

Recommendations for the Design of Urban Mobility Applications Based on the Study of the User Experience

Mateus Pinheiro

Universidade Federal do Ceará
Fortaleza, Brasil
mateus.smd@gmail.com

Nayana Carneiro

Universidade Federal do Ceará
Fortaleza, Brasil
nayanatcl@gmail.com

Ticianne Darin

Universidade Federal do Ceará
Fortaleza, Brasil
ticianne@virtual.ufc.br

ABSTRACT

The user experience (UX) seeks to understand how people experience interaction with technological artifacts, from various points of view. Through an empirical research of qualitative nature, the present paper explores how interaction and interface problems impact the user experience in mobile applications focused on urban mobility. To support the study, we evaluated the user experience offered by two of these applications, whose evaluation process consisted of a combination of methods, aiming to cover several aspects of the user experience. The evaluation results emphasize the need of concerning about aspects that go beyond the quality of use in mobile application design. Based on our findings, we present recommendations for designing urban mobility mobile applications that offer a satisfying and enjoyable user experience.

Author Keywords

User experience, evaluation, mobile applications, recommendations, design.

ACM Classification Keywords

H.5.m. Information interfaces and presentation (e.g., HCI): Miscellaneous.

INTRODUÇÃO

Experiência pode ser entendida como um recorte de um momento, uma história. Tudo que faz parte dessa situação possui uma parcela de importância em como esse episódio é registrado na memória do indivíduo, desde sons e odores até experiências prévias [6]. No contexto da Interação Humano-Computador, a experiência do usuário (UX) busca compreender como as pessoas experienciam a interação com artefatos tecnológicos, sob diversos pontos de vista, que vão da usabilidade tradicional até estética, aspectos hedonísticos, afetivos e experienciais [8]. Isso resulta em diferentes visões da UX, cenário no qual umas visões focam na busca por aspectos objetivos e formais, enquanto outras exploram a

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee. IHC'17, Proceedings of the 16th Brazilian symposium on human factors in computing systems. October 23-27, 2017, Joinville, SC, Brazil. Copyright 2017 SBC. ISBN 978-85-7669-405-2 (online).

subjetividade e a ambiguidade inerente ao próprio conceito da experiência [4].

Um ponto em comum entre essas diferentes visões é a necessidade de preocupar-se com mais do que apenas a qualidade de uso durante o processo de design, já que, mesmo um produto com uma usabilidade impecável não é garantia de um sorriso no rosto dos usuários [6]. Um bom produto precisa, além de funcionar bem, motivar e engajar os usuários para uma interação mais prazerosa [18]. Além disso, em um contexto de constante surgimento de novas soluções tecnológicas, investir no projeto de uma boa experiência é também um grande diferencial no mercado [2], uma vez que usuários mais satisfeitos tendem a ser fiéis aos aplicativos e indicá-los para outras pessoas. Esse é um dos fatores pelos quais muitas empresas têm mostrado maior preocupação com a UX, fato que abre oportunidades para pesquisadores de IHC que desejem abraçar os desafios da área.

Além disso, a avaliação da experiência do usuário difere dramaticamente da avaliação de usabilidade, já que as motivações e expectativas dos usuários afetam mais a experiência do que afetariam a usabilidade [20]. Para essa avaliação, a solução parece ser a combinação de métodos, de forma a garantir que o maior número de aspectos seja considerado e devidamente analisado [4]. Esta é uma questão de profunda importância, mas que ainda carece de muita exploração e discussão nos estudos em UX [4].

Neste trabalho, por meio de uma pesquisa empírica e de natureza qualitativa, exploramos como problemas de interação e interface impactam a experiência do usuário em aplicações móveis de apoio à mobilidade urbana, visando analisar como os aspectos dessa experiência são afetados por falhas das aplicações e outras variáveis que permeiam a interação. Nesse processo, avaliamos a UX dos aplicativos Bicicleta e Meu Ônibus, ambos de apoio à mobilidade urbana, utilizando uma abordagem que combinou diferentes métodos de avaliação (dentre eles questionário, inspeção de usabilidade e estudo de campo com usuários) para abranger múltiplas facetas da experiência e obter uma visão ampla de seus pontos positivos e negativos. Como resultado, apresentamos recomendações para o design de uma experiência do usuário prazerosa no contexto destes aplicativos, que também podem ser utilizadas como suporte à comunidade acadêmica e demais interessados no desenvolvimento de aplicações móveis em geral.

A avaliação da experiência oferecida por aplicativos de apoio à mobilidade urbana é uma rica fonte de informação sobre como a população se relaciona com a tecnologia no seu dia-a-dia. Assim, essas aplicações são usadas como exemplos para ilustrar a análise apresentada, que consideramos ser uma base para a criação de *guidelines* e instrumentos de avaliação no contexto de aplicativos móveis para uso em ambientes externos. Com isso é possível incentivar o desenvolvimento de aplicações que ofereçam melhores experiências aos seus usuários.

REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo Glanzig [4], para se chegar às raízes da UX é preciso olhar para a usabilidade. No entanto, apesar da inegável proximidade entre as duas áreas, um olhar atento revela importantes diferenças conceituais entre elas. Para Nielsen [16], a usabilidade trata basicamente de averiguar se um sistema é bom o suficiente para satisfazer todas as necessidades e requisitos dos usuários, pensando em como eles conseguem utilizar as funcionalidades do sistema. Em paralelo, a UX se preocupa em compreender como as pessoas vivenciam a interação com artefatos tecnológicos. Para Hassenzahl [6], a experiência no contexto de produtos interativos é, assim como experiência de modo geral, uma narrativa emergente, rotulada e integrada ao conhecimento geral de mundo, cuja origem vem da interação humana com um artefato tecnológico. Já McCarthy e Wright [12, 24] chegam a uma compreensão cujo foco paira sobre a natureza holística da experiência, que se constitui na relação entre o eu e o objeto, e na produção de significados, alcançada dialógicamente.

Dentre as vertentes de estudo da UX, tem-se o Modelo Hedônico/Pragmático [7], que foca no caráter do produto e o divide em atributos pragmáticos e hedônicos. Os atributos pragmáticos se relacionam à manipulação de ferramentas e estão diretamente ligados à usabilidade, enquanto os demais atributos são chamados hedônicos e compreendem aspectos mais abstratos relacionados a estimulação, identificação e evocação ligadas a um produto. Uma experiência prazerosa e satisfatória acontece quando o usuário consegue perceber todos estes atributos. Assim, um produto interativo precisa, antes de tudo, satisfazer aos chamados *do-goals* (objetivos relacionados ao “fazer”) que representam a conclusão de tarefas [9] e estão diretamente relacionados à utilidade e à usabilidade. Entretanto, uma boa experiência deve buscar atender também aos *be-goals* (objetivos relacionados ao “ser”), que estão ligados a motivação e necessidades humanas como crescimento pessoal e empatia. A análise desses conceitos pode ser usada para avaliar a qualidade da experiência oferecida por uma aplicação. Este modelo é usado como base no presente estudo.

