

# Descrevendo requisitos de User eXperience em Critérios de Aceitação de User Stories

Jonathan H. J. Souza<sup>1</sup>[0000-0002-5759-2049], Leonardo C. Marques<sup>2</sup>[0000-0002-3645-7606], Tayana U. Conte<sup>2</sup>[0000-0001-6436-3773], and Luciana A. M. Zaina<sup>3</sup>[0000-0002-1736-544X]

<sup>1</sup> Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, Brazil

`jonathanhjs@ufscar.br`

<sup>2</sup> Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM, Brazil

`lcm@icomp.ufam.edu.br`, `tayana@icomp.ufam.edu.br`

<sup>3</sup> Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, SP, Brazil

`lzaina@ufscar.br`

**Resumo** *User Stories* (US) complementadas por critérios de aceitação (AC- *Acceptance Criteria*) são amplamente utilizadas no desenvolvimento ágil de software. Usualmente, USs e ACs descrevem requisitos funcionais, e poucas vezes são encontradas descrições de requisitos sobre a experiência do usuário (UX - *User eXperience*). Este artigo apresenta os resultados de uma investigação sobre quais elementos de UX (aqueles inerentes à interação do usuário) desenvolvedores descrevem nos ACs. Foi realizado um estudo junto a 30 desenvolvedores de software, no qual os participantes receberam um conjunto de artefatos de apoio à UX que deram subsídios para a elaboração das USs e ACs. Através de uma análise qualitativa em um total de 79 USs e 261 ACs gerados pelos participantes, examinou-se quais elementos de UX eram reportados nestes artefatos. Os resultados mostram que os elementos relacionados a design de interação e arquitetura da informação foram os mais reportados nos ACs analisados. Adicionalmente, constatou-se que as Heurísticas de Nielsen foi o artefato de UX mais utilizado durante a elaboração. Estes resultados contribuem para que equipes de desenvolvimento de software desenvolvam a consciência sobre quais artefatos podem influenciar na escrita de requisitos de UX e estimular desenvolvedores a descreverem requisitos de UX desde as etapas iniciais do desenvolvimento.

**Keywords:** Engenharia de Requisitos · *User Stories* · Critérios de Aceitação · *User eXperience*.

## 1 Introdução

O cenário atual da indústria de software demonstra que existe uma busca frequente por técnicas e métodos que garantam a qualidade do produto de software [22]. Além disso, Garcia et al. [9] observam que o desenvolvimento ágil tornou-se

popular dentre os processos de desenvolvimento de software. Uma das principais características do desenvolvimento ágil são as entregas contínuas, que buscam compensar a demanda das empresas mediante o cenário competitivo que estão inseridas [20].

Dentre as fases do desenvolvimento de software, a etapa de engenharia de requisitos (*requirements engineering* - RE) busca identificar as necessidades das partes interessadas [17]. Isto é importante porque atualmente os softwares necessitam conter um ótimo nível de qualidade, conveniência e utilidade para o usuário [22]. Contudo, Curcio et al. [7] ressaltam que existem diferenças entre a RE no contexto de desenvolvimento ágil e no contexto tradicional de desenvolvimento de software. No contexto ágil, os requisitos podem sofrer alterações e ajustes durante todo desenvolvimento. Em modelos incrementais, as alterações nos requisitos podem perpassar algumas etapas, enquanto em alguns processos tradicionais, as etapas de requisitos são realizadas somente na fase inicial do projeto [7].

Um artefato popularmente utilizado no desenvolvimento ágil de software para especificar requisitos é a História de Usuário (*User Story* - US) [20]. Esta descreve funcionalidades que serão valiosas para o usuário ou cliente em um sistema ou software [6]. As USs consistem em descrições breves, na perspectiva do usuário final, das funcionalidades desejadas [23]. Para complementar a escrita da US, são descritos os Critérios de Aceitação (*Acceptance Criteria* - AC), os quais têm grande importância para os desenvolvedores, pois definem pontos que devem ser considerados durante a implementação. Os ACs apoiam a equipe de desenvolvimento tanto na fase de desenvolvimento quanto na fase de testes [6].

A UX está relacionada com a experiência que um produto cria nos usuários quando utilizado [10], e vem ganhando importância nos últimos anos [19]. Garrett [10] afirma que projetar para UX é compreender as expectativas e considerar as ações dos usuários. Kashfi et al. [13] apontam que as necessidades dos usuários são tratadas muitas vezes de maneira informal ou negligenciadas, quando se trata de requisitos relacionados à UX. Entretanto, existe consciência por parte de profissionais sobre a importância de tratar UX nas fases iniciais do desenvolvimento do produto [13].

