

# Integrando técnicas de IHC e Engenharia de Software na especificação de requisitos de uma ferramenta de modelagem

Anna Beatriz Marques, Alex Alan Santos, Maria Victoria Fiori,  
Natalia Coelho, Victor Feitosa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará - Campus de Russas  
Russas – CE – Brasil

beatriz.marques@ufc.br, {alexalan, victoria.fiori, natalialidia,  
vicoelh}@alu.ufc.br

**Abstract.** *Adopting methods that explore the end users' perspective and their usage preferences can contribute to identifying appropriate usability requirements. This paper reports on the use of personas, user stories, and usability guidelines to specify the requirements of a modeling tool. The methods allowed to create the personas that represent the people who will use the tool, to identify the potential requirements of the personas and to enrich them with usability aspects. This report contributes to the dissemination of a practical experience of integration of HCI techniques in the development process of interactive systems.*

**Resumo.** *A adoção de métodos que exploram a perspectiva dos usuários finais e suas preferências de uso pode contribuir para identificar requisitos de usabilidade adequados. Este artigo relata o uso de personas, histórias de usuários e diretrizes de usabilidade para especificar os requisitos de uma ferramenta de modelagem. Os métodos permitiram criar as personas que representam as pessoas que irão utilizar a ferramenta, identificar os requisitos potenciais das personas e enriquecê-las com aspectos de usabilidade. Este relato contribui no sentido de divulgar uma experiência prática de integração de técnicas de IHC no processo de desenvolvimento de sistemas interativos. interativos*

## 1. Introdução

A especificação de requisitos é considerada uma fase importante e vital no processo de desenvolvimento de software [de Brito and Benitti 2020]. A combinação de técnicas é uma das melhores formas de definir requisitos de um sistema, visando explorar visões diferentes do problema e com o potencial de fornecer informações mais ricas e detalhadas sobre as necessidades dos usuários [Zowghi and Coulin 2005]. É relevante considerar características implícitas de qualidade que poderão fornecer qualidade de uso ao software a ser desenvolvido [Maia et al. 2020].

A usabilidade é um fator estratégico que pode fornecer diversos benefícios para os usuários e para o time de desenvolvimento de software, tal como a redução de custo com treinamento e documentação, melhoria da produtividade e satisfação do usuário, além da redução de erros dos usuários [Abran et al. 2003]. Adotar métodos que explorem a perspectiva dos usuários finais e suas preferências de uso pode contribuir na identificação de requisitos de usabilidade adequados.

Este artigo tem o objetivo de relatar o uso de técnicas de IHC e Engenharia de Software na especificação de novos requisitos de uma ferramenta de modelagem. As técnicas foram adotadas pelo time de um projeto de pesquisa e desenvolvimento. O projeto visa evoluir uma ferramenta de modelagem.

### 1.1. Descrição do problema e seu contexto

A ferramenta de modelagem a ser evoluída no projeto é a USINN Modeler. Esta ferramenta tem o objetivo de tornar o processo de criação de modelos da notação USINN mais prático e ajudar a evitar erros que possam ocorrer em casos de falha humana, como o esquecimento de detalhes e regras da notação [Costa and Marques 2019]. USINN é uma notação para modelar a interação, navegação e usabilidade em sistemas interativos [Marques et al. 2016]. Desta forma, a referida ferramenta torna-se um ambiente que promove a facilidade de uso na elaboração de diagramas USINN e na documentação, tornando o processo de construção de modelos menos oneroso ao usuário, assim como, também ser útil como um suporte para o aprendizado da notação.

Em sua versão atual, a ferramenta USINN Modeler possui as seguintes funcionalidades: **(i) Disposição dos elementos gráficos da notação:** a ferramenta disponibiliza o conjunto de todos os elementos da notação USINN para serem utilizados na criação de diagramas; **(ii) Criação de diagramas:** a ferramenta permite que novos diagramas USINN sejam criados por meio do recursos de "arrastar e soltar" os elementos gráficos da notação; **(iii) Validação da sintaxe:** durante a criação de diagramas, a ferramenta valida se as conexões entre os elementos são válidas. Caso a conexão não seja válida, a ação é interrompida e o usuário visualiza um alerta sobre o erro.

Com a versão atual da ferramenta, é possível criar e editar diagramas USINN, contudo melhorias são necessárias para promover uma melhor experiência de uso com a ferramenta, conforme observado em um estudo anterior [Costa and Marques 2019]. Assim, o time do projeto realizou o levantamento e especificação de novos requisitos para a ferramenta, sendo relevante focar em aspectos de usabilidade.

