

Experiência do Usuário em Jogos Digitais: Uma Catalogação de Instrumentos de Avaliação

Bosco Borges A. F.
boscofilho4@gmail.com
Universidade Federal do Ceará
Fortaleza, Ceará, Brasil

Izac de A. Sidarta
izacsidarta@gmail.com
Universidade Federal do Ceará
Fortaleza, Ceará, Brasil

A. Marcos de Sousa
marcossousasmd@gmail.com
Universidade Federal do Ceará
Fortaleza, Ceará, Brasil

Bianca Coelho
biancasmd@alu.ufc.br
Universidade Federal do Ceará
Fortaleza, Ceará, Brasil

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

RESUMO

As influências, métricas e aplicações da experiência do usuário vêm sendo investigadas em diversos contextos, inclusive em jogos digitais, sendo esta identificada como força motriz para impulsionar escolhas no desenvolvimento de jogos. Nesse contexto, jogos digitais demandam formas particulares de avaliação de UX, devido às particularidades da sua interação. Sendo assim, é necessário que profissionais e pesquisadores façam escolhas conscientes ao planejar essas avaliações. Esta pesquisa visa prover um catálogo de instrumentos de avaliação de UX em jogos, reunindo informações para orientar a seleção desses instrumentos no planejamento da avaliação de experiência do jogador.

PALAVRAS-CHAVE

Experiência do jogador, Avaliação de UX, Jogos, Métodos de Avaliação

1 INTRODUÇÃO

Experiência do Usuário (UX) [20] tem sido amplamente investigada na área de Interação Humano-Computador (IHC), bem como suas aplicações, métricas, influências e desdobramentos na interação com diversos tipos de aplicações, incluindo jogos digitais. Em uma revisão dos três livros que estão atualmente em uso em cursos e disciplinas de design de jogos - *The Art of Game Design: A Book of Lenses* [41];

Permission to reproduce or distribute, in whole or in part, material extracted from this work, verbatim, adapted or remixed, as well as the creation or production from the content of such work, is granted without fee for non-commercial use, provided that the original work is properly credited.

IHC 2019 - Workshop sobre Interação e Pesquisa de Usuários no Desenvolvimento de Jogos (WIPlay), Outubro 21–25, 2019, Vitória, Brasil. In *Anais Estendidos do XVIII Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais*. Porto Alegre: SBC.

© 2019 by the author(s), in accordance with the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International Public License (CC BY-NC 4.0).

Challenges for Game Designers: Non-Digital Exercises for Video Game Designers [9]; e *Game Design Workshop: A Player-centric Approach to Creating Innovative Games* [18] - de DeAnda e Kocurek [15] a UX foi identificada como uma das forças motrizes para os designers de jogos fazerem escolhas durante o projeto e desenvolvimento do jogo. Ressaltando a importância da UX para o design de jogos, DeAnda e Kocurek [15] discutem ainda que, no ensino do design de jogos, o design é relacionado a criar a melhor experiência possível para os jogadores, incorporando práticas que vão além da programação para abranger o design iterativo, o teste de jogos e a atenção à experiência do usuário. De fato, segundo Bernhaupt [7], o principal objetivo do desenvolvimento de um jogo é criar um produto que seja divertido de jogar, apresente surpresas, provenha desafio aos jogadores e promova conexões sociais. Esse caráter recreacional dos jogos digitais é que os separa de outros paradigmas de sistemas digitais interativos, como sistemas desktop que são desenvolvidos para executarem determinado conjunto de tarefas.

Desse modo, os jogos digitais demandam formas particulares de avaliação de experiência do usuário [39], motivando o desenvolvimento de uma vasta gama de métodos de avaliação da UX (termo que, nessa área, é comumente usado como sinônimo de experiência do jogador), que têm sido utilizados tanto durante o desenvolvimento quanto após o lançamento do jogo [7]. No entanto, a complexidade inerente aos jogos e a variedade de instrumentos de avaliação e de propriedades da experiência do jogador pode tornar a avaliação da UX de jogos uma tarefa difícil. Esse cenário é ainda mais agravado no contexto brasileiro, composto primordialmente por desenvolvedoras de jogos independentes, que, em geral, funcionam com orçamento bastante limitado (muitas vezes baseado em *crowdfunding*) e contam com times pequenos onde uma mesma pessoa desempenha diferentes papéis [1]. Nesse contexto é raro que a equipe conte com um especialista em IHC para discernir, dentre as diferentes possibilidades de métodos para avaliar os múltiplos aspectos e qualidades

da UX, qual o mais adequado para a avaliação do jogo em desenvolvimento. Consequentemente, avaliações da experiência do jogador são por vezes conduzidas e planejadas com base na experiência pessoal do desenvolvedor de jogos e em um conhecimento restrito dos métodos e instrumentos disponíveis, o que compromete a qualidade da avaliação a experiência do jogador.

Existe a necessidade de desenvolvedores de jogos, e profissionais, pesquisadores e alunos de áreas correlatas ao design de jogos fazerem escolhas conscientes ao planejar a avaliação das qualidades da experiência do jogador. Assim, este estudo visa prover um catálogo de instrumentos de avaliação da experiência do jogador em jogos e ambientes virtuais, reunindo informações para orientar a seleção (e.g., qualidades de experiência que os instrumentos se propõem a avaliar, seus usuários alvo, tipo de cada instrumento, entre outros). Dessa forma, visamos contribuir tanto com profissionais desta indústria quanto com a comunidade acadêmica na disseminação do conhecimento sobre avaliação da experiência do jogador através da compilação de informações práticas para dar suporte à escolha do instrumento mais adequado para diferentes objetivos na avaliação de UX em jogos.

2 AVALIAÇÃO DA EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO EM JOGOS DIGITAIS

Em jogos digitais, a experiência do usuário tem sido observada sob diferentes pontos de vista, apesar de não haver consenso no emprego de uma definição para esse tipo específico de experiência [50] [39]. No entanto, as diversas formas de definir experiência do usuário em jogos digitais, em geral, concordam que a usabilidade clássica - apesar de essencial no desenvolvimento de jogos - não é suficiente nesse contexto, pois suas métricas padrão não são mapeadas diretamente para a avaliação de jogos (e.g., eficácia medida como conclusão ou eficiência da tarefa, taxas de erro) [50].

