DOI: 10.5748/20CONTECSI/PSE/ECO/7218

eLocator: e207218

PROGRESSIVE WEB APPS FOR ECOMMERCE: A STUDY ON USER ENGAGEMENT AND EXPERIENCE

Daniel Ribeiro De Oliveira
Universidade Salvador (Unifacs)

Paulo Caetano Da Silva
Universidade Salvador (Unifacs) - Programa De Pós-Graduação, Mestrado Em Sistemas E Computação, Brasil, Bahia, Salvador

PROGRESSIVE WEB APPS FOR E-COMMERCE: A STUDY ON USER ENGAGEMENT AND EXPERIENCE

PROGRESSIVE WEB APPS PARA E-COMMERCE: UM ESTUDO SOBRE O ENGAJAMENTO E A EXPERIÊNCIA DOS USUÁRIOS

xxxxxx[1],yyyyyy
[1]uuuuuuuuuuuuuu, uuuuuuuuuuuuuu
jjjj@jjjjjj; ddddd@dddddd

ABSTRACT

As difficult as the COVID-19 periodhasbeen, it hasledtogreatdevelopment in theprocessofdigitizingcompanies. Thus, measurestakenbygovernments, suchas socialdistancingandlockdown, havemadethepopulationmuch more dependenton digital platformssuch as websites, banking apps and e-commerce. Companieswerethereforeforcedtoadapttothis new context. In additiontothisfactor, the use ofProgressive Web Apps (PWAs) to build websites hasbeengrowing more and more in thejobmarket, just look at major platformssuch as YouTube, YouTube Music, Spotify, Microsoft 365, GitHub, Facebook, Instagram andDuolingo, for example. The aimofthispaperistostudyhowthe use ofPWAs in thedevelopmentof e-commerce platformsimpactsonuserengagementandexperience. Tothisend, a SystematicLiterature Review (SLR) wascarried out in ordertofind out which are themainfactorsthatinfluenceuserexperienceandengagement in e-commerce applications, a bibliographicresearch, using as mainsources e-books andarticleswrittenbyresearchersandcompaniesthathaveexperience in themarket, in ordertopresent case studiesontheimplementationofPWAs in theseplatformsand, finally, a logicalandcomparativeanalysisofthe data foundwasapplied. As a result, it wasobservedthatthe use ofProgressive Web Apps (PWAs) in thedevelopmentof e-commerce platformsshowed positive results, increasingtheconversion rate andusersatisfactionwiththeapplicationsandthatthemainfactorsinfluencinguserengagementa ndexperience are relatedtoappearance, performance andhowinteractive, easy, practicalandintuitivetheplatformisto use.

Keywords: *e-commerce*. *online shopping*. *userexperience*. *userengagement*

RESUMO

Por mais que o período da COVID-19 tenha sido difícil, ele proporcionou um grande desenvolvimento no processo de digitalização das empresas. Dessa forma, medidas tomadas pelos governos, como o distanciamento social e o lockdown, fizeram com que a população se tornasse muito mais dependente de plataformas digitais como sites, aplicativos de banco e e-commerces. Logo, foi necessário que as empresas se adaptassem a esse novo contexto em que estavam inseridas. Além desse fator, a utilização de Progressive Web Apps (PWAs) para a construção de websites vêm crescendo cada vez mais no mercado de trabalho, basta observar grandes plataformas como YouTube, YouTube Music, Spotify, Microsoft 365, GitHub, Facebook, Instagram e o Duolingo. Dessa maneira, este trabalho tem por objetivo realizar um estudo sobre como a utilização de PWA no desenvolvimento de plataformas de e-commerce impacta o engajamento e a experiência dos usuários. Para isso, foi realizada uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) com a finalidade de encontrar quais os principais fatores que influenciam na

experiência e engajamento dos usuários em aplicações de e-commerce, uma pesquisa bibliográfica, tendo como principais fontes e-books e artigos escritos por pesquisadores e empresas que possuem experiência no mercado, com o objetivo de apresentar estudos de caso sobre a implementação de PWAs nessas plataformas e, por fim, foi aplicada uma análise comparativa dos dados encontrados. Sendo assim, foi observado que a utilização de Progressive Web Apps (PWAs) no desenvolvimento de plataformas de e-commerce apresentou resultados positivos aumentando a taxa de conversão e contentamento dos usuários com os aplicativos e que os principais fatores que influenciam no engajamento e experiência dos usuários estão relacionados a aparência, performance e quão interativa, fácil, prática e intuitiva é a plataforma.

Palavras-chave: *e-commerce*. *online shopping*. *userexperience*. *userengagement.*

1. INTRODUÇÃO

Apesar do processo de digitalização estar acontecendo em todas as sociedades, muitas empresas e consumidores ainda se encontravam resistentes em adotar esse novo padrão. Segundo Kotler, Kartajaya e Setiawan (2021), foi a pandemia da COVID-19, no início do ano de 2020, que mudou o cenário e fez com que muitos daqueles que estavam resistentes aderissem a essa nova tendência de modelo digital.

Nesse período, devido à alta facilidade de transmissão do vírus, muitos governos decretaram algumas medidas, como o distanciamento social e o *lockdown*, que afetaram a dinâmica normal de interação entre grande parte das empresas e seus clientes. Consequentemente, os consumidores se tornaram mais dependentes das plataformas digitais como sites, aplicativos de bancos, *e-commerce* e outras. Desse modo, muitos comércios precisaram rever seu modelo de funcionamento para se adequarem ao contexto vivido naquele momento (KOTLER; KARTAJAYA; SETIAWAN, 2021).