## 2. Materiais e métodos adotados

Dada a relevância dos requisitos de usabilidade e os potenciais benefícios da combinação de técnicas de elicitação de requisitos, foi proposto o método USARP (USAbility Requirements with Personas and user stories). O USARP propõe o levantamento e especificação de requisitos de usabilidade por meio da combinação de personas, user stories e *guidelines* de usabilidade [de Oliveira et al. 2020]. Este método foi adotado neste projeto pelo fato de sugerir o uso combinado de técnicas de IHC (personas e *guidelines* de usabilidade) e Engenharia de Software (user stories) que podem auxiliar a projetar um sistema interativo de forma centrada no usuário.

*User Stories* (US) são descrições das funcionalidades do sistema a partir da perspectiva do usuário e de maneira informal. Cohn (2004) propôs uma estrutura para US seguindo o padrão de sentenças como: "Como um <tipo de usuário/persona> eu quero/desejo <ação/funcionalidade> para que <desejo/objetivo>".

De acordo com Cooper et. al. (2007), *persona* é um personagem fictício, arquétipo hipotético de um grupo de usuários reais, criado para descrever um usuário típico. *Personas* são utilizadas principalmente para representar um grupo de



Figura 1. Cartas referente ao mecanismo de usabilidade "Favoritos".

usuários finais durante discussões de design, mantendo todos focados no mesmo alvo [Barbosa and Silva 2010].

Juristo et al.(2007) propuseram *guidelines* de usabilidade para apoiar a eliciação de requisitos por meio de questões a serem exploradas pelo analista de requisitos. Estes *guidelines* abordam aspectos funcionais de usabilidade a serem considerados em um sistema a ser desenvolvido. Para fornecer uma maior orientação sobre o uso das *guidelines* de Juristo et al. (2007), a USARP possui cartas baseadas nas *guidelines* de usabilidade para guiar a seleção e inclusão de mecanismos de usabilidade nos requisitos.

As cartas foram organizadas em três categorias:

Cartas de Mecanismos de Usabilidade: Fornecem a definição de cada mecanismo de usabilidade e podem ser usadas para apoiar o time no entendimento e seleção dos mecanismos de usabilidade relevantes.

Cartas de Requisitos de Usabilidade: Fornecem diretrizes para especificar os mecanismos de usabilidade nas US que representam os requisitos do sistema. Podem ser usadas na eliciação e especificação de requisitos de usabilidade.

Cartas de Prototipação: Fornecem diretrizes para representar os mecanismos de usabilidade nos protótipos de *interface*. Podem ser usadas para auxiliar na criação de protótipos que representam os requisitos de usabilidade.

O analista e/ou equipe do projeto devem identificar o(s) mecanismo(s) de usabilidade relevantes para cada US com o auxílio das cartas de mecanismos de usabilidade (cartas amarelas). Em seguida, as cartas de requisitos de usabilidade (cartas azuis) associadas aos mecanismos de usabilidade selecionados, são analisadas e as suas diretrizes devem ser seguidas para enriquecer o conteúdo das US. Podem haver uma ou mais cartas de requisitos de usabilidade e cartas de prototipação associadas a um mecanismo de usabilidade. A Fig. 1 ilustra todas as cartas relacionadas ao mecanismo de usabilidade "favoritos". As quatro etapas seguidas pelo time para o levantamento e especificação de requisitos foram:

I. Criação das *personas*: Consiste na criação das *personas* que representam os usuários da aplicação, utilizando a técnica PATHY [Ferreira et al. 2018]. Esta técnica auxilia na criação de *personas* com foco na obtenção de requisitos potenciais para uma

aplicação, baseado no mapa de empatia e perguntas guias a serem exploradas pelo time que objetiva desenvolver as *personas*. A PATHY permite apoiar o time na criação de *personas* com base em dados reais dos usuários e/ou no conhecimento do time sobre os usuários. Neste relato, o time possuía conhecimento sobre os usuários.

II. Extração dos requisitos potenciais: É realizada a extração de requisitos potenciais a partir das *personas*, conforme proposto por Ferreira et. al. (2018). Os requisitos potenciais são informações importantes retiradas das descrições das *personas* que podem ser transformadas em requisitos funcionais.