Diferentes termos têm sido adotados na literatura que trata da avaliação de UX no contexto de jogos digitais, como *game experience*, *gaming experience*, *play experience*, *player experience*, e *user experience*, os quais são frequentemente usados e sem claras distinções sobre as definições utilizadas e o que elas representam para os estudos. Por exemplo, para Nacke e Drachen [32] e Berhnaupt [7] os jogos digitais dão origem a uma diversidade de potenciais experiências de jogo (*Play Experience* - PX), ou seja, a própria experiência do usuário [20] no contexto do jogo. Por outro lado, Lazzaro [26] argumenta que UX e *Player Experience* (PE) são conceitos diferentes. Para ela, UX é a experiência de uso do jogo, enquanto PE é a experiência de jogar que se relaciona ao tipo de diversão que o jogador quer ter. Para a autora, enquanto UX observa o que cria barreiras para a habilidade de jogar, a PE analisa o que impede o jogador de se divertir. Wiemeyer

et al. [50] argumentam que *Player Experience* (PE) ou experiência do jogador é o termo mais apropriado em detrimento do termo *Game Experience*, porque é a pessoa do jogador que realiza essa experiência específica. Os autores descrevem PE como as qualidades das interações jogador-jogo, tipicamente investigadas durante e após a interação com os jogos. Além disso, distinguem três níveis de experiência do jogador: nível (sócio) psicológico, referente à experiência individual, nível comportamental e nível fisiológico.

Em quaisquer dos casos, para obter uma compreensão precisa da experiência do jogador, uma diversidade de fatores deve ser considerada, a partir da ótica de um dos modelos psicológicos disponíveis para explicar a interação jogador-computador, os quais determinarão perspectivas diferentes para o design e a avaliação [50]. Dessa forma, diversos métodos e instrumentos têm sido desenvolvidos para ajudar a analisar características psicológicas, o desempenho do jogo e a emoção humana. A medição desses fatores é obtida por meio do uso de várias técnicas experimentais que podem envolver aspectos comportamentais, fisiológicos e subjetivos [50]. Ainda assim, é frequente a utilização de questionários ad hoc na avaliação da experiência do jogador, isto é, instrumentos que não possuem garantia de avaliar as qualidades psicométricas dessa experiência [45].

3 METODOLOGIA

Para organizar um catálogo de instrumentos de avaliação da experiência do jogador em jogos e ambientes virtuais, esta pesquisa aprofundou um estudo anteriormente conduzido pelos autores deste artigo para o levantamento de instrumentos de avaliação de UX [14]. Darin et al [14] aplicaram o processo de *forward snowballing* [52] partindo dos artigos dos instrumentos de avaliação de UX listados por Vermeeren's et al [46] e, como resultado, catalogaram 103 artigos que apresentavam 116 instrumentos de avaliação de UX. Dentre os 116 instrumentos de avaliação de UX de diversas naturezas identificados no estudo anterior [14], 19 são instrumentos destinados a avaliação da UX em jogos digitais ou ambientes virtuais, e estes são apresentados em 15 artigos.

Neste trabalho, a pesquisa anterior foi expandida por meio da coleta e análise de um conjunto de artigos que apresentassem novos instrumentos de avaliação da experiência do usuário (e conceitos correlatos, como *player experience* e *game experience*) desenvolvidos especificamente para aplicação em jogos e ambientes virtuais. Para isso, foi aplicado o método de amostragem *forward snowballing* [52], que consiste em identificar novos artigos que citam o conjunto inicial de artigos, utilizando uma base genérica.

Assim, a partir do conjunto inicial de 15 artigos oriundos da amostragem anterior [14], foram identificados 27 artigos, que apresentavam 28 instrumentos, através do processo resumido na figura 1. A extração de dados dos 28 instrumentos

identificados neste estudo, juntamente com os 19 instrumentos identificados anteriormente, resultaram na catalogação de 47 instrumentos de avaliação da experiência do jogador.



Figura 1: Etapas de seleção de artigos através do método de snowballing

Os 15 artigos iniciais foram divididos entre dois pesquisadores para execução das buscas de citações para cada um dos artigos na base genérica "Google Acadêmico". Para cada um dos 15 artigos originais, se este tinha mais de 100 citações, eram selecionados os 25 artigos mais relevantes que o citavam, além dos 10 mais recentes (ambas as ordenações feitas pelo Google Acadêmico).

Se um artigo tinha menos de 100 citações, eram selecionados somente os 25 artigos mais relevantes e, nos casos em que o artigo possuía 25 citações ou menos, todos os artigos que o citavam eram selecionados. Os critérios de inclusão dos artigos selecionados eram: (i) estar disponível para download em alguma biblioteca virtual; (ii) estar escrito em língua portuguesa, inglesa ou espanhola; e (iii) ter sido submetido ao processo de revisão por pares. Assim, 384 artigos foram selecionados a partir da amostra inicial de 15 artigos. Após a seleção de artigos, dois filtros foram aplicados a fim de identificar novos instrumentos de avaliação de experiência do usuário em jogos e ambientes virtuais, considerando a seguinte definição de instrumento: "ferramentas planejadas e validadas, projetadas para coletar sistematicamente dados

qualitativos/ medir dados quantitativos, relacionados aos construtos de UX, de uma variedade de participantes, produzindo resultados baseados em propriedades psicométricas em um formato pronto para análise/interpretação" [52].

O primeiro filtro consistiu na leitura de título, resumo e palavras-chave dos 384 artigos, visando selecionar somente aqueles que potencialmente apresentavam novos instrumentos. Ao final do primeiro filtro, 143 artigos passaram para análise do segundo filtro, que consistiu na leitura do texto completo de cada artigo, para verificar se este de fato propunha ou avaliava um instrumento ainda não contido no conjunto inicial. Em caso positivo, o dados foram extraídos do artigo para catalogação do instrumento. Após cada um dos filtros, um terceiro pesquisador verificava amostras para checar a corretude da aplicação dos critérios de inclusão ou exclusão dos artigos.

Assim, foram extraídos dados (e.g., nome e tipo do instrumento, procedimento geral de sua aplicação, qualidades de UX avaliadas e público-alvo para o qual se destina) de 27 artigos, para a catalogação de 28 instrumentos de avaliação da experiência do jogador. Após a catalogação dos novos instrumentos, estes foram reunidos aos 19 instrumentos anteriormente identificados, compondo o catálogo de 47 instrumentos de avaliação de UX em jogos e ambientes virtuais, disponível neste link: celulamultimedia.ufc.br/catalogo-ux-jogos/.