Por mais difícil que tenha sido o período da pandemia da COVID-19, ela possibilitou uma grande transformação no modelo de negócios das empresas e proporcionou um enorme avanço no processo de digitalização delas, impulsionado, dentre outros fatores, pelo objetivo de atender às necessidades dos seus consumidores e contornar as limitações vividas no momento. Portanto, a tecnologia foi fundamental para garantir que muitas organizações permanecessem funcionando mesmo com as barreiras impostas pela pandemia (FIDALGO; MOTA; PAÇÔ., 2022).

Tendo em vista essas mudanças na relação da empresa com colaboradores e clientes, possuir plataformas rápidas, que entreguem uma boa experiência aos usuários e que possam ser acessadas através de diferentes dispositivos, se tornaram requisitos necessários para que as aplicações consigam engajar melhor seus consumidores. Diante disso, se observa um crescimento na adoção de Progressive Web Apps (PWAs) nas plataformas digitais por inúmeras empresas. Contudo, nota-se poucas pesquisas sobre como a utilização de PWAs em plataformas de e-commerce impactam o engajamento e a experiência dos usuários. Logo, um estudo sobre essa temática se torna imprescindível. Desta forma, este trabalho irá apresentar uma revisão da literatura sobre os fatores que impactam a experiência e o engajamento dos usuários em plataformas de *e-commerce* e sobre os *Progressive Web Apps* (PWAs)com a finalidade de estabelecer uma relação entre os fatores encontrados e a utilização de PWAs nessas plataformas.

As próximas seções deste trabalho foram organizadas da seguinte forma: A seção 2 aborda a metodologia adotada para o desenvolvimento deste trabalho, a seção 3 apresenta a fundamentação teórica necessária para o entendimento da pesquisa, a seção 4 traz estudos de caso sobre aplicações de e-commerce que utilizam PWA em suas plataformas, a seção 5 exibe os resultados encontrados e a seção 6 explica as conclusões.

2. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do trabalho, foi realizado o levantamento de dados por meio de pesquisa bibliográfica e revisão sistemática da literatura realizada a partir das recomendações e metodologia propostas em *Systematic Review in Software Engineering*(BIOLCHINI et al., 2005). Dessa maneira, foram utilizadas como principais fontes, artigos e *e-books* escritos por pesquisadores e empresas que possuem experiência no mercado, os quais fornecem informações técnicas, pesquisas ou estudos de caso sobre a implementação de *Progressive Web Apps* (PWAs) em plataformas de *e-commerce*. Além disso, os artigos científicos tiveram sua seleção feita utilizando como base o protocolo de Revisão Sistemática da Literatura (RSL) que será discutido na seção 2.1.

Em relação a abordagem adotada para compreender o conteúdo levantado, será realizada uma análise documental dos estudos de caso e, tendo em vista que existem poucos artigos científicos que abordam o tema proposto neste trabalho, será utilizada uma abordagem dedutiva, partindo de material reunido, com a finalidade de, por meio da análise lógica e comparativa das informações, entender o impacto da utilização de *Progressive Web Apps* (PWAs) no engajamento e experiência dos usuários em plataformas de *e-commerce*.

2.1. Protocolo de Revisão Sistemática da Literatura

A Revisão Sistemática (RS) é uma metodologia rigorosa que tem como finalidade encontrar estudos sobre um determinado tema por meio da aplicação de métodos claros e sistematizados de busca. Além disso, ela permite avaliar a qualidade e a validade dessas pesquisas para que seja possível selecionar os estudos mais expressivos (GUANILO; TAKAHASHI; BERTOLOZZI, 2011). Dessa forma, foi realizada a escolha da Revisão Sistemática da Literatura (RSL) com o objetivo de resumir e apresentar os achados dos trabalhos mais relevantes.

2.1.1. Questão de Pesquisa

Levando em consideração que existem poucas informações sobre o tema proposto, primeiramente se faz necessário entender quais são os fatores que influenciam o engajamento e a experiência dos usuários em plataformas de *e-commerce*. Dessa forma, a questão de pesquisa é apresentada na Tabela 1:

Tabela 1: Questão de Pesquisa.Critérios de Inclusão e de Exclusão

Questões de Pesquisa	Descrição	Objetivo
QP1	Quais são os fatores que influenciam na experiência e engajamento de usuários em plataformas de *e-commerce*?	Encontrar artigos científicos que permitam identificar os principais fatores relacionados às características da aplicação que influenciam na experiência e no engajamento dos usuários em plataformas de *e-commerce*.

