

Avaliação Conjunta de Facilidade de Uso em Aplicativos Móveis para Apoio à Participação em Eventos

Raissa P.P.M. Souza
Universidade Federal de Viçosa
Florestal, MG - Brasil
raissa.papini@ufv.br

Thais R.M. Braga Silva
Universidade Federal de Viçosa
Florestal, MG - Brasil
thais.braga@ufv.br

Gláucia Braga e Silva
Universidade Federal de Viçosa
Florestal, MG - Brasil
glaucia@ufv.br

Janaína Mendes Oliveira
oliveirajanajana@gmail.com

Gabriela A. Araujo de Oliveira
Universidade Federal de Minas Gerais
Belo Horizonte, MG - Brasil
gabriela-amaral@ufmg.br

ABSTRACT

Atualmente o mercado tem abrangido uma vasta gama de aplicativos móveis. Por estarem em contato direto com usuários que muitas vezes não possuem conhecimentos técnicos, a usabilidade de tais aplicativos é um fator importante e decisivo para que estes possam ser amplamente utilizados. Entretanto, a literatura ainda não provê embasamento suficiente para que sistemas dessa classe possam ser devidamente testados e avaliados. Este trabalho propõe a avaliação de facilidade de uso em aplicativos móveis de uma classe específica, através da utilização de uma metodologia estruturada para avaliação de usabilidade conjunta, formada pela utilização combinada de teste de usabilidade e avaliação heurística. Para os experimentos foram selecionados 4 aplicativos de apoio à eventos (*myMobiConf*, *Whova*, *mConference* e *Event Cadence*). Os resultados mostram que a avaliação conjunta de usabilidade apresenta resultados satisfatórios, além de oferecer uma visão mais ampla das falhas técnicas e de usabilidade de aplicativos móveis.

CCS CONCEPTS

• **Human-centered computing** → **Usability testing; Heuristic evaluations;**

KEYWORDS

Teste de Usabilidade, Avaliação Heurística, Aplicativo Móvel

ACM Reference format:

Raissa P.P.M. Souza, Thais R.M. Braga Silva, Gláucia Braga e Silva, Janaína Mendes Oliveira, and Gabriela A. Araujo de Oliveira. Avaliação Conjunta de Facilidade de Uso em Aplicativos Móveis para Apoio à Participação em Eventos. 9 páginas.

1 INTRODUÇÃO

Os aplicativos móveis representam uma nova classe de sistemas computacionais com destacada relevância atual, visto que tem sido utilizados cotidianamente por um grande número de usuários para as mais diferentes atividades [5]. Este tipo de *software*, desenvolvido

em particular para *smartphones*, pode ser utilizado em situações de mobilidade, facilitando o acesso à dados, informações e até mesmo serviços, e integrando usuários e o ambiente físico ao seu redor [16].

Se por um lado os aplicativos oferecem facilidades aos seus usuários, por outro encontram uma série de limitações advindas dos dispositivos nos quais executam [22]. O tamanho da tela, a entrada de dados, as limitações de memória, bateria e conectividade, dentre outros aspectos, fazem com que o desenvolvimento de aplicativos seja uma tarefa desafiadora, principalmente se comparada ao desenvolvimento de sistemas tradicionais [17].

Apesar das dificuldades mencionadas, a interface dos aplicativos representa uma parte importante do desenvolvimento. Uma vez que usuários são levados por emoções ao utilizar um sistema [4], a facilidade com que interações são realizadas tem grande impacto na aceitação de um aplicativo. Mesmo assim, ainda há escassez de trabalhos na literatura que apoiem o desenvolvimento de aplicativos em geral. Em especial, o desenvolvimento da interface fica dependente de métodos e técnicas elaboradas para avaliação de sistemas tradicionais, fazendo com que erros possam não ser notados.

Nesse contexto, a métrica Facilidade de Uso tem papel importante pois, com sua avaliação é possível verificar se um aplicativo possui as condições técnicas e visuais mínimas necessárias. Essa métrica é particularmente importante para a categoria de aplicativos avaliada neste trabalho, qual seja, aplicativos para apoio à participação em eventos. Por ser uma categoria de aplicativos sazonais, ou seja, aplicativos que serão utilizados de forma esparsa no tempo e por um período breve, é importante que a curva de aprendizado de um usuário não seja muito alta.

O objetivo deste trabalho é avaliar a métrica de usabilidade Facilidade de Uso em aplicativos móveis para apoio em eventos através da utilização da metodologia MeTAH (MEtodologia de Teste de usabilidade e Avaliação Heurística). Através desta aplicação pretende-se abordar pontos de vista técnicos e com base na experiência de uso, proporcionando uma visão mais ampla das falhas e pontos fortes do aplicativo em questão.

O restante deste trabalho está organizado de forma a apresentar na Seção 2 os trabalhos que estão relacionados a este de alguma forma; na Seção 3 será mostrada a maneira como a metodologia MeTAH foi estruturada; já na Seção 4 é especificada a maneira como a avaliação conjunta foi aplicada, além dos resultados obtidos; e por

Permission to make digital or hard copies of part or all 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. Copyrights for third-party components of this work must be honored. For all other uses, contact the owner/author(s).

© 2018 Copyright held by the owner/author(s).

Tabela 1: Categorização dos Trabalhos Relacionados

Trabalho	Avaliação Heurística	Teste de Usabilidade	Materiais Utilizados
Rodrigues and Gonçalves [23]	X		Checklist MATcH
Feijó et al. [6]	X		Checklist MATcH
Krone [12]	X		Checklist MATcH
Inostroza et al. [10]	X		Formulação de novas heurísticas
Neto [16]	X		Formulação de novas heurísticas
Barbosa et al. [2]	X		Formulação de novas heurísticas
Joyce et al. [11]	X	X	Formulação de novas heurísticas/Questionário
Araújo et al. [1]	X	X	Heurística Nielsen/Questionário
Soares et al. [24]	X	X	Heurística Nielsen/Questionário
Holanda [8]	X	X	Checklist/Questionário
Trabalho atual	X	X	Checklist/Observação/Questionário

último, na Seção 5, serão discutidas as conclusões obtidas, assim como trabalhos a serem elaborados futuramente.