III. Escrita das *user stories*: As US são criadas com as informações obtidas na etapa anterior. As US seguem o padrão de estrutura 3C [Jeffries 2001] que possui três componentes para US: cartão com o texto, a conversa para detalhar melhor a estória e a verificação por meio de confirmação feita por meio de critérios de aceitação.

IV. Enriquecimento das *user stories* com *guidelines* de usabilidade: as cartas de *guidelines* de usabilidade são consultadas para enriquecer as US com mecanismos de usabilidade. Para a realização da quarta etapa, são usadas as cartas da USARP para auxiliar os envolvidos a identificarem e enriquecerem as US criadas na etapa anterior (Fig. 1).

### 3. Resultados

Esta seção relata as atividades realizadas pelo time de um projeto de pesquisa que visa evoluir uma ferramenta para criação de modelos. Devido à pandemia ocasionada pela COVID-19, o time realizava suas atividades remotamente utilizando o Discord e o Trello para gerenciamento da comunicação e atividades do projeto. O time é composto por três estudantes de graduação em Engenharia de Software, um estudante de graduação em Ciência da Computação e coordenado por uma professora doutora que atua nas áreas de IHC e Engenharia de Software.

**Criação de *personas*:** A técnica PATHY foi adotada para a criação de *personas*. A PATHY sugere questões exploratórias que ajudam o time a pensar no usuário que irá interagir com o sistema, em quais problemas o usuário possui e que podem ser resolvidos pela aplicação e no que o usuário necessita em relação à aplicação a ser desenvolvida [Ferreira et al. 2018]. Primeiro, o time definiu um conjunto de perfis de usuários potenciais da ferramenta de modelagem. Com base na definição destes perfis de usuário, o time elaborou *personas* que representassem os diferentes perfis. Cada membro do time do projeto ficou responsável por criar *personas* relacionadas a um perfil de usuário. Por estarem familiarizados com o perfil das *personas* a serem criadas e conseguirem explorar todos os campos necessários com base nas questões da técnica, o time não sentiu a necessidade de buscar conhecimento adicional para criar as *personas* da ferramenta. Os perfis de usuário definidos foram: (a) Professor(a) de IHC interessado em ensinar a notação USINN em sua disciplina; (b) Estudante de IHC aprendendo a notação USINN; (c) Profissional da indústria interessado em adotar a notação USINN em seu projeto; (d) Profissional da indústria não especialista em usabilidade que irá usar a notação USINN em um projeto.

Com os perfis definidos, os membros iniciaram a elaboração de suas respectivas *personas*. As perguntas-guias propostas pela PATHY foram respondidas levando em consideração aspectos sociais e o contexto de uso da ferramenta de modelagem de cada perfil de usuário. A PATHY sugere questões exploratórias que ajudam o time a pensar

no usuário que irá interagir com o sistema, em quais problemas o usuário possui e que podem ser resolvidos pela aplicação e no que o usuário necessita em relação à aplicação a ser desenvolvida [Ferreira et al. 2018]. No fim do processo, foram criadas seis personas: duas personas de professor(a), duas personas de estudante, duas personas de profissional da indústria. Um exemplo de persona elaborada pode ser visto na Fig. 2.

**Tony**  
26 anos

Tony explora a produção de software pensada pelo usuário e procura meios para concretizar esse ideal, seja por ferramentas, ou novas notações. Ele teme aderir uma notação e ela não se encaixar totalmente na realidade da empresa em que trabalha.

**CIENTISTA DA COMPUTAÇÃO ATUA NO MERCADO E PRODUÇÃO DE SOFTWARE HÁ 6 ANOS**

**CONTEXTO**

Tony busca ferramentas emergentes, além de fazer um estudo avançado da implementação dela na empresa. Acredita e aposta em ferramentas simples que não demandem muito tempo de treinamento. A empresa cobra resultados de qualquer contexto novo a dinâmica empresarial, então ele investe tempo de estudo para garantir uma implementação adequada da ferramenta selecionada.

**EXPERIÊNCIAS PRÉVIAS**

Tony usa ferramentas de modelagem em várias etapas de produção de software. Não se atrai por ferramentas complexas e de difícil adesão em tempo hábil, pois prefere ferramentas que demandem menos custos de implementação.