Os critérios de inclusão são baseados na questão de pesquisa estabelecida e ele determina quais artigos serão utilizados no trabalho. Enquanto isso, os critérios de exclusão serão aplicados com o propósito inverso, ou seja, servem para determinar artigos que não serão aproveitados. Desta forma, eles têm por objetivo garantir a seleção de materiais que sejam apropriados para o desenvolvimento do presente estudo. Logo, os seguintes critérios foram utilizados para a seleção dos trabalhos encontrados pela *string* de busca:

- Critérios de Inclusão
    - Fontes primárias e secundárias são aceitas.
    - A fonte deve apresentar metodologia, modelo conceitual ou *framework* de estudo claramente definido.
    - A fonte deve estar de acordo com a questão de pesquisa definida.
    - Se diferentes artigos, com os mesmos autores, realizarem estudos iguais, deve ser escolhido o mais recente.
- Critérios de Exclusão
    - Não está de acordo com a questão de pesquisa.
    - Estudos que buscam analisar o comportamento dos usuários em plataformas de *e-commerce* com ênfase em um contexto específico, e.g. estudos que analisam o comportamento e a experiência dos usuários em plataformas de e-commerce na venda de mercadorias de edição limitada.
    - Estudos experimentais com o objetivo de testar métodos de pesquisa.
    - O idioma não é o Inglês ou Português.

2.1.2. Critérios de Qualidade

Além dos critérios de inclusão e exclusão já estabelecidos, é necessário garantir a qualidade dos trabalhos a serem escolhidos para que, dessa forma, eles venham contribuir de forma mais assertiva com a pesquisa a ser realizada. Portanto, os seguintes critérios foram identificados para nortear a escolha dos trabalhos encontrados pela *string* de busca:

- Os objetivos da pesquisa estão claramente definidos, incluindo a motivação do estudo?
- Os resultados ou conclusões são explicados de forma clara?
- Os resultados ou conclusões obtidas estão relacionados com a questão de pesquisa?
- O plano de estudos é adequado para responder à questão de pesquisa?

A resposta para essas questões será obtida a partir da leitura dos artigos selecionados após a aplicação dos critérios de inclusão ou exclusão. Para isso foi adotado o seguinte critério de seleção: se a questão for totalmente respondida, a pontuação para ela é 1, se for parcialmente, a pontuação é 0,5, se não for respondida, a pontuação é zero. Logo, a pontuação máxima para as questões é 4. Desse modo, como pontuação de corte será adotado o valor correspondente a 60%, ou seja, os artigos que pontuaram acima de 2,4 pontos irão fazer parte da revisão da literatura, os demais serão descartados.

2.1.3. Repositórios e Estratégia de Busca

A *string* de busca foi elaborada a partir da questão de pesquisa. Logo, foram realizadas as seguintes etapas:

- Identificação das palavras-chave:
  - *e-commerce;*
  - *online shopping;*
  - *userexperience;*
  - *userengagement.*

- Combinação dos termos utilizando operadores lógicos como *OR* (ou) e *AND* (e) para desenvolver a *string* de busca.

Sendo assim, *string* de busca elaborada tem por objetivo encontrar artigos que possuam as palavras chaves "*e-commerce*" ou "*online shopping*" e "*userexperience*" ou "*userengagement*".

- ("*e-commerce*" *OR* "*online shopping*") *AND* ("*userexperience*" *OR* "*userengagement*").

Após a formação da *string* de busca, o próximo passo foi a realização de pesquisas experimentais com ela. Para esta etapa foram utilizados os seguintes repositórios: IEEEXplore, ACM, Science Direct. Eles foram escolhidos por serem os mais utilizados e pela relevância deles na área de Engenharia de *Software*. Além disso, os seguintes filtros foram adicionados:

- tipo de conteúdo: Artigos de pesquisa ou artigos de revisão; e
- período: De 2018 a 2023.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

De acordo com Google, Microsoft e Awwwards (2018), o grande aumento na utilização de dispositivos móveis é tamanho ao ponto de as pessoas passarem mais tempo neles do que em computadores. Além disso, elas buscam que esses dispositivos satisfaçam suas necessidades em tarefas do cotidiano, como compras, entretenimento e organização de tarefas. Consequentemente, os usuários tornaram-se mais exigentes quanto aos aspectos dos aplicativos e *websites*, como a exemplo da interface, usabilidade, interação e outras.

Os avanços da tecnologia permitiram que os websites pudessem ser tão rápidos, confiáveis e envolventes quanto aplicativos nativos (DIVANTE, [s.d.]). Tendo em vista isso e as mudanças no comportamento dos usuários já apresentadas a seção 3.1 apresentará os *Progressive Web Apps* (PWAs) e a seção 3.2 trará a definição de termos como *User Experience* (UX) e *UserEngagement.*

3.1. Progressive Web App (PWA)

No ano de 2015 o termo *Progressive Web App* (PWA) foi introduzido pelo Engenheiro de *Software* Alex Russel e pelo Designer Frances Berriman. Eles observaram um novo modo de desenvolver aplicações com melhor experiência do usuário em relação a *websites* tradicionais. Contudo, foi em 2016 que os PWAs foram apresentados como sendo um novo padrão de desenvolvimento *web* pelo Engenheiro de *Software* do Google Eric Bidelman, durante a conferência Google IO. Entretanto, apesar de ser considerada por muitos uma grande ou até revolucionária ideia, essa mudança não ocorreu de forma rápida, mesmo com a parceira do Google e da Microsoft para agilizarem a adoção desse novo modelo de desenvolvimento (DIVANTE, [s.d.]).

