

Métodos e Técnicas de Avaliação de Usabilidade: uma revisão narrativa da literatura

Usability Assessment Methods and Techniques: a literature review

João Pedro Morais Guedes; Universidade Federal de Campina Grande; UFCG
Annamaria Laurentino Teodosio; Universidade Federal de Campina Grande; UFCG
Ísis Tatiane de Barros Macedo Veloso; Universidade Federal de Campina Grande; UFCG

Resumo

Este artigo tem como objetivo geral apresentar as principais abordagens metodológicas de avaliação de usabilidade direcionadas a produtos digitais. Trata-se de um trabalho de objetivo exploratório, que tem como delineamento uma pesquisa bibliográfica feita a partir de uma revisão narrativa. O artigo discorre inicialmente sobre o conceito de usabilidade, seguido pela busca em diferentes bases de dados por trabalhos acadêmicos publicados entre os anos de 2016 a 2021. Para nortear o trabalho, formulou-se uma questão de pesquisa que instruiu a análise e discussão dos materiais quanto às suas relevâncias metodológicas para os processos de análise de usabilidade. Mediante estudo do material selecionado, pode-se classificar quais métodos e ferramentas estão sendo utilizados para que projetos de design estejam alinhados aos requisitos de usabilidade. Foi possível notar semelhanças no uso de modelos empíricos e de inspeção nos trabalhos analisados, nos quais os métodos mais utilizados são os testes de usabilidade e as avaliações heurísticas. No entanto, concluiu-se que, os métodos identificados utilizam abordagens primitivas que em alguns aspectos não se alinham às realidades atuais, desta maneira, encontra-se a oportunidade de fomentar novas pesquisas que estimulem procedimentos contemporâneos.

Palavras-chave: usabilidade; métodos; interação humano-computador (IHC)

Abstract

This article has the general objective to present the main methodological approaches for usability evaluation directed to digital products. It is an exploration work, which aims to outline a bibliographic research made from a narrative review. The article discusses the initial research on the concept of usability, followed in different databases by studies for North American discussion between the years of research, formulated in 2021. regarding its methodological capabilities for the processes of usability analysis. Through study, it is



**18th ERGODESIGN
& USIHC 2022**

possible to classify which methods and tools are being used for the selected design projects and the usability requirements. Note similar methods were not used as models and possible tests of tests under review, in which the most used methods were usability tests and usability assessments. However, it was concluded that the methods identified primitive principles that in some aspects do not align with current aspects, in this way, they find the opportunity to foster new research that stimulates contemporary procedures.

Keywords: usability; method; human computer-interaction (HCI)

1. Introdução

Diante da evolução tecnológica emergente das últimas décadas, as conexões de internet e as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) vêm provocando mudanças significativas nas organizações práticas e dinâmicas da sociedade contemporânea. Diante dessas mudanças contextuais, o design amadureceu sua concepção de qualidade na comunicação entre os usuários e os artefatos digitais, constituindo o conceito de usabilidade.

Nielsen (1994), um dos propulsores do termo, define a usabilidade como a facilidade de interação entre a dicotomia homem-computador para atingir determinados objetivos. Enquanto fator de qualidade, a usabilidade é indispensável para o desenvolvimento de interfaces otimizadas, tornando-se significativa na obtenção do conhecimento de quais particularidades colaboram com o processo interativo e quais os aspectos adequados para cada público.

Partindo desse entendimento, o artigo tem como objetivo geral apresentar as principais abordagens metodológicas de avaliação de usabilidade direcionadas a produtos digitais. Trata-se de um trabalho de objetivo exploratório que tem como delineamento uma pesquisa bibliográfica feita a partir de uma revisão narrativa.

2. Referencial Teórico

2.1 Usabilidade

A usabilidade é caracterizada pela ISO 9241-11, como a facilidade de uso disponibilizada por um produto aos seus usuários em um contexto específico, para a realização de tarefas com eficácia, eficiência e satisfação. Onde a eficácia compreende o alcance de objetivos estabelecidos pelos usuários durante o uso de um produto; a eficiência está atrelada ao processo de execução de uma meta, relacionando-se com fatores quantitativos de determinada ação; e a satisfação refere-se à aceitação do sistema pelos indivíduos envolvidos no uso.