Costuma usar aplicações no computador da empresa em que trabalha. Fazendo um estudo detalhado da documentação e da notação usada, procurando entender a fundo a ferramenta e se encarrega de procurar e elaborar treinamento acerca dela. Ele se interessa muito pelo uso de atalhos em uma ferramenta, lembrando melhor do uso da ferramenta com imagens auxiliando. Tony leva suas descobertas e suas experiências negativas e positivas com o uso de uma ferramenta para colegas de trabalho e até mesmo para colegas de empresas concorrentes;

**PROBLEMAS/NECESSIDADES/DESEJOS**

Tony está atento à necessidade de desenvolver softwares pensando na perspectiva dos usuários finais. Por isso, decidiu explorar a notação USINN para modelar a interação de um software que está desenvolvendo. Mas precisa que a ferramenta auxilie o uso adequado do USINN e disponibilize material suficiente para sua aprendizagem em tempo hábil.

Ele ainda prefere que aplicação contenha introdução das principais funcionalidades, sendo previamente perguntado se é de interesse do usuário essa introdução.

**SOLUÇÕES EXISTENTES**

Ele usa ferramentas geralmente pagas na empresa, onde explora a notação UML.

Figura 2. Exemplo de persona elaborada

Posterior à etapa de elaboração das personas, uma reunião remota, por meio da plataforma Discord, foi realizada entre os membros do time e a coordenadora do projeto. A reunião também teve como objetivo verificar a corretude das personas apresentadas e realizar ajustes caso fossem necessários.

**Especificação de user stories:** Após a elaboração das personas, o time adotou as diretrizes da técnica PATHY para a extração de requisitos potenciais a partir das personas criadas e sua especificação como US [Ferreira et al. 2018]. A especificação de US objetivou descrever as necessidades das personas e torná-las requisitos de software. Para promover uma maior troca de conhecimento sobre as personas no time, decidiu-se que cada membro realizaria a extração de requisitos de uma ou duas personas diferentes das personas que elaborou. Para garantir a qualidade das US a serem elaboradas, uma reunião remota foi conduzida para a verificação dos requisitos potenciais. Nesta reunião, a coordenadora analisou se a extração foi realizada de forma adequada seguindo a técnica PATHY e se foram extraídos requisitos potenciais válidos. Dúvidas dos membros foram esclarecidas para que a especificação de US fosse iniciada. As US foram especificadas segundo o padrão 3C, conforme sugerido pelo método USARP 2.0. A Fig. 3 ilustra a obtenção de US a partir de requisitos potenciais da persona Tony.

