

Catálogo de Métricas Orientadas a Experiência do Usuário em Aplicações Web

Luan Henrique Souza Dantas¹, Johnny Marques¹

¹Pós-graduação em Engenharia Eletrônica e Computação –
Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA)
São José dos Campos – SP – Brasil

luan.h.s.d@hotmail.com, johnny@ita.br

Abstract. *This paper presents the progress of a master's research aimed at developing a catalog of user experience metrics. The catalog will include metrics designed to evaluate user experience in interactive systems, focusing on web applications. The complementary video, which details the main aspects covered in this article, is available for access via the following link: https://youtu.be/VDx3_SpUOHw.*

Resumo. *Este artigo apresenta o progresso da pesquisa de mestrado que visa desenvolver um catálogo de métricas de experiência do usuário. O catálogo incluirá métricas projetadas para avaliar a experiência do usuário em sistemas interativos, com foco especial em aplicações web. O vídeo complementar, que detalha os principais aspectos abordados neste artigo, está disponível para acesso através do seguinte link: https://youtu.be/VDx3_SpUOHw.*

1. Introdução

Na era da experiência do usuário, obter melhores resultados exige destacar as principais características que seu software precisa atender, conforme as necessidades dos usuários [Norman 2013]. Além disso, é fundamental mensurar e avaliar em que nível o software se encontra em relação à experiência esperada, permitindo identificar oportunidades de melhoria e alinhar a interface às expectativas dos usuários [Nielsen 1993, Krug 2014]. Medir a usabilidade e a satisfação são passos cruciais nesse processo de otimização contínua.

“O design centrado no usuário não significa apenas tornar um produto bom de usar; vai mais fundo do que isso: trata-se de garantir que o produto atenda às necessidades do usuário.” [Norman 2013]

As aplicações estão se desenvolvendo cada vez mais, criando novas conexões, funcionalidades e comportamentos, e escalando significativamente, o que torna complexo identificar se de fato estão atendendo às expectativas do usuário. Segundo Rodden *et al.* (2010), “medir a experiência do usuário em grande escala é crucial para entender como os usuários realmente interagem com os produtos digitais”. Assim, como parte do escopo deste trabalho, a seguinte questão de pesquisa foi enunciada: **“Como medir adequadamente as características de Experiência de Usuário em aplicações web?”**.

O objetivo desta pesquisa é mapear as principais métricas de avaliação de usabilidade e experiência do usuário em aplicações *web*, identificar as principais características analisadas pelas métricas, buscar possíveis lacunas e elaborar um catálogo

de métricas autossuficientes para avaliação da experiência do usuário, com base nas normas ISO 9241 [International Organization for Standardization 2019] e ISO 15939 [International Organization for Standardization 2017].

A escolha das normas ISO 9241 e ISO 15939 para a concepção de um catálogo de métricas orientadas à experiência do usuário (UX) em aplicações *web* é justificada por sua relevância e abrangência em dois aspectos essenciais: usabilidade e gestão de métricas.

A ISO 9241, voltada para ergonomia de interação humano-computador, abrange diretrizes importantes sobre como projetar sistemas centrados no usuário, garantindo que a experiência de interação seja intuitiva, eficiente e satisfatória. A usabilidade, um dos pilares da *User eXperience* (UX), é diretamente tratada por essa norma, que oferece orientações sobre como avaliar a qualidade da interação entre o usuário e a interface, o que é fundamental para aplicações *web*.

Por outro lado, a ISO 15939 é essencial para a medição de desempenho de software. Ela estabelece processos e práticas para definir, implementar e gerenciar métricas de forma estruturada. Ao integrar essa norma, é possível garantir que as métricas UX definidas no catálogo tenham embasamento metodológico sólido e estejam alinhadas com padrões de medição de software reconhecidos internacionalmente, assegurando consistência e relevância nos resultados. Os autores deste artigo acreditam que, em conjunto, forneçam uma base robusta e importante para o catálogo de métricas.