Dado o valor que as USs representam para os desenvolvedores, além da importância dos ACs, este artigo investiga como os requisitos de UX são descritos nos ACs de USs. Para isso, foi conduzido um estudo experimental, no qual 4 pesquisadores da área de UX e Engenharia de Software (ES) analisaram qualitativamente 261 ACs de 79 USs elaboradas por 30 desenvolvedores. Este estudo apoiou-se no *framework* proposto por Garrett [10] para identificar requisitos de UX nas descrições dos ACs. Os resultados obtidos mostram quais foram os principais elementos de UX encontrados nas descrições dos ACs, e a relação com a utilização de artefatos de apoio à UX durante a escrita. Este resultado torna-se relevante por mostrar aos desenvolvedores quais artefatos apresentam relação com a presença de elementos de UX em ACs. Desta forma, contribuindo para a decisão sobre quais artefatos usar quando deseja-se tratar requisitos de UX já nas etapas iniciais do desenvolvimento.

## 2 Fundamentos e trabalhos relacionados

### 2.1 Fundamentos

**User Stories e Critérios de Aceitação.** US é o artefato mais adotado para documentar requisitos em processos de desenvolvimento que utilizam práticas ágeis [20,16]. Cohn [6] propõe a forma de estruturar uma US (sua gramática), que é a mais utilizada pelos desenvolvedores [20]. A estrutura proposta por Cohn descreve pontos fundamentais dos requisitos do usuário, sendo: tipo de usuário; objetivo; e a razão do requisito descrito, porém a descrição da razão é opcional [6]. Os ACs estão presentes na estrutura das USs, pois eles a complementam. O intuito dos ACs é mostrar pontos críticos no desenvolvimento da US [6].

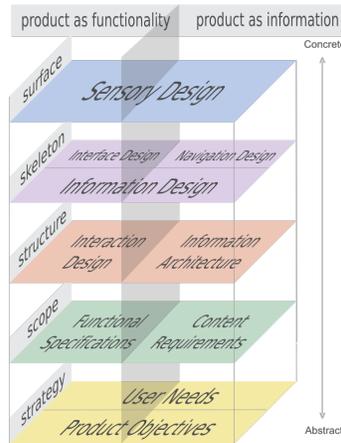
**Elementos de UX.** A UX tem o objetivo de considerar as ações dos usuários e compreender suas expectativas no uso de produtos [10]. A Figura 1 apresenta um *framework* proposto por Garrett [10] para dar suporte à elaboração de produtos que contemplem uma melhor experiência aos usuário. Esta estrutura é dividida pelo autor em cinco *layers*, e dentro de cada *layer* são apresentados os elementos de UX. O autor aponta que a abordagem inicia-se pelas *layers* inferiores seguindo para as superiores, de modo que as *layers* inferiores tratam das etapas mais abstratas da construção do produto, e as superiores do produto mais concreto. Além das *layers*, o autor divide verticalmente a estrutura entre funcionalidades e informação. Os elementos de funcionalidade estão relacionados às tarefas de um processo, a maneira como as pessoas buscam completá-las. Já os elementos de informação, estão relacionados às informações oferecidas pelo produto, e o significado destas para os usuários. Garrett [10] apresenta uma abordagem pragmática da UX, por isso, o seu *framework* será utilizado na etapa de análise deste artigo, conforme será apresentado na Seção 3.

### 2.2 Trabalhos relacionados

Poucos trabalhos são encontrados na literatura investigando a relação entre AC e UX [11,14,15]. A grande maioria foca-se na inter-relação entre US e UX [18,12,5,14,15].

Moreno & Yagiie [18] propõem a inclusão de novas histórias representando a usabilidade (*usability stories*), adição ou modificação de tarefas existentes nas USs, e adição ou modificação de ACs. Hudson [12] propõe uma gramática para escrita de *User Stories*, chamada *Persona Stories*, que tem como objetivo focar em Personas ao invés dos papéis que os usuários adotam. Choma et al. [5] propõem uma gramática para a escrita de US com a descrição de aspectos de UX. Contudo, o trabalho não aborda de forma específica a inclusão de aspectos de UX em AC.

Já Lopes et al. [14] descrevem os resultados de uma investigação realizada com desenvolvedores de software que utilizam artefatos de apoio à UX para dar suporte à escrita de US. Os autores apontam que os desenvolvedores não conseguem reportar aspectos de UX na descrição das USs, apesar de compreenderem



**Figura 1.** Estrutura proposta por Garrett. Fonte: *The Elements of User Experience* [10].

a importância. Contudo, os autores não exploraram a fundo a escrita de US com foco em UX. Em outro trabalho, Lopes et al. [15] apresentam uma abordagem chamada UsaUSE (Usabilidade em *User Stories* para *e-learning*), a qual busca triangular artefatos de apoio à UX, diretrizes de usabilidade para *e-learning* e uma gramática específica, com intuito de auxiliar desenvolvedores na escrita de US para aplicações no domínio de *e-learning*. Hotomski et al. [11] investigaram como os requisitos e documentos de teste são escritos e atualizados e as dificuldades enfrentadas na prática. Entre as descobertas, os autores apontam que normalmente a escrita dos requisitos e dos testes de aceitação são realizadas por pessoas e etapas diferentes, possibilitando problemas no projeto decorrente de falhas de comunicação.