2 TRABALHOS RELACIONADOS

Ainda existem poucos trabalhos na literatura que possuam enfoque na aplicação conjunta de Avaliações Heurísticas e Testes de Usabilidade, e acima de tudo em avaliar aplicativos de apoio a eventos. Como pode ser visto na Tabela 1, foram encontrados 10 trabalhos que possuíam temática similar à apresentada neste artigo. Porém nenhum deles apresentou uma formalização de avaliação conjunta, ou seja, não apresentaram uma metodologia que utilizasse de forma conjunta mais de uma técnica de avaliação de usabilidade, além do fato de não avaliarem aplicativos móveis de apoio à eventos.

Dos 10 trabalhos apresentados, 6 trabalhos [2, 6, 10, 12, 16, 23] realizam apenas avaliação heurística, sendo que 3 destes [6, 12, 23] utilizam o *checklist* MATcH GQS [7] e a outra metade utiliza de tal avaliação para validar um novo conjunto de heurísticas, ou seja, não possui um enfoque na avaliação dos aplicativos em si.

Como também pode ser observado na Tabela 1, outros 4 trabalhos utilizam de avaliação heurística e teste de usabilidade para avaliação de aplicativos, porém somente 1 utiliza de um *checklist* adaptado do *checklist* MATcH e de um questionário. Os outros trabalhos realizam a avaliação de aplicativos a partir das heurísticas de Nielsen [18] ou como uma forma de validar heurísticas próprias.

A avaliação proposta neste artigo foi elaborada de forma que os resultados obtidos tanto com a avaliação heurística quanto com o teste de usabilidade sejam explorados de uma forma conjunta e interligada, propondo uma atividade específica para a análise de tais resultados. Para o *checklist* proposto foi utilizado como base o *checklist* MATcH, porém com algumas modificações conforme proposto por Lima Salgado and Freire [13]. Já o Teste de Usabilidade foi estruturado de forma a se utilizar de um método de observação, assim como Soares et al. [24] aliado à aplicação de um questionário com enfoque na Facilidade de Uso. Desta forma, o trabalho apresenta a possibilidade de avaliação de aplicativos tanto de forma qualitativa, quanto quantitativa, resultando em um maior entendimento do objeto de estudo.

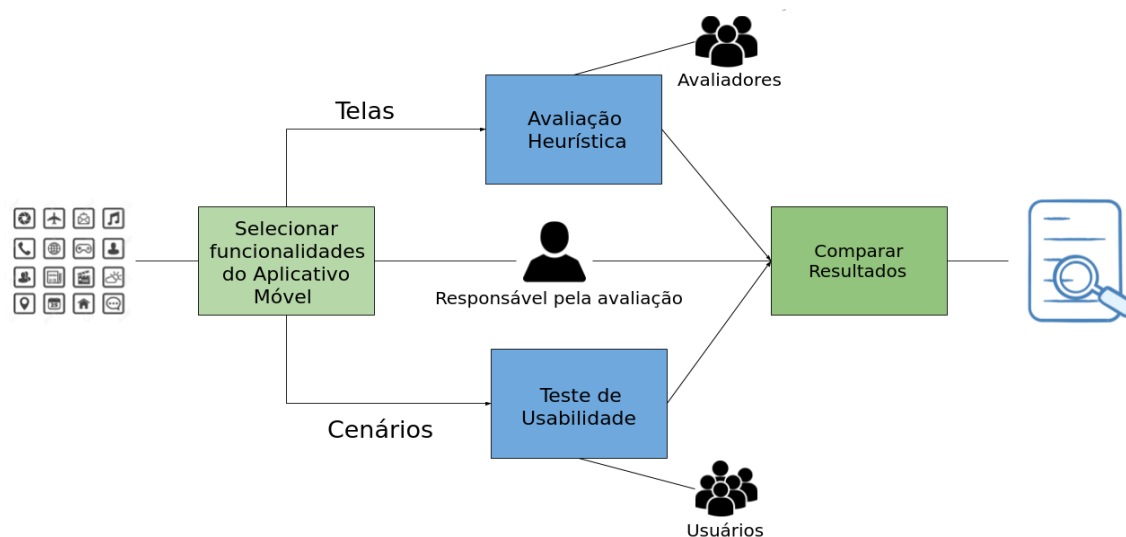


Figura 1: Visão geral da metodologia MeTAH

3 METAH

MeTAH é uma metodologia de avaliação de usabilidade para aplicativos móveis, composta por uma avaliação heurística e por um teste de usabilidade. A forma como a metodologia foi estruturada permite tanto a avaliação de um único aplicativo, com foco unicamente em verificar os aspectos de sua usabilidade, como também a avaliação de uma categoria de aplicativos, estabelecendo funcionalidades em comum, de forma a realizar uma comparação justa e objetiva. A Figura 1 ilustra uma visão geral das quatro etapas que compõem a metodologia, bem como entradas, saídas e papéis envolvidos.

Conforme também pode ser observado na Figura 1, a partir da escolha do aplicativo, ou classe de aplicativos, a primeira etapa da metodologia MeTAH envolve a seleção de um conjunto de funcionalidades que serão avaliadas sob dois pontos de vista diferentes, um com foco técnico (Avaliação Heurística) e outro com foco no uso (Teste de Usabilidade). A etapa Avaliação Heurística prevê que avaliadores com experiência em usabilidade realizem a busca por falhas técnicas em interfaces. Já a etapa de Teste de Usabilidade busca a utilização dos aplicativos selecionados por um grupo de usuários, buscando entender as dificuldades e falhas que o sistema apresenta. Por fim, a última etapa envolve a comparação dos resultados obtidos nas duas avaliações realizadas, com elaboração de um relatório final de avaliação de usabilidade do aplicativo envolvido. Ressalta-se que não existem restrições quanto à ordem em que as etapas de *Avaliação Heurística* e *Teste de Usabilidade* devem ocorrer. Ressalta-se que a metodologia MeTAH não é específica para uma classe de aplicativos ou para uma única métrica de usabilidade, obtendo análises comparativas mais assertivas quando usado para as mesmas funcionalidades em aplicativos diferentes de uma mesma classe.

O funcionamento de cada uma das etapas da metodologia MeTAH será descrito nas próximas subseções.

Selecionar funcionalidades do aplicativo móvel

Considerando-se que a análise completa da usabilidade para todas as funcionalidades de um aplicativo consiste em uma tarefa dispendiosa em termos de tempo, recomenda-se pela escolha de um conjunto representativo de funcionalidades para avaliação. Cabe ao *Responsável pela avaliação* executar esta etapa para todos os aplicativos.

