

Design Centrado no Usuário no Contexto Móvel: estudo de caso com um aplicativo para gerenciamento de contas de bares e restaurantes

Eduardo Alves de Oliveira, Rafael Monaco Sannicola, Ana Grasielle Dionísio Corrêa

Faculdade de Computação e Informática - Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM)
Rua da Consolação, 930 - Consolação - CEP 01302-907 - São Paulo – SP – Brasil

hedux1@gmail.com, rafaelmonaco@hotmail.com, ana.correa@mackenzie.br

Resumo. *Este artigo apresenta o desenvolvimento de um aplicativo móvel para gerenciamento de contas de bares e restaurantes tendo como base a abordagem de Design Centrado no Usuário. Esta abordagem de desenvolvimento de produtos possibilita priorizar a experiência do usuário, levando-se em consideração suas percepções em relação à utilidade, facilidade e eficiência de uso. Um aplicativo foi desenvolvido para a plataforma Android, partindo inicialmente da técnica de prototipagem em papel e avaliada qualitativamente pelos seus usuários. Em seguida, foi criado um protótipo funcional, no qual foi possível realizar um estudo de usabilidade junto com o público-alvo.*

Abstract. *This article describes the development of a mobile application for managing bars and restaurants accounts based on User-Centered Design approach. This product development approach prioritize the user experience, taking into account their perceptions regarding the usefulness, ease of use and efficiency. An application was developed for the Android platform, starting initially from paper prototyping technique and evaluated qualitatively by users. Then, a functional prototype was created, in which it was possible to conduct a usability study with final users.*

1. Introdução

A Computação Móvel pode ser definida como um ambiente computacional operando sobre a mobilidade física. O usuário deste ambiente pode acessar qualquer informação, enquanto se move, a partir de qualquer lugar, por meio de qualquer dispositivo sem fio conectado ou não a uma rede [Dinh et al., 2013].

A Computação Móvel surgiu com a evolução das redes sem fio. Atualmente, o domínio de redes de dados sem fio inclui Bluetooth, Infravermelho, família IEEE 802.11 e rede sem *Wide Area Networks* (WAN) que inclui a Internet 2G, 3G e 4G [Talukdar et al., 2010]. Diversos dispositivos como *laptops*, *Personal Digital Assistant* (PDA), *tablets* e *smartphones* fazem parte do arsenal de tecnologias que fornecem suporte às aplicações e serviços de comunicação com redes sem fio.

Os *smartphones*, em particular, possuem funcionalidades superiores às funcionalidades dos aparelhos normais de telefonia móvel. Ao invés de apenas armazenar informações de telefones, efetuar e receber ligações, receber e enviar mensagens de texto, os

smartphones realizam tarefas mais avançadas: receber e enviar emails, realizar pesquisas na Internet e executar tarefas normalmente associadas a computadores pessoais ou notebooks. Isso porque o *smartphone* possui um Sistema Operacional multitarefa, um navegador (tal como o de um desktop), rede sem fio e suporte de conexão com a Internet 3G/4G. Além disso, um *smartphone* possui recursos, tais como: Sistema de Posicionamento Global (GPS), bússola digital, câmera filmadora, *bluetooth*, suporte de toque, aceleração de vídeo 3D, acelerômetro, giroscópio, magnetômetro, entre outros.

A praticidade oferecida pelos *smartphones* e os novos hábitos criados pelos usuários têm tornado as pessoas cada vez mais dependentes desta tecnologia [Soikkeli et al., 2013]. De acordo com Benedek (2012), estima-se que em 2015, 7,1 bilhões de usuários de telefones móveis, em todo o mundo, estarão utilizando serviços oferecidos nestas plataformas. Essa expansão tecnológica na área da Computação Móvel, em especial, da telefonia móvel, aumentou a demanda por aplicações para os mais variados setores da sociedade. Na literatura é possível encontrar uma variedade de aplicativos nas mais variadas áreas do conhecimento [Soikkeli et al., 2013]: economia, medicina, entretenimento, educação, entre outras.

A experiência do usuário com a tecnologia móvel possui algumas características peculiares [Firtman, 2013]: a) o tamanho da tela, que é muito menor do que a de um desktop e, portanto, o desenho da interface deve estar de acordo com esta característica; b) a conexão com a Internet que, na maioria do tempo, é realizada através da rede do celular (2G ou 3G) que é geralmente mais lenta do que a conexão de Internet convencional. Além disso, esse tipo de rede sem fio é mais onerosa para o usuário, pois um aplicativo móvel deve ser compatível com o baixo consumo de dados para ser eficiente; c) a privacidade dos dados e a segurança precisam ser mais rígidas, pois os dispositivos móveis são mais suscetíveis à perda e furtos, além do risco que a própria Internet oferece à privacidade; d) a manutenção e compatibilidade do aplicativo que são mais onerosas na plataforma móvel, pois a variação de versões dos Sistemas Operacionais dos dispositivos móveis aumenta a incompatibilidade; e) a baixa autonomia das baterias faz com que a energia seja insuficiente para um longo tempo de utilização da tela, já que muitas vezes, a tela é combinada com múltiplas cores e níveis elevados de brilho. Além disso, há 3 principais plataformas disponíveis Android, iOS e Windows Phone, o que obriga o desenvolvedor a conhecer múltiplas linguagens para ter mais coesão no desenvolvimento do seu aplicativo.

Todas essas características precisam ser levadas em consideração durante a fase de projeto da interface para que os critérios de usabilidade (eficiência, eficácia e satisfação) possam ser atendidos a contento. A interface deve assegurar a integridade estética entre a interface e a funcionalidade, a consistência dos dados, as metáforas visuais, a manipulação direta dos elementos da interface e o fluxo das interações. Esses critérios podem ser verificados ao longo do desenvolvimento, por meio de testes sobre um protótipo de baixo nível desenvolvido, inicialmente, em papel. A participação do usuário, nesta fase inicial de projeto da interface, é fundamental para verificar se o modelo de interface atende as suas necessidades e posteriormente se tornará um protótipo de maior fidelidade ao modelo final. A abordagem de Design Centrado no Usuário possibilita que um projeto de interface seja dirigido ao usuário, proporcionando ao desenvolvedor concentrar seus esforços no usuário e nas tarefas que ele deverá executar [Lowdermilk 2013].