No contexto da avaliação de UX em aplicativos móveis, a literatura apresenta diversos esforços no sentido de oferecer suporte a este tipo de avaliação. Nakhimovsky et al. [15] reúnem abordagens que visam enfrentar desafios da UX para dispositivos móveis, examinando a evolução de diferentes

métodos e ferramentas, seus objetivos e como são explorados em diferentes abordagens. Entretanto, não são tratados aspectos particulares da experiência, nem o impacto dos problemas de interação nesses aspectos. Em [2], Djasabi et al. avaliaram a experiência de um *site* de vendas antes e depois de sua otimização para dispositivos móveis. Os resultados sugerem que *sites* otimizados podem ter um impacto positivo no retorno financeiro de uma companhia. O estudo também ressalta o valor da UX para dispositivos móveis do ponto de vista mercadológico, porém, se restringe a *websites* e não considera variáveis que afetam a experiência em ambientes externos. Obrist et al. [20] reúnem métodos de avaliação da UX usados na academia e na indústria para discutir prós e contras, buscando formas de torná-los mais adequados para investigar como os usuários se sentem ao usar um sistema. A discussão, contudo, não oferece detalhes para casos específicos como dispositivos móveis. Já Yong [25,26] propõe usar o Design Emocional [19] como um framework comportamental comum para a avaliação da UX. Um estudo de caso foi realizado [26] e um método de teste é proposto para oferecer uma visão holística de um produto, além de detectar problemas de usabilidade e averiguar a experiência [25]. O método apresentado não inclui a participação de especialistas na avaliação e não considera o contexto de uso, além de focar na avaliação de um dispositivo e não de aplicações. Jambon e Meillon [10] relatam um estudo que testou *in loco* um dispositivo móvel para esquiadores, com foco na UX. O artigo trata de questões metodológicas e tecnológicas encontradas nos testes, porém, apesar de destacar a importância e as dificuldades de testes *in loco*, não são apresentadas questões relacionadas às percepções dos usuários quanto a experiência ou mesmo quais aspectos foram avaliados.

OBJETOS DE ESTUDO

Os aplicativos avaliados nesta pesquisa são Meu Ônibus Fortaleza e Bicycletar, ambos em suas versões para o sistema operacional Android. Eles são parte de iniciativas do governo municipal de Fortaleza para melhorar a mobilidade urbana e possuem cerca de 100.000 a 500.000 instalações na Google Play, atingindo uma grande quantidade dos usuários de transporte público da cidade. Bicycletar é um aplicativo que integra o sistema Bicycletar, projeto que oferece bicicletas compartilhadas para a população. Através da aplicação é possível comprar passes, retirar bicicletas nas estações, consultar a quantidade de vagas e bicicletas disponíveis, entre outras funções - também é possível usufruir do sistema sem utilizar o aplicativo (por meio do Bilhete Único ou Identidade Estudantil), porém este oferece informações adicionais aos usuários.

O aplicativo Meu Ônibus, por sua vez, oferece previsões dos horários de chegada dos veículos nos pontos de parada. Além disso, é possível consultar os itinerários completos das linhas e salvar pontos favoritos para facilitar as consultas. Ambos os aplicativos atendem ao contexto específico da mesma metrópole brasileira. A Figura 1 apresenta as telas de mapas das aplicações analisadas. É possível perceber a semelhança

entre os aplicativos analisados e outros aplicativos de mesmo propósito, não só nas telas apresentadas, mas também em funcionalidades oferecidas, como verificado durante a exploração e análise de aplicativos que serão discutidas na seção Metodologia. Tal fato sugere que os achados deste estudo e as discussões aqui levantadas podem ser generalizados para outras aplicações de mesmo tipo.

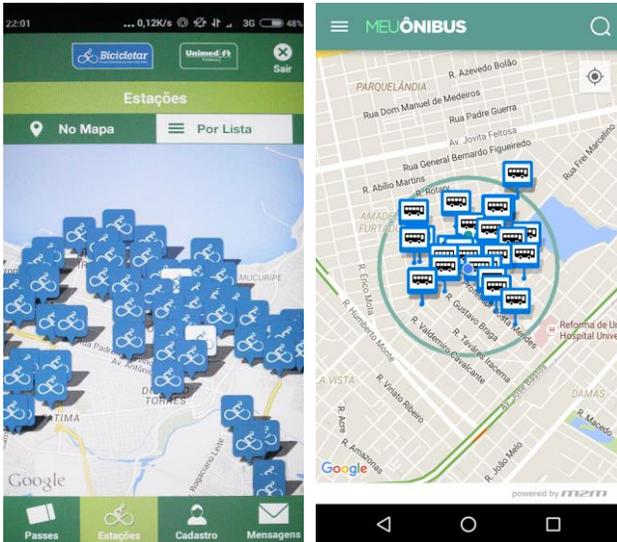


Figura 1. Telas de mapa dos aplicativos Bicicletar e Meu Ônibus, respectivamente.

METODOLOGIA

A avaliação dos aplicativos foi planejada utilizando o framework DECIDE [21] e, para abranger as múltiplas facetas da experiência do usuário, foi utilizada uma combinação de métodos. Estes foram escolhidos tendo em mente que ambas as dimensões do uso de sistemas computacionais, hedônica e pragmática, devem ser abarcadas na avaliação da UX [11, 20]. A Figura 2 ilustra como os métodos aplicados incorporam essa relação.



Figura 2. Relação entre os métodos utilizados no processo de avaliação das aplicações e as dimensões da UX.

Assim, o processo de avaliação foi dividido em quatro fases: Pesquisas Iniciais, Coleta de dados, Avaliação das aplicações e Interpretação dos resultados, as quais são resumidas na Figura 3.

1	Pesquisas iniciais - Mobilidade Urbana - Exploração de aplicativos - Análise de aplicativos e comentários
2	Coleta de dados - Questionário online
3	Avaliação das aplicações - Inspeção de usabilidade - Testes com usuários.
4	Interpretação dos resultados - Análise quantitativa - Análise de conteúdo - Triangulação dos dados - Consolidação dos resultados

Figura 3. Processo e métodos utilizados na pesquisa.