Como saídas desta etapa, tem-se: as telas selecionadas, que serão utilizadas pela etapa de *Avaliação Heurística*; e os cenários, que serão utilizados na etapa de *Teste de Usabilidade*. Ressalta-se que os cenários envolvem usos do sistema para as telas das funcionalidades selecionadas.

Avaliação Heurística

A avaliação heurística consiste em um método de avaliação analítica, em que os avaliadores buscam encontrar problemas de usabilidade nas interfaces de um sistema [21]. Trata-se de uma avaliação técnica realizada por especialistas do domínio de usabilidade para aplicativos móveis.

A etapa de *Avaliação Heurística* foi estruturada em oito tarefas, conforme ilustra a Figura 2.

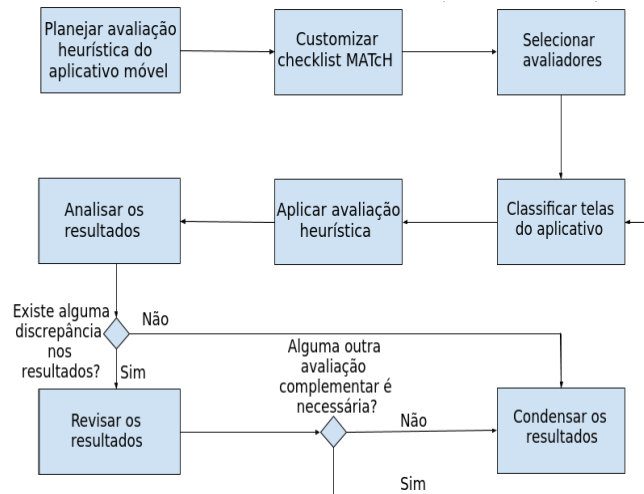


Figura 2: Fluxograma para a Avaliação Heurística

- (1) Planejar avaliação heurística do aplicativo móvel - busca organizar e planejar de maneira adequada o processo de avaliação como um todo, definindo o material a ser utilizado, os avaliadores responsáveis, as telas que serão avaliadas, bem como as heurísticas de avaliação e os procedimentos de execução.
- (2) Customizar *checklist* MATcH - envolve adaptar o *checklist* MATcH [7] para o contexto do aplicativo sob avaliação, a partir da seleção das perguntas mais relevantes para este contexto. Essa seleção pode abranger todas as 48 perguntas ou um subconjunto destas, à escolha do responsável pela avaliação. Devido à sua importância para a etapa de *Avaliação Heurística*, esta tarefa deve ser executada com cautela. Ao final desta tarefa, o *Responsável pela avaliação* deverá produzir o Formulário de Avaliação, um artefato contendo as heurísticas do *checklist* MATcH customizado para futuro preenchimento pelos avaliadores.
- (3) Selecionar avaliadores - nesta etapa, recomenda-se a seleção de avaliadores com conhecimento em usabilidade de aplicativos móveis, já que esta é uma avaliação técnica. Nielsen [18] no que compete ao número de participantes, recomenda que sejam selecionados de 3 a 5 avaliadores.
- (4) Classificar telas do aplicativo - diz respeito à classificação das telas do aplicativo a ser avaliado, de modo a facilitar o processo de avaliação. Como artefato desta tarefa, deve ser elaborado um documento contendo as telas classificadas e um *printscreen* correspondente para cada uma delas, de modo a apoiar os avaliadores.
- (5) Aplicar avaliação heurística - após a conclusão das tarefas anteriores, a avaliação heurística é de fato aplicada contando com a participação dos avaliadores selecionados, que devem realizar sua inspeção com base no *checklist* MATcH e de maneira individual. A inspeção individual é fundamental para que não haja influências externas nas observações

de cada avaliador. Como resultado desta tarefa, cada avaliador deverá preencher o Formulário de Avaliação, com suas observações sobre a inspeção realizada em cada uma das telas selecionadas (respostas ao *checklist*).

- (6) Analisar os resultados - os Formulários de Avaliação de cada avaliador são recolhidos e o *Responsável pela avaliação* elabora relatórios individuais, contendo as constatações e observações de cada avaliação. Caso sejam identificadas discrepâncias nas análises realizadas, a próxima tarefa (*Revisar os resultados*) deve ser executada. Caso contrário, a avaliação chega ao fim com a condensação dos resultados obtidos.
- (7) Revisar os resultados - esta tarefa será executada apenas caso a análise dos resultados indique alguma incoerência nas avaliações. Para executar esta tarefa, o *Responsável pela avaliação* deverá discutir os resultados junto aos avaliadores para esclarecer possíveis dúvidas e/ou incoerências nas observações apresentadas para cada pergunta do *checklist*. Caso ainda haja dúvidas e/ou incoerências quanto à avaliação, uma avaliação complementar poderá ser necessária. Nesse caso, recomenda-se retornar à tarefa *Classificar telas do aplicativo*, selecionando novas telas do aplicativo e refazendo a avaliação para as mesmas, pois pode ser que as telas selecionadas inicialmente não representem bem as funcionalidades avaliadas. Caso contrário, executa-se a tarefa *Condensar os resultados*.
- (8) Condensar os resultados - trata da conclusão da avaliação heurística, sintetizando os resultados obtidos com as observações individuais dos avaliadores em um relatório que contenha uma tabela que discrimine, para cada tela catalogada: os problemas encontrados, o grau de severidade de cada um deles e as anotações relevantes dos avaliadores.

Teste de Usabilidade

O teste de usabilidade visa detectar problemas enfrentados pelos usuários durante o uso de um sistema. Dessa forma, os usuários testam as funcionalidades de tal sistema, reportando possíveis erros de interação em sua utilização.

A execução de um teste de usabilidade é guiada por medidas que envolvem análise das seguintes métricas: facilidade de aprendizado, facilidade de uso, eficiência de uso e produtividade, satisfação do usuário, flexibilidade, utilidade e segurança no uso [21].

Segundo a metodologia MeTAH, a etapa *Teste de Usabilidade* é composta por 9 tarefas, conforme ilustra a Figura 3.