De acordo com Ferraresso (2014), a inteligibilidade retratada por um produto interativo pode colaborar, ou não, com as competências e completudes esperadas por um usuário em ambiente contextualizado. Para Nielsen (1993), a usabilidade é definida por cinco atributos que caracterizam sua ideia geral:



- a) **Eficiência:** o sistema deve ser eficiente para uso, sendo mensurado por fatores quantitativos para avaliação de produtividade e realização de tarefas por unidade de tempo.
- b) **Aprendizagem (*learnability*):** o sistema deve apresentar facilidade de uso para os usuários, estimulando a compreensão instantânea de suas funcionalidades para execução de tarefas.
- c) **Capacidade de lembrar (*memorability*):** o sistema deve ser memorável, possibilitando o reconhecimento e aprendizado já adquirido anteriormente por um usuário que temporariamente parou de ter contato com o produto.
- d) **Satisfação:** propiciar ao utilizador uma satisfação inerente e agradável.
- e) **Erro:** evitar a possibilidade de erros durante o uso do produto interativo e, se necessário, orientar o sujeito para uma correção instantânea.

Dentro da noção do design interativo, Preece, Rogers, Sharp (2013) estabelecem a usabilidade como o processo de comunicação dos usuários com produtos interativos. Nesse contexto, os autores informam que os produtos que são pensados sob os aspectos de uma boa usabilidade, devem levar em consideração o usuário, com suas limitações cognitivas; a facilidade de uso e o contexto de realização das tarefas (PREECE; ROGERS, SHARP, 2013).

Assim, perante sua abordagem qualitativa, a usabilidade está unificada aos aspectos da interface dos dispositivos e às interações dos sujeitos. Ela fomenta estímulos sensoriais, planejados para o otimismo e a consolidação de experiências significativas para os usuários. Esse planejamento pode ser antevisto durante o processo de desenvolvimento dos artefatos digitais mediante ferramentas, métodos ou metodologias que sistematizem o processo centrado no usuário (CASTRO, 2019). Os meios de avaliação de usabilidade devem atender a critérios que podem ser verificados mediante envolvimento dos utilizadores ou pela inspeção de profissionais da área (PREECE; ROGERS, SHARP, 2013).

3. Metodologia

O presente documento foi desenvolvido a partir de uma pesquisa bibliográfica, que é caracterizada por Gil (2002) como uma pesquisa exploratória em materiais já existentes, como livros e revistas científicas. Seu delineamento foi constituído a partir de uma revisão narrativa da literatura, que tem como objetivo descrever e discutir o “estado da arte” de um determinado assunto, sob o ponto de vista teórico ou contextual (ROTHER, 2007). Para

condução do trabalho definiu-se a seguinte questão de pesquisa: quais são os principais métodos e ferramentas empregados na avaliação de usabilidade em interfaces digitais?

A partir da formulação da questão de pesquisa, foi feita uma busca por trabalhos acadêmicos publicados em bases de dados como os Periódicos da Capes, Oasis e Google Acadêmico. Para a pesquisa dos artigos foram definidas três *strings* de busca, sendo elas “usabilidade”, “usabilidade em interfaces digitais”, “métodos de usabilidade”. A fim de filtrar os materiais encontrados, utilizou-se uma delimitação histórica considerando as publicações feitas entre os anos de 2016 e 2021. Inicialmente selecionou-se 45 artigos por conveniência, considerando aqueles que melhor abordavam a relação entre os métodos e as ferramentas de avaliação de usabilidade, seguindo-se da exclusão dos que não atendiam ao critério de tempo.

4. Execução

Os artigos selecionados para a revisão bibliográfica estão listados na tabela 1:

Tabela 1 – Identificação e características dos artigos selecionados para a revisão bibliográfica

Dados Bibliográficos					
Nº Artigo	Autoria	Título	Ano	Periódico	Métodos
A-01	Rubenio Barros, Moisaniel Filho e Livia Flávia Campos	Ferramentas virtuais de auxílio no transporte: teste de usabilidade de um aplicativo	2016	Ergodesign	Design participativo, <i>cardsorting</i> , teste de usabilidade e SUS
A-02	Maria Isabella de Porto Alegre Muniz, Luiz Carlos Agner Caldas, Luiz Antonio Luzio Coelho	Usabilidade pedagógica e design de interação na educação a distância: breve revisão conceitual	2016	Boletim Técnico Senac	Avaliação de usabilidade de sistemas digitais com objetivos educacionais