4 RESULTADOS

Visão geral dos instrumentos

Dentre os 47 instrumentos de avaliação da experiência do jogador em jogos digitais e ambientes virtuais listados no catálogo apresentado por este estudo, 19 (40,43%) são oriundos da pesquisa original [14] e 28 (59,57%) são provenientes desta pesquisa, resultante do processo de snowballing descrito neste artigo. Os instrumentos catalogados se destinam a avaliar 14 diferentes qualidades de UX em jogos: (i) conjunto específico de qualidades de ux - 17 instrumentos; (ii) presença - oito instrumentos; (iii) aspectos gerais da experiência do jogador - seis instrumentos; (iv) engajamento - três instrumentos; (v) presença social - dois instrumentos; (vi) *flow* - dois instrumentos; (vii) imersão - dois instrumentos; (viii) comportamento - um instrumento; (ix) *cybersickness* - um instrumento; (x) emoção - um instrumento; (xi) estética da interação - um instrumento; (xii) experiência estética - um instrumento; (xiii) *game flux* - um instrumento e (xiv) *gameful experience* - um instrumento.

Tendo em vista a grande quantidade de qualidades de UX diferentes avaliadas pelos instrumentos catalogados nessa pesquisa, é importante ressaltar que não é objetivo desse estudo analisar ou diferenciar as definições das qualidades de experiência do usuário apresentadas nos instrumentos e nem suas fundamentações teóricas.

Todas as qualidades de experiência do usuário que eram avaliadas por instrumentos oriundos da pesquisa original [14] estão presentes nos instrumentos encontrados nesta pesquisa, com exceção de *cybersickness* e comportamento. Contudo, nos novos instrumentos identificados no processo de snowballing desta pesquisa, houve um aumento de novas qualidades, como estética da interação [40], *game flux* [24] e *gameful experience* [21].

Os instrumentos foram classificados em três diferentes tipos: questionários e escalas (78,72%), softwares e equipamentos (17,02%) e diagramas e gráficos de área (4,26%). A tabela 1 exemplifica artigos que apresentam instrumentos de cada um destes tipos.

Tabela 1: Exemplos de qualidades de UX e instrumentos que as avaliam

| Qualidades de UX | Tipos de Instrumento | Ex. |
|-----------------------|---|--------------|
| Game Flux | Diagrama bidimensional / gráfico de área | [24] |
| Aspectos gerais de PX | Software / equipamento; Questionário / escala | [38] [10] |
| Presença | Questionário / Escala | [51] [37] |

Sobre os tipos de usuários-alvo dos instrumentos catalogados, foram identificadas três categorias: crianças, usuários de jogos e também a categoria “todos os tipos de usuário”, que consiste em instrumentos que não determinam um tipo específico de usuário alvo ou são destinados a todos os tipos de usuário indiscriminadamente. Apenas dois (4,26%), do total de 47 instrumentos catalogados, são especificamente para crianças [47] [30] e apenas um (2,13%) especificamente para usuários de jogos [17], enquanto 44 (93,62%) não especificaram um tipo particular de usuário-alvo e/ou eram destinados a todos os tipos de usuário.

Escalas e Questionários

Dentre todos os tipos de instrumentos catalogados, escalas e questionários são amplamente predominantes, sendo 37 (78,72%) instrumentos desse tipo, do total de 47 instrumentos, aparecendo significativamente mais do que os outros tipos. Assim como no levantamento anterior realizado pelos autores [14], as escalas e questionários, apesar de suas diferenças conceituais, são reportadas como uma só categoria de tipos de instrumento (“questionário/escala”), já que, assim como observado no estudo anterior, autores de outros instrumentos catalogados neste estudo também usaram ambos os termos de forma permutável, além dos casos em que escalas são desenvolvidas somente para um questionário específico [37].

Além da predominância evidente de escalas e questionários, ao comparar o conjunto inicial de instrumentos da pesquisa original, extraído do catálogo do levantamento anterior realizado pelos autores [14], com o conjunto de instrumentos identificados após o processo de snowballing nesta pesquisa, nota-se também um crescimento consideravelmente maior da quantidade desse tipo de instrumento em relação aos outros, tanto em números exatos, como proporcionalmente, como ilustra a figura 2.

No conjunto inicial havia apenas um instrumento do tipo “diagrama bidimensional/gráfico de área” e no conjunto pós-snowballing foi identificado somente mais um, não apresentando aumento. Quanto aos softwares e equipamentos, havia cinco instrumentos desse tipo no conjunto da pesquisa original e nesta pesquisa foram identificados três, configurando um decréscimo de 40%. Já sobre os instrumentos do tipo “questionário/escala”, no conjunto inicial havia 13 instrumentos desse tipo e, após o processo de *snowballing*, foram identificados 24, configurando um aumento percentual de 84,61% da pesquisa original para esta pesquisa.

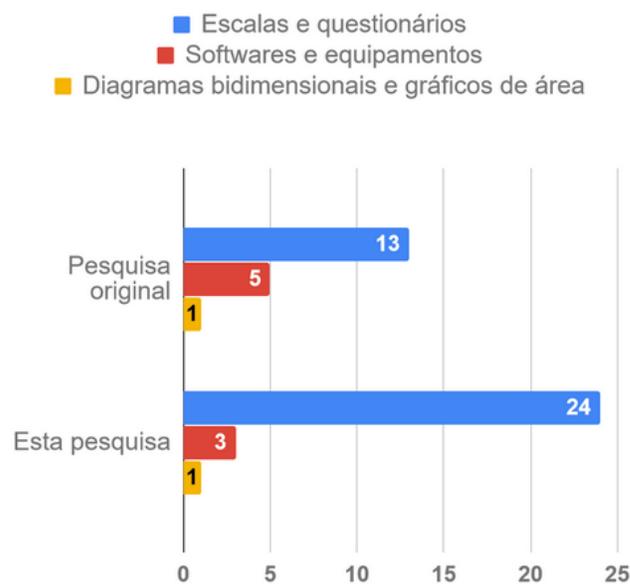


Figura 2: Quantidade de tipos de instrumentos em cada pesquisa

Apesar da predominância de escalas e questionários sobre outros tipos de instrumento catalogados, proporcionalmente essa prevalência apresenta um decaimento ao longo dos anos, de modo que do ano 1998 (quando o instrumento catalogado mais antigo foi publicado) até 2008, 18 escalas e questionários foram identificados e somente um de outro tipo, enquanto de

2009 a 2019, 19 escalas e questionários foram identificados, porém os instrumentos de outros tipos foram 9 (figura 3).