De acordo com a Mozilla (2023), os *Progressive Web Apps* (PWAs)são aplicações criadas com as mesmas tecnologias utilizadas no desenvolvimento *web*, mas que fornecem uma experiência muito semelhante a aplicativos nativos de uma plataforma. Logo, por ser um aplicativo da *web*, ele pode ser entregue e instalado em qualquer dispositivo e sistema operacional utilizando a mesma base de código e, além disso, eles podem ser considerados o meio termo entre os aplicativos nativos de uma plataforma e os *websites*. Dessa forma, eles ficam na interseção dos recursos das aplicações nativas e no alcance das aplicações *web* (GOOGLE, 2021 b).

Segundo Google, Microsoft e Awwwards (2018), as principais características dos PWAs são ser: progressivo, responsivo, independente da rede, semelhante a um aplicativo nativo, instalável, seguro, dentre outros. Entretanto, com a evolução dos *Progressive Web Apps* (PWAs)esses requisitos foram resumidos de forma a torná-los mais compreensíveis. Nesse sentido, os autores mencionados anteriormente, estabeleceram três requisitos para definir um PWA, são eles:

- Rápido: O primeiro contato com a aplicação deve ser rápido, agradável e responsivo, ou seja, capaz de se adaptar aos variados tamanhos de telas dos dispositivos.

- Instalável: Apesar de ser uma aplicação *web*, um PWA é instalável como qualquer aplicativo nativo. Dessa forma, eles podem ser exibidos na área de trabalho ou na tela inicial, ao invés de ser necessário uma janela do navegador.

- Envolvente:O PWA deve seguir as práticas recomendadas para a *User Experience* (UX)e *User Interface* (UI)e, além disso, deve funcionar independentemente do estado da rede, mesmo que seja apenas com uma experiência limitada e para informar a falta de conexão ao usuário.

Atualmente os *Progressives Web Apps* (PWAs)podem ser descobertos nas lojas das plataformas, ao invés de serem apenas instalados pelo navegador como acontecia anteriormente. Além disso, os constantes avanços da tecnologia *web* proporcionaram aos PWAs o acesso a recursos que antes apenas eram possíveis em aplicativos nativos, a exemplo recursos como *bluetooth*, NFC, lista de contatos, notificações *push* e autenticação biométrica (GOOGLE; MICROSOFT; AWWWARDS; 2020).

Desse modo, a utilização de PWAs pode ser benéfica tanto para as empresas quanto para os usuários. Isso se dá pelo fato deles possuírem características muito próximas a aplicativos nativos e, se comparados, são mais leves e fáceis de desenvolver e atualizar, uma vez que a mesma base de código pode ser utilizada, ou seja, não é necessário desenvolver diferentes aplicativos para atender a cada plataforma disponível no mercado. Portanto, a

depender da aplicação, é possível entregar a mesma experiência, tendo um alcance de usuários igual, ou superior, às aplicações nativas e com um custo de desenvolvimento menor (DIVANTE, [s.d.]).

3.2. User Experience (UX) e UserEngagement

O termo *User Experience* (UX) envolve todos os aspectos da interação do usuário final com a empresa, seus serviços e produtos (NORMAN; NIELSEN, 1998). Dessa forma, no contexto do*web design*, ele faz referência a criação de produtos digitais que entregam experiências agradáveis e satisfatórias aos consumidores. Enquanto isso, o termo *UserEngagement*se refere ao envolvimento do usuário com um produto ofertado. Essa informação é obtida tendo como base o quanto os consumidores interagem e se envolvem com o serviço que estão utilizando. Portanto, é necessário que uma aplicação entregue uma boa experiência ao usuário de forma que ela seja envolvente e interativa, por exemplo, para que o engajamento dos mesmos seja afetado de maneira positiva (HOTJAR, 2022).

4. ESTUDOS DE CASO

Por possibilitarem uma experiência muito semelhante à de um aplicativo nativo, os *Progressive Web Apps* (PWAs) podem ser uma ótima opção para as empresas (GOOGLE, 2021 b). Entretanto, é necessário entender qual o impacto da adoção de PWAs em plataformas de *e-commerce*. Sendo assim, serão apresentados os principais resultados de três estudos de caso das seguintes plataformas: Lancôme, Blibli e Etam.

A Lancôme é uma marca de cosméticos de luxo que, com o objetivo de gerar mais tráfego e reengajamento, lançou um PWA para oferecer uma experiência rápida e semelhante a de uma aplicação *mobile*. Essa decisão foi tomada após ser analisado um aumento no número de visitantes do site para dispositivos móveis de tal forma que superou a quantidade de acessos em dispositivos *desktop*. Entretanto, apesar do maior tráfego de aparelhos *mobile*, *apenas* 15% dos carrinhos de compra geravam pedidos, enquanto que no site *desktop* esse valor era de 38%. Sendo assim, o desenvolvimento do PWA resultou na redução de 84% do tempo até a página ficar interativa, no aumento de 17% na taxa de conversão, na redução de 15% na taxa de rejeição e no aumento de 51% nas sessões em dispositivos móveis. Além disso, foi implementada a notificação *push* para permitir o envio de avisos aos usuários e esse recurso obteve uma taxa de abertura de 18%, em que 8% dos usuários que acessaram a aplicação a partir dessas notificações realizaram compras e 12% dos carrinhos recuperados por meio desse recurso foram convertidos em pedidos (GOOGLE, 2017).