A-03	Fabiane Rodrigues Fernandes, Galdenoro Botura Júnior, Luis Carlos Paschoarelli	Complexidade visual da interface digital e satisfação de uso: uma análise em websites de caráter informacional	2017	Infodesign - Revista Brasileira de Design da Informação	Avaliação empírica
A-04	Walter Takashi Nakamura, Elaine Harada Teixeira de Oliveira and Tayana Conte		2017	International Conference on Enterprise Information Systems. Scitepress	Mapeamento sistemático
A-05	Caio Almeida Abreu, Jean Clemisson Santos Rosa, Ecivaldo de Souza Matos	Usabilidade de aplicativos móveis educacionais infantis: design e avaliação de interação do <i>Fantastic Pirates</i>	2018	Renote	Questionários e testes de usabilidade usando <i>think-aloud</i>
A-06	Laise Moraes, Franciene Vieira, Giselle Merino, Berenice Gonçalves e Gilson Braviano	A usabilidade de avatares de libras em sites: análise da interação de usuários surdos por meio do rastreador ocular <i>Eye Tracking</i>	2018	Design e Tecnologia	<i>Eye Tracking</i> e teste de usabilidade
A-07	Daniela Capri e Giorgio Gilwan da Silva	Avaliação da usabilidade do site da Biblioteca	2019	Projetica	Avaliação heurística e teste de usabilidade



		Pública do Estado de Santa Catarina			
A-08	Bimal Aklesh Kumar, Munil Shiva Goundar	Usability heuristics for mobile learning applications	2019	Education and Information Technologies	Avaliação heurística
A-09	Lígia de Godoy, Marcelo Ferreira e Milton Cinelli	Usabilidade e acessibilidade: heurísticas de acessibilidade em projetos destinados a pessoas com deficiência	2019	Projetica	Avaliação heurística de acessibilidade
A-10	Amanda M. Melo, Ícaro M. Crespo, Gabriela C. Medeiros, Amanda B. de Oliveira	Estratégias Remotas à Avaliação de Interfaces de Usuários	2020	ANAIS DA ESCOLA REGIONAL DE ENGENHARIA DE SOFTWARE (ERES)	Avaliação participativa remota, Avaliação heurística, SAM <i>online</i>

Fonte: Elaborado pelos autores.

4.1 Resumos dos artigos analisados

4.1.1 Artigo 01 - Ferramentas virtuais de auxílio no transporte: teste de usabilidade de um aplicativo

Este trabalho teve como objetivo apresentar o desenvolvimento de uma proposta de aplicativo visando oferecer suporte e incentivar a adoção do ciclismo como meio de transporte entre estudantes da Universidade Federal do Maranhão. Para o desenvolvimento do aplicativo usou-se o método de design participativo, iniciado com uma abordagem organizacional perante o uso da ferramenta *cardsorting*.

Participaram do processo de criação da plataforma 8 participantes, levando-se em consideração o nível de experiência com o uso de aplicativos para dispositivos móveis. A partir dos resultados do *cardsorting*, criou-se o mapa de navegação do aplicativo, que possibilitou a criação dos *wireframes* do projeto. Para a realização do teste de usabilidade foi desenvolvido um protótipo de alta fidelidade e estabelecidas tarefas para avaliação. Durante o teste, optou-se por utilizar como suporte para os resultados, a técnica “*Think-Aloud*”.

Ao final do teste, apresentou-se aos participantes a técnica de avaliação de usabilidade SUS – *System Usability Scale*, na qual foram apresentadas 10 afirmações acerca do aplicativo onde o indivíduo deveria assinalar se concordava ou discordava em maior ou menor grau com essas declarações.

Os pesquisadores concluíram que, a abordagem do método design participativo no contexto de usabilidade, é um elemento-chave para obtenção de *guidelines* certas para o processo de interação efetivo. Essa colocação foi feita perante os resultados satisfatórios de todo o processo de pesquisa.

4.1.2 Artigo 02 - Usabilidade pedagógica e design de interação na educação a distância: breve revisão conceitual

O artigo apresenta uma análise de literatura publicada sobre a avaliação de usabilidade de sistemas digitais com objetivos educacionais, destacando a proposição da usabilidade pedagógica, segundo a qual a avaliação desses sistemas deve considerar questões específicas do processo de ensino-aprendizagem.

A metodologia da pesquisa se baseia no estudo de literatura publicada sobre o tema da avaliação de sistemas digitais educacionais durante o fim da década de 90 e a primeira década de 2000, quando surgiram trabalhos apresentando o termo usabilidade pedagógica. Sua proposta está em harmonia com essa visão, sendo, portanto, natural para o design de interação debruçar-se sobre processos de ensino-aprendizagem.

A avaliação da usabilidade, dentro da lógica do design de interação, não está restrita ao uso da interface e a orientação pedagógica é a base da construção lógica que definirá necessidades e prioridades para os sistemas educacionais. Se o ensino é proposto como mais do que transmissão da informação, implica, então, em um trabalho de construção de estratégias pedagógicas que buscam levar o aluno a trabalhar de forma autônoma e cooperativa. O uso da tecnologia pode participar desse esforço, buscando não apenas as questões técnicas, mas, observando aspectos relativos à utilidade da tecnologia.