- (1) Definir métricas e medidas de avaliação de usabilidade para o aplicativo móvel - nesta tarefa devem ser escolhidas as métricas de usabilidade que serão avaliadas, assim como as medidas que serão utilizadas. Recomenda-se a utilização das seguintes medidas: tempo para se executar uma tarefa, número de erros cometidos, porcentagem de usuários que conseguiram sair de um erro encontrado e porcentagem de usuários que ficaram satisfeitos com a aplicação a ser testada [21].
- (2) Definir cenários de uso do aplicativo - envolve a definição dos cenários de uso que serão executados pelos participantes do teste. Cada cenário envolve tarefas a serem realizadas

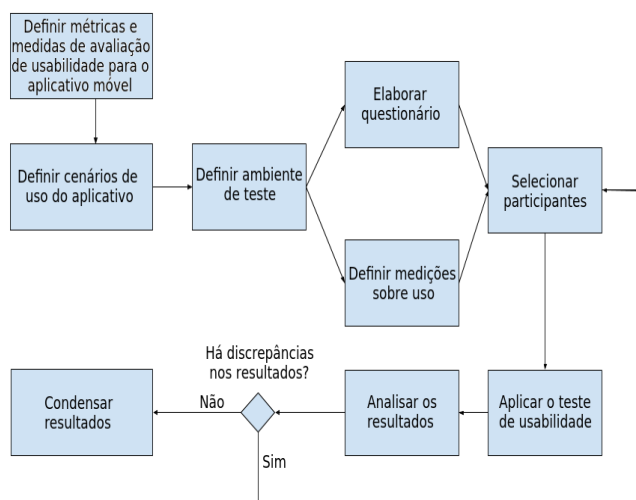


Figura 3: Fluxograma para o Teste de Usabilidade

em cima das funcionalidades que estão sendo avaliadas. A quantidade de tarefas não é pré-definida, mas não é aconselhável formular muitas tarefas para o usuário, pois isso pode deixar o teste cansativo e desestimulante.

- (3) Definir ambiente de teste - trata de toda a configuração do ambiente em que o teste será realizado, incluindo local, materiais de apoio, dispositivos móveis, aplicativos de apoio e conexão com a Internet. A execução do teste de usabilidade pode ser feita em laboratório, um ambiente controlado pelo avaliador, ou em ambiente real de trabalho, sujeito a interferências e interrupções [21].
 Ressalta-se que o ambiente deve ser cuidadosamente planejado e verificado para evitar que problemas técnicos não prejudiquem a execução dos testes, nem tampouco influenciem os resultados obtidos.
- (4) Elaborar questionário - nesta tarefa, sugere-se a elaboração de um questionário para avaliar a interação dos usuários com o aplicativo sob teste. Esse questionário é construído com base nas métricas definidas na tarefa *Definir métricas e medidas de avaliação de usabilidade para o aplicativo móvel* e deve abranger perguntas abertas e/ou fechadas. Recomenda-se a utilização de pelo menos uma pergunta aberta, como forma de permitir ao participante registrar alguma consideração sobre o aplicativo.
- (5) Definir medições de uso - paralelamente à tarefa anterior, a definição das medições sobre uso objetiva identificar os erros e as dificuldades apresentadas pelo usuário durante a realização do teste. Para isso, recomenda-se a gravação e/ou filmagem do teste, para fins de medições futuras sobre o uso do aplicativo.
- (6) Selecionar participantes - esta tarefa trata da escolha dos participantes que realizarão o teste. Uma proposta interessante é a separação dos participantes em grupos com perfis diferentes, objetivando analisar a interação de cada

perfil ao utilizar o aplicativo. É interessante selecionar um mesmo número de participantes para cada grupo.

- (7) Aplicar o teste de usabilidade - envolve a aplicação do teste em si, a partir de todas as definições anteriores. Esta tarefa tem como ponto de partida uma breve apresentação, pelo *Responsável pela avaliação*, dos objetivos e procedimentos do teste, incluindo orientações verbais ou escritas sobre o preenchimento do questionário e utilização de aplicativos auxiliares para gravação do teste. Pode ser necessária a disponibilização de um documento que garanta a confidencialidade das informações fornecidas.
- (8) Analisar os resultados - envolve a análise das respostas fornecidas nos questionários e também das gravações realizadas. Os dados obtidos são então processados, com geração de gráficos e aplicação de algumas análises estatísticas. Caso sejam encontradas discrepâncias nos dados obtidos, assim como informações incompletas ou nulas, os resultados do teste podem não ser conclusivos, em especial, se as discrepâncias ocorrerem para participantes de mesmo grupo. Nesse caso, a metodologia MeTAH considera que houve uma falha no teste, ocasionada por falta de entendimento ou comprometimento do participante. Assim, deve-se retornar à tarefa *Selecionar participantes*, para que novos participantes do grupo onde ocorreu a falha sejam selecionados.
- (9) Condensar os resultados - após a correção de todas as discrepâncias encontradas na tarefa anterior, esta tarefa envolve o registro dos resultados do teste em um relatório que sintetize os resultados obtidos com o questionário e com as medições de avaliação do uso. Os resultados devem ser apresentados por métrica de usabilidade utilizada e discriminados por grupo de usuários.

Comparar os resultados

Nesta etapa, o *Responsável pela avaliação* analisa os resultados contidos nos relatórios da *Avaliação Heurística* e do *Teste de Usabilidade* para elaborar um relatório final de avaliação para o aplicativo selecionado. Essa análise final tem o intuito de comparar e discutir os resultados obtidos nas duas avaliações, a partir da análise das similaridades e das discrepâncias encontradas.

4 AVALIAÇÃO CONJUNTA PARA APLICATIVOS DE APOIO À PARTICIPAÇÃO EM EVENTOS COM FOCO EM FACILIDADE DE USO

Com o objetivo de aplicar a metodologia mostrada anteriormente, foi realizada uma avaliação que teve como foco aplicativos de apoio à eventos. Desta forma, utilizando aplicativos da mesma categoria, a metodologia apresentaria resultados mais assertivos ao comparar as saídas da Avaliação Heurística e do Teste de Usabilidade a serem realizados.

A categoria de aplicativos escolhida tem como proposta fazer a ligação entre participantes de um determinado evento com a equipe por trás da organização deste. Desta forma, uma pessoa pode se cadastrar em um evento, se inscrever nas atividades propostas, dar sua opinião sobre como está sendo o evento, entre outras atividades,

tudo isso pelo próprio *smartphone*. Com o apoio destas funcionalidades o usuário do aplicativo se informa, tira dúvidas e obtém notícias de forma rápida e direta, além de se sentir parte importante do evento.