Diferente dos trabalhos descritos anteriormente, este trabalho contribui por apresentar uma análise específica sobre a escrita de ACs quanto aos requisitos de UX. O trabalho mais próximo é o de Lopes et al. [14], no qual, não é explorada a escrita dos ACs, e sim o uso dos artefatos de apoio à UX.

### 3 Estudo exploratório

Os dados analisados neste artigo foram coletados durante o estudo realizado por Lopes et al. [14]. Contudo, no trabalho de Lopes et al. [14] foi realizada uma análise diferente da aqui apresentada, que consistiu em investigar como os desenvolvedores utilizam artefatos de apoio à UX durante a escrita de US, sem explorar a escrita das USs e ACs. Portanto, este artigo se diferencia por explorar a escrita de ACs, investigando a presença de elementos de UX e a relação desses elementos com a utilização de artefatos de apoio à UX durante a escrita. A seção 3.1 apresenta uma breve descrição de como foi realizada a coleta dos dados no estudo anterior, cujo detalhes podem ser encontrados em [14].

### 3.1 Estudo anterior

Participaram 30 indivíduos que possuíam conhecimento sobre artefatos de apoio à UX e experiência em desenvolvimento ágil de software. Os artefatos de apoio à UX selecionados já haviam sido utilizados anteriormente como apoio ao desenvolvimento de aplicações reais. Ou seja, eram frutos de coletas e interações com usuários finais. Os artefatos eram referentes à aplicações que contemplavam os seguintes temas: Jogando pelo planeta; Leitoor; e Museu Virtual para Aprendizagem.

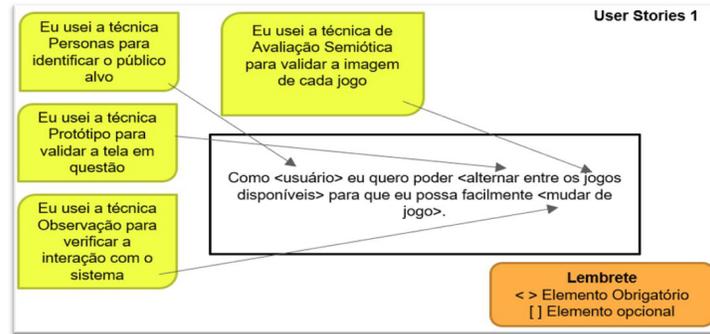
Durante o estudo, os participantes responderam o questionário de caracterização individualmente. No questionário havia questões relativas à experiência, atividade atual, frequência de utilização de técnicas de UX, nível de conhecimento em técnicas de UX, idade, entre outras informações. Após, foi realizado um treinamento, no qual houve uma apresentação explicativa sobre os principais temas (US, Métodos Ágeis, Usabilidade, UX e *e-learning*) envolvidos no estudo. Ainda durante o treinamento, os participantes elaboraram USs e ACs abordando um tema diferente, com intuito de familiarização do material que iriam utilizar.

Os artefatos de apoio à UX disponibilizados para a realização do estudo foram produzidos a partir de técnicas conhecidas pelos desenvolvedores: Heurísticas de Nielsen, Relatório do Teste de Usabilidade, Cenário, Requisitos Funcionais, Personas, Prototipação, Questionário, *Card Sorting*, *Storyboard* e Entrevista [21]. Contudo, os participantes podiam apontar artefatos diferente destes, desta forma, também foram citados: SAM [4]; SUS [3]; MAC, Teste de Comunicabilidade, Avaliação Semiótica, Teste de Integração [2]; Design Socialmente Responsável [1]; Relatório de Observação, DCU, Grupo de Foco, Diretrizes de Usabilidade, Etnografia, Investigação Contextual, e Experimento Controlado [21].

Após o treinamento, os participantes receberam o material de apoio, que consistia nos artefatos de apoio à UX, o *template* para a elaboração das USs e ACs, e o cenário do tema do software que eles deveriam trabalhar. Para a coleta de USs e ACs, os participantes utilizaram um artefato padrão. Os participantes deveriam escrever as USs seguindo a gramática proposta por Cohn [6] e complementar com os respectivos ACs, informando via *post-its* os artefatos de apoio à UX que tinham sido utilizados. Os participantes também deveriam justificar e apontar no texto, o uso dos artefatos, como é apresentado na Figura 2. Os participantes deveriam elaborar as USs e ACs, poderiam criar quantas achassem necessário, levando em consideração que cada US deveria conter no mínimo um AC. Os participantes deveriam também, mencionar suas respectivas decisões com relação à utilização de cada artefato que foi disponibilizado a ele. O *template* utilizado está representado na Figura 2.

### 3.2 Análise dos ACs

As USs e ACs coletadas no estudo anterior foram, então, examinadas sob uma outra lente neste artigo. As etapas da análise são descritas a seguir.