2. Método de Pesquisa

Para a realização desta pesquisa, foi adotado um método de pesquisa em 6 etapas, conforme ilustrado na Figura 1. Na Etapa 1, foi realizado um levantamento *ad-hoc* de métricas de *User eXperience* (UX) baseadas em aplicações *web*, com o objetivo de identificar as métricas atualmente utilizadas, as características avaliadas e o funcionamento de cada métrica identificada. Na Etapa 2, foram estudadas as normas ISO 9241 e ISO 15939, que são normas internacionais relacionadas à usabilidade e qualidade de software. Na Etapa 3, foi conduzido um mapeamento sistemático da literatura, seguindo as etapas propostas por Kitchenham e Charter (2004), com o intuito de identificar trabalhos que abordem métricas de UX ou avaliem determinadas características da experiência do usuário em aplicações *web*.

Na Etapa 4, foi realizado um estudo dos trabalhos relacionados, visando identificar as similaridades e diferenças entre as métricas utilizadas, as características avaliadas e os resultados obtidos. A Etapa 5, que está em andamento, envolve a criação de um catálogo de métricas, com o objetivo de compilar um conjunto de métricas que possam ser utilizadas para avaliar a experiência do usuário em aplicações *web*. A Etapa 6 será a etapa final da pesquisa, onde será realizada a avaliação das métricas do catálogo, visando verificar se as métricas propostas, seguindo a ISO 9241, são capazes de avaliar a experiência do usuário em aplicações *web*, baseando-se na ISO 15939.

3. Mapeamento Sistemático da Literatura

Após concluir a Etapa 1 do estudo *ad-hoc* das métricas de *user experience* (UX) existentes e a Etapa 2 do estudo das normas ISO 9241 e ISO 15939, iniciou-se a Etapa 3 de Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL). O MSL foi direcionado para responder duas Questões de Pesquisa:

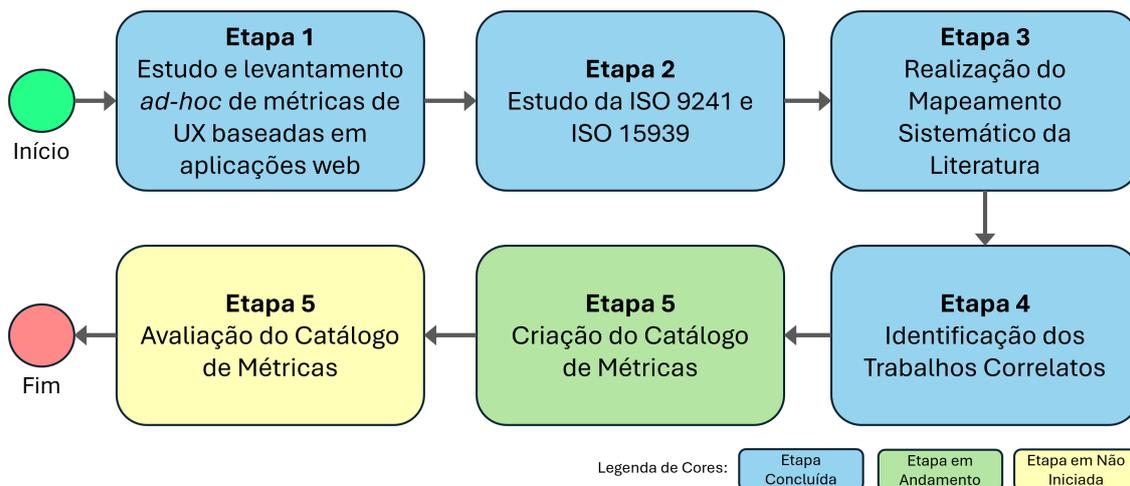


Figura 1. Etapas do Método de Pesquisa

- QP 1: Quais métricas de experiência de usuário têm sido reportadas na literatura voltadas para aplicações *web*?; e
- QP 2: Quais características de experiência de usuário têm sido relatadas na literatura voltadas para aplicações *web*?