Este trabalho tem como objetivo desenvolver um aplicativo para gerenciamento de contas de bares e restaurantes para *smartphone* por meio da abordagem de Design Centrado no Usuário. Além desta seção introdutória, o artigo possui outras 3 seções. A seção 2 apresenta a fundamentação teórica que permeia a execução deste trabalho; a seção 3 apresenta

o desenvolvimento do aplicativo, denominado Barzin, seu conceito, aspectos de implementação, bem como da aplicação do método de Design Centrado no Usuário. A seção 4 apresenta as considerações finais deste trabalho.

2. Fundamentação Teórica

Esta seção apresenta os conceitos de Computação Móvel, de Design Centrado no Usuário e um estudo dos aplicativos para gerenciamento de contas de bares e restaurantes.

2.1. Computação Móvel

De acordo com Dinh et al. (2013), a Computação Móvel é um paradigma que surgiu em decorrência dos avanços nas tecnologias de dispositivos de computação portáteis e de interfaces de comunicação sem fio. A Computação Móvel permite que os computadores portáteis como *laptops*, PDA's, celulares, *smartphones* e *tablets* participem de computações distribuídas, mesmo não estando conectados em uma rede cabeada. Este paradigma tornou esses dispositivos onipresentes, ou seja, capaz de participar de uma computação distribuída independentemente de onde o dispositivo esteja localizado. Essa característica atraente tem impulsionado o aprimoramento dessas tecnologias e, como consequência, um número maior de dispositivos de computação passou a fazer parte desse ambiente chamado móvel.

A Computação Móvel evoluiu satisfatoriamente devido a alguns fatores, tais como: a necessidade de se obter melhores resultados nos negócios, com acesso às informações a partir de qualquer lugar e em movimento; o preço dos dispositivos móveis que estão cada vez mais baixos e mais sofisticados, aliado com a melhora na infraestrutura de comunicação entre dispositivos [Dinh et al., 2013].

Apesar das vantagens trazidas pela Computação Móvel, ainda existem alguns desafios a serem vencidos, tais como [Kotz; Chen, 2000]:

- Características do ambiente: refere-se à largura de banda limitada, altas taxas de erro devido a desconexões frequentes e interferências causadas pela mobilidade.
- Energia: a mobilidade implica na necessidade de uma fonte de energia própria, na maioria dos casos dependendo de baterias, que em geral, possuem baixo tempo de uso e de vida.
- Interface com os dispositivos móveis: telas pequenas e mecanismos de interação pouco ergonômicos dificultam a entrada de dados.
- Capacidade de processamento: esses dispositivos possuem restrições de processamento e memória que não devem ser desprezados ao se projetar à aplicação.
- Segurança: redes sem fio são mais sujeitas a ataques maliciosos, como seu meio de propagação é o ar, são mais suscetíveis à interceptação de dados.

É válido ressaltar que o crescimento de *smartphones* foi muito maior do que o crescimento de outros dispositivos. Com as operadoras cativando um número cada vez maior de clientes e as tarifas de serviços cada vez menores, o mercado cresceu e possibilitou um maior acesso à tecnologia pelas camadas sociais de menor poder aquisitivo, incentivadas pelo custo do aparelho que hoje em dia é muito acessível.

Segundo um estudo feito pela *International Data Corporation* (IDC), sobre o mercado de *smartphones* em todo o mundo, atingiu-se em 2013, o número de 1 bilhão de unidades vendidas. As projeções são de que para 2014 tenha-se um aumento de 19,3%, chegando próximo de 1,2 bilhão de unidades vendidas. A partir desses dados, a projeção é de que se alcance o número de 1,7 bilhão de unidades vendidas em 2018, resultando de uma base anual média 11,5%, conforme ilustra a Figura 1.



Figura 1. Crescimento de venda de *smartphones* no mundo [IDC 2014]

Este trabalho foca no desenvolvimento de um aplicativo para *smartphone*. Portanto, serão considerados apenas os aspectos intrínsecos a esse tipo de dispositivo.

2.2. Design Centrado no Usuário

Diversas são as denominações que tentam definir ou expressar a interação entre o homem e o computador. Siglas como IHC (Interação Homem-Computador), DCU (Design Centrado no Usuário), HF (*Human-Factors* ou Fatores Humanos) EF (*Ergonomic-Factors* ou fatores ergonômicos) entre outras, são comumente encontradas em publicações do gênero. Cabe ressaltar que, do ponto de vista da usabilidade, os fatores humanos e ergonômicos são mais abrangentes do que a simples interação do homem com o computador, pois fatores como faixa etária, nível de conhecimento do usuário, tipo de aplicação, entre outros, podem influenciar na qualidade da interface [Nielsen, 1993].

De acordo com Lowdermilk (2013) o DCU surgiu da Interação Humano-Computador e consiste numa metodologia de design de software para desenvolvedores e designers. Essencialmente, ajuda a criar produtos que atendam às necessidades de seus usuários. Existe um padrão internacional [ISO 13407] chamado de Processos de Design Centrado no Usuário para Sistemas Interativos que garante que as habilidades, experiências e preferências dos usuários sejam consideradas durante o projeto de design.

A essência da abordagem DCU é que ela fornece uma estrutura de auxílio ao desenvolvedor, assegurando que as questões de design relevantes estarão sendo considerados de uma maneira orientada para o usuário. Uma vez que as partes interessadas sejam identificadas e uma investigação completa de suas necessidades for realizada através de tarefas e análises de necessidades, os designers podem desenvolver soluções alternativas de design para serem avaliadas pelos usuários [Lowdermilk, 2013]. Estas soluções podem ser desenhos simples - a lápis em um papel - na fase inicial do processo de design.