Na primeira fase foram realizadas pesquisas iniciais para contextualização acerca do tema mobilidade urbana, explorando o conceito e a situação atual em diversos países. Em seguida, foram selecionados 12 dos principais aplicativos de apoio à mobilidade urbana no Brasil para que fosse feita uma análise comparativa da experiência percebida pelos usuários, baseada nos seus comentários na Play Store. Desses, quatro aplicativos foram ainda inspecionados por dois avaliadores, considerando o bom cumprimento dos elementos do Modelo de Interação de Norman [17] e dos fundamentos da Arquitetura de Informação [22].

Com base nesta visão geral, iniciou-se a fase de Coleta de dados. Um questionário *online* esteve aberto a respostas por 10 dias, alcançando 310 respondentes, em sua maioria da cidade de Fortaleza. Com isto, foram identificados os principais contextos de uso e problemas encontrados pelos usuários em aplicativos de mobilidade urbana. Além disso, os respondentes foram divididos em 4 perfis de usuários, compostos por homens e mulheres, de 18 a 34 anos, que exercem atividade remunerada e/ou estudam. No perfil 1 foram alocados usuários que utilizam apenas Meu Ônibus, no 2 apenas Bicicletar, no perfil 3 os que utilizam ambos e no perfil 4 aqueles que não utilizam os transportes públicos pesquisados e, por isso, não se interessam pelos aplicativos. Os perfis tinham como principais destinos casa, trabalho e local de estudo, exceto o perfil 3 cujo foco era lazer.

A etapa de avaliação das aplicações ocorreu em duas fases complementares. Primeiro, três avaliadores realizaram inspeções de usabilidade nos aplicativos Bicicletar e Meu Ônibus, utilizando um *checklist* proposto para avaliação de interfaces em dispositivos móveis [5]. Em seguida, foram realizadas avaliações com 16 usuários, em contexto real (ponto de ônibus e estação do sistema Bicicletar) para investigar os elementos da UX propostos por [3]. Os testes eram compostos por entrevista pré-teste, execução de atividades *in loco*, aplicação de questionário pós-teste e do questionário Self-Assessment Manikin (SAM) [1] para avaliação dos aspectos emocionais. Os resultados foram interpretados por 4 pesquisadores utilizando a técnica de Análise de Conteúdo [14], conjugada à análise quantitativa dos dados gerados pelos questionários. As informações

obtidas foram alocadas em 10 categorias principais (por exemplo, “Dificuldade na detecção de funcionalidades”, “Aspectos emocionais” e “Aspectos ambientais”), divididas em 41 subcategorias, a fim de tirar conclusões à luz dos objetivos definidos. Estas categorias estão listadas na seção de Discussão e serviram como base para a análise realizada por este trabalho.

Como resultado, foi gerado um conjunto de recomendações para o design de aplicativos móveis, visando uma boa experiência do usuário, com base nos problemas identificados na avaliação dos aplicativos. Para isso, os problemas identificados foram analisados com base no Modelo Hedônico/Pragmático, citado anteriormente, mapeando a influência de determinados atributos dos aplicativos na experiência do usuário. A análise separada desses atributos facilitou a compreensão dessa influência e a aplicação das conclusões a outros tipos de aplicações móveis.

DISCUSSÃO

A seguir, será apresentada de forma resumida a análise resultante do processo de Análise de Conteúdo, relacionando as categorias com os aspectos da experiência do usuário impactados pelos problemas contidos nelas. Para tornar a análise mais clara, serão dados exemplos retirados da avaliação dos aplicativos já mencionados. Ao final de cada categoria, serão resumidas as recomendações relacionadas, com base nos aspectos de experiência analisados e em recomendações estabelecidas do design de interfaces centradas no usuário [3, 13, 23]. Foram elaboradas 29 recomendações no total.

1. Problemas de interface e interação

Esta categoria está relacionada a falhas na composição visual dos aplicativos, dificuldades que os usuários tiveram ao interagir com as interfaces e comunicar-se com elas, e interações enganosas. Os problemas desse grupo afetam diretamente a usabilidade e a estética dos aplicativos, que, por sua vez, influenciam nos aspectos experienciais.

Os resultados da avaliação demonstraram que falhas na comunicação entre o designer e o usuário através da interface são geralmente percebidas pelos usuários e afetam a opinião deles sobre o produto. É possível que estas falhas os impeçam de atingir seus *be-goals*. Um usuário do Meu Ônibus, por exemplo, afirmou ter deixado de usar o aplicativo por não confiar nas informações dadas por ele. Os resultados dos testes mostram que a maioria dos usuários confia nos horários fornecidos pelo aplicativo, porém, nesse caso específico, um problema de comunicação (informação desatualizada) causou a perda de confiança.

O *feedback* impacta diretamente nos atributos pragmáticos de um produto, afetando a eficiência e a confiabilidade do sistema. Um erro grave encontrado no aplicativo Bicicletar, por exemplo, foi a falta de indicação de que uma bicicleta foi devolvida à estação. É necessário que o usuário reinicie o aplicativo para que a informação seja atualizada. Erros desse

tipo impactam também nos aspectos afetivos, pois podem implicar em perdas reais, como nesse caso, que pode trazer perdas financeiras para o usuário caso o sistema continue acusando a não devolução da bicicleta. No contexto dos aplicativos móveis de apoio à mobilidade urbana, também é necessário levar em consideração que a atenção do usuário está sempre transitando entre os elementos da interação e os eventos que acontecem no ambiente ao redor, incluindo ambientes *outdoor* ou em movimento. Sendo assim, é necessário um cuidado especial com a duração e natureza dos *feedbacks*. No aplicativo Meu Ônibus, por exemplo, os usuários consideraram os *feedbacks* muito rápidos, a ponto de não serem sempre percebidos.

Por serem desenvolvidas para telas pequenas, tais aplicações utilizam-se de ícones para economizar espaço, evitando o uso de rotulações textuais. Entretanto, mesmo usando ícones conhecidos (e.g. estrela para representar favoritos), é preciso ter cuidado na representação utilizada. Usuários do aplicativo Meu Ônibus apresentaram dificuldade em reconhecer e localizar o ícone de “favoritar” um ponto de ônibus porque a estrela utilizada na interface era apresentada dentro de um ícone de placa. Esse problema impacta nos atributos hedônicos de estimulação, uma vez que o usuário percebe a possibilidade de adicionar o ponto de ônibus aos favoritos, mas não consegue identificar como fazê-lo, o que afeta também a eficiência e o sentimento de controle.