A seguinte *string* de busca foi utilizada:

("web application" OR "web") AND ("User Experience" OR "UX") AND ("metric" OR "measure")

Os trabalhos obtidos na extração automática foram analisados e selecionados com base nos Critérios de Inclusão (CI), Critérios de Exclusão (CE) e Critérios de Qualidade (CQ) definidos pelos autores. A Tabela 1 apresenta uma síntese dos resultados numéricos.

Tabela 1. Resultado Quantitativo de Estudos por Pergunta de Pesquisa

Bases de Dados	Extração Automática	Após Aplicação dos Critérios
<i>IEEE Xplore</i>	68 (11,8%)	12 (36,4%)
<i>ACM Digital Library</i>	169 (29,4%)	11 (33,3%)
<i>ScienceDirect</i>	86 (14,9%)	5 (15,1%)
<i>Scopus</i>	57 (9,7%)	3 (9,1%)
<i>Wiley Online Library</i>	197 (34,2%)	2 (6,1%)
Total	577	33

Com base na aplicação das Questões de Pesquisa foram selecionados 577, sendo eles distribuídos por fonte conforme apresentado na Tabela 1. Após a Extração e Síntese dos Dados obtidos através dos estudos selecionados, foi possível organizar as métricas e características em três grupos:

- Grupo de Satisfação e Experiência do Usuário: foca em características como (i) Complexidade na Utilização, (ii) Intuitividade e (iii) Interface;
- Grupo de Engajamento: foca em características como (i) Necessidades do Usuário, (ii) Afetividade, (iii) Percepção e (iv) Reação; e
- Grupo de Usabilidade: possui como características (i) Independência na Utilização, (ii) Inclusão e (iii) Acessibilidade.

4. Catálogo Preliminar de Métricas

Um catálogo de métricas está sendo desenvolvido como a principal contribuição desta pesquisa, visando fornecer um conjunto de indicadores específicos para avaliar a experiência do usuário (UX) em aplicações *web*. Este catálogo será composto por diversas métricas que abordam diferentes aspectos da interação e satisfação do usuário, garantindo uma avaliação holística da interface. Dentre as métricas previstas.

Entre as métricas mapeadas, encontra-se a **Métrica de Tempo Total Estimado para Realização de uma Tarefa**, conforme ilustrada na Figura 2. Esta métrica é disponibilizada pela abordagem *Keystroke-Level Model* (KLM), uma técnica de modelagem de interação humano-computador que permite estimar o tempo necessário para realizar uma tarefa, conforme citado por [Caro-Álvaro et al. 2022].