**Figura 2.** *Template* utilizado para coleta das USs/ACs. Adaptado de Lopes et al. [14].

**Planejamento da análise:** Na análise foi considerado o *framework* do Garrett [10], apresentado na Figura 1. Neste estudo todas menções aos elementos de UX e às *layers* serão realizadas em inglês, para manter a nomenclatura do *framework*.

Ressalta-se que este estudo abordou apenas as *layers Structure, Skeleton e Surface*, por estarem relacionadas às etapas mais concretas de elaboração do produto, que tem impacto direto na interação do usuário com o produto. A Tabela 1 descreve os conceitos de cada um dos elementos de UX presentes nestas *layers*. Esta tabela foi utilizada durante a análise dos dados, e permitiu uma uniformidade e rigor no olhar dos pesquisadores sobre as camadas, evitando viés. A Tabela 1 adiciona à explicação de cada elemento um código (coluna Cód.) que identifica o elemento. Também foi adicionado um código para reportar a ausência de elementos (E0) nos ACs. O código “E0” deveria ser utilizado quando encontrados elementos que não faziam parte das *layers* consideradas neste estudo. Ou seja, quando encontrado somente elementos de UX associados às *layers Strategy e Scope*.

**Tabela 1.** Descrição de elementos de UX - F: pertence à *layer* vertical de funcionalidade; I: *layer* vertical de informação

<i>Layer</i>	Elemento	Func./ Inf.	Descrição	Cód.
<i>Surface</i>	<i>Sensory Design</i>	(F) + (I)	Acabamento final da interface para que a informação e a navegação sejam agradáveis aos "olhos" dos usuários.	E6
<i>Skeleton</i>	<i>Interface Design</i>	(I)	Especifica os elementos da interface mais adequados para que o usuário possa realizar suas tarefas.	E5
	<i>Navigation Design</i>	(F)	Como os elementos de interface disponíveis na tela permitem que o usuário navegue. Torna concreto o que foi definido pelo <i>Interaction Design</i> .	E4
	<i>Information Design</i>	(F) + (I)	Está relacionado em como melhor apresentar a informação ao usuário e permitir que ele navegue nela. Qual a sequência em que a informação deve ser apresentada para que facilite a interação.	E3
<i>Structure</i>	<i>Interaction Design</i>	(F)	Especificação de fluxos que podem ser realizados de acordo com as tarefas do usuário, definindo como o usuário interage com a funcionalidade do sistema.	E2
	<i>Information Architecture</i>	(I)	Como os elementos relacionados a conteúdo estão dispostos.	E1
Sem elemento				E0

Todas as 79 USs com seus respectivos 261 ACs foram transcritas para uma planilha, que também continha um código identificador para cada US e uma coluna para cada um dos elementos de UX (E0, E1,..., E6). A Figura 3 ilustra o *template* da planilha.

US	USER STORIES	Critérios de Aceitação	E0 - Sem elementos	E1 - Information Architecture	E2 - Interaction Design	E3 - Information Design	E4 - Navigation Design	E5 - Interface Design	E6 - Sensory Design
45	Como usuário eu quero «saber os sons e nomes dos animais que errei» no mingame «Qual é o animal?».	1. Apresenta som e nome do animal em caso de erro (correto); 2. Apresenta apenas o som do animal em caso de erro (falha); 3. Apresenta apenas o nome do animal em caso de erro (falha); 4. Segue para a «próxima questão em caso de acerto» (correto); 5. Segue para a próxima questão em caso de falha (falha);			"apresenta som e nome do animal" "apresenta o som do animal" "apresenta apenas o nome do animal" Segue para a próxima questão				

Figura 3. Planilha utilizada para classificação.

**Execução da análise:** Participaram da análise quatro pesquisadores com experiência em UX e Engenharia de Software. Um deles era mestrando em Computação, outro doutorando e os outros dois eram pesquisadores seniores. A Figura 4 apresenta todas etapas da execução do estudo. Embora o foco da análise seja a escrita de ACs, foi necessário examinar as respectivas USs, pois os ACs são complementares as USs. Todavia, será apresentado aqui neste artigo somente os resultados relativos aos ACs.



Figura 4. Execução da análise.

Inicialmente, dois pesquisadores (mestrando e doutorando) realizaram a análise piloto. Nesta etapa, cada um examinou 10 USs e 36 ACs individualmente, em busca de elementos de UX nos ACs. Após esta classificação, estes mesmos pesquisadores reuniram-se para discutir e consolidar os resultados obtidos. O intuito desta etapa era alinhar a condução da análise. Observando que a condução estava adequada, prosseguiu-se com a classificação que tinha por objetivo atribuir aos ACs códigos que identificassem quais elementos de UX (ver Tabela 1) eram contemplados nos ACs.