A composição cromática de um aplicativo também tem diversas funções na UX, seja diferenciar informações, indicar uma mudança de estado ou somente integrar a estética do aplicativo. O uso de uma paleta de cores agradável e adequada ao contexto da aplicação influencia positivamente na estética e nos aspectos hedonísticos da experiência. Entretanto, o contrário também é verdade. Quando utilizadas para representar o estado de determinada função do sistema, deve-se ter muito cuidado para relacionar corretamente o significado das cores com o modelo mental dos usuários. O aplicativo Bicicletar falha ao tentar mostrar o estado das estações por meio de cores, pois elas não foram consideradas significativas pelos usuários. Ainda no aplicativo Bicicletar, foram identificados problemas com o menu de abas que, pela utilização das cores, induz os usuários ao erro e causa frustração (Figura 4).

O layout de uma aplicação interfere tanto nos aspectos estéticos quanto na usabilidade. Além disso, um bom layout pode estimular os atributos hedonísticos de identificação, uma vez que os usuários gostam de estar relacionados à utilização de artefatos bonitos e úteis. Os dois aplicativos estudados apresentaram problemas de layout semelhantes, como a aglomeração de ícones (representando pontos de ônibus ou estações de bicicletas) nos mapas apresentados, por exemplo. Deve-se tentar mostrar apenas o que o usuário precisa para aquele momento da interação, diminuindo a poluição visual. Alguns usuários do aplicativo Bicicletar afirmaram-se menos motivados a usar a aplicação por não gostarem do seu visual.



Figura 4. Menu de abas do aplicativo Bicicletar.

Recomendação 1.1 As informações disponibilizadas no aplicativo devem ser claras e atualizadas em uma frequência informada ao usuário.

Recomendação 1.2 Oferecer *feedbacks* precisos e com duração adequada, incluindo *feedbacks* alternativos adequados ao contexto de uso *indoor* e *outdoor* do usuário.

Recomendação 1.3 Utilizar ícones significativos e de fácil visualização, acompanhados de rótulos sempre que necessário. Dar preferência a manter a consistência com o uso de ícones em outros aplicativos móveis.

Recomendação 1.4 Utilizar cores de forma consistente com sua significância, considerando o contexto de uso e usuários.

2. Problemas de arquitetura

São discutidas aqui situações em que informações não foram bem apresentadas ou estão organizadas de maneira confusa, podendo prejudicar o fluxo da navegação ou o entendimento das funcionalidades. Nesta categoria são explorados esses problemas e os relacionados a funcionalidade de busca e a rotulação. Problemas nessas áreas afetam principalmente a usabilidade e os aspectos experienciais e hedônicos.

Os menus e abas são modelos conhecidos e utilizados amplamente para navegação entre telas, mas que podem desencadear uma série de problemas se a arquitetura não for bem definida. Também é necessário situar os usuários e fornecer alternativas para que eles se recuperem de erros. O Bicicletar, por exemplo, não apresenta nenhum botão de voltar para a tela anterior na sua interface, confiando apenas no botão oferecido pelo sistema Android. Alguns usuários reclamavam de terem perdido todo o caminho da interação que havia sido feita, pois apertavam o botão "sair" esperando voltar para uma tela anterior.

Rótulos claros facilitam a navegação, simplificando a realização de atividades e evitando erros. Eles também devem ser adequados ao contexto em que os usuários estão inseridos. Por exemplo, no contexto da metrópole estudada, os pontos de ônibus são comumente chamados de "paradas" (e não "pontos"). Dessa forma, houve dificuldades para reconhecer algumas funcionalidades, pois elas não usavam o termo mais familiar. Usuários também sentiram dificuldade em reconhecer o ponto de ônibus desejado pela rotulação apresentada (número e endereço). Eles sugeriram a indicação de pontos de referência próximos ou a possibilidade de personalização dos nomes, facilitando o reconhecimento.

Nesse caso, o aplicativo se aproximaria do usuário através da personalização, o que afetaria positivamente o aspecto afetivo da experiência.

Ferramentas de busca, além de facilitar a localização de informações, também apresentam oportunidades de surpreender os usuários (como histórico de buscas recentes, sugestões de termos para pesquisar, etc.), gerando efeitos positivos nos aspectos afetivos e hedônicos da experiência. A busca do aplicativo Meu Ônibus, por exemplo, sugere endereços de acordo com o que o usuário está digitando. Entretanto, são sugeridos endereços de todo o Brasil, mesmo que a aplicação só mostre informações válidas para uma cidade, o que deixa os usuários confusos e impacta negativamente a usabilidade e os aspectos afetivos.

Em listas, é importante deixar claro como os itens estão sendo ordenados. Os usuários do Bicicletar, por exemplo, não conseguiram identificar rapidamente como as estações estavam ordenadas, afetando a usabilidade. Muitos ficaram na dúvida entre ordem alfabética ou distância em relação à posição GPS. Se possível, é interessante dar ao usuário a escolha de como ordenar a lista, aumentando o sentimento de controle e impactando positivamente nos aspectos afetivos.

Recomendação 2.1 Oferecer opções claras para que os usuários possam se recuperar de erros.

Recomendação 2.2 Os rótulos devem ser curtos, diretos e adequados à linguagem utilizada pelo público alvo.

Recomendação 2.3 Apenas sugerir termos de busca que façam sentido e realmente possam ser utilizados.

Recomendação 2.4 Deixar clara a ordem utilizada em listas e oferecer opções de ordenação dos itens de uma lista.

3. Problemas de desempenho e funcionalidade

Nesta categoria são discutidas as situações em que o usuário se deparou com falhas na execução do sistema ou impedimentos para acessar determinada função, devido a falhas internas ou ausência de funcionalidade. Esses problemas estão diretamente relacionados aos atributos pragmáticos dos sistemas e à execução dos *be-goals*.

O bom funcionamento de um aplicativo é um pré-requisito para uma boa experiência do usuário. Os travamentos gerais são falhas gravíssimas de usabilidade e não são tão incomuns. Usuários do Bicicletar afirmaram que o aplicativo costuma travar frequentemente e isso foi comprovado durante os testes. O sistema fez *logoff* sem motivo aparente enquanto um usuário interagia deixando-o extremamente frustrado. Esse tipo de erro muitas vezes é um dos motivos que os levam a abandonar o uso da aplicação, devido ao grande impacto nos aspectos experienciais.