A Bliblié um mercado de comércio eletrônico bem conhecido na Indonésia que, após descobrir uma significativa adesão de usuários, sendo 70% deles vindos de dispositivos móveis, decidiu melhorar a taxa de conversão de sua aplicação e fornecer uma melhor experiência *web* aos usuários. Dessa forma, eles optaram pelo desenvolvimento de um *Progressive Web App* (PWA) e obtiveram como consequência a redução em três vezes do tempo de carregamento da página, 42% de redução da taxa de rejeição, os PWAs instalados em dispositivos móveis apresentaram taxas de conversão oito vezes maiores em comparação com o site acessado pelo navegador em aparelhos *mobile* e dez vezes mais receita em comparação com o site móvel anterior (GOOGLE, 2021 a).

Já a Etam é uma empresa de venda de roupas especializada em *lingerie* feminina que resolveu adotar a utilização de PWA para melhorar a experiência de usuários de dispositivos móveis. Essa escolha se deu pelo fato de 70% das sessões da plataforma serem *mobile* e por

conta de a aplicação existente já estar ficando ultrapassada. Tendo em vista o que já foi apresentado, a implementação de um PWA resultou na redução no tempo de revisita da página para menos de um segundo, os usuários que instalaram o PWA e acessaram o aplicativo pela tela inicial tiveram uma taxa de conversão 30% maior que em outros dispositivos móveis e essa implementação do PWA para melhorar a experiência em dispositivos móveis impactou em um aumento na taxa de conversões da aplicação *desktop*, tendo em vista que o aplicativo possui a mesma base de código (GOOGLE; MICROSOFT; AWWWARDS; 2020).

5. RESULTADOS e DISCUSSÃO

Tendo conhecimento da metodologia já apresentada, foi realizada uma pesquisa utilizando o sistema de busca dos repositórios com o propósito de encontrar artigos contendo as palavras-chave da *string* de busca no título, *abstract* ou nas palavras-chave dos artigos. Desse modo, a utilização dessa estratégia de busca resultou em 228 artigos encontrados.

Logo após, foi feito, de forma não automatizada, a leitura do título e do *abstract*, para filtrar os artigos em potencial para o desenvolvimento do estudo. Com a execução desta fase, foram selecionados 17 artigos. Em seguida, foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão nesses estudos e 9 deles foram selecionados para a aplicação dos critérios de qualidade, como mostra a Tabela 2.

Tabela 2: Aplicação dos Critérios de Qualidade

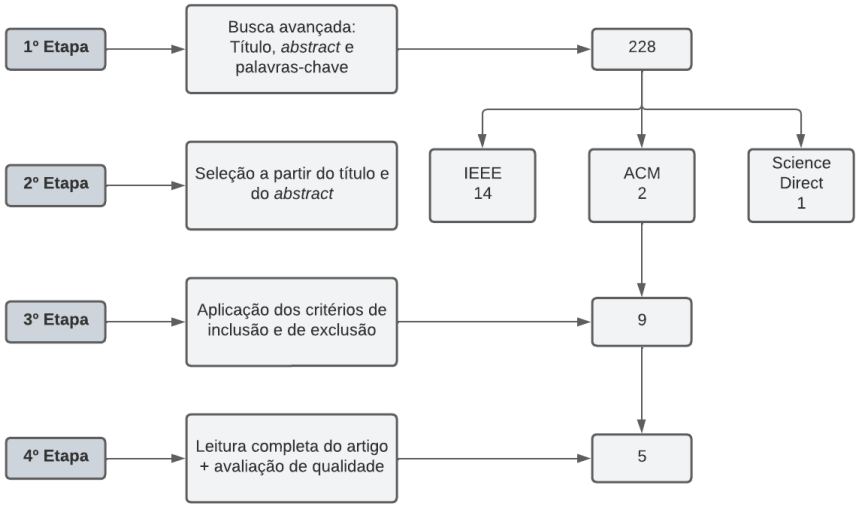
Artigo	Q1	Q2	Q3	Q4	Total
Key SuccessFactors for a BetterUser Experience in E-Commerce Website	1	1	1	1	4
The EffectsofInformation Layout, Display Mode, andGenderDifferenceontheUser Interface Design of Mobile Shopping Applications	1	1	0.5	0.5	3
The InfluenceofConsumerInterestonthe Use UI and UX in the E-Commerce Application	0.5	0.5	0.5	0.5	2
UserEngagementAnalysisof E-Commerce Websites fromthe Perspective ofEyeTrackir	0.5	1	0	0	1.5
The Effectof Design User Interface (UI) E-Commerce onUser Experience (UX)	1	1	0.5	0.5	3
Analysisand Design ofUser Interface andUs Experience (UI / UX) E-Commerce Websit PT PentasadaAndalanKelolaUsingTask System Centered Design (TCSD) Method	1	0.5	0	0.5	2
E-commerce Website UserEngagementAnalysis: AnEyeTrackingViewpoint	0.5	0.5	0	0	1
EvaluationofEIRLYS's E-Commerce Webs from a User Experience Perspective using a User Experience Questionnaire (UEQ)	1	1	0.5	0.5	3

egen da	From e-commerce to m-commerce: Ananalysisoftheuser'sexperiencewithdiffere accessplatforms	1	1	1	1	4

Q1: Os objetivos da pesquisa estão claramente definidos, incluindo a motivação do estudo?
Q2: Os resultados ou conclusões são explicados de forma clara?
Q3: Os resultados ou conclusões obtidas estão relacionados com a questão de pesquisa? **Q4:** O plano de estudos é adequado para responder à questão de pesquisa?