Ao todo foram investigados 261 ACs na etapa de classificação. Esta etapa foi realizada pelos pesquisadores mestrando e doutorando de forma individual,

buscando eliminar viés e interferências, otimizando os resultados. Para realizar a classificação, o pesquisador realizava a leitura da US e dos respectivos ACs e buscava identificar na descrição do AC elementos de UX. Ao identificar algum elemento, o pesquisador indicava na coluna referente ao elemento (E1, E2, etc) a parte do texto do AC que caracterizava a presença daquele elemento. Ainda nesta etapa, a classificação foi consolidada, isto é, as divergências ocorridas foram discutidas e solucionadas. O resultado final desta etapa foi uma planilha com uma classificação única consentida entre os dois pesquisadores.

A etapa de revisão foi realizada pelos dois pesquisadores seniores. Estes receberam a planilha proveniente da etapa anterior e revisaram a classificação. Cada um destes pesquisadores revisou individualmente, apontando as divergências de opinião e as concordâncias. Estes apontamentos guiaram a etapa de consolidação. Na consolidação, foram discutidos os apontamentos realizados na etapa de revisão, para entender o motivo/justificativa de cada classificação divergente. Ao final desta etapa, foi elaborada uma planilha contendo a classificação final.

Para a sumarização dos resultados, foram verificadas as ocorrências (número de vezes) de cada elemento (E0,...E6) em todos ACs. A contabilização foi organizada por *layer* (*Structure*, *Skeleton* e *Surface*), considerando que as *layers* determinam um significado macro para o uso dos elementos. Ainda na análise, os dados relacionados ao questionário de caracterização preenchidos pelos desenvolvedores, e os dados sobre os artefatos utilizados como apoio à escrita das USs/ACs foram incluídos na planilha de classificação final. Foram analisados quais eram os artefatos de apoio à UX utilizados na escrita de cada AC e sua equivalência com as *layers*.

Por fim, foi explorado o perfil dos participantes através do cruzamento do questionário de perfil com os ACs que eles descreveram. No questionário de perfil, os desenvolvedores informaram a frequência que utilizam artefatos de apoio à UX em seus projetos e isto permitiu verificar se essa experiência prévia poderia interferir na escrita dos ACs. A planilha com o resultado final da análise está disponível a partir do link<sup>4</sup>.

## 4 Resultados

Um ponto importante de ser destacado para a discussão dos resultados, é que os participantes no estudo anterior foram motivados a considerarem requisitos de UX em suas descrições, tanto durante o treinamento quanto durante a elaboração das USs/ACs. Contudo neste novo estudo foi possível constatar que mesmo sendo motivados poucos descreveram UX nos ACs. Dos 261 ACs analisados, 166 não possuíam nenhum elemento de UX presente em sua descrição, isto equivale a 63,6% do total analisado. Observou-se também a quantidade de ocorrências de cada *layer* segundo o *framework* do Garrett [10]. Na Tabela 2 observa-se que a *layer* de maior incidência foi a *Structure*.

<sup>4</sup> [https://docs.google.com/spreadsheets/d/1qyiMJqFbmP\\_tdj\\_5YoRG95JJIMmUSVWYjAVeqrFD1DU/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1qyiMJqFbmP_tdj_5YoRG95JJIMmUSVWYjAVeqrFD1DU/edit?usp=sharing)

**Tabela 2.** Ocorrência de elementos de UX em Critérios de Aceitação.

<i>Plane</i>	<i>Elemento</i>	<i>Ocorrências</i>	
<i>Surface</i>	E6 - <i>Sensory Design</i>	23	
<i>Skeleton</i>	E5 - <i>Interface Design</i>	1	25
	E4 - <i>Navigation Design</i>	7	
	E3 - <i>Information Design</i>	17	
<i>Structure</i>	E2 - <i>Interaction Design</i>	62	87
	E1 - <i>Information Architecture</i>	25	
E0 - Sem elemento		166	

Este estudo observou que a maioria dos ACs analisados não continham elementos de UX, reafirmando um ponto observado por Kashfi et al. [13], que relatam a necessidade de melhorar os procedimentos de requisitos de UX, e Hottomski et al. [11] que apontam a demanda por requisitos mais elaborados.

Para descrever os resultados referentes à relação entre os artefatos de apoio à UX e à quantidade de ocorrência em cada *layer*, primeiro organizou-se os dados em dois grupos segundo o perfil dos participantes. No questionário de perfil, os participantes apontavam a frequência (sempre, frequentemente, raramente ou nunca) de uso de artefatos de apoio à UX. Neste estudo, as respostas dos participantes foram separadas em dois grupos, denominados G1 e G2. O G1 contém os dados referentes aos participantes que utilizam sempre ou frequentemente artefatos de apoio à UX em seus projetos; e o G2 são os que raramente ou nunca utilizam. Os resultados desta análise podem ser observados na Tabela 3.

Os resultados revelaram que em todas as *layers*, o artefato que mais reportou elementos de UX foi a “Heurística de Nielsen”. Os demais artefatos não apresentaram um padrão semelhante entre as *layers*. Destaca-se o fato de que, em 25 ACs, os desenvolvedores não informaram a utilização de nenhum artefato. Na Figura 5 é apresentado um gráfico com todos artefatos utilizados e as respectivas quantidades de ocorrências. Observa-se que, embora “Cenário” tenha sido o terceiro artefato mais utilizado, foi também o artefato mais utilizado na escrita de ACs que não reportaram nenhum elemento de UX.

