhum dos modelos avaliados atende de forma plena o cenário proposto por este trabalho. O aplicativo QQCusta foi o que mais se aproximou no que diz respeito às características, porém sua área de atuação é mais genérica, o aplicativo não é direcionado para o mercado de fraldas infantis e também não possui abrangência nacional. Na Tabela 1 podemos verificar o resultado obtido nesta comparação:

Quadro 2. Comparação entre trabalhos relacionados e o modelo proposto

Aplicativo	Direcionado ao preço de fraldas	Pesquisa por distância	Programa de pontos	Abrangência	Avaliação geral
QQ Custa	Não	Sim	Sim	RS, MT, PR e AL	3,9
Consulta Remédios	Não	Não	Não	Nacional	4,2
Menor Preço	Não	Sim	Não	PR e ES	4,1
Modelo Proposto	Sim	Sim	Não	Nacional	4,6

Fonte: Elaborado pelo autor.

6 CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo apresentar um modelo de aplicativo para pesquisa de preço de fraldas baseado na colaboração dos usuários, sua base teórica foi fundamentada em Computação Móvel, Computação Ubíqua e *Crowd Computing*.

Não foi encontrado trabalhos relacionados que tivessem a mesma proposta apresentada por este trabalho, alguns modelos encontrados eram baseados em colaboração, porém nenhum direcionado para o mesmo público alvo. Foi desenvolvido um protótipo para que os usuários pudessem registrar e pesquisar promoções de fraldas e pudessem produzir uma experiência com o modelo proposto.

Para avaliação deste trabalho foi aplicado um questionário aos usuários que tiveram contato com o aplicativo desenvolvido, os resultados obtidos indicaram uma aceitação bastante favorável e um alto nível de satisfação entre os entrevistados frente ao modelo proposto. Apesar de 20% dos usuários que participaram da pesquisa indicarem que atualmente não compram fraldas, indicando não ser o público alvo que o modelo proposto deseja atingir, 100% dos entrevistados responderam que utilizariam e recomendariam o aplicativo.

Com base neste estudo, foi possível concluir que existem oportunidades para novas pesquisas que abordam estes assuntos e o modelo proposto supriu lacunas encontradas nos trabalhos relacionados.

Para trabalhos futuros, é necessário desenvolver versões do aplicativo compatíveis com o sistema operacional Android e também com outras plataformas, como por exemplo, *tablets*. Outro ponto que cabe ser avaliado para evolução do trabalho é disponibilizar no aplicativo um programa de pontos que traga algum benefício aos usuários que contribuem com a plataforma.

Por fim, conclui-se que este trabalho atingiu o seu propósito. Foi possível construir um aplicativo aplicando os conceitos de *Crowd Computing*, Computação Móvel e Computação Ubíqua, o modelo proposto foi capaz de gerar uma experiência positiva e um alto nível de satisfação entre seus usuários e também expôs uma carência de aplicativos que se propõem a entregar a mesma experiência aos público de dispositivos móveis.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Regina B.. Computação ubíqua: princípios, tecnologias e desafios. In: **Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores - SBRC**, 21., 2003, Natal. SBRC, 2003. p. 45-115.

CHEN, Guanling; KOTZ, David. A survey of context-aware mobile computing research. Department of Computer Science, Dartmouth College, Hanover, NH, USA. **Thecnical Report TR2000-381**, 2000. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/7b70/16b54b127bb4be89d5a50271a66f8f6f11da.pdf>>. Acesso em: 16 mai. 2018.

ELMAGARMID, Ahmed; HELAL, Abdelsalam S.; JING, Jin. A Client-server Computing in Mobile Environments. **ACM Computing Surveys**, New York, v.31, n.2, p. 117-157, Jun 1999.

LOKE, Seng W.; NIROSHINIE, Fernando; RAHAYU, Wenny. Mobile crowd computing with work stealing. In: **International Conference on Network-Based Information Systems**, 15, 2012, Austrália. USA: IEEE Xplore, 2012. p. 660-665.

LUCAS, Edson M.; SOUZA, Jano de; SCHNEIDER, Daniel. Towards a typology of social news apps from a Crowd Computing perspective. In: **SYSTEMS, MAN AND CYBERNETICS (SMC) IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON**, 2014, San Diego, CA. USA: IEEE Xplore, 2014. p. 1134-1140.

MARKETSANDMARKETS. **Cloud/Mobile Backend as a Service (BaaS) Market by Service Type (Data and Application Integration, Identity and Access Management, Usage Analytics, Professional Service , and Support and**

Maintenance Service) - Global Forecast to 2020. Marketsandmarkets.com, 2016. Disponível em: <<https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/mobile-backend-as-a-service-mbaas-market-813.html>>. Acesso em 18 mai. 2018.

MICROSOFT. **Microsoft research talk:** crowd computing. Microsoft Corporation, 2013. Disponível em: <<http://research.microsoft.com/apps/video/default.aspx?id=194501>>. Acesso em: 15 mai. 2018.

MIKAELSON; Vitor. Governo do Paraná lança app que compara preços em lojas físicas. **Tecnoblog**, [S.l.], 2017. Disponível em: < <https://tecnoblog.net/204264/nota-parana-app-menor-preco-comparar/>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

NGUYEM, Phu. **Mobile backend as a service:** the pros and cons of parse. 2016. 40 pages. Bachelor's Thesis in Business Information Technology. Degree Program in Business Information Technology. Lahti University of Applied Sciences, Finland, 2016. Disponível em: <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/117483/Nguyen_Phu.pdf?sequence=2>. Acesso em: 18 mai. 2018.

SATYANARAYANAN, Mahadev. Mobile computing: the next decade. In: PROCEEDINGS OF THE ACM WORKSHOP ON MOBILE CLOUD COMPUTING & SERVICES: SOCIAL NETWORKS AND BEYOND, 2010, San Francisco. New York: ACM Advancing Computing as a Science & Profession, 2010. p. 1-6.

STATISTA. **Worldwide mobile app revenues in 2015, 2016 and 2020 (in billion U.S. dollars).** The Statistics Portal, New York, 2018. Disponível em: < <https://www.statista.com/statistics/269025/worldwide-mobile-app-revenue-forecast/>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

WEISER, Mark. The computer for the 21st century. **Scientific American**, [S.l.], v. 265, n. 3, p. 94-104, Sep. 1991.

WILSON, Christo et al. User interactions in social networks and their implications. In: **European Conference on Computer System - EUROSYS**, 4., 2009, Germany. New York: ACM Advancing Computing as a Science & Profession, 2009. p. 205-218.