Os dois aplicativos pesquisados apresentam longa latência para a atualização das informações, o que afeta os aspectos afetivos da experiência e deixa os usuários temerosos. Alguns deles chegaram a cogitar até mesmo problemas com

o servidor ou com a conexão de internet devido ao tempo de espera significativo.

Em aplicações que utilizam ferramentas disponíveis nos smartphones, como GPS e acelerômetro, é importante deixar claro para o usuário se a função do dispositivo está ativada. Nos aplicativos de apoio à mobilidade urbana é comum o uso de GPS para localizar o usuário em um mapa ou, utilizando o Bicicletar como exemplo, mostrar as estações mais próximas. Muitas vezes, problemas que ocorrem durante essas interações acontecem por problemas no dispositivo ou porque a função de localização estava desativada. Se o aplicativo não deixar clara essa informação, o usuário vai ser impossibilitado de atingir seus objetivos e vai, provavelmente, culpar a aplicação, o que terá grande impacto negativo na experiência.

Recomendação 3.1 Reduzir ao máximo o tempo de atualização de informações para manter a confiabilidade.

Recomendação 3.2 Deixar claro quais funções do dispositivo estão sendo utilizadas pelo aplicativo, ou que precisam ser ativadas.

Recomendação 3.3 Oferecer mensagens cordiais e informativas para os usuários, após situações de travamento ou falha geral do aplicativo.

4. Dificuldade na detecção de funcionalidades

Esta categoria discute situações em que o usuário não compreende adequadamente o funcionamento de uma determinada funcionalidade ou não consegue detectar que certa funcionalidade existe nas aplicações. Também são discutidos momentos em que o usuário apresenta dificuldades de interação devido à baixa usabilidade. Os problemas relacionados a essa categoria também podem afetar os aspectos experienciais e afetivos.

Muitas vezes os usuários não entendem o funcionamento de alguma seção de um aplicativo porque esta informação não é bem transmitida pela interface. Em alguns momentos, no aplicativo Meu Ônibus, é colocado um hífen no local em que aparece a previsão de chegada de uma determinada linha. Os usuários não conseguiram identificar o significado dessa representação, ficando em dúvida se o sistema estava fora do ar, se a linha de ônibus não estava em circulação ou se o próximo veículo daquela linha ainda iria demorar muito.

Dependendo da gravidade das falhas de interface, os usuários podem pensar que determinadas funcionalidades não existem. Um exemplo disto é o contador de tempo de empréstimo de bicicleta, função importante do aplicativo Bicicletar, que não foi encontrada por participantes durante os testes. Alguns acreditavam que tal função não existia. Esse problema afeta negativamente os atributos hedonísticos de estimulação, uma vez que o usuário possui uma necessidade e existe uma função dedicada a isso, mas ele não possui conhecimento sobre a mesma, criando nele um sentimento de limitação.

Muitas vezes, essa falta de conhecimento ou a compreensão errônea de uma funcionalidade é causada por problemas de usabilidade. Durante os testes, os usuários do Meu Ônibus precisaram tocar em todos ou em muitos dos pontos exibidos no mapa até encontrar o ponto desejado, já que o aplicativo não indica aquele que seria o mais próximo de um endereço buscado e mostra apenas uma área com todos os pontos próximos (Figura 5). Com a adição de barreiras recorrentes para satisfazer seus *do-goals*, os usuários têm a sua experiência afetada diretamente na base, o que os deixa desestimulados e frustrados.



Figura 5. Resultado de busca no Meu Ônibus mostrando os pontos de uma área sem indicar o endereço pesquisado.

Recomendação 4.1 Utilizar representações claras para as funcionalidades. Quando necessário, mostrar informação explicativa contextual sobre elas.

Recomendação 4.2 Disponibilizar funcionalidades consistentes com os *do-goals* do público-alvo.

Recomendação 4.3 As funcionalidades devem ser visíveis, facilmente identificáveis e compreensíveis pelo público-alvo.

5. Correspondência entre expectativas e funcionalidades

Esta categoria discute as expectativas dos usuários, uma vez que normalmente inicia-se uma interação esperando um determinado resultado ou comportamento da aplicação. Quando essas expectativas são atendidas ou excedidas, os usuários entram em um estado afetivo positivo. Entretanto, o contrário os deixa frustrados. Essas expectativas estão relacionadas aos *be-goals* e impactam fortemente nos aspectos hedônicos, afetivos e experienciais.

O sistema operacional utilizado nos smartphones gera nos usuários uma série de expectativas devido aos seus padrões. Os testes mostraram que os usuários se incomodam porque o Meu Ônibus não segue os padrões estabelecidos pelo sistema Android. Na ferramenta de busca, por exemplo, o botão "enter" do teclado é usado como uma quebra de linha e não como uma confirmação para submeter a busca, que é o comportamento esperado nesse caso. Outros usuários tiveram dificuldade de excluir pontos da lista de favoritos, pois essa ação acontecia de uma forma diferente do que eles estão acostumados. Esses casos podem se tratar de

problemas de usabilidade, porém eles afetam ainda mais a experiência por expor os usuários a erros que poderiam ter sido resolvidos com a aplicação correta dos padrões.

A interface do aplicativo também pode criar expectativas que não serão cumpridas. O aplicativo Bicicletar, por exemplo, possui uma seção em seu menu que dá a entender aos usuários que eles podem alterar seus dados cadastrais. Entretanto, ao acessar a página e tentar preencher os campos, é exibida uma notificação que diz ao usuário que ele deve recorrer ao *site* do sistema Bicicletar para efetuar as mudanças desejadas (Figura 6). Isto impacta negativamente nos atributos hedônicos de estimulação, uma vez que o usuário percebe uma possibilidade de interação, porém ela está bloqueada. Os usuários questionaram a existência desta tela, já que ela não possui nenhuma função aparente a não ser deixá-los frustrados.

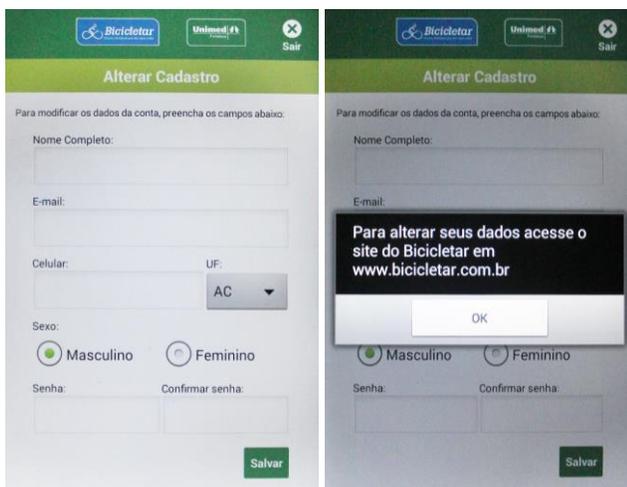


Figura 6. Tela “Alterar Cadastro” e mensagem de erro do aplicativo Bicicletar.