Ouvir os usuários discutindo sobre alternativas de designs pode aumentar a compreensão dos designers sobre as finalidades dos artefatos¹ e pode fornecer informações que não saem de entrevistas iniciais, observações e análise das necessidades [Preece et al, 2004]. Como o ciclo de desenvolvimento avança, protótipos (versões limitadas do produto) podem ser produzidos e testados pelo usuário. Métodos e ferramentas individuais podem ser vistos e revistos várias vezes em um processo de design interativo. Em outras palavras, se as vozes e as necessidades dos usuários são claramente ouvidas e levadas em consideração, então é mais provável que o resultado final atenda às necessidades e expectativas dos usuários [Preece et al., 2002].

O livro "Design Centrado no Usuário", de Lowdermilk (2013), apresenta as cinco etapas da abordagem DCU, são elas:

- **Planejar:** nesta etapa se faz necessário a definição de uma missão para a equipe, para que se tenha um propósito comum do projeto para todos os envolvidos. Além de reunir os requisitos de usuários e os requisitos funcionais, se faz necessário o desenho de banco de dados e fluxo de dados, juntamente com protótipo de telas e mockups iniciais do projeto.
- **Criar um manifesto Pessoal:** nessa etapa são criadas as restrições do projeto, pois excesso de recursos pode atrapalhar a usabilidade. Constrói-se uma narrativa de como será utilizado o aplicativo, incluindo a criação de personas e cenários do mesmo.
- **Criatividade e experiência de usuário:** nessa etapa criam-se as metas de experiência do usuário, as expectativas, pois os mesmos esperam que o aplicativo seja amigável e atendem suas necessidades. Para isso, é importante a criação de esboços para expandir a criatividade e participação do usuário em questionamentos sobre a concepção final.
- **Reunir feedback:** nesta etapa são efetuados testes usando protótipos do aplicativo com possíveis usuários finais, para avaliação de usabilidade, através de pesquisas utilizando-se, por exemplo, a escala de Likert (1932) e entrevistas pessoais, além da análise de execução de tarefas, avaliação heurística e testes com variações na interface com o usuário.
- **Estudo de usabilidade:** nesta etapa se adquire o resultado do trabalho desenvolvido, pois ocorre a união das informações adquiridas na etapa anterior, realizadas através de roteiros de testes com tempo definidos, anotações do comportamento dos usuários durante os testes, que são os representantes do público alvo. Neste ponto, obtêm-se dados e resultados para justificar suas decisões de design.

Sabe-se que os usuários de um sistema compreendem e interagem com ele por meio da sua interface. As imagens, os conceitos e as terminologias apresentadas na interface devem ser adequados às necessidades desse usuário. Por exemplo, um sistema que permite que seus clientes comprem seus próprios ingressos para o cinema seria bem diferente de um utilizado por uma equipe de vendas de ingressos na bilheteria do cinema. As principais diferenças estão nas características dos usuários e dos ambientes nos quais esses sistemas operariam. A Figura 2 mostra um gráfico contendo duas dimensões importantes que influenciam diretamente na interface com o usuário: experiência em computadores e experiência em domínio. Os usuários

¹ subprodutos produzidos durante o desenvolvimento de software. Exemplo: casos de uso, diagramas de classes e outros modelos UML, requisitos e documentos de projeto.

que têm pouca experiência com computador e domínio (canto inferior esquerdo da figura) necessitam de uma interface que tenha como base a facilidade de aprendizagem. Enquanto os usuários com maiores experiências nos dois aspectos esperam uma interface com facilidade de uso [Rational Unified Process, 2003]. Vários casos na indústria mostram por que uma abordagem DCU pode melhorar o negócio através da melhora da usabilidade [Gibbs, 1997], [Tedeschi, 1999], [Enos, 2000].



Figura 2. Os efeitos da experiência com computador e domínio na facilidade de aprendizagem x facilidade de uso [Rational Unified Process, 2003]

Ao se projetar interfaces para dispositivos móveis, deve-se considerar não só a capacidade de processamento e mobilidade que esses dispositivos possuem, mas também a forma como esses usuários pensam e trabalham com essa tecnologia, para Nielsen (2009) Design Móvel significa “Pequeno e Direcionado”. Para ter um site ou aplicativo móvel, a orientação é a de projetar para telas pequenas. Infelizmente nem sempre isso acontece e ainda existem usuários fazendo um grande esforço para acertar pequenas áreas que são muito menores que seus dedos. O segundo ponto é mais conceitual e mais difícil para algumas pessoas a aceitarem: quando se tem uma tela menor, deve-se limitar o número de recursos para aqueles que são mais importantes para o caso de uso móvel.

2.3. Estudos dos Aplicativos para Gerenciamento de Bares e Restaurantes

Foi feita uma pesquisa na Internet em busca de aplicativos móveis que tivessem a finalidade de controle de conta para bares e restaurantes. Foram encontrados três aplicativos: “Fecha Conta”, “Conta de Bar” e “Papo de Bar”. Os três aplicativos possuem acesso gratuito e foram testados nas plataformas Android.

O Aplicativo “Fecha Conta” desenvolvido pela PalmBrasil Android, possibilita efetuar a divisão da conta. Apesar de simples, falta automatização e integração com o estabelecimento como, por exemplo, a possibilidade de consultar os preços das refeições e selecionar os itens a serem consumidos.

O aplicativo “Conta de Bar” desenvolvido pela Mobmidia permite cadastrar um estabelecimento e seus itens (cardápio) com seus respectivos valores. Após o cadastro, é preciso acessar o bar cadastrado e abrir uma conta, incrementando os itens conforme forem consumidos. Este aplicativo possui a vantagem de manter armazenados os bares e cardápios cadastrados pelo usuário, facilitando a utilização em estabelecimentos mais frequentados. Na hora de fechar a conta, o aplicativo permite escolher o modo de divisão da conta a pagar: integral (individual) ou parcial (grupo). Uma desvantagem desse aplicativo é a falta de automatização e integração com o estabelecimento, uma vez que o usuário precisa cadastrar,

manualmente, tanto o estabelecimento quanto seus itens de consumo.

O aplicativo “Papo de Bar” desenvolvido pela Nothing Inc não permite o cadastramento de estabelecimentos. O cálculo é feito, adicionando item a item, na medida em que forem sendo consumidos. Após um item ser adicionado, caso seja consumido novamente, basta incrementar a quantidade. Na hora de fechar a conta, é preciso selecionar a quantidade de pessoas, o valor da gorjeta para o garçom (opcional) e incluir os descontos, caso haja algum. Assim como ocorre com os outros aplicativos, falta integração com o estabelecimento, obrigando o usuário a cadastrar manualmente item a item.