Durante um levantamento inicial foram encontrados 22 aplicativos aptos a serem avaliados, porém alguns deles não possuíam um conjunto aceitável de funcionalidades, ou ainda, o tempo de teste disponibilizado era muito pequeno, resultando em 11 aplicativos no total. Com base nesta listagem, foi realizada uma análise mais específica que buscava encontrar e mapear todas as funcionalidades dos aplicativos de interesse. Nesta nova filtragem foram eliminados outros 7 aplicativos. Assim, a avaliação foi realizada com base nos aplicativos *myMobiConf*, *Whova*, *mConference* e *Event Cadence*.

O sistema *MyMobiConf* [15] é direcionado para participação em qualquer tipo de evento. Ele possibilita o auxílio e gerenciamento de eventos para os participantes, que montam sua própria agenda de acordo com os eventos disponíveis, e para os próprios organizadores, que conseguem obter um *feedback* rápido e direcionado sobre o evento e em atividades específicas. O *MyMobiConf* foi desenvolvido pelo Nespel (Núcleo de Estudos em Sistemas Pervasivos e Distribuídos da UFV-Florestal) e é utilizado em eventos locais.

O sistema *Whova* pertence a uma *startup* de San Diego na Califórnia, e é utilizado principalmente para a *networking* em eventos empresariais, culturais, reuniões, entre outros [25]. O *Whova* permite aos participantes a criação de um perfil no aplicativo, possibilitando uma interação entre os envolvidos antes e após os eventos. Este aplicativo já foi utilizado pela Nasa, IEEE, entre outros.

Já o *mConference* [14] é um aplicativo que foi desenvolvido como um projeto pessoal e disponibilizado posteriormente. A sua principal missão é divulgar informações acerca dos muitos eventos cadastrados no próprio aplicativo, apesar das outras funcionalidades.

O *Event Cadence* também é um aplicativo desenvolvido e disponibilizado por uma *startup*, esta sediada no *Brooklyn*, Nova Iorque [3]. O sistema é direcionado para o engajamento de participantes em um evento, com diversas funcionalidades relacionadas à comunicação, competições internas, entre outras atividades. O aplicativo já foi utilizado por algumas empresas, inclusive *Alkermes* e *Bayer*.

4.1 Funcionalidades Escolhidas

Como a metodologia MeTAH foi utilizada para avaliar um conjunto de aplicativos, foi necessário estipular funcionalidades em comum entre eles. Isso é importante para que os aplicativos escolhidos sejam avaliados de forma igualitária, possibilitando uma comparação mais justa e assertiva. Para escolha das funcionalidades que seriam avaliadas foi utilizado o estudo mencionado anteriormente, que visa encontrar e mapear as funcionalidades disponíveis para cada aplicativo. Isso possibilitou verificar as funcionalidades básicas, levando em consideração quais eram disponibilizadas por cada sistema. Assim, foram escolhidas como funcionalidades mínimas:

- **Visualização de informações sobre o evento:** O aplicativo permite que o usuário visualize informações gerais sobre o evento, como o local, data, hora, entre outras.
- **Programação:** O aplicativo mostra ao usuário quais atividades serão realizadas no evento, assim como informações básicas sobre elas.

- **Visualização de informações sobre uma atividade:** O aplicativo deve ser capaz de mostrar informações completas sobre cada atividade, incluindo aqui informações sobre o tema que será abordado em tal atividade.
- **Agenda:** O usuário é capaz de manter uma agenda pessoal com todas as atividades que pretende participar no evento.
- **Feedback:** O aplicativo deve disponibilizar pelo menos uma forma de *feedback*, ou seja, pelo menos uma maneira de o usuário expressar opiniões positivas ou negativas sobre o evento ou atividade, ou ainda enviar sugestões para os organizadores do evento.

A tabela 2 mostra as funcionalidades levantadas que serão utilizadas para avaliação. Nela, um 'X' é colocado para representar que o aplicativo daquela linha possui a funcionalidade indicada pela coluna.

4.2 Aplicação da metodologia MeTAH

A escolha da classe de aplicativos móveis para apoio em eventos como objeto de estudo para a avaliação se deu em virtude da dificuldade de se encontrar trabalhos na literatura que embasem e direcionem tal categoria.

Ao mesmo tempo, a utilização da métrica Facilidade de Uso reflete a intenção de avaliar o quão bem estruturado e desenvolvido é um aplicativo, levando em consideração tanto aspectos referentes às funcionalidades, quanto aspectos de *design*. Isto acontece porque a Facilidade de Uso é frequentemente associada ao conceito de usabilidade [4], e também tem seus resultados influenciados pela métrica de Satisfação, pois usuários comuns inconscientemente são levados por aspectos emocionais ao utilizar um sistema [19].

A seguir serão especificadas as atividades realizadas para as etapas de Avaliação Heurística e Teste de Usabilidade, relacionando-as com as tarefas correspondentes.

4.2.1 Avaliação Heurística. Durante a primeira tarefa, *Planejar avaliação heurística do aplicativo móvel*, maneiras de se aplicar a avaliação foram pesquisadas, além de ser feito o levantamento dos especialistas que participariam do processo e das telas que seriam avaliadas. As heurísticas que seriam utilizadas foram escolhidas com base nas heurísticas de Nielsen [18] e de Lima Salgado and Freire [13] que estavam melhor relacionadas com aplicativos móveis e com Facilidade de Uso.

Para a segunda tarefa, *Customizar checklist MATCh*, foi elaborado um formulário de avaliação que sofreu algumas modificações, conforme proposto por Holanda [8]. Com base nas heurísticas escolhidas na tarefa anterior, as perguntas iniciais do *checklist MATCh* foram reduzidas de 48 para 15. Isto aconteceu porque várias das perguntas iniciais não tinham relação com a categoria de aplicativos avaliada, com as heurísticas escolhidas ou com Facilidade de Uso.

Como a tarefa *Selecionar Avaliadores* recomenda, foram escolhidos 4 avaliadores, sendo todos eles estudantes do curso de graduação em Ciência da Computação da UFV-Florestal. Apesar disso, todos eles possuíam perfil adequado para realizar a avaliação.