Por outro lado, a experiência é impactada positivamente quando os usuários sentem que as suas expectativas foram atendidas. Foi identificado nos estudos que os aplicativos atendem às expectativas dos usuários em uma perspectiva mais ampla e são relevantes para a sua qualidade de vida. Observou-se que os usuários se tornam mais tolerantes aos inúmeros erros que acontecem durante a interação, uma vez que os aplicativos conseguem ajudá-los a atingir seus *be-goals* (por exemplo, ter uma vida mais saudável, para o Bicicletar; gastar menos tempo na locomoção utilizando ônibus, para o Meu Ônibus). A Figura 7 representa as respostas dos usuários ao questionário SAM em relação ao sentimento de controle e à satisfação. Pode-se perceber um nível consideravelmente alto do sentimento de satisfação mesmo com o baixo sentimento de controle.

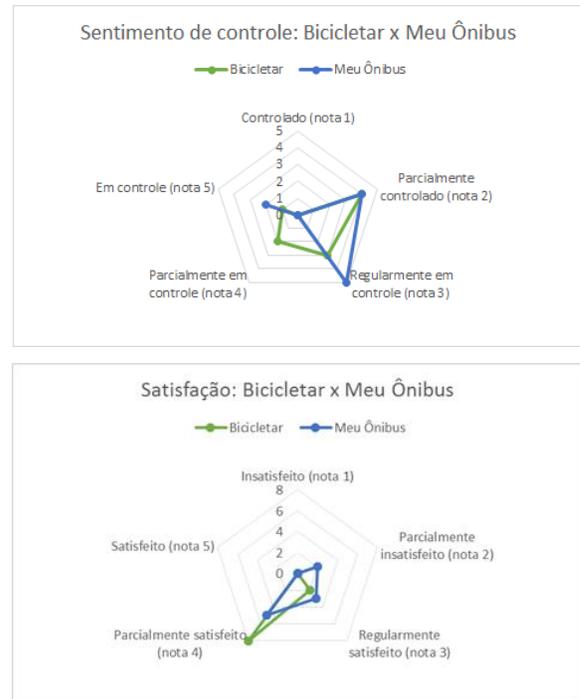


Figura 7. Gráficos representando as respostas dos usuários ao questionário SAM acerca do sentimento de controle e da satisfação.

Recomendação 5.1 Os padrões dos sistemas operacionais devem ser seguidos caso não exista uma justificativa para uma interação diferente.

Recomendação 5.2 Caso uma interação diferente do padrão do dispositivo seja justificável, o usuário deve ser ensinado a utilizá-la de forma *ad-hoc* e amigável.

Recomendação 5.3 Evitar inserir elementos visuais interativos na interface em momentos em que não poderão ser utilizados.

6. Modelo mental e mapeamento das variáveis psicológicas

Nesta categoria são discutidos aspectos relacionados a lógica de funcionamento, procedimentos necessários para a realização de tarefas, conhecimentos obtidos com o uso da aplicação e mudança de opiniões. Esses fatores influenciam tanto no caráter pragmático de um produto, afetando a eficiência de uso, quanto nos aspectos hedonísticos, afetivos e experienciais.

Uma discrepância entre os modelos mental e conceitual pode criar diversos problemas, como a percepção incorreta de uma atividade ou elemento de interface. Essa confusão pode ser agravada devido ao foco reduzido da atenção dos usuários, o que potencializa os impactos negativos na experiência. Na funcionalidade de enviar uma opinião no Meu Ônibus, por exemplo, a caixa de texto da mensagem não é bem delimitada e contém informações de contato (Figura 8). Dessa forma, alguns usuários entenderam que o campo para digitação era o de assunto e acabaram tentando enviar mensagens vazias

(já que não preenchiam o campo de corpo de texto). O problema nessa situação é que o campo de mensagem não é apresentado visualmente da maneira que os usuários imaginam em seu modelo mental. Deixar a caixa de texto mais clara e visível seria uma maneira simples de resolver esse problema.



Figura 8. Tela de enviar uma opinião no Meu Ônibus.

Usuários nem sempre dedicam tempo para explorar com calma a interface das aplicações utilizadas, o que faz com que muitas dessas funcionalidades sejam descobertas durante o uso cotidiano. Alguns usuários do Meu Ônibus, por exemplo, descobriram durante os testes que é possível procurar por pontos de ônibus em endereços distantes da sua localização atual por meio da busca. A reação acerca dessa descoberta foi positiva, reforçando os atributos hedônicos de estimulação pois, mesmo que a funcionalidade não seja usada, essa descoberta abre uma série de novas possibilidades de interação.

Recomendação 6.1 Os elementos visuais devem remeter a outros aplicativos e atividades facilmente reconhecíveis pelo público-alvo.

Recomendação 6.2 Incentivar os usuários a explorarem a interface, de forma que descubram sozinhos as funcionalidades, porém oferecer ajuda, se requisitada.

7. Necessidades dos usuários

A identificação e satisfação das necessidades dos usuários são imprescindíveis para uma boa experiência, afinal, se os usuários não alcançarem seus objetivos, toda a interação terá sido em vão, o que afetaria principalmente os aspectos afetivos e experienciais.

A satisfação dos *be-goals* é um processo complexo, uma vez que eles são conceitos abstratos. Ciente disso, a aplicação deve sempre impulsionar o usuário na direção correta, e não colocar barreiras em seu percurso. Se considerarmos como *be-goal* de um usuário do Bicicletar economizar dinheiro ao usar um transporte gratuito, percebemos como é importante que o aplicativo o auxilie a não ultrapassar o limite da primeira hora gratuita por descuido. Foi sugerido durante os testes que o aplicativo disponibilizasse algum tipo de alarme que indicasse a aproximação do limite de tempo, dando ao usuário a oportunidade de encontrar uma estação e devolver a bicicleta a tempo. Isso teria um impacto positivo nos aspectos afetivos, pois mostra uma preocupação do aplicativo para com o bem-estar do usuário.

Recomendação 7.1 Durante o design conceitual da aplicação, associar claramente cada *be-goal* dos usuários com um caminho de interação possível.