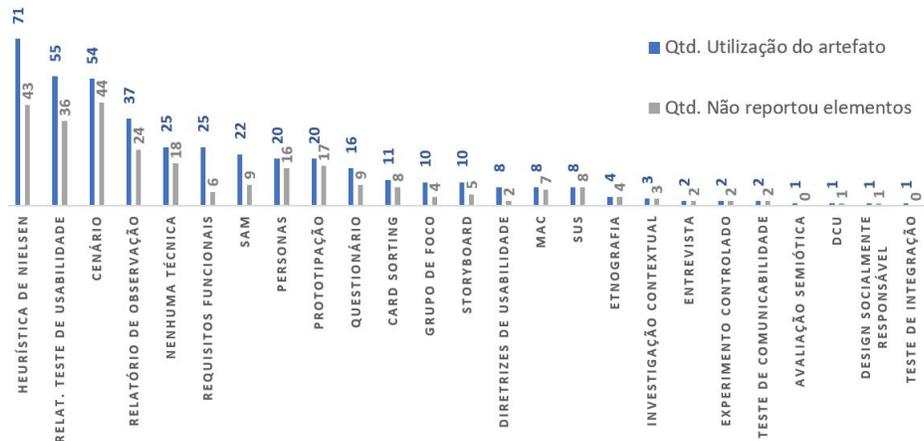
Além disso, os resultados aqui apresentados estendem os apontados por Lopes et al. [14], os quais afirmam que desenvolvedores utilizaram vários artefatos para reportar elementos de UX. Porém, como Lopes et al. [14] não haviam explorado a escrita dos ACs, foi possível constatar no presente estudo, que mesmo utilizando artefatos de apoio à UX, muitas vezes não foram reportados elementos de UX nos ACs.

Também procurou-se verificar se o perfil dos desenvolvedores participantes tiveram influência na descrição de elementos de UX nos ACs. Para isto, foi realizado o teste exato de Fisher [8], que calcula a significância exata do desvio de uma hipótese nula, utilizando o valor de “*p*”. Recomenda-se este teste quando amostras pequenas de dados categóricos desejam ser comparadas.

Para isto, foi construída a Tabela 4, que demonstra os resultados referentes aos participantes de cada grupo, G1 e G2, que consideraram e não considera-

**Tabela 3.** Ocorrência de artefatos por *Layer*.

Structure				Skeleton				Surface			
Artefato	G1	G2	Total	Artefato	G1	G2	Total	Artefato	G1	G2	Total
Heurística de Nielsen	11	16	27	Heurística de Nielsen	-	7	7	Heurística de Nielsen	2	7	9
Requisitos Funcionais	-	18	18	Prototipação	-	4	4	Relatório do Teste de Usabilidade	4	4	8
Cenário	4	7	11	Relatório de Observação	-	4	4	SAM	3	3	6
Diretrizes de Usabilidade	-	10	10	Relatório do Teste de Usabilidade	1	2	3	Nenhuma Técnica	2	3	5
Grupo de Foco	-	10	10	Requisitos Funcionais	-	3	3	Relatório de Observação	-	5	5
Relatório de Observação	1	9	10	Personas	2	-	2	Requisitos Funcionais	-	3	3
Relatório do Teste de Usabilidade	2	7	9	SAM	-	2	2	Cenário	1	1	2
SAM	-	9	9	Card Sorting	-	1	1	Questionário	-	2	2
Personas	8	-	8	Diretrizes de Usabilidade	-	1	1	Teste de Integração	-	1	1
Storyboard	-	7	7	Grupo de Foco	-	1	1	-	-	-	-
Questionário	1	5	6	MAC	1	-	1	-	-	-	-
Card Sorting	-	3	3	Nenhuma Técnica	1	-	1	-	-	-	-
Nenhuma Técnica	2	-	2	Storyboard	-	1	1	-	-	-	-
Avaliação Semiótica	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-