**Enriquecimento de user stories:** O enriquecimento das US especificadas foi

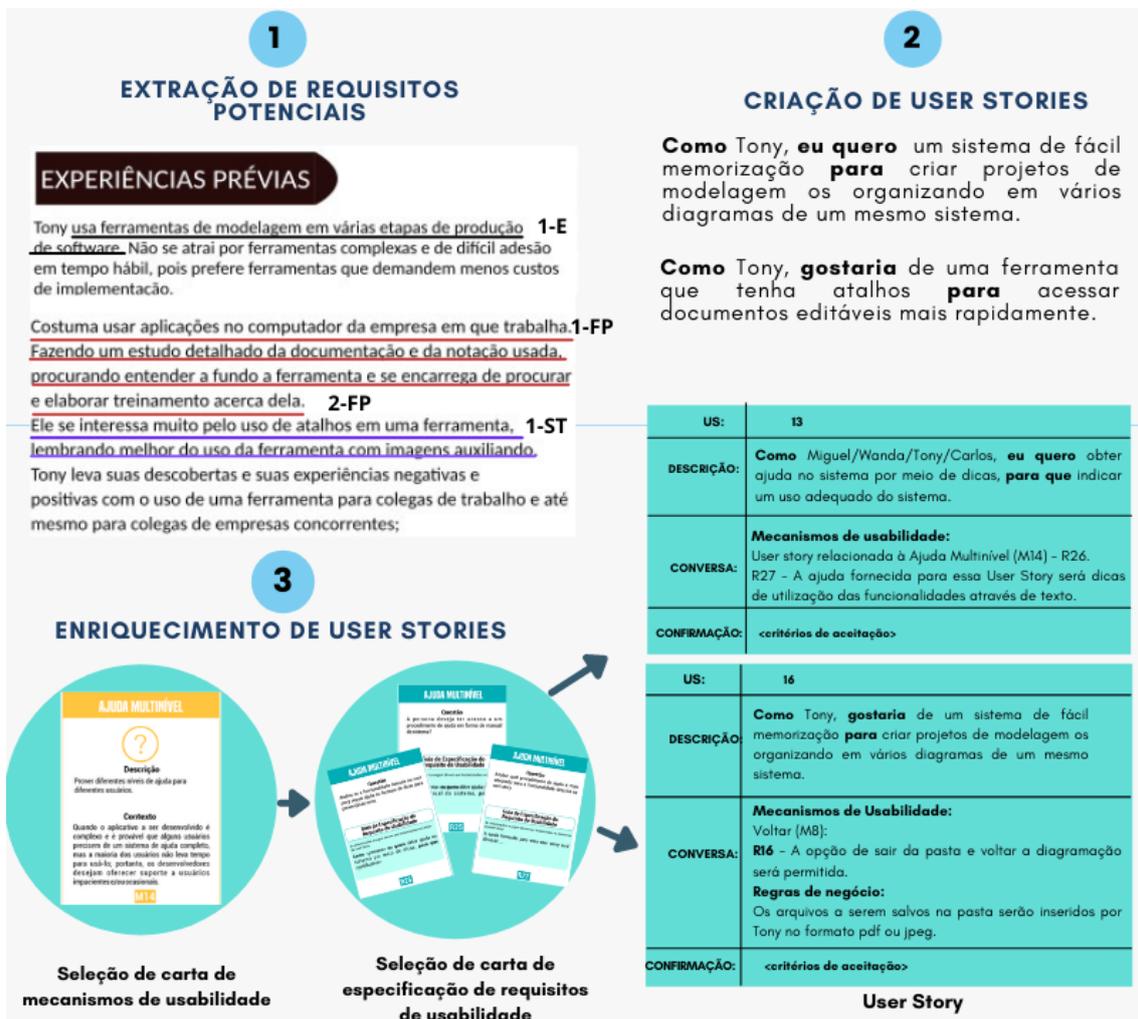


Figura 3. Passos que ilustram a adoção do método USARP 2.0.

realizado utilizando o conjunto de cartas de mecanismos de usabilidade e requisitos de usabilidade do método USARP [de Oliveira et al. 2020]. O time seguiu dois passos:

*I. Seleção de mecanismos de usabilidade para cada US:* Para dar início a esta etapa, a coordenadora do projeto sugeriu que o time realizasse a leitura das cartas de mecanismos de usabilidade para obter uma base sobre cada conceito. Em seguida, os membros realizaram a seleção dos mecanismos de usabilidade relevantes para cada US. A seleção dos mecanismos de usabilidade foi realizada pelos membros do time sem a participação da coordenadora, por meio de uma reunião remota. Para cada US, o time realizou uma leitura para entendimento de seu conteúdo. Em seguida, o time discutia sobre quais mecanismos de usabilidade poderiam ser relacionados à(s) funcionalidade(s) que aquela US descrevia. Ao chegar em um consenso sobre quais mecanismos seriam selecionados, os identificadores das cartas dos mecanismos de usabilidade selecionados eram registrados no campo conversa da US correspondente, com uma breve explicação do motivo da decisão.

*II. Utilização das cartas de especificação de requisitos de usabilidade para cada mecanismo selecionado anteriormente:* Após a seleção dos mecanismos de usabilidade

relevantes, o time identificou as cartas de especificação de requisitos de usabilidade relacionadas. Seguindo as diretrizes destas cartas, o time complementou o conteúdo das US. Em alguns casos foi necessário inserir informações no campo conversa da US (Fig 3 - US 16). Em outros casos, foi necessário criar novas US (Fig 3 - US 13).

**Verificação dos requisitos:** A última etapa do processo foi a realização de uma verificação dos requisitos especificados. A verificação dos requisitos foi realizada pela coordenadora do projeto, que analisou a corretude das US, observando se o conteúdo do campo conversa era válido e coerente com a sentença de sua respectiva US. Observou-se que algumas US continham no campo conversa, a especificação de novas US. Para corrigi-las, as novas US foram separadas e no seu campo conversa foi incluído um indicativo da US e carta de especificação de requisitos de usabilidade que a originou.

Nesta verificação, também foram identificadas US repetidas, ou seja, US que foram definidas para mais de uma persona e permaneceram duplicadas. Para evitar a duplicidade das US e manter a relação das US com todas as personas que a originaram, o time estabeleceu a rastreabilidade entre US e personas. Ao final do processo, o time especificou 18 mecanismos de usabilidade associados a 20 user stories.