Recomendação 7.2 Oferecer e estimular o uso de um canal aberto de comunicação para que os usuários possam informar quando suas necessidades não estiverem sendo atendidas.

8. Aspectos emocionais

Os problemas que acontecem durante a interação, dos cosméticos até os mais catastróficos, afetam o estado emocional do usuário. Sentir-se bem ao utilizar uma aplicação pode ser o que faz um aplicativo bom e funcional ascender a outro patamar na opinião dos usuários. Dessa forma, esta categoria discute situações que impactam os aspectos afetivos e hedonísticos da experiência. Os aspectos emocionais estão diretamente ligados às motivações para o uso das aplicações. Os usuários do Meu Ônibus, por exemplo, ressaltam como motivação a economia de tempo - pois o uso do aplicativo reduz o período de espera pelos ônibus - e o aumento da sensação de segurança, uma vez que as informações oferecidas permitem ao usuário diminuir o tempo em que fica exposto a ameaças nas ruas. Esses fatores são de grande importância para os usuários, tendo assim grande influência na experiência em geral, caso sejam atendidos ou não.

O medo na interação indica falta de confiança na aplicação e torna a experiência penosa. Quando o Bicicletar demora para atualizar a informação de que uma bicicleta foi devolvida, por exemplo, os usuários sentem medo de serem cobrados indevidamente. Essa falha dá lugar ao sentimento de desconfiança em relação às outras informações fornecidas pelo aplicativo, como o número de vagas ou de bicicletas de uma estação. Um usuário afirmou durante os testes que costumava reiniciar o aplicativo para ter certeza de que as informações não estavam desatualizadas.

Problemas de usabilidade como a falta de clareza nas interações e na interface podem causar sentimentos de irritação e desorientação. Muitos usuários do aplicativo Meu Ônibus, por exemplo, demonstraram reações negativas ao manusear o mapa do aplicativo. Seja pela constante necessidade de dar zoom, pela grande quantidade de informações expostas no mapa ou pela falta de informações sobre os pontos, os usuários realizavam muitas tarefas por meio de tentativa e erro, o que impactava os aspectos hedonísticos.

Os usuários também podem se culpar por não conseguirem realizar atividades simples, causadas, na verdade, por problemas conceituais e de interface. O impacto disso na experiência é péssimo, pois, além de colocar o usuário em um estado emocional negativo, também o deixa desmotivado a continuar usando a aplicação. Um dos usuários do Bicicletar teve dificuldades para entender como alugar uma bicicleta na estação, situação que o deixou desconfortável e envergonhado. Caso não fosse possível simplificar a

interação no aplicativo, uma solução alternativa seria oferecer um tutorial eficiente ou uma seção de ajuda.

Recomendação 8.1 Evitar interações que resultem em ações irreversíveis.

Recomendação 8.2 Evitar o uso de *feedbacks* e mensagens de erro negativos, que pareçam “maus” e possam deixar o usuário com medo de causar erro na aplicação.

Recomendação 8.3 Minimizar o sentimento de culpa dos usuários acerca de eventuais problemas na interação através de fluxos de interação simples e mensagens de erro amigáveis e claras.

9. Hábitos de uso

Para atingir seus objetivos, é comum que os usuários adaptem o uso da aplicação de acordo com as suas necessidades. Esta categoria discute essas estratégias criadas pelos usuários e como os aplicativos dão ou podem dar suporte a elas, trazendo influências positivas para os aspectos afetivos e experienciais. Como os aplicativos de apoio à mobilidade lidam com os sistemas de transporte, a possibilidade de erros e baixa precisão aumenta. Os usuários do Meu Ônibus mostraram-se compreensíveis a isso e afirmaram estipular uma margem de cinco minutos, em média, para mais ou para menos, em relação às previsões de horários dadas pelo aplicativo. Em geral, as situações de uso da aplicação sugerem que ele funciona como um planejador de deslocamentos: as pessoas costumam utilizá-lo em casa, dispondo de uma conexão de rede mais estável e com algum tempo de sobra para traçar seu trajeto.

Muitas vezes os usuários também combinam o uso de aplicativos para conseguir uma experiência mais completa. O ideal seria que a interação fosse feita por completo em uma mesma aplicação, porém, algumas vezes a demanda dos usuários contempla funções que fogem ao escopo original do aplicativo. Alguns usuários do Meu Ônibus, por exemplo, disseram que costumam planejar suas viagens utilizando o Google Maps para criar as rotas e, posteriormente, o Meu Ônibus para checar os horários das linhas de ônibus nos pontos desejados. Esse tipo de personalização da experiência faz os usuários se sentirem no controle e atingirem seus objetivos de forma mais completa. Entretanto, é importante destacar que, como designers, devemos tentar oferecer a experiência mais completa possível e não confiar nesse tipo de comportamento.

Recomendação 9.1 Permitir, e até mesmo sugerir, a integração com outros aplicativos que suprem necessidades fora do escopo da aplicação.

Recomendação 9.2 Informar as limitações do aplicativo para que os usuários não sejam pegos de surpresa e possam se planejar adequadamente.

10. Aspectos sociais e ambientais

O contexto das aplicações móveis é muito variado e, conseqüentemente, expõe os usuários a diversos tipos de situações que influenciam a experiência, especialmente

quando relacionada à mobilidade urbana. Esta categoria aborda como fatores externos podem impactar na UX.

Os fatores ambientais, como chuvas ou sol forte, dificultam ou impossibilitam o uso das aplicações, prejudicando o desempenho do usuário durante o uso e o seu estado emocional. Entretanto, muitos usuários utilizam os aplicativos para evitar esse tipo de problema. De acordo com os resultados dos testes, tanto o Meu Ônibus quanto o Bicicletar são consultados com antecedência para que os usuários passem menos tempo expostos a esses empecilhos.

Muitos usuários dos dois aplicativos também relataram desconforto em utilizar seus smartphones nas ruas devido à violência e a insegurança dos centros urbanos. Alguns usuários afirmaram que costumam consultar a localização e a disponibilidade de bicicletas nas estações antes de saírem de locais seguros, no entanto, o aplicativo Bicicletar continua sendo necessário no momento de desbloquear a bicicleta na estação, o que enfatiza a necessidade de uma interface bem planejada que permita interações rápidas e eficientes.

Recomendação 10.1 Permitir que os usuários possam consultar as informações do aplicativo em qualquer lugar, além de escolher o melhor momento para interagir.

Recomendação 10.2 Considerando o contexto de uso, permitir a consulta rápida de informações essenciais, de preferência sem a necessidade de desbloqueio do aplicativo.