Ao analisar a quantidade de instrumentos publicados por ano, é possível observar que a partir de 2007 há o desenvolvimento de, no mínimo, um instrumento de avaliação de UX, de todos os tipos, em jogos e ambientes virtuais por ano. Porém a média anual de escalas e questionários é maior do que a de outros tipos de instrumento, levando em consideração o intervalo desde a primeira publicação de um instrumento do tipo (1998) até o ano 2019. Nesse intervalo de tempo, a média de instrumentos desse tipo é de 1,68 por ano.

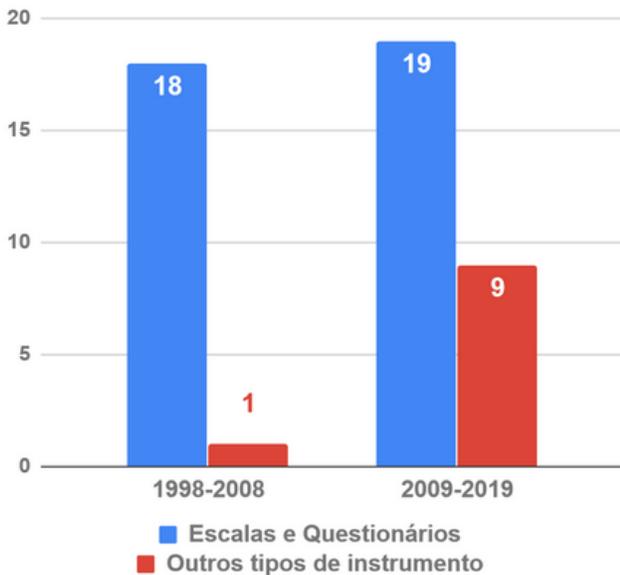


Figura 3: Questionários e escalas por décadas.

Nas escalas e questionários foram identificadas nove diferentes qualidades de UX avaliadas (tabela 2), de modo que 16 (43,24%), dos 37 instrumentos desse tipo, avaliam conjuntos específicos de qualidades de UX [4] (tabela 3), oito (21,62%) avaliam presença [51] e dois (5,41%) avaliam aspectos gerais da experiência do jogador [10] (i. e. quando o autor não especifica quais qualidades de UX o instrumento se propõe avaliar). Dos 37 instrumentos desse tipo, 35 (94,59%) são destinados a todos os tipos de usuário, enquanto um (2,70%) foi desenvolvido para uso com crianças [30] e também um (2,70%) é específico para usuários de jogos [17].

Tabela 2: Exemplos de qualidades de UX e instrumentos que as avaliam

| Qualidades de UX | Quantidade de Instrumento | Ex. |
|---|---------------------------|------|
| Aspectos gerais de PX | 2 | [10] |
| Conjunto específico de qualidades de UX | 16 | [4] |
| Cybersickness | 1 | [23] |
| Engajamento | 3 | [2] |
| Flow | 2 | [6] |
| Gameful experience | 1 | [32] |
| Imersão | 2 | [28] |
| Presença | 8 | [51] |
| Presença social | 2 | [8] |

Tabela 3: Exemplos de conjuntos específicos de qualidades de UX avaliadas por escalas e questionários

| Conjuntos de qualidades de UX | Ex. |
|--|------|
| Distração, realismo, controle, Engajamento, prazer e imersão | [27] |
| Presença e medo | [29] |
| Diversão, prazer, curiosidade e <i>coexperiente</i> | [30] |
| Imersão sensorial e imaginativa, tensão, competência, fluxo, afeto, negativo, afeto positivo e desafio | [22] |

Software, equipamentos e diagramas bidimensionais

Dos 47 instrumentos catalogados, oito (17,02%) são softwares e equipamentos, sendo estes o segundo tipo de instrumento mais recorrente. Estes oito instrumentos avaliam cinco diferentes qualidades de UX (tabela 4), de modo que quatro (50%) avaliam aspectos gerais da experiência do jogador [38] e há apenas um (12,50%) instrumento para cada uma das outras quatro qualidades de UX avaliadas, sendo elas: comportamento [31], experiência estética [40], estética da interação [40] e emoção [19]. Todos os instrumentos desse tipo avaliam UX com todos os tipos de usuários.

O outro tipo de instrumento identificado no catálogo consiste em diagramas bidimensionais e gráficos de área, que compõem 4,26% de todos os instrumentos. Os dois instrumentos desse tipo se propõem a avaliar duas diferentes qualidades de UX (tabela 5), de modo que um (50%) avalia game flux [24] e o outro avalia um conjunto específico de qualidades de UX [47] (usabilidade, desafio, quantidade de jogo e impressão geral). Um (50%) dos dois instrumentos desse tipo é destinado a todos os tipos de usuário e também um (50%) somente para crianças.

Diferentemente das escalas e questionários, a publicação de softwares/equipamentos e de diagramas bidimensionais só acontece após o ano de 2008 e 2013, respectivamente. De 2008 a 2019, a média de softwares e equipamentos por ano é de 0,67. E de 2013 a 2019, a média de diagramas bidimensionais é de 0,29 por ano.

Tabela 4: Qualidades de UX avaliadas por softwares e equipamentos

| Qualidades de UX | Quantidade de Instrumento | Ex. |
|-----------------------|---------------------------|------|
| Aspectos gerais de PX | 4 | [38] |
| Comportamento | 1 | [31] |
| Experiência estética | 1 | [40] |
| Estética da interação | 1 | [40] |
| Emoção | 1 | [19] |

Tabela 5: Qualidades de UX avaliadas por diagramas e gráficos de área

| Qualidades de UX | Quantidade de Instrumento | Ex. |
|---|---------------------------|------|
| Game flux | 1 | [24] |
| Conjunto específico de qualidades de UX | 1 | [47] |

Catálogo de instrumentos

O conjunto de instrumentos de avaliação de UX em Jogos e Ambientes Virtuais foi estruturado como catálogo, organizando e sistematizando os dados extraídos dos artigos que apresentavam os instrumentos. O catálogo é composto por 47 instrumentos e sua organização foi planejada para auxiliar a escolha de qual instrumento pesquisadores e profissionais devem utilizar para, de acordo com os seus objetivos de pesquisa, avaliar UX em jogos. Atualmente o catálogo está em formato de planilha navegável, mas, como trabalho futuro, pretende-se desenvolver uma versão interativa do catálogo, assim como atualizá-lo incluindo novos instrumentos.