Após a aplicação dos critérios de qualidade, 5 artigos foram selecionados para serem utilizados no estudo. Dessa maneira, o resumo das etapas da metodologia de seleção de artigos pode ser observado na Figura 1.

Figura 1: Resumo das Etapas de Seleção dos Artigos.



O estudo *Key SuccessFactors for a BetterUser Experience in E-Commerce Website* (SUDIANA; CHANDRA; ANGELA, 2021) tem como objetivo encontrar os principais fatores que influenciam na experiência dos consumidores em plataformas de *e-commerce*. Sendo assim, ele aponta 43 fatores gerais que são importantes para o desenvolvimento de aplicações que entreguem uma experiência positiva aos usuários. Dentre esses 43 fatores, os mais destacados, em ordem decrescente, foram:

- *Design* visual

  O *Design* visual faz referência a aparência do site, ou seja, a qualidade estética, e pode ser apresentado através do *layout*, cor e tipografia (FAISAL et al., 2017).

- Qualidade da informação

  De acordo com Adellia e Prasetio (2016), é a qualidade do conteúdo da aplicação. Isso envolve a precisão, formato e relevância das informações.

- Navegação fácil e clara

  Representa a praticidade e a facilidade de os usuários conseguirem navegar pelo sistema e acessar as informações desejadas devido a fácil compreensão da estrutura da aplicação (KARMOKAR; SINGH; TAN, 2016).

- Facilidade de uso

  Representa a usabilidade da aplicação, ou seja, o usuário é capaz de utilizar o sistema e seus recursos de forma prática e sem esforço (HARDIANTO; KARMILASARI, 2019).

- Velocidade e tempo de carregamento

  Representam o tempo de resposta e o tempo de carregamento da página da aplicação. Dessa forma, tanto o tempo de resposta quanto o de carregamento devem ser baixos para que o usuário possa interagir o mais rápido possível com o sistema. Isso se dá pelo fato de que um atraso de microssegundos pode gerar uma perda significativa de usuários (SINGH; MALIK; SARKAR, 2016).

Já o artigo *EvaluationofEIRLYS's E-Commerce Website from a User Experience Perspective using a User Experience Questionnaire (UEQ)* (GABRILA et al., 2022) realiza uma pesquisa com o objetivo de entender como está a experiência dos usuários do *website* da EIRLYS, empresa atuante na área da moda. Dessa forma, por mais que a conclusão apresente apenas os resultados referentes à experiência dos usuários na plataforma, foi necessário que a pesquisa definisse os principais critérios, foco do presente estudo, para avaliar essa experiência. Sendo assim, foram utilizados os seguintes fatores:

- Atratividade

  Define-se "atratividade" como "Característica ou condição do que é atrativo, do que agrada, encanta" (ATRATIVIDADE, 2023).

- Clareza

  Define-se "clareza" como "atributo daquilo que é inteligível; fácil de ser compreendido ou entendido; compreensível" (CLAREZA, 2023).

- Eficiência

  Define-se "eficiência" como "capacidade de realizar tarefas ou trabalhos de modo eficaz e com o mínimo de desperdício; produtividade" (EFICIÊNCIA, 2023).

- Confiabilidade (Precisão)

  Refere-se a precisão sentida com a utilização das funções pertencentes ao usuário.

- Estimulação

  Refere-se ao grau de motivação dos usuários e aos benefícios que serão obtidos ao utilizarem o produto.

- Novidade

  Faz referência ao grau de novidade do produto, se ele é um produto novo e que pode atrair a atenção dos consumidores.

O trabalho *The Effectof Design User Interface (UI) E-Commerce onUser Experience (UX)* (GUNAWAN et al., 2021) foi realizado com a intenção de entender como a interface de uma plataforma de comércio eletrônico afeta a experiência dos

usuários. Desse modo, chegou-se à conclusão de que a interface do usuário de plataformas de comércio eletrônico deve ser fácil de usar, não repetitiva, eficiente e com foco no usuário, ou seja, é necessário que a aplicação possua uma interface atraente, informações claras e que seja fácil de ser utilizada para conseguir aumentar a satisfação dos usuários e, consequentemente, as suas intenções de compra ao utilizarem a aplicação.

Enquanto isso, a pesquisa *The EffectsofInformation Layout, Display Mode, andGenderDifferenceontheUser Interface Design of Mobile Shopping Applications*(CHEN; ZHAI, 2023) realizou um estudo sobre como o *layout* das informações, o modo de exibição e a diferença de gênero afetam as tarefas e as opiniões dos usuários. Entretanto, para a presente pesquisa, apenas os resultados sobre o modo de exibição e o *layout* das informações são relevantes. Tendo em vista isso, a conclusão chegada pelo estudo foi de que o design visual, como por exemplo o *layout* e a forma de exibição das informações, pode impactar significativamente na experiência dos usuários pois ele é fundamental para facilitar a utilização da aplicação.