Em síntese, os aplicativos encontrados para gerenciamento de contas de bares e restaurantes implementam apenas as funções simples de divisão geral da conta, sendo que todos eles obrigam o usuário a cadastrar cada item, manualmente. A proposta do Barzin é possibilitar ao estabelecimento criar e atualizar seu cardápio, bem como disponibilizá-lo para seus clientes. Os clientes, por sua vez, podem, através do seu dispositivo móvel, acessar o cardápio e escolher os itens a consumir. O aplicativo Barzin, além de conter as funcionalidades dos aplicativos estudados, será 100% integrado com o estabelecimento, ou seja, os dados do cardápio serão fornecidos via integração pelo estabelecimento, fazendo com que, ao abrir uma conta, o usuário tenha apenas que selecionar os itens que deseja consumir.

3. Desenvolvimento do Aplicativo Barzin

Esta seção apresenta o desenvolvimento do Aplicativo Barzin. Baseando-se na DCU, a etapa de Planejamento define o objetivo e faz a análise de necessidades, bem como especificação dos requisitos. Na etapa de Manifesto Pessoal foram criadas as restrições do projeto. A etapa de Criatividade e Experiência de Usuário contempla a criação de metas de experiência e expectativas do usuário. Na etapa Estudo de Usabilidade foram realizados testes com os usuários finais.

3.1. Planejamento

Amigos que frequentam bares e restaurantes querem agilidade para controlar seus pedidos, conferir e realizar a divisão da conta. Desta forma, surgiu a ideia de criar um aplicativo para auxiliar neste tipo de gerenciamento. O Barzin deverá rodar em qualquer dispositivo móvel que possua o SO Android, com a finalidade de auxiliar na administração de consumos em estabelecimentos comerciais como bares e restaurantes.

3.1.1. Análise de Necessidades (BrainStorm)

O conceito inicial deste projeto é integrar o aplicativo com os servidores do estabelecimento, deixando o cadastro do cardápio automático e sempre atualizado, dispensando a obrigatoriedade do usuário de cadastrar cada item consumido manualmente. No estudo realizado com os aplicativos correlatos, foi possível detectar a falta de automatização e integração com os estabelecimentos. O usuário sempre precisava cadastrar o estabelecimento e, em seguida, adicionar manualmente todos os itens, bem como seus preços. Se o estabelecimento já estiver cadastrado e, caso apareça um novo item no cardápio, o usuário também é obrigado a cadastrá-lo. Além da falta de praticidade, o usuário acaba sem acesso às atualizações e novidades do estabelecimento.

3.1.2. Requisitos Funcionais e de Usuários

O cardápio atualizado deverá ser fornecido pelo estabelecimento, para que as

funcionalidades de controle da conta sejam consistentes. A proposta de vinculação do aplicativo com os estabelecimentos comerciais é a base da aplicação, pois esse é o serviço que o aplicativo oferece para os usuários, além de uma interface amigável, para que a experiência do usuário seja a melhor possível.

A conta do estabelecimento deverá ser gerenciada apenas por um dos membros da mesa (dono da conta). O dono da conta poderá realizar “Check-in” e “Check-out” e acrescentar amigos na mesa. Isso porque na hora da divisão da conta pode-se dividir o valor da conta igualmente para todos os integrantes da mesa, ou cada pessoa pode pagar o que consumir. Caso o dono da conta precise sair do estabelecimento, ele poderá passar a responsabilidade da conta para outro membro da mesa. O dono da conta poderá efetuar o encerramento da conta e realizar o pagamento pelo dispositivo móvel, optando por pagar o serviço de mesa ou não.

3.2. Manifesto Pessoal

A Figura 3 representa um estabelecimento, onde é possível definir o papel de cada usuário. O dono da conta será o responsável pela conta no estabelecimento, e ficará responsável pelas outras tarefas, como abrir e fechar a conta, adicionar e excluir amigos, fazer os pedidos e encerrar e pagar a conta. O estabelecimento poderá disponibilizar um tablet com o aplicativo, caso nenhum ocupante da mesa possua o aplicativo em seu *smartphone* ou *tablet* ou não queira utilizar seu dispositivo móvel.

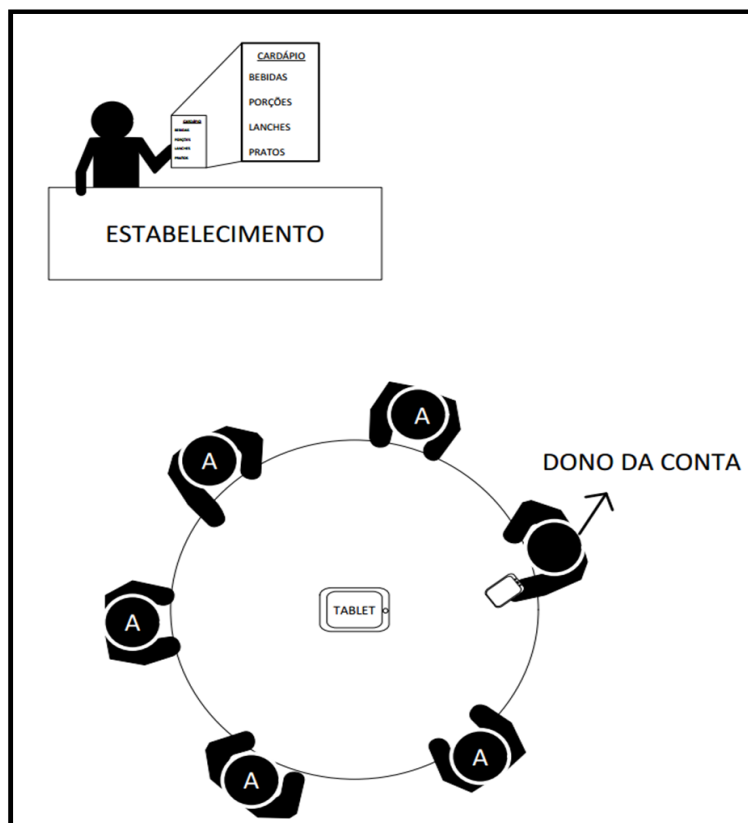


Figura 3. Esquema de utilização do aplicativo Barzin

O dono da conta realiza o check-in através de seu dispositivo móvel no estabelecimento, para utilizar o cardápio e realizar os pedidos.