4.1.3 Artigo 03 - Complexidade visual da interface digital e satisfação de uso: uma análise em websites de caráter informacional

O artigo analisou como a complexidade visual de websites de cunho informacional interfere na experiência do usuário, na forma da percepção de suas interfaces e nos julgamentos sobre atratividade e satisfação de uso. Para isso foram criadas três interfaces com base em única anatomia, aumentando o nível de complexidade entre elas. Os dados coletados foram gerados a partir do universo de 20 pessoas com idade entre 22 e 61 anos, com média de 33,8 anos e desvio padrão de 9,389, por meio de uma abordagem virtual (*online*), sendo 55% dos participantes do gênero feminino e 45% do gênero masculino.

A metodologia usada para obtenção dos dados partiu da avaliação empírica, que faz uso de escalas de pontuação, envolvendo múltiplos itens, para coleta e posterior combinação e soma. Buscou-se mensurar o grau de satisfação resultante da experiência do uso: antes do uso, envolvendo as impressões iniciais e expectativas que são criadas a partir da percepção do usuário; durante o uso: estabelecendo a eficácia e a eficiência da interface e, após o uso: o grau de satisfação, que corresponde ao julgamento final relacionado às expectativas e julgamentos iniciais.

A pesquisa demonstrou a importância da percepção para a experiência do usuário, ao observar que as impressões iniciais se relacionam com a satisfação final do uso. A interface, inicialmente considerada complexa, atingiu o melhor nível com relação a atração inicial e a qualidade de uso (usabilidade), atendendo melhor às expectativas iniciais do usuário, atingindo o nível “satisfação” dentro da classificação proposta. A satisfação final está diretamente relacionada à percepção do usuário e não às características intrínsecas da interface. Para o usuário, aspectos como atratividade (antes do uso) e a percepção final de agradabilidade, confiança e acreditar que conseguiu atender suas expectativas iniciais são importantes.

4.1.4 Artigo 04 - Usability and User Experience Evaluation of Learning Management Systems

Partindo do desenvolvimento e avanço de plataformas chamadas Sistemas de Gestão de Aprendizagem, desenvolvidos para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem, este artigo objetivou a análise das publicações científicas a fim de caracterizar a usabilidade e técnicas de avaliação de UX (Experiência do Usuário) no contexto de LMSs (Sistemas de Gestão de Aprendizagem).

Realizou-se um mapeamento sistemático das técnicas de avaliação de usabilidade e UX no contexto de LMS.

Foram analisadas várias publicações e 62 delas foram selecionadas, o que ajudou a identificar as técnicas utilizadas para avaliação de usabilidade e UX de LMSs e suas características, como: origem, tipo, método de execução, fatores de aprendizagem, restrição e disponibilidade.

Para evitar resultados tendenciosos de um único pesquisador, o mapeamento sistemático envolveu dois pesquisadores, onde o 1º pesquisador especificou o protocolo de revisão, que foi revisado pelo 2º. Para a primeira etapa, os pesquisadores classificaram uma amostra de 17 publicações selecionadas aleatoriamente com base nos critérios de seleção. A concordância entre os pesquisadores foi avaliada pelo teste estatístico Kappa (COHEN, 1960).

Neste mapeamento sistemático, analisou-se publicações sobre a avaliação de usabilidade e UX de LMSs. De um conjunto inicial de 190 publicações, um total de 62 publicações foram selecionadas e um total de 104 técnicas empregadas foram identificadas. Embora vários estudos tenham sido realizados em relação à avaliação de LMSs, os resultados deste mapeamento sistemático revelaram que ainda há uma necessidade para mais pesquisas nesta área.

Recomenda-se a continuidade do estudo pois existem algumas lacunas, como a falta de técnicas com determinados recursos, por exemplo: feedback com sugestões para corrigir os problemas identificados.

4.1.5 Artigo 05 - Usabilidade de aplicativos móveis educacionais infantis: design e avaliação de interação do *Fantastic Pirates*

Este artigo objetivou a análise da usabilidade do site da Biblioteca Pública de Santa Catarina (BPSC). O trabalho classifica-se como uma pesquisa de objetivo exploratório, na qual inicialmente é feito um levantamento bibliográfico que auxilia no seu embasamento teórico, recorrendo dados representativos sobre os objetos de estudo (*site*) e conceitos relativos à Interação Humano Computador (IHC) e Usabilidade. O processo metodológico do trabalho foi sistematizado em três fases: avaliação heurística, teste de usabilidade e comparativo entre as duas abordagens usadas.