Por fim, o estudo *From e-commerce to m-commerce: Ananalysisoftheuser'sexperiencewithdifferentaccessplatforms*(LUCAS; LUNARDI; DOLCI, 2023), realizado com o objetivo de identificar os fatores que impactam a intenção dos consumidores continuarem a utilizar as plataformas de *e-commerce*, chegou à conclusão da importância de se ter aplicações tanto *mobile*, com um aplicativo ou uma versão responsiva do site,quanto *desktop* devido às diferentes preferências dos usuários identificada. Além disso, é ressaltada a importância de ser ter plataformas com uma navegação objetiva, esteticamente atraentes, fluidas e interativas de forma que seja possível envolver e dar uma experiência imersiva ao consumidor.

6. CONCLUSÃO

É possível observar, com base nos resultados apresentados, que os principais fatores que influenciam na experiência e no engajamento dos usuários estão relacionados à aparência da plataforma de *e-commerce*, à sua performance, e ao quão interativa, fácil, prática e intuitiva ela é de ser utilizada. Desse modo, ter uma aplicação com essas características irá proporcionar uma ótima experiência aos consumidores e, consequentemente, maior satisfação e maior engajamento deles com a marca.

Os estudos de caso, que analisam a utilização de *Progressive Web Apps* (PWAs) em plataformas de *e-commerce*,apresentados corroboram com os resultados encontrados. Dessa maneira, foi possível chegar a conclusão de que as aplicações conseguiram aprimorar a experiência dos usuários com o sistema, aumentar o desempenho do mesmo, torná-lo mais interativo e, consequentemente, obtiveram como resultado um aumento na taxa de conversão e maior contentamento dos usuários com a plataforma. Além disso, devido a capacidade de se adaptarem a diferentes tipos de plataformas, os PWAs conseguiram obter resultados positivos quando utilizados por dispositivos tanto *desktop* quanto *mobile*.

Como já comentado no decorrer do trabalho, os principais requisitos para uma aplicação ser considerada um *Progressive Web Apps* (PWAs) são: rápido, instalável e envolvente, em outras palavras, o primeiro contato com a plataforma deve ser performático, agradável e responsivo, é necessário que a aplicação seja instalável e ela deve seguir os padrões de *User Experience (*UX) e *User Interface* (UI) para possibilitar uma interação amigável do usuário com o sistema. Desse modo, é possível observar que os requisitos necessários para uma aplicação ser tida como um PWA se encaixam com os

fatores que impactam na experiência e no engajamento dos usuários de plataformas de *e-commerce* apresentados anteriormente.

Portanto, é possível chegar à conclusão de que a utilização de PWAs em plataformas de *e-commerce* é uma escolha promissora, tendo em vista suas características. Entretanto, vale ressaltar que as tecnologias *web* que permitem o desenvolvimento de PWAs ainda estão em processo de desenvolvimento e amadurecimento, ou seja, a depender do projeto a ser desenvolvido, desafios relacionados à capacidade de acessar recursos nativos do sistema operacional podem ser encontrados (GOOGLE, 2022). Sendo assim, antes de se desenvolver uma aplicação, é necessário avaliar se as possibilidades oferecidas pelos *Progressive Web Apps* (PWAs) poderão satisfazer as necessidades dos consumidores e do sistema que será implementado. Por fim, é esperado que os resultados dessa pesquisa despertem o interesse de mais pesquisadores e contribuam com futuros estudos sobre o tema.

Como trabalho futuro, pretende-se realizar pesquisa utilizando técnicas de avaliação da experiência do usuário (UX)em plataformas PWA, de forma que se posso confirmar os resultados encontrados nesta revisão da literatura.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADELLIA, Natasha; PRASETIO, Adhi. "**CustomerperceptionmappinganalysisofIndonesian e-commerce marketplace sites basedonattributesusability, site design, informationquality, trust, andempathy (Case studyofTokopedia, Bukalapak, Elevenia, Qoo10, andRakuten)**" 2016 4th InternationalConferenceon Cyber and IT Service Management, Bandung, Indonesia, 2016, pp. 1-7, doi: 10.1109/CITSM.2016.7577580.

ATRATIVIDADE. In: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2023. Disponível em: https://www.dicio.com.br/atratividade/. Acesso em: 18/11/2023.

BIOLCHINI, Jorge et al. **Systematic Review in Software Engineering**. Relatório técnico ES 679 / 05. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2005.

CLAREZA. In: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2023. Disponível em: https://www.dicio.com.br/clareza/. Acesso em: 18/11/2023.

CHEN, Chien-Hsiung; ZHAI, Weimin. "**The EffectsofInformation Layout, Display Mode, andGenderDifferenceontheUser Interface Design of Mobile Shopping Applications**" in IEEE Access, vol. 11, pp. 47024-47039, 2023, doi: 10.1109/ACCESS.2023.3274575.

DIVANTE. **The PWA Book**. Ebook não paginado, [s.d.]. Disponível em: https://www.divante.com/reports/pwabook/what-are-progressive-web-apps.

EFICIÊNCIA. In: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2023. Disponível em: https://www.dicio.com.br/eficiencia/. Acesso em: 18/11/2023.

FAISAL, CM Nadeem; GONZÁLEZ-RODRIGUEZ, Martin; FERNÁNDEZ-LANVIN , Daniel; ANDRÉS-SUAREZ, Javier. "**Web Design Attributes in BuildingUserTrust, Satisfaction, andLoyalty for a High UncertaintyAvoidanceCulture**" in IEEE TransactionsonHuman-Machine Systems, vol. 47, no. 6, pp. 847-859, Dec. 2017, doi: 10.1109/THMS.2016.2620901.