Cada instrumento no catálogo está provido das seguintes informações (como exemplificado na figura 4): referência, ano de publicação, nome do instrumento, ideia principal, procedimento geral, tipo de instrumento, tipo de abordagem, qualidade de UX avaliada e usuários alvo.

A ideia principal e o procedimento geral apresentam, respectivamente, uma breve descrição do que é o instrumento e de como ele deve ser aplicado em uma avaliação ou como foi aplicado no estudo do artigo que o apresentava. Quanto aos tipos de instrumento, estes foram divididos em três categorias: questionários / escalas, softwares /equipamentos e

diagramas bidimensionais / gráficos de área. O tipo de abordagem dos instrumentos pode ser quantitativo, qualitativo ou quali-quantitativo.

Os usuários alvo dos instrumentos foram categorizados em: crianças, usuários de jogos e também na categoria “todos os tipos de usuário”, que consiste em instrumentos que não especificaram um público específico e/ou podem ser utilizados com qualquer tipo de usuário. Todas essas informações servem como filtro para que profissionais e pesquisadores possam ser guiados na escolha de qual instrumento usar em suas avaliações, dependendo dos seus objetivos, dos tipos de instrumentos que pretendem usar, das qualidades de UX que pretendem avaliar ou do tipo de usuário com quem visam avaliar a experiência do usuário. A versão completa do catálogo está disponível neste link: celulamultimedia.ufc.br/catalogo-ux-jogos/.

5 DISCUSSÃO

Predominância de escalas e questionários

Semelhante à pesquisa realizada anteriormente pelos autores [14], a partir da qual se deu origem o presente estudo, os instrumentos encontrados neste trabalho foram, em sua maioria, escalas e questionários. Conforme identificado no trabalho anterior [14], esse tipo de avaliação pode tanto ser robusta, com resultados de alto nível de validade, como também de qualidade superficial, gerando dados questionáveis quanto a sua validação. Sendo assim, a avaliação dependeria da qualidade do questionário e da compreensão da equipe sobre a forma de utilizá-lo.

Segundo Ozok [33] a utilização desses instrumentos (compreendidos em inglês pelo termo survey), é amplamente difundida desde as fases iniciais do desenvolvimento da ciência da IHC, por possibilitar o acesso com facilidade, tanto de aplicação quanto de custo, uma vez que estes não necessitam de equipamentos tecnológicos especiais para serem aplicados. Os resultados fornecem acesso a informações individuais dos usuários baseadas em fatores pessoais como satisfação, opiniões e ideias acerca da experiência em torno do uso de algum sistema [33], sendo estas algumas das preocupações básicas dos estudos de UX.

Dadas as facilidades existentes na aplicação desse tipo de instrumento, também há, segundo Carneiro, Darin e Viana [11], uma frequente adaptação de questionários no contexto de jogos. No entanto, muitas vezes essas adaptações não seguem qualquer padronização, e também não garantem as propriedades psicométricas dos instrumentos originais. Logo, embora haja questionários e escalas validados, é necessária uma maior atenção da academia e da indústria quanto à utilização e adaptação desses instrumentos para outros contextos. Uma das consequências dessa desatenção é a existência de

| INSTRUMENTOS | Referência | Ano | Tipo do Instrumento | Tipo de abordagem | Ideia principal | Procedimento geral | Qualidades de UX | Sub qualidades de UX | Usuários alvo |
|--|--|------|------------------------|-------------------|---|--|---|----------------------|---------------------------|
| Affect Gradients | Roohi, S., Takatalo, J., Kivikangas, J. M., & Hämäläinen, P. (2018, October). Neural Network | 2018 | Software / equipamento | Quantitativa | Instrumento (software) de visualização e análise de dados de gravação de gameplay (tela e rosto do jogador). Reconhece expressões | Analisa vídeos de gravação da face do jogador enquanto joga (gravados anteriormente), reconhece | Aspectos gerais de experiência do jogador | - | Todos os tipos de usuário |
| Animazoo IGS-190 | Savva, N., Scarinzi, A., & Bianchi-Berthouze, N. (2012). Continuous | 2012 | Software / equipamento | Quantitativa | O sistema detecta automaticamente as expressões afetivas do corpo dos jogadores. Ao fazê-lo, tem acesso | O sistema de captura de movimento tem 17 sensores posicionados na | Experiência estética | - | Todos os tipos de usuário |
| Automatic Recognition of Player's Affective States | Savva, N., Scarinzi, A., & Bianchi-Berthouze, N. (2012). Continuous recognition of | 2012 | Software / equipamento | Quantitativa | A abordagem é baseada nos efeitos do feedback proprioceptivo na experiência do jogador. Neste artigo, propomos | Em laboratório controlado, sensores ligados ao jogador captam o seu movimento. Os frames do | Estética da interação | - | Todos os tipos de usuário |
| Body ownership questionnaire | Reinhard, R., Shah, K. G., Faust-Christmann, C. A., & Lachmann, T. (2019). Acting | 2019 | Questionário / Escala | Quantitativa | Um questionário que mede o sentimento de encarnação em relação ao avatar utilizado. | Na sala de briefing, participantes completaram uma bateria de questionários, foram interrogados pelo | Presença | Domínio cor | Todos os tipos de usuário |

Figura 4: trecho da descrição da lista de instrumentos catalogada.

algumas lacunas na aplicabilidade dessas ferramentas de avaliação. Como exemplos das falhas mais recorrentes, pode-se citar os fatos de que a maioria dos instrumentos estão apenas na língua inglesa e estes são direcionados a um público geral, sem qualquer especificidade.

A necessidade dessa consideração também se justifica pelo fato de jogos e ambientes virtuais possuírem particularidades específicas, se comparados a outros artefatos digitais interativos. Tais produtos, por sua vez, podem requerer um índice considerável de atividade mental (i.e. cognição, emoção e motivação [25]), estimulada pelos elementos recorrentes no contexto de jogos, como a competição, as narrativas, a sensação de desafio, dentre outros [44]. É possível, então, que fatores como surpresa, nível de estresse e medo, não sejam explorados de forma satisfatória por escalas e questionários. Tais fatores são avaliados para medir a experiência em outras aplicações além de jogos e ambientes virtuais, e são medidos através de instrumentos de outros tipos, como imagens pós-teste [16] [43] e softwares especializados [3].