A avaliação heurística ocorreu em duas etapas, primeiro uma análise do site cultural onde estão hospedadas as páginas da biblioteca e sem seguida uma avaliação do acervo da biblioteca digital. O artigo apresenta dois quadros referentes às heurísticas violadas em cada espaço digital, na qual é caracterizada o critério infringido, o erro, o local, a gravidade (variando de 0 a 4) e a recomendação dada pelo avaliador. No entanto, o trabalho não comunica quais heurísticas foram usadas, além das que foram violadas nos objetos de estudos e quantos especialistas participaram do ensaio.



No teste de usabilidade, primeiramente foi elaborada uma persona, que auxiliou na seleção de 5 participantes para o processo. Para execução do teste foi elaborado um roteiro com 4 tarefas a partir da análise heurística realizada, a fim de traçar um paralelo entre os problemas encontrados na análise heurística e a experiência de utilização do site por usuários. A avaliação foi feita a partir dos três objetivos de usabilidade dispostos pela ISO 9241-11, eficácia, eficiência e satisfação. Neste modelo de avaliação percebe-se que os autores confundem as definições de eficácia e eficiência e a satisfação é mensurada com base nos comentários realizados pelos participantes, o que pode não ser tão significativo sistematicamente.

Com as 4 tarefas do teste de usabilidade feitas a partir das avaliações heurísticas, os pesquisadores puderam avaliar o comportamento dos usuários diante dos critérios heurísticos violados, fazendo assim uma confluência entre as duas técnicas de avaliação.

Com os métodos utilizados pelos pesquisadores para avaliar a usabilidade do site, foi possível identificar uma série de problemas de interface que influenciam diretamente as atividades principais de uma biblioteca virtual, possibilitando que os usuários desistam de usufruir do serviço digital devido a experiência negativa de uso. Sendo possível entender a possibilidade de confluência entre métodos empíricos e analíticos para coleta de dados.

4.1.6 Artigo 06 - A usabilidade de avatares de libras em sites: análise da interação de usuários surdos por meio do rastreador ocular Eye Tracking

Este artigo apresenta resultados da aplicação de um conjunto de heurísticas desenvolvidas especificamente para promoção da usabilidade técnica e pedagógica de aplicativos móveis educacionais infantis. Essas heurísticas foram utilizadas para orientar o design e a avaliação de interação do jogo educativo *Fantastic Pirates (FP)*. A avaliação foi realizada por meio de questionários e testes de usabilidade, usando *think-aloud* com crianças de até 10 anos. A aderência desse conjunto de heurísticas ao contexto infantil foi avaliada e constatada, bem como o grau de satisfação dessas crianças em relação à usabilidade do jogo, considerando o conjunto de heurísticas desenvolvido.

Para avaliar o aplicativo *FP*, desenvolvido para a plataforma *Android*, foi utilizado o método de avaliação de usabilidade com *think-aloud*, que incluiu gravações de áudio, transcrições e gravações da manipulação das telas do jogo pelas crianças.

Por meio da análise dos dados, verificou-se que o aplicativo satisfaz as crianças de acordo com o estabelecido a priori, considerando as especificidades do público-alvo, uma vez que o nível de satisfação do público infantil (medido pelo questionário) em relação à usabilidade do aplicativo *FP* foi de 84%. Além disso, infere-se que, como o aplicativo foi desenvolvido baseado nas heurísticas de usabilidade específicas para aplicativos móveis educacionais infantis, essas heurísticas também se mostraram adequadas ao domínio

infantil. O conjunto de heurísticas poderá ser utilizado para avaliar a usabilidade de aplicativos móveis educacionais, considerando características intrínsecas ao público infantil. Esse conjunto de heurísticas poderá ser explorado para avaliar aplicativos tanto em fase de projeto quanto aqueles já desenvolvidos.

4.1.7 Artigo 07 - Avaliação da usabilidade do site da Biblioteca Pública do Estado de Santa Catarina

O objetivo desta pesquisa foi verificar a qualidade da usabilidade do recurso Avatar de Tradução (Português/Libras) em um site institucional, por meio de teste de usabilidade realizado com 5 participantes surdos, os quais utilizaram o equipamento de rastreamento ocular - “*Eye Tracking*” durante a coleta de dados, além do questionário demográfico e de satisfação. A pesquisa é de natureza exploratória, com levantamento de dados por meio de observação.

Para realização do experimento usou-se como objeto de estudo o site da prefeitura de Vitória da Conquista-RS, que utilizava recurso de avatar para tradução de português para libras. O equipamento *Eye Tracking* foi usado para identificar o caminho do olhar e as áreas de maior fixação, podendo avaliar assim, os focos de atenção dos usuários do site.