Os artefatos, personas e requisitos obtidos durante as etapas estão disponíveis no link <https://bit.ly/3iJYgcw>. A partir deste processo, o time realizou a priorização das US para iniciar a etapa de design e desenvolvimentos dos novos requisitos da ferramenta USINN Modeler.

#### **4. Lições Aprendidas e Considerações Finais**

Este artigo apresenta o relato da adoção de métodos de IHC (personas, guidelines de usabilidade) e ES (user stories, revisão de requisitos) para definir novos requisitos de uma ferramenta de modelagem. Personas, *user stories* e o método USARP foram adotados para levantamento e especificação de novos requisitos com foco em aspectos de usabilidade, critério de qualidade considerado relevante para a ferramenta.

Como lições aprendidas é possível destacar que: (1) A combinação das técnicas auxiliou na especificação de requisitos com foco nas características dos potenciais usuários, ampliando a visão sobre o sistema; (2) É necessário um maior direcionamento para a seleção de cartas do método USARP que sejam pertinentes aos requisitos, pois as indicações textuais de uso nas cartas geram interpretações que podem confundir o real intuito da carta; (3) A adoção da USARP foi possível devido à presença de uma especialista no método que orientou e esclareceu dúvidas do time, indicando que o processo de adoção da USARP requer mais orientações sobre como usar o método de forma combinada aos demais artefatos (personas e user stories); (4) A técnica PATHY mostrou-se adequada em um contexto no qual o time possuía conhecimento prévio sobre os potenciais usuários do sistema, possibilitando a criação de personas.

As lições aprendidas indicam que o método apoia a identificação de requisitos de usabilidade e sua especificação. Contudo, os passos para a adoção das cartas que auxiliam o enriquecimento dos requisitos com aspectos de usabilidade precisam ser mais claros. Os resultados desta pesquisa contribuem na divulgação de uma experiência prática de integração de técnicas de IHC no processo de desenvolvimento de sistemas interativos. A experiência ocorreu no contexto de trabalho remoto, fornecendo evidências de que as técnicas exploradas são eficazes em contexto de trabalho remoto.

## Agradecimentos

Agradecemos ao apoio financeiro da FUNCAP (processo BP4-00172-00228.01.00/20).

## Referências

- Abran, A., Khelifi, A., Suryan, W., and Seffah, A. (2003). Usability meanings and interpretations in iso standards. *Software quality journal*, 11(4):325–338.
- Barbosa, S. and Silva, B. (2010). *Interação humano-computador*. Elsevier Brasil.
- Cohn, M. (2004). *User stories applied: For agile software development*. Addison-Wesley Professional.
- Cooper, A., Reimann, R., and Cronin, D. (2007). *About face 3: the essentials of interaction design*. John Wiley & Sons.
- Costa, A. F. F. and Marques, A. B. d. S. (2019). Usinn modeler: a web support tool for creating interaction and navigation models with usinn. In *Proceedings of the 18th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*, pages 1–4.
- de Brito, N. L. and Benitti, F. B. V. (2020). Recomendações de técnicas complementares de elicitação de requisitos em um guia facetado. In *Proceedings of the XXIII Iberoamerican Conference on Software Engineering (CIBSE'20)* 14p.
- de Oliveira, G. F., Ferreira, B., and Marques, A. B. (2020). Usarp method: eliciting and describing usability requirements with personas and user stories. In *Proceedings of the 34th Brazilian Symposium on Software Engineering*, pages 437–446.
- Ferreira, B., Barbosa, S., and Conte, T. (2018). Creating personas focused on representing potential requirements to support the design of applications. In *Proceedings of the 17th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*, pages 1–9.
- Jeffries, R. (2001). Essential xp: Card, conversation, confirmation. *Ronjeffries.Com*.
- Juristo, N., Moreno, A., and Sanchez-Segura, M.-I. (2007). Guidelines for eliciting usability functionalities. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 33(11):744–758.
- Maia, V. C., da Rocha, A. R. C., and Gonçalves, T. G. (2020). Identification of quality characteristics in mobile applications. In *Proceedings of the XXIII Iberoamerican Conference on Software Engineering (CIBSE'20)*.
- Marques, A. B., Conte, T., and Barbosa, S. D. J. (2016). Representando a interação e navegação de sistemas interativos através de um modelo orientado à usabilidade: Um estudo de viabilidade. In *Proceedings of IHC'16, Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*.
- Zowghi, D. and Coulin, C. (2005). Requirements elicitation: A survey of techniques, approaches, and tools. In *Engineering and managing software requirements*, pages 19–46. Springer.