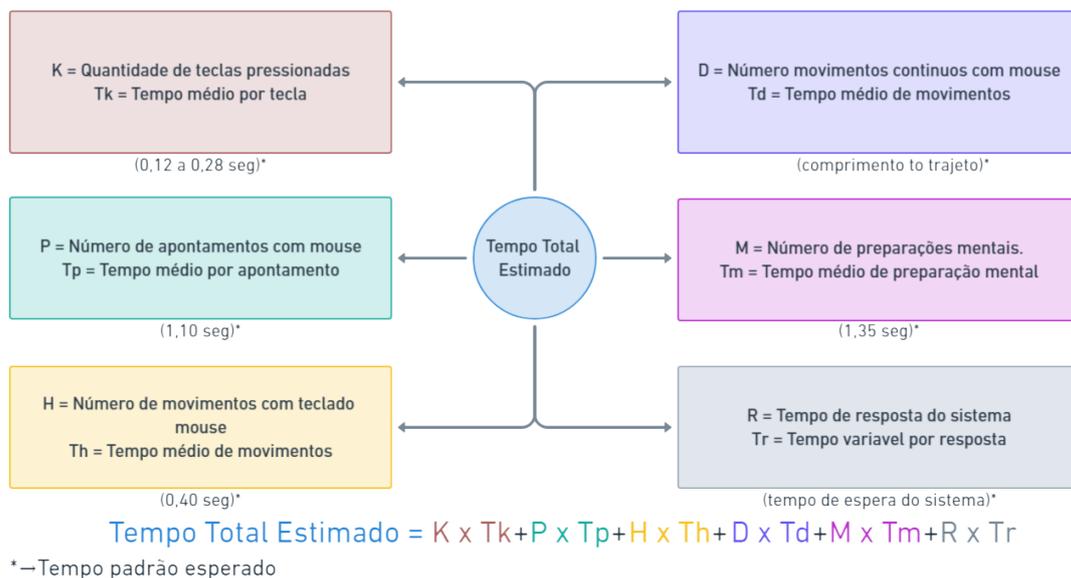


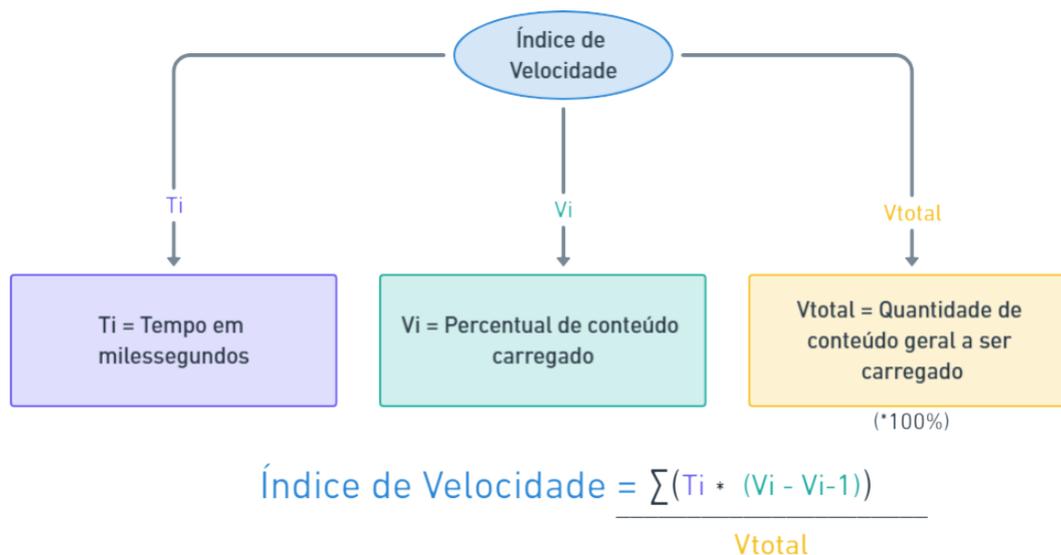
Figura 2. Modelo de Nível de Digitação (Keystroke-Level Model - KLM) - Métrica de Tempo Total Estimado para Realização de uma Tarefa

Dentre outras métricas já mapeadas também está inclusa a **Métrica de Índice de Velocidade (Speed Index Metric - SI)**. Criado pela [Inc. 2024] e disponibilizado pela ferramenta *Lighthouse*, o *Speed Index* é uma métrica que mede a eficiência de carregamento de uma página *web*. O *Speed Index* é calculado com base na velocidade de carregamento da página e na quantidade de conteúdo acima da linha de visão do usuário, conforme apresentado na Figura 3.

5. Trabalhos Correlatos

Esta seção sintetiza os principais trabalhos correlatos obtidos na Etapa 1 e Etapa 3. O *Questionnaire for User Interaction Satisfaction* (QUIS) proposto por Chin et al. (1988) é um questionário que mede a satisfação do usuário com base na interação com o software, considerando características como: *layout* da aplicação, quantidade de informações, organização das informações, entre outras.

O *User Experience Questionnaire* (UEQ), criado por Laugwitz et al. (2008), é um questionário focado em seis características do software: Atratividade, Perspicuidade,



*→ Tempo padrão esperado

Figura 3. Métrica de Índice de Velocidade (Speed Index - SI) - Eficiência de Carregamento de uma Página Web

Eficiência, Dependabilidade, Estimulação e Novidade, utilizando uma escala de 1 a 7, onde 1 é o pior valor e 7 é o melhor.

O *framework* HEART, desenvolvido pela Google e descrito por Rodden *et al.* (2010), visa medir a experiência do usuário e a usabilidade com base em cinco dimensões: Felicidade, Engajamento, Adoção, Retenção e Sucesso de Tarefas.