Os autores concluem que, apesar dos recursos de acessibilidade terem avançado nas interfaces digitais, ainda existe uma carência de estudos assistivos para surdos usarem de maneira efetiva os meios de comunicação virtual. A pesquisa mostra que os avatares não podem ser usados como único meio de inclusão para esse perfil de usuários, além de serem identificados aspectos diversos relacionados a ergonomia, usabilidade e design da interface.

4.1.8 Artigo 08 - Usability heuristics for mobile learning applications

Neste estudo, novas diretrizes foram desenvolvidas para estender as heurísticas propostas por Nielsen, com o intuito de auxiliar na avaliação de aplicativos de aprendizagem móvel. O processo metodológico é de natureza qualitativa, onde foi realizada busca/pesquisa bibliográfica por artigos que explanassem problemas de usabilidade, que foram extraídos e mapeados segundo as heurísticas tradicionais. O processo de desenvolvimento e validação das novas heurísticas foi sistematizado da seguinte forma: **fonte de dados** – onde se incluiu artigos publicados em jornais e conferências; **categorização do problema** – os artigos selecionados na etapa anterior foram analisados e identificou-se problemas de usabilidade; **desenvolvimento das heurísticas** – através do mapeamento dos problemas de usabilidade com as heurísticas de Nielsen (1994), foram identificados problemas que não se enquadram nas heurísticas convencionais, portanto, foram a base para o desenvolvimento

das novas heurísticas; **validação heurística** – as novas heurísticas foram validadas para verificação dos benefícios potenciais dos critérios em aplicativos.

Os autores discutem que a avaliação heurística é um método fácil e de baixo custo para detectar aplicativos de usabilidade. No entanto, elas podem não ser tão eficazes para aplicação em dispositivos móveis pois não foram desenvolvidas para esse fim. Na literatura não há diretrizes estabelecidas para o desenvolvimento de novas heurísticas, podendo ser feita pelas heurísticas já existentes, revisão da literatura, problemas de usabilidade e métodos mistos. Como conclusão foram desenvolvidas três heurísticas de avaliação, colocadas em teste e validadas perante ensaio envolvendo atores especialistas e usuários reais, podendo ser direcionado para futuros trabalhos de desenvolvimento de sistemas digitais do gênero.

4.1.9 Artigo 09 - Usabilidade e acessibilidade: heurísticas de acessibilidade em projetos destinados a pessoas com deficiência

O artigo apresenta três casos de avaliação de interfaces de usuário que foram planejados, executados e analisados de forma remota em função do distanciamento social causado pela pandemia de Covid-19. Essa avaliação vai além de observar aspectos da construção interna do software, envolve também compreender se o sistema leva adequadamente seus usuários a atingirem seus objetivos em determinado contexto de uso ou até mesmo de que modo um sistema afeta seus usuários. Segundo alguns autores citados no artigo, a adaptação de métodos convencionais de forma remota, gera resultados similares.

Como resultados dessas experiências são apresentados três protocolos de avaliação remota de interfaces de usuário.

Avaliação Heurística de Usabilidade Online – Método desenvolvido através do uso de planilhas eletrônicas. Entre três e cinco avaliadores inspecionam uma interface de usuário e elaboram uma lista de problemas, associando-os a heurísticas de usabilidade e graus de severidade.

SAM Online – Apoiado por formulário online, após o usuário realizar tarefas ou explorar um protótipo ou sistema de software, este pode responder ao instrumento *SAM* (do inglês, *Self Assessment Manikin*) em relação à experiência vivenciada.

Avaliação Participativa Remota – Apoiado por ferramenta de conferência *online* e um formulário *online*, um usuário explora um protótipo ou sistema de software guiado por tarefas. Através do compartilhamento da tela do usuário, esse uso é observado por um ou dois avaliadores. Ao final da realização das tarefas, o usuário submete o formulário com registro de sua resposta afetiva para a realização de cada tarefa.

O período pandêmico forçou uma nova abordagem à realização de avaliações de interface de usuário relacionadas a trabalhos de conclusão de curso e projetos de ensino do Campus Alegrete da Unipampa. A abordagem adotada pelos envolvidos foi a adaptação de métodos existentes para viabilizar sua aplicação de forma remota.

4.1.10 Artigo 10 - Estratégias Remotas à Avaliação de Interfaces de Usuários

A pesquisa deste trabalho buscou analisar a utilização de heurísticas de acessibilidade em projetos voltados a pessoas com deficiência, buscando reunir critérios específicos para acessibilidade. A busca foi feita por meio de revisão bibliográfica nas bases de dados Scopus e Scielo, usando como critério artigos de periódicos, sem limitação em relação à data da publicação ou à área de estudo. Ao final foram selecionados 11 artigos e as questões de pesquisa formuladas para essa análise foram as seguintes:

- O artigo utiliza heurísticas/diretrizes de usabilidade voltadas a pessoas com deficiência? Quais?
- O artigo utiliza heurísticas/diretrizes específicas de usabilidade? Quais?
- O artigo utiliza heurísticas/diretrizes específicas de acessibilidade? Quais?