Recomendação 10.3 Oferecer *feedback* de acordo com o contexto em que o usuário se encontra atualmente, sem causar perturbações desnecessárias

CONCLUSÃO

O design não trata mais apenas de produtos, mas sim da experiência que eles oferecem [6]. É necessário aliar o conhecimento já disponível a uma perspectiva que priorize o preenchimento de necessidades psicológicas dos usuários. Os achados deste estudo confirmam que o bom desempenho e a boa usabilidade de uma aplicação são pré-requisitos para uma boa experiência, mas não são garantia disso. Muitos outros fatores, como aspectos ambientais e sociais ou experiências prévias dos usuários, influenciam a qualidade da interação. Isso tem peso ainda maior em se tratando de aplicativos de apoio à mobilidade urbana, uma vez que o contexto de uso deixa a experiência mais vulnerável à influência de fatores externos e as necessidades dos usuários são mais evidentes e urgentes. Considerando os resultados obtidos, observa-se que, neste contexto, os aspectos hedônicos da experiência podem até mesmo aumentar a tolerância dos usuários aos erros encontrados, o que preserva o valor dos aplicativos perante eles.

Em termos práticos, a análise realizada neste trabalho pode ajudar designers tanto no projeto de novas aplicações quando na avaliação e aprimoramento das que já existem. Como trabalhos futuros, pretende-se aprofundar a discussão do design da UX em aplicações móveis, levando em consideração o modelo Hedônico/Pragmático. Para isso,

devem ser avaliadas outras aplicações que atendam a outros tipos de necessidades dos usuários, saindo do contexto de apoio à mobilidade urbana. Como resultado, pode ser gerada uma lista de recomendações que auxilie designers e avaliadores a melhorar a experiência dos usuários em geral.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Margaret M. Bradley and Peter J. Lang. 1994. Measuring Emotion: The Self-Assessment Manikin and the Semantic Differential. In *Journal of Behavioral Therapy and Experimental Psychiatry* 25, 49-59.
2. Soussan Djamasbi, Dan McAuliffe, Wilmann Gomez, Georgi Kardzhaliyski, Wan Liu, Frank Oglesby. 2014. Designing for Success: Creating Business Value with Mobile User Experience (UX). In *Nah F.FH. (eds) HCI in Business. HCIB 2014. Lecture Notes in Computer Science, vol 8527. Springer, Cham.*
3. Jesse J. Garrett. 2010. *The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond* (2nd edition). New Riders.
4. Michael Glanzig. 2012. *User experience research: Modelling and describing the subjective. Interdisciplinary description of complex systems* 10.3 (2012), 235-247.
5. Rosa Y. Gómez, Daniel C. Caballero, José-Luis Sevillano. 2014. Heuristic evaluation on mobile interfaces: A new checklist. *The Scientific World Journal*, 2014, 1-19.
6. Marc Hassenzahl. 2010. Experience Design: Technology for All the Right Reasons. *Synthesis Lectures on Human-Centered Informatics*, 3(1), 1-95, 2010.
7. Marc Hassenzahl, Mark Blythe, Kees Overbeeke, Andrew F. Monk, Peter C. Wright. 2003. The thing and I: Understanding the relationship between user and product. In *Funology: From Usability to Enjoyment*, Norwell, MA, USA: Kluwer, 31-42, 2003.
8. Marc Hassenzahl and Noam Tractinsky. 2006. User experience-a research agenda. *Behaviour & Information Technology*. 25, 2: 91-97.
9. Marc Hassenzahl. 2008. User experience (UX): towards an experiential perspective on product quality. In *Proceedings of the 20th International Conference of the Association Francophone d'Interaction Homme-Machine*, 11-15. <http://doi.acm.org/10.1145/1512714.1512717>
10. Francis Jambon and Brigitte Meillon. 2009. User experience evaluation in the wild. *CHI '09 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, April 04-09, 2009, Boston, MA, USA.
11. Craig M. MacDonald, Michael E. Atwood. 2013. Changing perspectives on evaluation in HCI: past, present, and future, *CHI '13 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, April 27-May 02, 2013, Paris, France.
12. John McCarthy and Peter Wright. 2004. *Technology as experience*. MIT Press, Boston, 2004.
13. Rolf Molich, Jakob Nielsen. 1990. Improving a human-computer dialogue: What designers know about traditional interface design. *Communications of the ACM* 33,3 (March 1990).
14. Roque Moraes. 1999. Análise de conteúdo. *Revista Educação* 22, 37: 7-32.
15. Yelena Nakhimovsky, Dean Eckles, Jens Riegelsberger. 2009. Mobile user experience research: challenges, methods & tools. In *Proceedings of the 27th international conference extended abstracts on Human factors in computing systems*, April 04-09, 2009, Boston, MA, USA.
16. Jakob Nielsen. 1993. *Usability Engineering*. Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, CA, 1993
17. Donald A. Norman. 1986. Cognitive engineering. Em *User centered system design: New perspectives on human-computer interaction*, Donald A. Norman and Stephen W. Draper (Eds.). Hillsdale, USA, 32-65.
18. Donald A. Norman. 2002. Emotion & design: attractive things work better. *Interactions*, v. 9, n. 4, pp. 36-42, 2002.
19. Donald A. Norman. 2004. *Emotional Design: Why we love (or hate) everyday things*. Basic Civitas Books, 2004.
20. Marianna Obrist, Virpi Roto, Kaisa Väänänen-Vainio-Mattila. 2009. User experience evaluation: do you know which method to use?. *CHI '09 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, April 04-09, 2009, Boston, MA, USA.
21. Jennifer Preece, Yvonne Rogers, Helen Sharp. 2013. *Design de Interação: além da interação humano-computador*. Bookman.
22. Louis Rosenfeld and Peter Morville. 2006. *Information Architecture for the World Wide Web*. 3ed. O'Reilly.
23. Aaron Walter. 2011. *Designing for Emotion*, Happy Cog, 69-72.
24. Peter Wright, John McCarthy, Lisa Meekison. 2003. Making sense of experience. In *Funology: From Usability to Enjoyment*, Norwell, MA, USA: Kluwer, 43-53, 2003.
25. Lim Tek Yong. 2013. User experience evaluation methods for mobile devices. *Third International Conference on Innovative Computing Technology*, pp. 281-286, 2013.
26. Lim Tek Yong. 2013. User Experience Testing: A Case Study for Mobile Devices. *Journal of Electronic Systems*, Volume 3, Number 3, September, 2013.