Cenário 1: os ocupantes da mesa decidem entre si que a conta será dividida igualmente para todos, com isso, será utilizado apenas a conta principal do aplicativo Barzin, onde serão realizados todos os pedidos, e a divisão será realizada no momento do pagamento, dividindo o valor total pelo número de pessoas da mesa. Caso algum amigo necessite sair antes do encerramento da conta no estabelecimento, ele deverá ver o saldo atual com o dono da conta para verificar sua parte de gastos e pagar sua parcela da conta.

Cenário 2: os ocupantes da mesa decidem entre si que a conta será dividida individualmente, ou seja, cada um irá pagar o que consumiu. Dessa forma, o dono da conta deverá adicionar cada amigo em seu dispositivo, para que sejam criadas as contas individuais. No momento do pedido, o dono da conta deve selecionar para quem é o item (se para ele ou para um amigo). Quando um único item for selecionado para mais de uma pessoa, estas pessoas deverão ser selecionadas, no momento do pedido, como consumidoras daquele item. Caso alguma pessoa necessite sair antes do encerramento da conta no estabelecimento, ela deverá solicitar ao dono da conta o fechamento de sua parte da conta, para que possa pagar o valor devido individualmente.

3.3. Criatividade e Experiência do Usuário (prototipagem)

Baseado em estudos da disciplina de Interação Humano Máquina (IHM) no âmbito acadêmico, foi desenvolvido um protótipo do aplicativo Barzin. O estudo, de caráter qualitativo, deu início com a etapa de análise de necessidades e requisitos e, em seguida, de prototipagem em papel (Figura 4), onde foram criados esboços das telas com as funcionalidades do aplicativo. A prototipagem em papel ajuda a encontrar problemas de interface tais como: problemas de compreensão de rótulos, termos, mensagens, conteúdo e navegação, compreensão do funcionamento da interface e realização das tarefas. Além disso, é uma forma rápida e de baixo custo para testar o design através de testes com usuários.

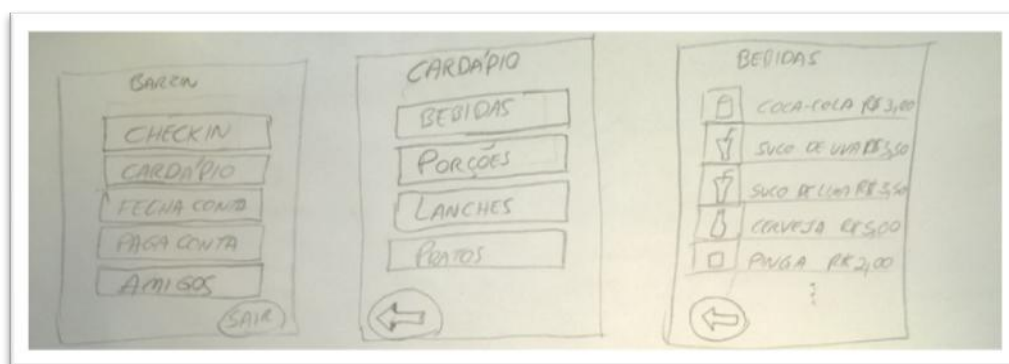


Figura 4. Prototipagem em papel

O protótipo em papel foi avaliado por 5 colegas da disciplina de IHM. Inicialmente foram feitos desenhos das telas da interface em papéis A4. As telas foram recortadas e numeradas sequencialmente. Em seguida, foram listadas as tarefas do usuário, em ordem de complexidade. Os usuários foram convocados individualmente e acomodados sentados em frente a uma mesa. Um membro da equipe de design ficou responsável por apresentar as telas desenhadas para o usuário e solicitar que tentasse realizar uma tarefa. Na medida em que o usuário ia escolhendo as opções da interface, apontando com o dedo, o design trocava os desenhos das telas, simulando o que aconteceria com o aplicativo implementado. Outro membro da equipe anotou as observações: erros do usuário, sugestões, reclamações etc.

Dois usuários assumiram o papel do dono do estabelecimento, responsável por criar e

atualizar o cardápio. Três usuários assumiram o papel de clientes do estabelecimento e, portanto, donos da mesa. Na primeira avaliação, foi observado que os termos utilizados estavam muito confusos e que faltavam componentes da interface, tais como os itens do cardápio. Os ajustes foram feitos e novos desenhos foram gerados. Na segunda avaliação, realizada uma semana depois e com os mesmos usuários, foi observado um progresso, pois os usuários conseguiram realizar as tarefas, com poucas sugestões. Os ajustes foram feitos e os testes foram reaplicados mais uma vez com usuários diferentes. Em seguida, um protótipo funcional do aplicativo, contemplando apenas as funcionalidades dos clientes, foi implementado.

3.3.1. Implementação

A implementação do aplicativo Barzin foi feita na linguagem Java, utilizando como base o Sistema Operacional Android². Foi utilizado o *Software Development Kit* (SDK) no qual estão inclusas as ferramentas para o desenvolvedor Android (*Android Developer Tools* - ADT) que trabalha em conjunto com o Eclipse que é um Ambiente de Desenvolvimento Integrado (*Integrated Development Environment* - IDE) Java. A IDE Eclipse possui ferramentas de emulação de dispositivos que utilizam Android em suas diversas versões. Essas ferramentas de desenvolvimento são muito estudadas e utilizadas no âmbito acadêmico e, portanto, é possível encontrar um vasto conjunto de materiais para leitura e fóruns de discussão.

O *Android Virtual Device* (AVD), que está presente também na SDK Android, é uma ferramenta fundamental no desenvolvimento de aplicativos Android, pois permite que sejam criados dispositivos virtuais que simulam dispositivos de diversos fabricantes e hardwares, além de simular as versões disponíveis do sistema Android. O AVD trabalha junto com a IDE Eclipse, possibilitando que a aplicação seja simulada em um aparelho durante seu desenvolvimento. A Figura 5 mostra as telas do aplicativo Barzin.