Na tarefa de *Classificar telas do aplicativo*, as telas referentes às funcionalidades analisadas dos aplicativos foram revisadas, segundo o levantamento feito anteriormente. Esta revisão resultou em uma média de 7 telas por aplicativo. Após a decisão final de quais telas seriam avaliadas, foi criado um código único para cada tela, de

modo que os especialistas pudessem identificá-las no formulário de avaliação. O código das telas é formado pelo padrão 'NMFN', onde 'NM' indica o nome do aplicativo, 'F' representa a funcionalidade abordada pela tela e 'N' indica o número desta tela dentro do padrão. Por exemplo, o padrão MMP1 indica o primeira tela referente à funcionalidade de Programação do Evento, pertencente ao aplicativo myMobiConf. As siglas utilizadas para funcionalidades são descritas abaixo:

- E: *Visualização de informações sobre o evento*
- P: *Programação*
- T: *Visualização de informações sobre uma atividade*
- A: *Agenda*
- F: *Feedback*

Finalmente, na tarefa *Aplicar avaliação heurística*, cada um dos avaliadores preencheu um formulário individual para cada aplicativo, onde apontaram erros, possíveis sugestões e demais considerações. Todos os avaliadores foram instruídos a executarem o teste individualmente e sem influências externas.

Uma vez que os resultados da avaliação foram colhidos e reunidos conforme propõe a sexta tarefa, *Analisar os resultados*, constatou-se que os avaliadores obtiveram resultados que, à princípio são diferentes mas que, se avaliados em conjunto, revelam nuances distintas de inconsistências comuns. Como não houveram discrepâncias entre os resultados obtidos, a tarefa de *Revisar os resultados* não foi aplicada.

Com base nesta síntese obtida na tarefa *Condensar os resultados* foi possível perceber que o aplicativo que mais agradou os avaliadores foi o *Event Cadence*, pois apesar das muitas funcionalidades, apresenta uma interface agradável e com poucos erros. O *myMobiConf* agradou pela interface simples e intuitiva, e também possui erros simples de serem resolvidos. Já o *Whova* agradou pela quantidade de funcionalidades, porém a interface poluída visualmente estragou a experiência de uso dos avaliadores, mesmo com a pouca ocorrência de erros. Por fim, o uso do *mConference* revelou diversos erros no aplicativo, como a falta de padronização dos textos e ícones e símbolos não convencionais.

No total foram levantadas 28 inconsistências nos quatro aplicativos, tendo o *mConference* obtido o maior número de erros por tela (MCP1 - 8 erros encontrados), e sendo o *myMobiConf* o aplicativo que possuiu mais telas com erro. Apesar disso, as muitas telas problemáticas do *myMobiConf* são explicadas por dois erros estéticos que se repercutiram em todas as telas.

A tabela 3 mostra um resumo dos resultados obtidos nesta etapa.

Tabela 3: Resultados da Avaliação Heurística

Aplicativos	Resultados			
	Telas Avaliadas	Problemas Encontrados	Telas com Problemas	Problemas Frequentes ¹
<i>myMobiConf</i>	8	8	8	F
<i>Whova</i>	8	6	7	F, E
<i>mConference</i>	5	10	5	F, E, A, T
<i>Event Cadence</i>	6	4	3	F, E
Total	27	28	23	-

¹Os problemas foram classificados de acordo com as funcionalidades

Tabela 2: Resumo das Funcionalidades de cada aplicativo

Aplicativos	Funcionalidades					Feedback				
	Agenda	Informações sobre o Evento	Programação	Informações sobre Atividades		Comentários	Enquetes	Questionários	Votação	Feed
<i>myMobiConf</i>	X	X	X	X		X		X	X	X
<i>Whova</i>	X	X	X	X			X			X
<i>mConference</i>	X	X	X	X					X	
<i>Event Cadence</i>	X	X	X	X		X	X	X		X

4.2.2 *Teste de Usabilidade.* Na primeira tarefa do teste de usabilidade, *Definir métricas e medidas de avaliação de usabilidade para o aplicativo móvel*, foram definidas as medidas tempo de execução e quantidade de erros para avaliar os resultados dos usuários.

Já na tarefa *Definir cenários de uso do aplicativo*, foram elaborados seis cenários para aplicação no teste de usabilidade. Cada cenário é composto por uma breve introdução, cujo objetivo é inserir o usuário de forma criativa no contexto do cenário de teste abordado [4]; um tópico de objetivo, onde será especificado onde se deseja chegar com o teste daquele cenário; e por fim um tópico que irá mostrar ao usuário o que deve acontecer quando o teste do cenário for concluído. Abaixo será mostrada uma versão enxuta dos cenários criados, especificando somente o objetivo de cada um.

- **Cenário 1:** Encontrar incoerências durante a apresentação do evento.
- **Cenário 2:** Encontrar problemas na disposição da programação do evento.
- **Cenário 3:** Descobrir dificuldades na hora de manter uma agenda pessoal de atividades.
- **Cenário 4:** Observar se existem problemas na disposição das informações sobre uma atividade dentro do aplicativo.
- **Cenários 5 e 6:** Avaliar a forma com que o aplicativo trata o *feedback* positivo e negativo do usuário.

Para a tarefa *Definir ambiente de teste* foi estabelecido que cada participante iria utilizar de seu próprio *smartphone* para a realização dos testes, impedindo assim que barreiras como a não familiarização com o aparelho interferisse nos resultados obtidos. O local de teste escolhido foram dois laboratórios de informática da UFV-Florestal, onde os alunos poderiam utilizar da internet quando necessário.

Na quarta tarefa, *Elaborar questionário*, foi desenvolvido um questionário adaptado segundo orientações de Holanda [8], contendo perguntas direcionadas para Facilidade de Uso. Tal questionário contou com 7 perguntas fechadas e um campo de observações, para que os participantes pudessem discorrer de quaisquer considerações sobre o uso do aplicativo. Cada pergunta requeria que o usuário, sob visões diferentes, classificasse o aplicativo em um dentre os seguintes critérios: Péssimo, Ruim, Regular, Bom ou Muito Bom.

Já na quinta tarefa, *Definir medições de uso*, estabeleceu-se que a tela do aplicativo seria gravada durante o teste juntamente com a voz do participante, segundo a técnica "Pensar em voz alta". Esta técnica consiste em fazer com que o usuário diga tudo o que pensa e qual será o seu próximo passo durante o teste [9], possibilitando a compreensão de possíveis inconsistências entre os resultados do questionário e das medições. Para gravação do vídeo e áudio necessário foi utilizado o aplicativo *AZ Screen Recorder Play* [20].

Na tarefa *Selecionar participantes* foi feito um levantamento de estudantes da UFV-Florestal que nunca haviam utilizado nenhum dos aplicativos que seriam testados. A partir deste levantamento,

foram escolhidos 8 estudantes divididos em dois grupos: CdC, formado por 4 alunos do curso de Ciência da Computação, e Leigos, formado por 4 alunos de outros cursos. Assim é possível identificar as dificuldades que os perfis podem ter ao utilizar um aplicativo.