**Figura 5.** Artefatos de apoio à UX utilizados na escrita dos AC.

**Tabela 4.** Frequência de utilização de artefatos de apoio à UX.

G1							G2						
Quantidade		Inclui elementos?				≥ 50%	Quantidade		Inclui elementos?				≥ 50%
US	AC	SIM	NAO		US		AC	SIM	NAO				
1	6	3	50%	3	50%	SIM	4	14	4	28,57%	10	71,43%	NÃO
2	9	4	44,44%	5	55,56%	NÃO	2	12	9	75%	3	25%	SIM
3	16	7	43,75%	9	56,25%	NÃO	2	8	6	75%	2	25%	SIM
2	10	4	40%	6	60%	NÃO	2	5	0	-	5	100%	NÃO
1	3	0	-	3	100%	NÃO	2	9	7	77,78%	2	22,22%	SIM
3	12	2	16,67%	10	83,33%	NÃO	2	2	1	50%	1	50%	SIM
1	3	0	-	3	100%	NÃO	3	9	7	77,78%	2	22,22%	SIM
2	2	2	100%	0	-	SIM	2	2	1	50%	1	50%	SIM
3	12	0	-	12	100%	NÃO	2	7	2	28,57%	5	71,43%	NÃO
4	16	0	-	16	100%	NÃO	2	3	3	100%	0	-	SIM
-	-	-	-	-	-	-	6	8	2	25%	6	75%	NÃO
-	-	-	-	-	-	-	3	7	2	28,57%	5	71,43%	NÃO
-	-	-	-	-	-	-	3	5	4	80%	1	20%	SIM
-	-	-	-	-	-	-	2	9	5	55,56%	4	44,44%	SIM
-	-	-	-	-	-	-	6	21	15	71,43%	6	28,57%	SIM
-	-	-	-	-	-	-	5	17	1	5,88%	16	94,12%	NÃO
-	-	-	-	-	-	-	4	11	3	27,27%	8	72,73%	NÃO
-	-	-	-	-	-	-	2	10	0	-	10	100%	NÃO
-	-	-	-	-	-	-	2	12	0	-	12	100%	NÃO
-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	100%	0	-	SIM

ram elementos de UX na escrita de ACs. Desse modo, inicialmente foi observado a quantidade de participantes que consideraram elementos de UX na maioria ( $\geq 50\%$ ) de seus ACs. Portanto, quando o participante considerou os elementos em menos da metade dos ACs elaborados por ele, foi considerado que este não incluiu elementos de UX nos ACs. Nos casos em que a quantidade de ACs com elementos foram iguais à quantidade de ACs sem elementos, adotou-se o critério de considerar como “inclui”, visto que a quantidade de ACs sem elementos não foi superior à quantidade de ACs com elementos. Considerando que este trabalho investiga se os desenvolvedores incluíram os elementos de UX nos ACs, a opção por este caminho deu-se com base na melhor representatividade dos resultados. Nota-se que, dentre os 10 desenvolvedores presentes no G1, 2 incluíram elementos de UX nos ACs, e 8 não incluíram. Já entre os 20 desenvolvedores do G2, 11 incluíram elementos de UX nas descrições dos ACs, e 9 não incluíram. Considerando estes valores, foi realizado o cálculo de Fisher [8] e elaborado a Tabela 5. Foi adotado um intervalo de confiança de 95% (0,05) para moderar os erros nos resultados. Além disso, foi definido uma hipótese nula, e uma hipótese alternativa:

- H0: Não há influência de perfil dos desenvolvedores na inclusão de elementos de UX na escrita das ACs.
- HA: Há influência de perfil dos desenvolvedores na inclusão de elementos de UX na escrita das ACs.

**Tabela 5.** Influência do perfil dos desenvolvedores no uso de elementos de UX - Teste Exato de Fisher.

	G1	G2
Considera elementos de UX	2	11
Não considera elementos de UX	8	9
$p\text{-value} = 0.1194$		

Após a execução do teste, obteve-se o valor de “ $p$ ” como 0.1194 (ver Tabela 5). Ressalta-se que o valor de “ $p$ ” está acima do intervalo de confiança definido (0.05) e, por esse motivo, a hipótese nula não pode ser rejeitada. Este resultado aponta a inexistência de significância estatística quando relacionado à frequência de utilização de artefatos de apoio à UX pelos desenvolvedores em seus projetos com a presença de elementos de UX. Isto demonstra que, tanto desenvolvedores que utilizam periodicamente artefatos de apoio à UX, quanto os que não utilizam, incluíram elementos de UX na escrita de ACs.

## 5 Conclusão e trabalhos futuros

O objetivo deste artigo foi apresentar os resultados do estudo exploratório que investigou se os desenvolvedores descrevem elementos de UX em Critérios de Aceitação de US, e quais artefatos utilizam como apoio. Os dados foram analisados qualitativamente e os elementos de UX classificados de acordo com o *framework* proposto por Garrett [10]. Foram encontrados os elementos de UX mais reportados pelos desenvolvedores nos ACs, e os artefatos mais associados à descrição destes elementos. Desta forma, concluiu-se que a maioria dos desenvolvedores não consideram requisitos de UX durante a escrita de AC através da observação da descrição de elementos de UX. Isto inclui os desenvolvedores que já tiveram contato prévio com artefatos de apoio à UX. Além disso, notou-se que a maioria dos elementos de UX descritos nos ACs estão presentes nas *layers* que tratam os níveis mais abstratos da UX segundo o *framework* de Garrett [10].

Observa-se o grande valor que os ACs possuem para os desenvolvedores. Os ACs fornecem detalhes que impactam na implementação, fazendo com que os desenvolvedores se orientem mais por eles do que pela US. Contudo, na literatura pouco foi explorado sobre a escrita de ACs com foco em UX. Desta forma, este artigo contribui com um trabalho que mostra que requisitos de UX podem ser considerados na escrita de ACs. Além disso, reporta aos desenvolvedores quais artefatos tendem a estimular a descrição de requisitos de UX nas etapas iniciais do desenvolvimento.