Experiência do jogador e qualidades de UX

São notáveis as divergências acadêmicas quanto a um conceito que abranja as manifestações da experiência do jogador, o que se reflete na variedade de termos utilizados para estudá-la, como *Play/Player Experience*, *Game/Gaming Experience* e a própria *User Experience*. A literatura afirma, por exemplo, que a UX no contexto de jogos, suportada pela tecnologia

digital, seria a responsável pela experiência do jogador em suas múltiplas potencialidades [32] [7].

Porém, também se discute que UX e *Player Experience* (PE) não devem ser tratadas semelhantemente, uma vez que a primeira se relaciona com a experiência de uso do jogo, preocupando-se com obstáculos que podem comprometer a ação de jogar, enquanto a segunda é dirigida à própria experiência de jogar, de acordo com o ideal individual de diversão [26]. *Player Experience*, em outro exemplo, seria um termo mais adequado que *Game Experience*, porque, além de ser o jogador a realizar tal experiência, o que se avalia neste tipo de estudo são as qualidades das interações entre o próprio jogador e o jogo, e as repercussões dessa interação ao longo da experiência individual de jogá-lo [50].

Os resultados apresentados neste trabalho exemplificam as consequências dessas divergências conceituais. Para avaliar a experiência do jogador, as 37 escalas e questionários identificados lidam com aspectos bastante distintos entre si, mostrando que, ao falar sobre avaliação da experiência do jogador, os autores pensam em intuídos distintos. Por exemplo, há escalas e questionários em que a experiência do jogador é avaliada por aspectos como: 1) diversão/prazer, curiosidade, *coexperience* [35]; 2) atração, investimento de tempo, usabilidade, apego emocional, percepções diminuídas, presença,

empatia refletida, engajamento, *engrossment*², imersão total [12] e ainda 3) concentração, clareza de objetivos, feedback, desafio, autonomia, imersão e interação social [42].

Sánchez et al [39] ressaltaram que, devido à ausência de consenso sobre os atributos que caracterizam a jogabilidade, as soluções apresentadas na área se relacionavam apenas às finalidades particulares de cada estudo, o que tornava difícil a aplicação dessas soluções em diferentes *videogames*. Embora vários autores tenham trabalhado no sentido de formalizar esses termos e escopo [7] [26] [32], o mesmo fenômeno ainda ocorre com a experiência do jogador: não há consenso sobre a definição e abrangência desse conceito.

Como consequência, ao invés de se buscar o aprimoramento e a difusão dos instrumentos já existentes, mais instrumentos são criados [14], gerando uma situação que dificulta o avanço científico da área e o uso de instrumentos validados, pela indústria.

Avaliação de Player Experience em jogos com crianças

Um possível reflexo da dificuldade de avaliar a experiência do jogador sem levar em conta o contexto no qual está inserido é a porção pequena de instrumentos voltados para o público infantil identificados nos resultados dessa pesquisa, sendo apenas dois instrumentos especificamente para este público [30] [47]. Embora, segundo Padilla-Zea et al [34], questionários permitam acesso a dados de caráter qualitativo numa discussão posterior com cada participante, revelando aspectos da satisfação e impacto emocional dos usuários, é difícil analisar os dados obtidos quando se trata do público infantil. Isso ocorre devido ao fato de crianças não serem muito confiáveis ao responderem as perguntas [34].

Há espaço para a comunidade desenvolver instrumentos para avaliação da experiência em jogos que contemplem as peculiaridades que caracterizam esse público. Os aspectos comportamentais das crianças devem ser considerados ao se aplicar um instrumento de avaliação, uma vez que, segundo Barendregt [5], elas possuem uma abordagem mais reativa e impulsiva do que lógica para com o meio, muitas vezes encontrando dificuldades para verbalizar os pensamentos ao interagirem com uma tecnologia digital [5].

Instrumentos em inglês e outros idiomas

Uma vez assumido que a cultura, um dos fatores principais que compõem o contexto do usuário, influencia a interação humano-computador [49], é necessário atentar-se a um de seus componentes fundamentais: o idioma. Nos resultados

desta pesquisa não foram identificados instrumentos na língua portuguesa ou espanhola. Apenas foi encontrado, no processo de snowballing, um artigo que mencionava um questionário em português de Portugal [36] (que não foi catalogado neste momento porque levaria a uma segunda geração do processo de snowballing). Tal fato pode ser considerado um impedimento para a compreensão de aspectos a serem avaliados pelos instrumentos não traduzidos, uma vez que o idioma é uma forma de expressão inerente à cultura, fundamental para a assimilação e difusão da experiência a ser transmitida [13]. Embora o forward snowballing tenha sido aplicado apenas em artigos escritos na língua inglesa, o acesso a publicações em português e espanhol não estava restrito.

A consequência dessa prevalência de instrumentos em inglês é ressaltada pelos apontamentos prévios de Walsh et al [48] sobre avaliações de UX executadas com pessoas cujo idioma nativo não corresponde ao do instrumento de avaliação aplicado. Algumas de suas considerações revelam que: 1) É exigido um aumento significativo da carga cognitiva do usuário necessária para responder a um questionário - tratando-se este de um dos instrumentos mais aplicados nesse tipo de avaliação, como foi constatado ao longo desta pesquisa - e cuja recorrência de esforço, portanto, pode ser deduzida para as demais tecnologias de avaliação que dependam de tradução por parte do usuário; 2) Tais avaliações muitas vezes não são feitas de forma válida - no caso da utilização de instrumentos traduzidos [48]. Os resultados de procedimentos ignorantes a esta realidade podem, portanto, apresentar uma interferência a comprometer a qualidade das informações coletadas, fazendo com que a análise dos dados não seja confiável.