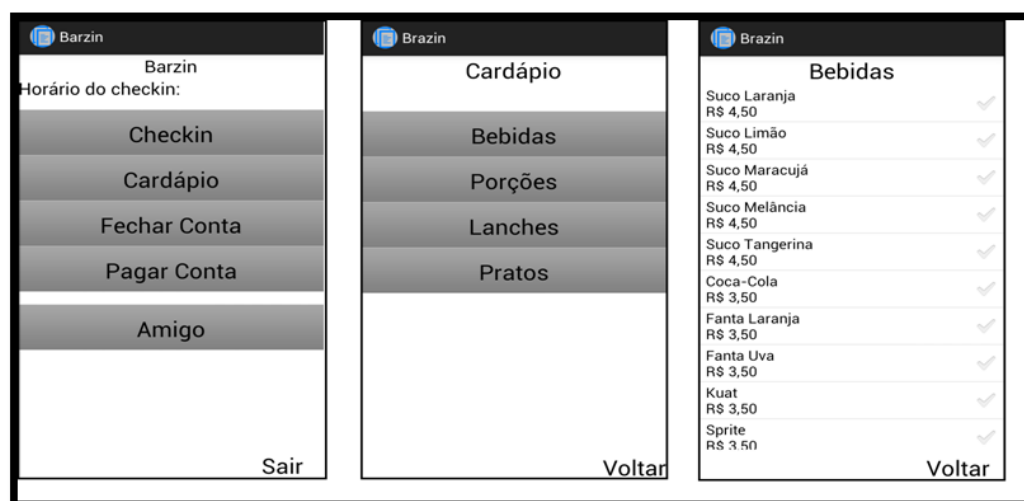


Figura 5. Versão real do aplicativo desenvolvido

Por se tratar de um protótipo inicial, foram desenvolvidas apenas as funcionalidades mais

² O Android é baseado no Linux e, assim como o Windows, gerencia todos os recursos e tarefas nos *smartphones* e *tablets*. Lançado em 23 de Setembro de 2008, o Android 1.0 atualmente está na versão 4.4.2 (KitKat). Devido ao Android não ser um sistema proprietário, e por manter um bom padrão de confiabilidade e qualidade, não demorou muito para que centenas de dispositivos e uma diversidade grande de hardwares começassem a utilizar o Android em seus dispositivos móveis (Google, 2013).

básicas, para que a aplicação pudesse ser utilizada de modo solo, ou seja, sem a integração com o estabelecimento. Alguns dados fictícios foram gerados automaticamente no aplicativo de modo a possibilitar ao usuário acesso ao cardápio com bebidas, lanches, pratos e porções. As funcionalidades desenvolvidas foram:

- **Check-in/Check-out** - onde é registrado o horário de entrada e saída de usuário. Para utilizar as outras funcionalidades do aplicativo, é obrigatório que seja feito o “Check-in”. O “Check-out” somente pode ser feito após o pagamento de todas as contas.
- **Amigos** - onde é possível visualizar a lista de amigos, além da inclusão e remoção.
- **Cardápio** - contém a descrição e o preço das bebidas, lanches, pratos e porções fornecidas pelo estabelecimento, e possibilita a execução de pedidos e divisão dos itens (quando há amigos inclusos).
- **Fechar conta** - onde é possível ver os gastos totais de consumo e finalizar a conta de cada usuário (quando há amigos inclusos).
- **Pagar conta** - onde é possível configurar a forma de pagamento, dividindo por igual ou separadamente (quando há amigos inclusos), e adicionar ou remover a taxa de serviços.

3.4. Estudo de Usabilidade

Segundo Nielsen (2012), existem muitos métodos para estudar a usabilidade, sendo um deles, o teste de usuário. Para isso, se faz necessário a criação de um plano de testes para que o estudo de usabilidade seja mais eficiente possível. Este plano de testes inclui a criação de um roteiro, por escrito, com as tarefas que devem ser realizadas pelos usuários, permitindo assim, que se avalie a execução de cada funcionalidade do aplicativo. Geralmente são utilizados um bloco de notas, cronômetro e, opcionalmente, gravador de áudio/vídeo, como material de apoio para a execução do roteiro e coleta de dados do comportamento dos usuários (Lowdermilk, 2013).

3.4.1 Materiais e Métodos

Inicialmente foi criado um roteiro com as tarefas básicas disponíveis no aplicativo. Para cada tarefa foram observados os seguintes critérios de usabilidade: eficácia (Sim ou Não), eficiência (Tempo e No. de Erros) e nível de dificuldade (Likert: Muito Fácil; Fácil; Dificuldade Média, Difícil, Muito Difícil).

As tarefas foram realizadas em dois testes (Teste 1 e Teste 2). Ao fim de cada teste, o usuário fechava o aplicativo e o abria novamente para iniciar o próximo teste. A Tabela 1 mostra a lista de tarefas realizadas em cada teste.

Para coleta de dados foi criado um questionário de pré-teste para obter medidas do nível de conhecimento e domínio tecnológico do usuário acerca de dispositivos móveis, e um questionário de pós-teste para coletar dados sobre o uso do aplicativo.

Os testes foram realizados com uso de um *smartphone* da Samsung® modelo Galaxy® S4 com a versão do Android® 4.4.2 (KitKat), onde foi instalado o aplicativo Barzin, e um cronômetro digital para cronometrar o tempo das tarefas.