Partindo-se das perguntas previamente definidas foi possível sistematizar a análise dos artigos selecionados. Apesar da pesquisa não ter se limitado aos tipos de produtos (físicos ou digitais), as publicações voltadas para interfaces digitais tiveram maior predominância.

Após análise do artigo, foi possível entender a forma como a usabilidade é destinada a esse perfil de usuários. Os resultados mostram que existe uma preocupação direcionada a heurísticas de acessibilidade, porém elas são usadas de forma independente em projetos distintos. Se essas heurísticas fossem usadas em conformidade com as diretrizes convencionais, os projetos de produtos ofereceriam eficácia, eficiência e satisfação para todos os usuários possíveis.

4.2 Resultado e discussões

No artigo A01 pode-se perceber que a abordagem do método design participativo no contexto de projetos de usabilidade mostrou-se eficaz no processo de construção colaborativa da interação homem-sistema. Para desenvolvimento do produto proposto no artigo, foram utilizadas técnicas convencionais de usabilidade como teste de usabilidade, *cardsorting* e técnicas de mensuração de aspectos cognitivos como *SUS* e *Think-Aloud*.

O artigo A02, apresenta uma importante proposta de associação entre usabilidade e educação, na qual a avaliação da usabilidade dentro da lógica do design de interação não está restrita somente ao uso de interfaces, mas compreender também a experiência vivida



pelo usuário. A partir dessa proposta surge o conceito de usabilidade pedagógica que trata do uso de sistemas digitais com objetivos educacionais pelos vários participantes do processo de ensino-aprendizagem, valorizando a observação do contexto de uso e suas especificidades e recomendando que além de aspectos técnicos, questões relativas ao processo educacional devem ser consideradas para a avaliação da usabilidade desses sistemas. O artigo disserta sobre a união do ensino e da tecnologia na construção de estratégias pedagógicas para dar ao aluno autonomia e oportunidade de cooperação. Mostrando que a tecnologia pode contribuir nesse esforço indo além das questões técnicas, mas observando aspectos relativos à utilidade e usabilidade da tecnologia.

Dos 5 artigos que utilizam inspeção por especialistas, todos se embasam a partir das heurísticas clássicas propostas por Nielsen, que apesar de serem fundamentais para estudos de usabilidade não foram desenvolvidas no contexto dos dispositivos de comunicação *mobile*. Os documentos classificados como A07, A08, A09 e A10 utilizam o método denominado avaliação heurística, cuja proposta tem como objetivo a busca por falhas de usabilidade em interfaces para usuários. No artigo A10, os resultados mostram que existe uma preocupação direcionada a heurísticas com foco em acessibilidade, porém estas são usadas de forma independente em projetos distintos. Se essas heurísticas fossem usadas em conformidade com as diretrizes heurísticas convencionais, os projetos de produtos fomentariam eficácia, eficiência e satisfação para um número ainda maior de usuários. O artigo 07 discorre que, apesar dos recursos de acessibilidade terem avançado nas interfaces digitais, ainda existe uma carência de estudos assistivos para a acessibilidade e melhoria dos meios de comunicação virtual.

No trabalho identificado como A08, são propostas novas diretrizes para a avaliação heurística habitual buscando desenvolver preceitos condizentes com interfaces *mobile*. O artigo A09, desenvolve um debate acerca de três abordagens metodológicas aplicadas de forma remota devido ao contexto de pandemia, esse artigo mostra-se importante por trazer uma perspectiva adaptativa dos métodos convencionais a um cenário mais contemporâneo, ressignificando os empecilhos geográficos e de deslocamento enfrentados por esses métodos.

Dos estudos empíricos analisados, 5 usaram o método teste de usabilidade, combinado com ferramentas de inquérito e observação, como questionários, *think-aloud* e *eye tracking*, sendo possível entender a possibilidade de confluência entre métodos empíricos e analíticos para coleta de dados. O artigo A03 expõe a importância de entender os aspectos cognitivos dos usuários em uma perspectiva mais holística, ou seja, explorar os aspectos que são inicialmente percebidos e avaliados no final do uso com um produto.

5. Conclusões

Mediante estudo do material selecionado, pode-se classificar quais métodos e ferramentas estão sendo utilizados para que projetos de design estejam alinhados aos requisitos de usabilidade. Foi possível perceber semelhanças na forma e estrutura dos documentos lidos, além de constatar o uso de modelos empíricos e de inspeção nos seus projetos, identificando que dentre as técnicas encontradas, as mais usadas são os testes de usabilidade e as avaliações heurísticas.