Com o objetivo de auxiliar desenvolvedores de software a incluírem requisitos de UX em seus projetos, será desenvolvido um trabalho futuro, no qual será elaborado um conjunto de recomendações para escrita de ACs de USs. Com isso, espera-se que requisitos de UX sejam abordados nas fases iniciais do desenvolvimento do software.

## 6 Agradecimentos

Este trabalho foi desenvolvido com o apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) - Brasil, Processos 311494/2017-0 e 313312/2019-2, e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

## Referências

1. Baranauskas, M.C.C.: Social awareness in hci. *Interactions* **21**(4), 66–69 (2014)
2. Barbosa, S., Silva, B.: *Interação humano-computador*. Elsevier Brasil (2010)
3. Brooke, J., et al.: Sus-a quick and dirty usability scale. *Usability evaluation in industry* **189**(194), 4–7 (1996)
4. Bynion, T.M., Feldner, M.T.: Self-assessment manikin. *Encyclopedia of personality and individual differences* pp. 1–3 (2017)
5. Choma, J., Zaina, L.A., Beraldo, D.: Userx story: incorporating ux aspects into user stories elaboration. In: *International Conference on Human-Computer Interaction*. pp. 131–140. Springer (2016)
6. Cohn, M.: *User stories applied: For agile software development*. Addison-Wesley Professional (2009)
7. Curcio, K., Navarro, T., Malucelli, A., Reinehr, S.: Requirements engineering: A systematic mapping study in agile software development. *Journal of Systems and Software* **139**, 32–50 (2018)
8. Fisher, R.A.: On the interpretation of  $\chi^2$  from contingency tables, and the calculation of p. *Journal of the Royal Statistical Society* **85**(1), 87–94 (1922)
9. Garcia, A., Silva da Silva, T., Selbach Silveira, M.: Artifacts for agile user-centered design: a systematic mapping. In: *Proceedings of the 50th Hawaii International Conference on System Sciences* (2017)
10. Garrett, J.J.: *The elements of user experience: user-centered design for the web and beyond*, Second Edition. New Riders (2011)
11. Hotomski, S., Charrada, E.B., Glinz, M.: An exploratory study on handling requirements and acceptance test documentation in industry. In: *2016 IEEE 24th International Requirements Engineering Conference (RE)*. pp. 116–125. IEEE (2016)
12. Hudson, W.: User stories don't help users: introducing persona stories. *interactions* **20**(6), 50–53 (2013)
13. Kashfi, P., Nilsson, A., Feldt, R.: Integrating user experience practices into software development processes: implications of the ux characteristics. *PeerJ Computer Science* **3**, e130 (2017)
14. Lopes, L.A., Pinheiro, E.G., Silva da Silva, T., Zaina, L.A.M.: Adding human interaction aspects in the writing of user stories: a perspective of software developers. In: *Proceedings of the 31st Brazilian Symposium on Software Engineering*. pp. 194–203. ACM (2017)
15. Lopes, L.A., da Silva, T., Zaina, L., Pinheiro, E.: Requisitos de usabilidade para softwares aplicados ao e-learning: uma proposta para elaboração de user stories. In: *Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE*. p. 1121 (2019)
16. Lucassen, G., Dalpiaz, F., van der Werf, J.M.E., Brinkkemper, S.: Forging high-quality user stories: towards a discipline for agile requirements. In: *2015 IEEE 23rd international requirements engineering conference (RE)*. pp. 126–135. IEEE (2015)

17. Mergulhão, P., Lencastre, M., Soares, M., Almeida, R., Barbosa, A.: Uso de metodologias criativas no processo de ensino da disciplina engenharia de requisitos. In: Workshop em Engenharia de Requisitos - WER (2019)
18. Moreno, A.M., Yagüe, A.: Agile user stories enriched with usability. In: International Conference on Agile Software Development. pp. 168–176. Springer (2012)
19. Pettersson, I., Lachner, F., Frison, A.K., Riener, A., Butz, A.: A bermuda triangle? In: Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. p. 461. ACM (2018)
20. Schön, E.M., Thomaschewski, J., Escalona, M.J.: Agile requirements engineering: A systematic literature review. *Computer Standards & Interfaces* **49**, 79–91 (2017)
21. Sharp, H., Preece, J., Rogers, Y.: *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction*. John Wiley & Sons (2019)
22. Szabó, B., Hercegi, K.: Research questions on integrating user experience approaches into software development processes. In: 8th IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications (CogInfoCom). pp. 243–246. IEEE (2017)
23. Zeaaraoui, A., Bougroun, Z., Belkasm, M.G., Bouchentouf, T.: User stories template for object-oriented applications. In: Third International Conference on Innovative Computing Technology (INTECH 2013). pp. 407–410. IEEE (2013)