Tabela 1. Lista das Tarefas

	Teste 1	Teste 2
Tarefa 1	Efetuar Check-in	Efetuar Check-in
Tarefa 2	Fazer pedido: 3 bebidas, 3 lanches ou pratos, 2 porções	Adicionar 2 amigos
Tarefa 3	Fechar a conta	Remover 1 amigo
Tarefa 4	Pagar a conta dividindo para 3 pessoas	Fazer pedido: 1 bebida para você, 1 lanche para o amigo, 1 lanche para você, 1 porção para os dois
Tarefa 5	Efetuar Check-out	Fechar todas as contas
Tarefa 6	-	Pagar todas as contas
Tarefa 7	-	Efetuar Check-out

Foram selecionados três usuários, frequentadores de bares, que participaram dos testes individualmente. O usuário foi acomodado sentado em uma cadeira, em um ambiente fechado e com pouco ruído. O condutor do teste ficou atrás do usuário de modo que fosse possível ver o que o usuário estava fazendo, e se havia alguma dificuldade em alguma tarefa especificada no roteiro. O teste foi gravado para que pudesse ser feita uma análise mais criteriosa em relação ao número de tentativas e tempo de execução das tarefas.

3.4.2. Perfil dos usuários

Os usuários têm em torno de 26 a 29 anos de idade, sendo dois do sexo feminino e um do sexo masculino. Todos possuem celular com tela sensível ao toque. Frequentam estabelecimentos como bares e restaurantes pelo menos uma vez por semana. Todos gostam de consultar o cardápio para ver as opções, os preços e preferem cardápios com imagens dos produtos. Dois usuários preferem guardar na memória os itens consumidos e um deles disse não se preocupar com os itens consumidos. Dois usuários disseram preferir que cada um pague aquilo que consumiu do cardápio, enquanto um deles prefere que a conta seja dividida igualmente para todos. Todos os usuários disseram que sempre conferem se todos os itens da comanda foram realmente consumidos e sempre verificam o valor de cada item antes de pagar

3.4.3. Análise dos Dados

Resultados do Teste 1: as tarefas mais rápidas foram a tarefa 1 e a tarefa 5, Efetuar “Check-in” e “Check-out”, respectivamente. Ambas não tiveram nenhum erro e foram classificadas como Muito Fácil. A tarefa 2 “Fazer o pedido” foi a mais demorada. Levando em consideração que o usuário teve que pensar no que escolher dentre as opções do cardápio e alternar entre os menus de bebidas, lanches e porções. Por isso, faz-se necessário a realização de um segundo teste, onde os itens a consumir deverão ser apresentados para o usuário. Apesar disso, a tarefa 2 não apresentou erros e foi classificada entre Muito Fácil e Fácil. A Figura 7 mostra o gráfico com os tempos de execução de cada tarefa do Teste 1.

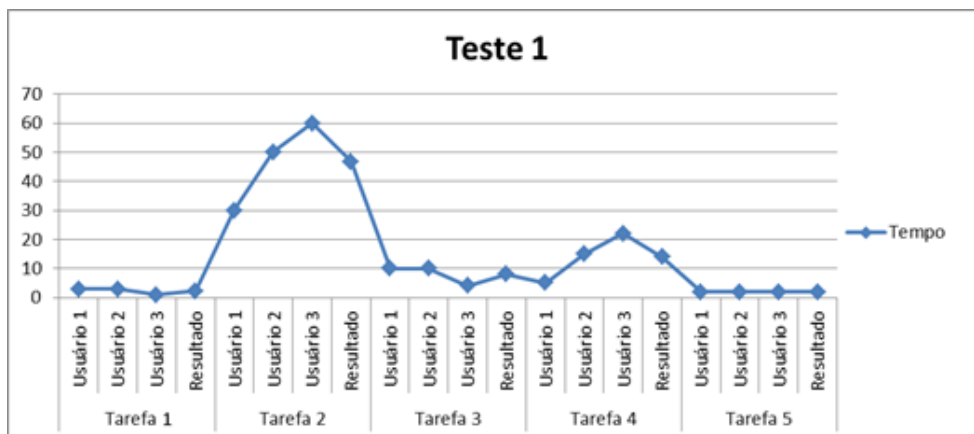


Figura 7. Tempo dos usuários por tarefas no Teste 1 (em segundos)

O usuário 1 gastou 60 segundos para realizar todas as tarefas. Não cometeu nenhum erro, e classificou todas as tarefas como Muito Fácil. O usuário 2 gastou 80 segundos para realizar todas as tarefas. Também não cometeu nenhum erro, classificando as tarefas 1 e 2 como Muito Fácil, e as tarefas 3, 4 e 5 como Fácil. O usuário 3 gastou 72 segundos para realizar todas as tarefas. Assim como os dois primeiros usuários, não cometeu nenhum erro, considerando todas as tarefas como Muito Fácil.

Resultados do Teste 2: novamente as tarefas de “Check-in” (tarefa 1) e “Check-out” (tarefa 7) foram executadas em menos tempo. A tarefa 2 “Adicionar 2 amigos”, pelo fato de estar sendo realizada pela primeira vez e ter a necessidade de digitação dos nomes dos amigos a serem adicionados, levou um tempo um pouco maior para ser realizada e foi classificada entre Muito Fácil e Fácil. Já a tarefa 4 “Fazer o pedido” novamente foi a mais demorada. Nesta tarefa temos que levar em consideração que foram feitos pedidos para todos os amigos, diferentemente do Teste 1, que foi somente para uma pessoa, e mesmo assim, levou menos tempo e foi considerada Fácil. Houve 1 erro de execução na tarefa 5, “Fechar todas as contas”, onde o usuário 1 considerou o layout um pouco confuso, sendo necessária orientação para que ele terminasse esta tarefa. A Figura 8 mostra o gráfico com os tempos de execução de cada tarefa do Teste 2.