Pode-se concluir que atualmente existem diferentes métodos e ferramentas voltadas para a análise de usabilidade de interfaces, no entanto, muitos ainda utilizam abordagens primitivas que em alguns aspectos não se alinham às realidades atuais, desta maneira encontra-se a oportunidade de fomentar novas pesquisas que estimulem procedimentos contemporâneos, devido ao contexto instaurado na pandemia do novo Coronavírus e, inspeções com requisitos voltados para sistemas *mobile*.

6. Referências Bibliográficas

ABREU, Caio Almeida; ROSA, Jean Clemisson Santos; DE SOUZA MATOS, Ecivaldo. Usabilidade de aplicativos móveis educacionais infantis: design e avaliação de interação do Fantastic Pirates. **RENOTE**, v. 16, n. 1, 2018.

BARROS, Rubenio; FILHO, Bel Moisaníel Pimentel; DE ALBUQUERQUE CAMPOS, Bel Lívia Flávia. Ferramentas virtuais de auxílio no transporte: teste de usabilidade de aplicativo para ciclistas da UFMA. In: 16º USIHC – Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano Computador, 2016, Florianópolis, **Anais Eletrônico**, 2016.

CALDAS, Luiz Carlos Agner et al. Usabilidade pedagógica e design de interação na educação a distância: breve revisão conceitual. **Boletim Técnico do Senac**, v. 42, n. 3, p. 6-27, 2016.

CAPRI, Daniela; DA SILVA, Giorgio Gilwan. Avaliação da usabilidade do site da Biblioteca Pública do Estado de Santa Catarina. **Projetica**, v. 12, n. 1, p. 168-194.

CASTRO, B. L. **Reações afetivas na interação de usuários com componentes de produtos digitais**. 2019. 246 f. Dissertação (Mestrado em Design) – Programa de Pós-Graduação em Design, Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2019.

COHEN, J., 1960. A coefficient of agreement of nominal scales. **Educational and Psychological Measurement**, 20(1), pp.37–46.

DE GODOY, Lígia; FERREIRA, Marcelo Gitirana Gomes; CINELLI, Milton José. Usabilidade e acessibilidade: heurísticas de usabilidade em projetos destinados a pessoas com deficiência. **Projética**, v. 10, n. 1, p. 9-24, 2019.

FERNANDES, Fabiane R.; BOTURA JUNIOR, G.; PASCHOARELLI, Luis Carlos. Complexidade visual da interface digital e satisfação de uso: uma análise em websites de caráter informacional. **InfoDesign–Rev Bras Design Info**, v. 17, n. 1, p. 66-88, 2017.

FERRARESSO, Henrique Luiz Perroni. **Design e usabilidade: Interação, satisfação e afetividade em objetos de aprendizagem**. (Dissertação de mestrado), Universidade estadual Paulista, 2014.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

ISO 9241-11:1998. **International Organization for Standardization**. Disponível em: <<https://www.iso.org/standard/16883.html>> Acesso em: 02 de abr. de 2017.

KUMAR, Bimal Aklesh; GOUNDAR, Munil Shiva. Usability heuristics for mobile learning applications. **Education and Information Technologies**, v. 24, n. 2, p. 1819-1833, 2019.

MELO, Amanda M. et al. Estratégias Remotas à Avaliação de Interfaces de Usuário. In: **Anais da IV Escola Regional de Engenharia de Software**. SBC, 2020. p. 245-254.

MORAES, Laíse Miolo et al. A usabilidade de avatares de libras em sites: análise da interação de usuários surdos por meio do rastreador ocular Eye Tracking. **Design e Tecnologia**, v. 8, n. 16, p. 41-51, 2018.

NAKAMURA, Walter Takashi; DE OLIVEIRA, Elaine Harada Teixeira; CONTE, Tayana. Usability and user experience evaluation of learning management systems-a systematic mapping study. In: **International Conference on Enterprise Information Systems**. Scitepress, 2017. p. 97-108.

NIELSEN, Jakob. **Usability engineering**. Morgan Kaufmann, 1993.

NIELSEN, Jakob. Usability inspection methods. In: **Conference companion on Human factors in computing systems**. 1994. p. 413-414.

PREECE, Jennifer; ROGERS, Yvone; SHARP, Helen. **Design de Interação: Além da Interação homem-computador**. São Paulo: Editora Bookman, 2013.

ROTHER, Edna Terezinha. Revisão sistemática X revisão narrativa. **Acta Paulista de Enfermagem**. v. 20, n. 2, 2007