FIDALGO, Adriano; MOTA, Jorge; PAÇÔ, Tiago. **Continuidade do Negócio e Reatividade: Readaptação dos Negócios Pós COVID-19**. PortugueseJournalofFinance, Management andAccounting, 02 de março de 2022.

GABRILA, Amara Nova; RAMADHANI, Mirza; FADILA, Fujishiro; IZDIHAR, N.S. Larasati. **"EvaluationofEIRLYS's E-Commerce Website from a User Experience Perspective using a User Experience Questionnaire (UEQ)**" 2022 InternationalConferenceonElectricalEngineeringandInformatics (ICELTICs), Banda Aceh, Indonesia, 2022, pp. 83-88, doi: 10.1109/ICELTICs56128.2022.9932061.

GOOGLE. **Lancôme recria site móvel como PWA e aumenta conversões em 17%**. web.dev, 2017. Disponível em: https://web.dev/case-studies/lancome?hl=pt-br. Acesso em: 9 de novembro de 2023.

GOOGLE, MICROSOFT, AWWWARDS. **Progressive Web Apps:** The future ofthe Mobile Web, Volume 5, 2018. Ebook não paginado Disponível em: https://www.awwwards.com/PWA-ebook/en.

GOOGLE. **O PWA da Blibli's gera 10 vezes mais receita por usuário do que o site móvel anterior da empresa.** web.dev, 2021a. Disponível em: https://web.dev/case-studies/blibli?hl=pt-br. Acesso em: 9 de novembro de 2023.

GOOGLE. **Progressive Web Apps.** web.dev, 2021b. Disponível em: https://web.dev/learn/pwa/progressive-web-apps. Acesso em: 20 de outubro de 2023.

GOOGLE. **Recursos experimentais**. web.dev, 2022. Disponível em: https://web.dev/learn/pwa/experimental?continue=https%3A%2F%2Fweb.dev%2Flearn%2Fpwa&hl=pt-br. Acesso em: 25 de novembro de 2023.

GUNAWAN, Ricky; ANTHONY, Geraldi; VENDLY; ANGGREAINY, Maria Susan, "**The Effectof Design User Interface (UI) E-Commerce onUser Experience (UX)**" 2021 6th InternationalConferenceon New Media Studies (CONMEDIA), Tangerang, Indonesia, 2021, pp. 95-98, doi: 10.1109/CONMEDIA53104.2021.9617199.

GUANILO, Mónica; TAKAHASHI, Renata; BERTOLOZZI, Maria. **Revisão sistemática: noções gerais**. Revista da Escola de Enfermagem da USP, v. 45, n. 5, p. 1260-1266, 2011 tradução. Disponível em: https://doi.org/10.1590/s0080-62342011000500033. Acesso em: 25 de outubro de 2023.

HARDIANTO, Paramarini; KARMILASARI. "**Analysisand Design ofUser Interface andUser Experience (UI/UX) E-Commerce Website PT PentasadaAndalanKelolaUsingTask System Centered Design (TCSD) Method**", Proceedingsof 2019 4th InternationalConferenceonInformaticsandComputing ICIC 2019 Depok, 2019.

HOTJAR. **Whatisuserengagementandhowcanyou improve it?**.Hotjar, 2022. Disponível em: https://www.hotjar.com/user-engagement/. Acesso em: 25 de novembro de 2023.

KARMOKAR, Sangeeta; SINGH, Harminder; TAN, Felix. **UsingMultidisciplinary Design Principlesto Improve the Website Design Process**, Pacific AsiaJournaloftheAssociation for Information Systems, vol. 8, no. 3, pp. 17-44, 2016.

KOTLER, Philip; KARTAJAYA, Hermawan; SETIAWAN, Iwan. **Marketing 5.0: Tecnologia Para a Humanidade**. Rio de Janeiro: Sextante, 2021.

LUCAS, Gabriel Almeida; LUNARDI, Guilherme Lerch; DOLCI, Décio Bittencourt.**From e-commerce to m-commerce: Ananalysisoftheuser'sexperiencewithdifferentaccessplatforms**, ElectronicCommerceResearchandApplications, Volume 58, 2023, 101240, ISSN 1567-4223, doi: https://doi.org/10.1016/j.elerap.2023.101240.

MOZILLA. **Progressive web apps.** MDN Web Docs, 2023. Disponível em: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/Progressive_web_apps. Acesso em: 20 de outubro de 2023.

NORMAN, Don; NIELSEN, Jakob. **The DefinitionofUser Experience (UX)**. Nielsen Norman Group, 1998. Disponível em: https://www.nngroup.com/articles/definition-user-experience/. Acesso em: 25 de novembro de 2023.

SUDIANA; CHANDRA, YakobUtama; ANGELA, Lydia. **Key SuccessFactors for a BetterUser Experience in E-Commerce Website**, 2021. InternationalConferenceonInformation Management and Technology (ICIMTech), Jakarta, Indonesia, 2021, pp. 512-516, doi: 10.1109/ICIMTech53080.2021.9535076.

SINGH, Tanya; MALIK, Sachin; SARKAR, Darothi. **E-Commerce Website Quality Assessment BasedonUsability**, IEEE InternationalConferenceonComputing Communication and Automation, 2016.