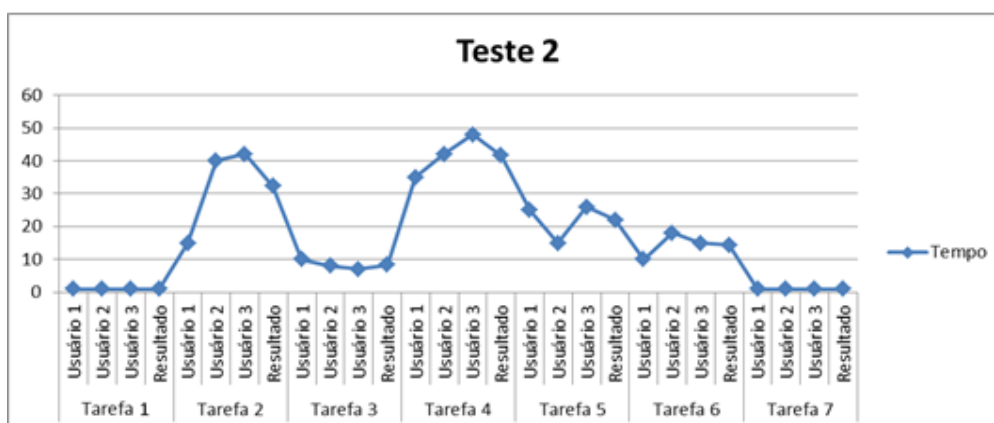


Figura 8. Tempo dos usuários por tarefas no Teste 2 (em segundos)

O usuário 1 gastou 98 segundos para realizar todas as tarefas, cometendo 1 erro durante o teste, e classificou as tarefas como Muito Fácil, exceto a tarefa 5, que classificou como Fácil. O usuário 2 gastou 125 segundos para realizar todas as tarefas, não cometendo nenhum erro durante o teste, e classificou a tarefa 1 como Muito Fácil, as tarefas 2, 3, 5, 6 e 7 como Fácil, e

a tarefa 4 como Média. O usuário 3 gastou 140 segundos para realizar todas as tarefas, não cometendo nenhum erro durante o teste, classificando as tarefas 1, 3, 5, 6 e 7 como Muito Fácil, e as tarefas 2 e 4 como Fácil.

Os usuários consideraram como pontos fortes do aplicativo, a facilidade de utilização, destacando que é simples e intuitivo, listagem dos itens consumidos, facilidade na conferência e de pagamento da conta e facilidade em efetuar pedidos e fechar/calcular a conta.

Apesar das facilidades, os usuários fizeram algumas observações de melhorias que podem ser feitas, como na tarefa de adicionar/remover um amigo, citando que esta funcionalidade está um pouco confusa, detalhando que a remoção de um amigo deveria ser habilitada somente quando algum amigo tiver sido adicionado. A função Pagar Conta deveria estar dentro da função Fechar Conta. Também foi citada uma confusão no layout da tela de fechar conta, quando há amigo (s) adicionado (s).

Durante os testes, os usuários mencionaram dois erros, um na tela de cardápio e outro na tela de fazer um pedido, quando há amigos adicionados. Estes erros foram corrigidos para a realização de um segundo teste.

4. Conclusões e Trabalhos Futuros

Este trabalho visou um estudo de caso de Design Centrado no Usuário no desenvolvimento de um aplicativo móvel para gerenciamento de conta de bares e restaurantes. O aplicativo, denominado Barzin, foi desenvolvido para a plataforma Android, com o objetivo de auxiliar os usuários a gerenciar uma conta de consumo nesses estabelecimentos.

Baseando-se na abordagem DCU juntamente com a Computação Móvel, foi possível aplicar os conceitos estudados na prática, desde o desenvolvimento e testes de um protótipo de baixo nível, em papel, até o desenvolvimento de um protótipo de alto nível, funcional, onde foi possível realizar um estudo real de usabilidade, envolvendo possíveis usuários finais.

A abordagem DCU possibilitou um melhor entendimento das reais necessidades dos usuários, além de fornecer à equipe de desenvolvimento uma listagem com os problemas de interface identificados e sugestões fornecidas. Esta listagem enriqueceu a experiência dos desenvolvedores na área de IHM, pois ajudou a aproximá-los da visão do usuário e, conseqüentemente, tornando-os mais atentos para as questões de usabilidade.

Como trabalhos futuros pretende-se realizar testes com a segunda versão do protótipo, que inclui o cadastro do estabelecimento e a criação do cardápio. Para isso, serão contatados estabelecimentos que tiverem interesse neste tipo de aplicação para auxiliar nesta etapa de avaliação. Além disso, faz-se necessário ainda o aprimoramento do aplicativo Barzin, com as melhorias apontadas pelos usuários.

Referências

- Dinh H.T., Lee, C., Niyato, D., Wang, P. (2013) “A survey of mobile cloud computing: architecture, applications, and approach”. In: *Wireless Communications and Mobile Computing*, Vol 13, N. 8, pp. 1587-1611.
- Enos L. (2000) Report: E-Holiday Glitches Could Cost \$15B. *E-Commerce Times*, October 17, 2000. Downloadable from <http://www.ecommercetimes.com/>

- Firtman, M. (2013) Programming the Mobile Web. Second Edition. O'Reilly Media, Sebastopol, CA- USA.
- Gibbs W. W. (1997) "Taking Computers to Task". Scientific American.
- Kotz D., Chen G. (2000) "A survey of context-aware mobile computing research". Relatório Técnico.
- Likert, R. (1932). "A Technique for the Measurement of Attitudes". New York: Archives of Psychology.
- Lowdermilk. T. (2013) "Design Centrado no Usuário". Editora Novatec, 184 p.
- Maximiliano F. (2013) Programming the Mobile Web, Second Edition. Editora: O'Reilly Media
- Nielsen J. (1993) "Usability Engineering". Academic Press, Cambridge, MA.
- Nielsen J. (2009) Mobile Usability, First Findings.
- Nielsen J. (2012). Usability 101: Introduction to usability. Disponível em: <http://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/> Acesso em: 2014
- Preece, J., Rogers, Y., Sharp, H. (2002) "Interaction design: Beyond human-computer interaction". New York: John Wiley & Sons, Inc. p. 203.
- Rational Unified Process 2003. Disponível em: http://students.mimuw.edu.pl/~zbyszek/posi/ibm/RUP_Eval/process/workflow/requirem/cto_ucd.htm. Acesso em: 2014
- Soikkeli, T., Karikoski, J., Hämmäinen, H. "Characterizing Smartphone Usage: Diversity and End User Context". In: International Journal of Handheld Computing Research (IJHCR), Vol. 4, N.1, 22p.
- Talukdar A.K., Ahmed H., Yavagal R.R. (2010) "Mobile Computing". Editora Tata McGraw Hill, 2ed.
- Tedeschi B. (1999) "Good Web Site Design Can Lead to Healthy Sales". New York Times, August 30, 1999.