Na sétima tarefa, *Aplicar o teste de usabilidade*, foi redigido um breve documento para apresentar aos participantes uma definição do teste de usabilidade e como ele seria aplicado, além de apresentar os cenários de uso aos participantes. As informações contidas no documento também foram apresentadas aos participantes oralmente, juntamente com informações referentes aos aplicativos auxiliares.

Com os resultados obtidos na tarefa *Analisar os resultados* percebeu-se que as inconsistências encontradas pelos participantes foram parecidas, principalmente no que se refere à tradução de aplicativos ou à disposição de conteúdo na tela. Como não houveram inconsistências, não foi preciso realizar uma nova seleção de participantes.

Os dados extraídos na tarefa *Condensar os resultados* podem ser vistos na tabela 4, que mostra a classificação de cada aplicativo, em relação às 7 perguntas do questionário. Com base nesses dados pode-se perceber que a intuitividade do *myMobiConf* agradou bastante os usuários, assim como o excesso de informação deixou os usuários do *Whova* bastante confusos. O mesmo aconteceu com o *Event Cadence*, que não obteve tanto sucesso quanto na Avaliação Heurística, sendo o segundo aplicativo que mais foi classificado como Péssimo. Ao mesmo tempo, o *myMobiConf* atingiu a maior aceitação pelos usuários, sendo classificado 42 vezes como Muito Bom.

Tabela 4: Quantidade de classificações para cada aplicativo

Aplicativos	Classificação				
	Péssimo	Ruim	Regular	Bom	Muito Bom
<i>myMobiConf</i>	0	1	4	9	42
<i>Whova</i>	17	7	9	14	9
<i>mConference</i>	5	9	18	21	3
<i>Event Cadence</i>	9	3	22	15	7

De acordo com a figura 4 podemos perceber que o *myMobiConf* também apresenta bons resultados em relação à quantidade média de erros e duração média de cada tarefa. Por outro lado, percebemos também que o *Whova* obtém melhores resultados após o cadastro inicial em um evento. Segundo os participantes isto se deveu ao fato de o aplicativo ser inteiramente em inglês. Este mesmo problema se deu com o *Event Cadence*, que até possui uma versão traduzida, porém esta não é completa, possuindo várias funcionalidades na língua inglesa. Já o *mConference* possui bons resultados em termos de medição, porém a experiência de uso deixa a desejar.

Quanto à separação dos grupos, percebemos que apesar de haver uma grande distinção entre a porcentagem de cenários resolvidos pelo grupo CdC (70.37%) em relação ao grupo de Leigos (29.63%), ambos os grupos atingiram resultados parecidos no que compete à

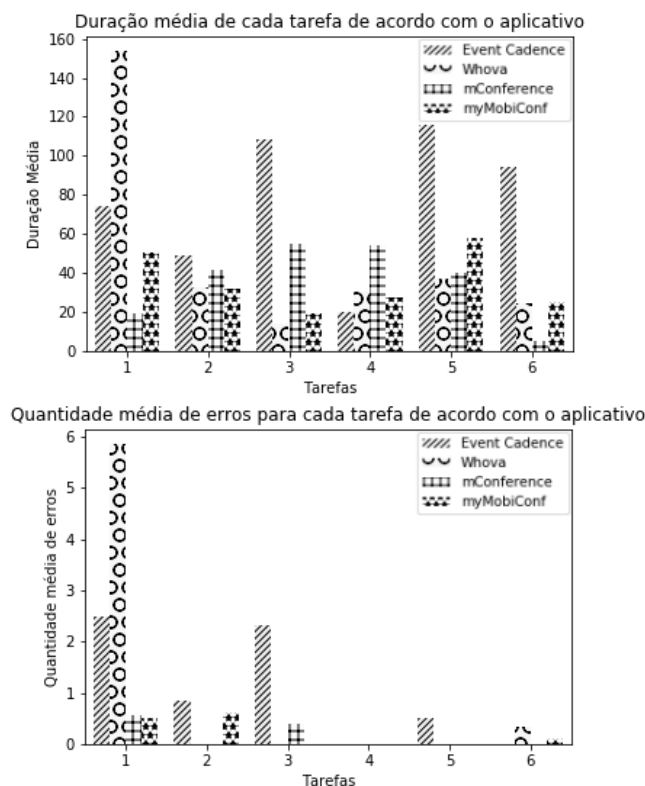


Figura 4: Resultados Relacionados aos Aplicativo Testados

quantidade de erros cometidos e ao tempo gasto para realizar cada cenário.

4.3 Comparação de Resultados

De acordo com os resultados condensados anteriormente foi possível verificar que o *Event Cadence* possuiu uma grande aprovação em sua parte técnica, agradando aos avaliadores por sua estética e funcionalidades, porém desagradou aos usuários do teste de usabilidade por não apresentar uma interface tão intuitiva. Um problema encontrado pelos usuários foi a tradução incompleta do aplicativo, que aliada à falta de simplicidade, dificultou o entendimento, já que estes selecionavam a língua portuguesa como idioma e se deparavam com opções em inglês.

Já o *myMobiConf* apresentou mais falhas técnicas, porém estas se mostraram simples e de menor gravidade. Tal característica, aliada à interface intuitiva e direta fez com que os usuários se mostrassem bem mais receptivos e com poucas dificuldades. O *Whova* também mostrou poucas falhas técnicas durante a avaliação heurística, porém sua interface poluída de informações e cheia de componentes se mostrou uma barreira para os usuários comuns, fazendo com que sua aceitação não alcançasse grandes patamares. Por último, o *mConference* não apresentou bons resultados, tendo inúmeras falhas técnicas apontadas pelos avaliadores e outras tantas reclamações acerca do *layout* e estética do aplicativo. Isso mostrou que, em alguns casos, a avaliação heurística e o teste de usabilidade convergem para o mesmo resultado.

5 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Este trabalho apresentou a aplicação de uma metodologia estruturada para se realizar avaliações de usabilidade em aplicativos móveis, com base na utilização conjunta de avaliação heurística e teste de usabilidade. Tal aplicação se deu em um conjunto de 4 aplicativos de apoio à participação em eventos, em que foi utilizada a métrica de usabilidade Facilidade de Uso.