6 CONCLUSÃO

Esta pesquisa apresenta a catalogação de 47 instrumentos de avaliação de experiência do usuário em jogos e ambientes virtuais, expondo dados sobre estes instrumentos, análises quantitativas desses dados, que revelaram importantes tendências nesse contexto e levantaram alguns tópicos de discussão que podem ser relevantes para pesquisas futuras tanto na área de *game user research* e *player experience*, como em demais estudos relacionados à experiência do usuário, seus conceitos, avaliações e tendências no mercado e na comunidade acadêmica. Espera-se que as ideias discutidas e levantadas neste artigo sejam úteis para corroborar outras discussões nas áreas envolvidas diretamente e correlatas, que possam ser enriquecidas pelos resultados e discussões apresentados neste estudo, como a tradução e adaptação de instrumentos para outros contextos socioculturais ou para públicos específicos e também a validação de instrumentos. O intuito desse estudo é que, não só as discussões e análise dos dados presentes nesse artigo, mas também o catálogo

²Alguns termos não foram traduzidos a fim de não comprometer os construtos das qualidades de UX apresentados pelos artigos dos instrumentos que as avaliam.

de instrumentos aqui apresentado seja uma relevante contribuição e útil, tanto para profissionais na indústria, como na comunidade acadêmica, para orientar as decisões no processo de avaliação de jogos e ambientes virtuais. Como trabalhos futuros, espera-se que haja uma expansão do catálogo, com a identificação e inclusão de novos instrumentos e discussões.

REFERÊNCIAS

- [1] [n.d.]. Descolada de gigantes do setor, produção de indie games cresce no País. <https://www.cartacapital.com.br/cultura/descolada-de-gigantes-do-setor-producao-de-indie-games-cresce-no-pais/>. acessado em 18/07/2019.
- [2] Amir Zaib Abbasi, Ding Hooi Ting, and Helmut Hlavacs. 2017. Engagement in games: Developing an instrument to measure consumer videogame engagement and its validation. *International Journal of Computer Games Technology* 2017 (2017).
- [3] Yadid Ayzenberg, Javier Hernandez Rivera, and Rosalind Picard. 2012. FEEL: frequent EDA and event logging—a mobile social interaction stress monitoring system. In *CHI'12 extended abstracts on human factors in computing systems*. ACM, 2357–2362.
- [4] Jeremy N Bailenson, Kim Swinth, Crystal Hoyt, Susan Persky, Alex Dimov, and Jim Blascovich. 2005. The independent and interactive effects of embodied-agent appearance and behavior on self-report, cognitive, and behavioral markers of copresence in immersive virtual environments. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments* 14, 4 (2005), 379–393.
- [5] Wolmet Barendregt. 2006. Evaluating fun and usability in computer games with children.
- [6] Thomas Beauvisage. 2009. Computer usage in daily life. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems*. ACM, 575–584.
- [7] Regina Bernhaupt. 2015. User experience evaluation methods in the games development life cycle. In *Game User Experience Evaluation*. Springer, 1–8.
- [8] Frank Biocca, Chad Harms, and Jenn Gregg. 2001. The networked minds measure of social presence: Pilot test of the factor structure and concurrent validity. In *4th annual international workshop on presence, Philadelphia, PA*. 1–9.
- [9] Brenda Brathwaite and Ian Schreiber. 2008. Challenges for Game Designers, Charles River Media. Inc., Rockland, MA (2008).
- [10] Eduardo H Calvillo-Gómez, Paul Cairns, and Anna L Cox. 2015. Assessing the core elements of the gaming experience. In *Game user experience evaluation*. Springer, 37–62.
- [11] Nayana Carneiro, Ticianne Darin, and Windson Viana. 2018. Análise da Aplicação de Games User Research à Avaliação de Jogos Baseados em Localização. In *Anais Estendidos do XVII Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais*. SBC.
- [12] M-T Cheng, H-C She, and Leonard A Annetta. 2015. Game immersion experience: its hierarchical structure and impact on game-based science learning. *Journal of Computer Assisted Learning* 31, 3 (2015), 232–253.
- [13] Lidiane Pereira Coelho and Diana Pereira Coelho de Mesquita. 2013. Língua, cultura e identidade: conceitos intrínsecos e interdependentes. *EntreLetras* 4, 1 (2013).
- [14] Ticianne Darin, Bianca Coelho, and Bosco Borges. 2019. Which Instrument Should I Use? Supporting Decision-Making About the Evaluation of User Experience. In *International Conference on Human-Computer Interaction*. Springer, 49–67.
- [15] Michael Anthony DeAnda and Carly A Kocurek. 2016. Game design as technical communication: Articulating game design through textbooks. *Technical Communication Quarterly* 25, 3 (2016), 202–210.
- [16] Pieter Desmet. 2003. Measuring emotion: Development and application of an instrument to measure emotional responses to products. In *Funology*. Springer, 111–123.
- [17] Xiaowen Fang, Jingli Zhang, and Susy S Chan. 2013. Development of an instrument for studying flow in computer game play. *International journal of human-computer interaction* 29, 7 (2013), 456–470.
- [18] Tracy Fullerton. 2018. *Game design workshop: a playcentric approach to creating innovative games*. AK Peters/CRC Press.
- [19] Marco Granato, Davide Gadia, Dario Maggiorini, and Laura A Ripamonti. 2018. Software and hardware setup for emotion recognition during video game fruition. In *Proceedings of the 4th EAI International Conference on Smart Objects and Technologies for Social Good*. ACM, 19–24.
- [20] Marc Hassenzahl and Noam Tractinsky. 2006. User experience—a research agenda. *Behaviour & information technology* 25, 2 (2006), 91–97.
- [21] Johan Högberg, Juho Hamari, and Erik Wästlund. 2019. Gameful Experience Questionnaire (GAMEFULQUEST): an instrument for measuring the perceived gamefulness of system use. *User Modeling and User-Adapted Interaction* (2019), 1–42.
- [22] WA IJsselsteijn, YAW De Kort, and Karolien Poels. 2013. The game experience questionnaire. *Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven* (2013).
- [23] Robert S Kennedy, Norman E Lane, Kevin S Berbaum, and Michael G Lienthal. 1993. Simulator sickness questionnaire: An enhanced method for quantifying simulator sickness. *The international journal of aviation psychology* 3, 3 (1993), 203–220.
- [24] Troy C Kohwalter, Esteban GW Clua, and Leonardo GP Murta. 2013. Game flux analysis with provenance. In *International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology*. Springer, 320–331.
- [25] Jeppe Komulainen, Jari Takatalo, Miikka Lehtonen, and Göte Nyman. 2008. Psychologically structured approach to user experience in games. In *Proceedings of the 5th Nordic conference on Human-computer interaction: building bridges*. ACM, 487–490.
- [26] N Lazzaro. 2008. The four fun keys. *Game Usability: Advancing the Player Experience* (K. Isbister and N. Schaffer, Eds.).
- [27] JJ-W Lin, Henry Been-Lirn Duh, Donald E Parker, Habib Abi-Rached, and Thomas A Furness. 2002. Effects of field of view on presence, enjoyment, memory, and simulator sickness in a virtual environment. In *Proceedings IEEE virtual reality 2002*. IEEE, 164–171.
- [28] Katerina Mania and Alan Chalmers. 2001. The effects of levels of immersion on memory and presence in virtual environments: A reality centered approach. *CyberPsychology & Behavior* 4, 2 (2001), 247–264.
- [29] Michael Meehan, Sharif Razzaque, Mary C Whitton, and Frederick P Brooks. 2003. Effect of latency on presence in stressful virtual environments. In *IEEE Virtual Reality, 2003. Proceedings*. IEEE, 141–148.
- [30] Christiane Moser, Verena Fuchsberger, and Manfred Tscheligi. 2012. Rapid assessment of game experiences in public settings. In *Proceedings of the 4th International Conference on Fun and Games*. ACM, 73–82.
- [31] Dinara Moura, Magy Seif el Nasr, and Christopher D Shaw. 2011. Visualizing and understanding players' behavior in video games: discovering patterns and supporting aggregation and comparison. In *Proceedings of the 2011 ACM SIGGRAPH symposium on video games*. ACM, 11–15.
- [32] Lennart Nacke and Anders Drachen. 2011. Towards a framework of player experience research. In *Proceedings of the second international workshop on evaluating player experience in games at FDG*, Vol. 11.
- [33] A Ant Ozok. 2009. Survey design and implementation in HCI. *Human-Computer Interaction: Development Process* 253 (2009).
- [34] Natalia Padilla-Zea, José Rafael López-Arcos, Jose Luis Gonzalez Sanchez, Francisco L Gutierrez Vela, and Ana Abad-Arranz. 2013. A method to evaluate emotions in educational video games for children. *Journal of universal computer science* 19, 8 (2013), 1066–1085.