O trabalho de Díaz-Oreiro *et al.* (2019) explora como a experiência do usuário em primeiro uso (FTUX) e a experiência de longo prazo (LTUX) são avaliadas usando métodos quantitativos e qualitativos. O foco está na identificação de problemas críticos de UX em um aplicativo de fitness móvel, empregando ferramentas como o questionário AttrakDiff e o método UX Curve para avaliar a qualidade das experiências dos usuários. Essa abordagem ajuda a identificar áreas de melhoria no design de produtos, tornando-a altamente relevante para aqueles interessados em métricas de UX e feedback de usuários

O trabalho Feng & Wei (2019) compila pesquisas sobre questionários padronizados para avaliação de UX, como AttrakDiff, UEQ e mCUE. Essas ferramentas são amplamente utilizadas para medir diversos aspectos da experiência do usuário em diferentes estudos. O artigo apresenta uma análise sistemática de como esses questionários são empregados, fornecendo percepções sobre sua confiabilidade e eficácia em avaliações de UX.

Todos os trabalhos correlatos identificados, em especial, a Revisão Sistemática da Literatura de Feng & Wei (2019), são fontes importantes de métricas, embora nem todos abordem de forma explícita, métricas para aplicações para *web*. Importante destacar que nenhum destes trabalhos apresenta um catálogo, o que posiciona essa pesquisa com certo grau de originalidade.

6. Considerações Finais e Próximos Passos

As etapas do Método de Pesquisa que foram concluídas incluem o Estudo de Métricas de UX baseadas em aplicações *web*, o Estudo das normas ISO 9241 e ISO 15939, o Mapeamento Sistemático da Literatura e a Análise de Trabalhos Relacionados. A Etapa 5, que envolve a criação do Catálogo de Métricas, está em andamento e será seguida pela Etapa 6, que consiste na avaliação das métricas, conforme ilustrado na Figura 1.

Referências

- Caro-Álvaro, S., García-López, E., García-Cabot, A., de Marcos, L., and Domínguez-Díaz, A. (2022). Applying usability recommendations when developing mobile instant messaging applications. *IET Software*, 16(1):73–93.
- Chin, J. P., Diehl, V. A., and Norman, K. L. (1988). Development of an instrument measuring user satisfaction of the human-computer interface. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, pages 213–218, New York, NY, USA. ACM.
- Díaz-Oreiro, I., López, G., Quesada, L., and Guerrero, L. A. (2019). Standardized questionnaires for user experience evaluation: A systematic literature review. In *Proceedings of the 13th International Conference on Ubiquitous Computing and Ambient Intelligence UCAmI 2019*, volume 31, page 14. MDPI.
- Feng, L. and Wei, W. (2019). An empirical study on user experience evaluation and identification of critical ux issues. *Sustainability*, 11(8):2432.
- Inc., G. (2024). Speed index — tools for web developers. <https://developer.chrome.com/docs/lighthouse/performance/speed-index?hl=pt-br>. Accessed: 2024-07-20.
- International Organization for Standardization (2017). *Iso/iec/ieee 15939:2017(e) systems and software engineering – measurement process*.
- International Organization for Standardization (2019). *Iso 9241: Ergonomics of human-system interaction. ISO 9241-210:2019*.
- Kitchenham, B. and Charters, S. (2004). Procedures for performing systematic reviews. *Keele University*. Technical Report TR/SE-0401.
- Krug, S. (2014). *Don't Make Me Think, Revisited*. New Riders.
- Laugwitz, B., Held, T., and Schrepp, M. (2008). Construction and evaluation of a user experience questionnaire. In Holzinger, A., editor, *HCI and Usability for Education and Work*, volume 5298 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 63–76. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. Morgan Kaufmann.
- Norman, D. A. (2013). *The Design of Everyday Things: Revised and Expanded Edition*. Basic Books, New York, NY.
- Rodden, K., Hutchinson, H., and Fu, X. (2010). Measuring the user experience on a large scale: User-centered metrics for web applications. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, pages 2395–2398.