A avaliação aplicada mostrou que a metodologia proposta obteve resultados satisfatórios, quando utilizada em produtos que dependem da aceitação de usuários não técnicos. Isso se dá em virtude da ampla gama de visão proporcionada pela avaliação, uma vez que aborda falhas e inconsistências de *design* em duas frentes distintas, porém igualmente importantes. Isto revelou a importância de uma fase obrigatória de análise e comparação dos resultados de ambas as técnicas de avaliação, pois como não há na literatura uma metodologia que obrigue tal comparação, esta pode não ser feita. A métrica de Facilidade de Uso também se mostrou adequada, uma vez que pode abranger outras métricas.

Vale a pena ressaltar a importância de uma atenção à usabilidade de aplicativos de apoio à eventos, uma vez que estes representam uma categoria relativamente nova, porém crescente no mercado e que não recebe tanta atenção na literatura.

Como trabalhos futuros destaca-se a utilização de mais métricas além da Facilidade de Uso, e também a possibilidade de agregação de outras técnicas de avaliação de usabilidade.

REFERÊNCIAS

- [1] Maiana Cunha Araújo, Ana Tereza Santos Assis, William Pereira, Clarissa Pessoa, and Marcelo Marcio Soares. 2016. Análise de Usabilidade do Aplicativo de Compras para Dispositivo Móvel ZOOM. *Blucher Engineering Proceedings* 3, 3 (2016), 1114–1124.
- [2] Glívia Barbosa, Erica Oliveira, and Deborah D'Carlo. 2016. Usabilidade em Aplicativos Móveis Educacionais: Um Conjunto de Heurísticas para Avaliação. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, Vol. 27. 777.
- [3] Event Cadence. 2018. <https://www.eventcadence.com/> (Acessado em 12/11/2018).
- [4] Walter de Abreu Cybis, Adriana Holtz Bietoli, and Richard Faust. 2015. *Ergonomia e Usabilidade 3ª edição: Conhecimentos, Métodos e Aplicações*. Novatec Editora.
- [5] Rafael Faccio. 2014. Validação de Heurísticas de Usabilidade para celulares touchscreen por meio de testes de usabilidade. (2014).
- [6] Valéria Casaroto Feijó, Berenice Santos Gonçalves, and Luiz Salomão Ribas Gomez. 2013. Heurística para avaliação de usabilidade em interfaces de aplicativos smartphones: Utilidade, produtividade e imersão. *Design & Tecnologia* 3, 06 (2013), 33–42.
- [7] GQS. 2017. MATeH Checklist. <http://match.inf.ufsc.br:90/>
- [8] Marcello Anderson Bezerra Holanda. 2014. Avaliação de Usabilidade do Aplicativo Onde Fica?-UFC em Dispositivos Móveis com Sistema Android. (2014). <http://www.repositoriobib.ufc.br/000012/000012d8.pdf>
- [9] Andreas Holzinger. 2005. Usability engineering methods for software developers. *Commun. ACM* 48, 1 (2005), 71–74.
- [10] Rodolfo Inostroza, Cristian Rusu, Silvana Roncagliolo, Virginica Rusu, and César A. Collazos. 2016. Developing SMASH. *Comput. Stand. Interfaces* 43, C (Jan. 2016), 40–52. <https://doi.org/10.1016/j.csi.2015.08.007>
- [11] Ger Joyce, Mariana Lilley, Trevor Barker, and Amanda Jefferies. 2016. Mobile Application Usability: Heuristic Evaluation and Evaluation of Heuristics. In *Advances in Human Factors, Software, and Systems Engineering*, Ben Amaba (Ed.). Springer International Publishing, Cham, 77–86.
- [12] Caroline Krone. 2013. Validação de Heurísticas de Usabilidade para Celulares Touchscreen. *Grupo de Qualidade de Software-UFSC. Florianópolis* (2013).
- [13] André Lima Salgado and André Pimenta Freire. 2014. Heuristic Evaluation of Mobile Usability: A Mapping Study. In *Human-Computer Interaction. Applications and Services*, Masaaki Kurosu (Ed.). Springer International Publishing, Cham, 178–188.
- [14] mConference. 2017. https://play.google.com/store/apps/details?id=felipe.saraiva.com.mconference2&hl=en_US (Accessed on 12/06/2018).

Avaliação Conjunta de Facilidade de Uso em Aplicativos Móveis para Apoio à Participação em Eventos

- [15] myMobiConf. 2016. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ionicframework.scape771593> (Accessed on 12/06/2018).
- [16] Olibário José Machado Neto. 2013. *Usabilidade da interface de dispositivos móveis: heurísticas e diretrizes para o design*. (Mestrado em Ciências de Computação e Matemática Computacional) - Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação. Universidade de São Paulo, São Carlos. doi:10.11606/D.55.2013.tde-07012014-110754
- [17] Junia Maria Martins Neves et al. 2005. Estudo de usabilidade em sistemas móveis com foco em PDAs. (2005).
- [18] Jakob Nielsen. 1994. *Usability engineering*. Elsevier.
- [19] D. Norman. 2007. *Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things*. Basic Books.
- [20] Google Play. 2016. AZ Screen Recorder. https://play.google.com/store/apps/details?id=com.hecorat.screenrecorder.free&hl=pt_BR
- [21] Raquel Oliveira Prates and Simone Diniz Junqueira Barbosa. 2003. Avaliação de Interfaces de Usuário—Conceitos e Métodos. In *Jornada de Atualização em Informática do Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, Capítulo*, Vol. 6.
- [22] Daniel Francisco Ribeiro. 2007. Estudo de Interface Humano-Máquina em Dispositivos Móveis. *Florianópolis, UFSC (2007)*.
- [23] Bruno Carvalho de Melo Rodrigues and Berenice Santos Gonçalves. 2014. Interfaces de Aplicativos de Autopublicação para Smartphones: Avaliação Heurística e Compartiva. *Blucher Design Proceedings* 1, 4 (2014), 1794–1805.
- [24] Horácio Pastor Soares, Ney Wagner F Cavalcante, Leticia Régis Di Maio, and Simone Bacellar Leal Ferreira. 2014. Inspeção heurística e observação no contexto de uso: um estudo de caso com o RunKeeper. In *Companion Proceedings of the 13th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*. Sociedade Brasileira de Computação, 128–142.
- [25] Whova. 2016. <https://whova.com/faq/what-is-whova/> (Acessado em 12/11/2018).