- [35] Mikki H Phan, Joseph R Keebler, and Barbara S Chaparro. 2016. The development and validation of the game user experience satisfaction scale (GUESS). *Human factors* 58, 8 (2016), 1217–1247.
- [36] Darque Pinto, Bruno Peixoto, Aliane Krassmann, Miguel Melo, Luciana Cabral, and Maximino Bessa. 2019. Virtual Reality in Education: Learning a Foreign Language. In *World Conference on Information Systems and Technologies*. Springer, 589–597.
- [37] Niklas Ravaja, Mikko Salminen, Jussi Holopainen, Timo Saari, Jari Laarni, and Aki Järvinen. 2004. Emotional response patterns and sense of presence during video games: Potential criterion variables for game design. In *Proceedings of the third Nordic conference on Human-computer interaction*. ACM, 339–347.
- [38] Shaghayegh Roohi, Jari Takatalo, J Matias Kivikangas, and Perttu Hämäläinen. 2018. Neural Network Based Facial Expression Analysis of GameEvents: A Cautionary Tale. In *Proceedings of the 2018 Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play*. ACM, 429–437.
- [39] José Luis González Sánchez, Francisco Luis Gutiérrez Vela, Francisco Montero Simarro, and Natalia Padilla-Zea. 2012. Playability: analysing user experience in video games. *Behaviour & Information Technology* 31, 10 (2012), 1033–1054.
- [40] Nikolaos Savva, Alfonsina Scarinzi, and Nadia Bianchi-Berthouze. 2012. Continuous recognition of player’s affective body expression as dynamic quality of aesthetic experience. *IEEE Transactions on Computational Intelligence and AI in games* 4, 3 (2012), 199–212.
- [41] Jesse Schell. 2014. *The Art of Game Design: A book of lenses*. AK Peters/CRC Press.
- [42] Chen Shu-Hui, Wu Wann-Yih, and Jason Dennison. 2018. Validation of EGameFlow: A Self-Report Scale for Measuring User Experience in Video Game Play. *Computers in Entertainment (CIE)* 16, 3 (2018), 6.
- [43] Judith Sirera and Yujie Yang. [n.d.]. The Interactive Sensual Evaluation Instrument. ([n. d.]).
- [44] Jari Takatalo, Jukka Häkkinen, Jyrki Kaistinen, and Göte Nyman. 2010. Presence, involvement, and flow in digital games. In *Evaluating user experience in games*. Springer, 23–46.
- [45] Vero Vanden Abeele, Lennart E Nacke, Elisa D Mekler, and Daniel Johnson. 2016. Design and preliminary validation of the player experience inventory. In *Proceedings of the 2016 Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play Companion Extended Abstracts*. ACM, 335–341.
- [46] Arnold POS Vermeeren, Effie Lai-Chong Law, Virpi Roto, Marianna Obrist, Jettie Hoonhout, and Kaisa Väänänen-Vainio-Mattila. 2010. User experience evaluation methods: current state and development needs. In *Proceedings of the 6th Nordic conference on human-computer interaction: Extending boundaries*. ACM, 521–530.
- [47] Jorick Vissers, Lode De Bot, and Bieke Zaman. 2013. MemoLine: evaluating long-term UX with children. In *Proceedings of the 12th International Conference on Interaction Design and Children*. ACM, 285–288.
- [48] Tanja Walsh, Piia Nurkka, Helen Petrie, and Jaana Olsson. 2013. The effect of language in answering qualitative questions in user experience evaluation web-surveys. In *Proceedings of the 25th Australian Computer-Human Interaction Conference: Augmentation, Application, Innovation, Collaboration*. ACM, 73–82.
- [49] Tanja Walsh, Piia Nurkka, and Rod Walsh. 2010. Cultural differences in smartphone user experience evaluation. In *Proceedings of the 9th International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia*. ACM, 24.
- [50] Josef Wiemeyer, Lennart Nacke, Christiane Moser, et al. 2016. Player experience. In *Serious Games*. Springer, 243–271.
- [51] Bob G Witmer, Christian J Jerome, and Michael J Singer. 2005. The factor structure of the presence questionnaire. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments* 14, 3 (2005), 298–312.
- [52] Claes Wohlin. 2014. Guidelines for snowballing in systematic literature studies and a replication in software engineering. In *Proceedings of the 18th international conference on evaluation and assessment in software engineering*. Citeseer, 38.