

Medindo a Confiança de Usuários em Websites: TrustMate, uma Ferramenta de Apoio

Eduardo Figueiredo¹, Andreia Casare², Regina Moraes³

¹Faculdade de Tecnologia – Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) – 13484-332 – Limeira – SP – Brasil

²Faculdade de Tecnologia de Itapetininga (FATEC) – 18205-600 – Itapetininga – SP – Brasil

³Universidade de Coimbra – 3030-790 – Coimbra – Portugal

e166730@dac.unicamp.br, casareandreia@gmail.com, regina@ft.unicamp.br

Abstract. *Introduction:* Trust is a decisive factor for user adoption of e-commerce platforms. *Objective:* Present TrustMate, a tool that operationalises a previously defined quality model for measuring perceived trust in web systems. *Methodology:* TrustMate embeds a user test via a questionnaire, records responses, and computes a composite trust score for multiple quality attributes. *Results:* The tool automates data collection and scoring, reducing manual effort and enabling faster, standardised assessments of e-commerce trustworthiness.

Resumo. *Introdução:* A confiança é fator decisivo para a adoção de plataformas de e-commerce. *Objetivo:* Apresentar o TrustMate, ferramenta que operacionaliza um modelo de qualidade previamente definido para mensurar a confiança percebida em sistemas web. *Metodologia:* O TrustMate integra um teste de usuário por questionário, registra as respostas e calcula um score composto de confiança baseado em diversos atributos de qualidade. *Resultados:* A ferramenta automatiza coleta e cálculo, eliminando trabalho manual e permitindo avaliações padronizadas e ágeis da confiança de sistemas de e-commerce.

1. Introdução

A confiança digital pode ser entendida como a expectativa, baseada em evidências atuais ou experiências passadas, de que uma entidade agirá conforme o esperado (Akram e Ryan, 2015). No contexto digital, a confiança é um fator decisivo para a adoção de plataformas de e-commerce, influenciando diretamente o comportamento dos usuários e o sucesso dos negócios online. Interfaces bem projetadas transmitem confiança, enquanto experiências negativas frequentemente levam ao abandono da compra. Após a pandemia de COVID-19, as compras virtuais aumentaram significativamente (Akram et al., 2021), evidenciando a necessidade de mecanismos confiáveis para avaliar a confiança transmitida aos usuários.

Diante disso, (Casare et al., 2024) propuseram o modelo *Interface Trustworthiness Quality Model* (ITQM), fundamentado nos padrões ISO/IEC 25000 (ISO/IEC, 2014) e ISO/IEC 25010 (ISO/IEC, 2011), ambos pertencentes à família

SQuaRE de requisitos e avaliação da qualidade de software, para medir a confiança de *websites* de *e-commerce*. O modelo é composto por três atributos principais: usabilidade, acessibilidade e experiência do usuário, considerando aspectos técnicos e subjetivos, com pesos ajustáveis conforme o contexto do *website*.

Neste artigo apresentamos o TrustMate, ferramenta que operacionaliza o ITQM para quantificar a confiança percebida em websites de e-commerce. A solução aplica automaticamente o questionário de Casare et al. (2024) e calcula *scores* compostos, gerando dados comparáveis entre sites e reduzindo esforço manual.

2. Referencial Teórico

Realizou-se uma revisão sistemática de literatura conforme o PRISMA 2020 nas bases IEEE Xplore, ScienceDirect e ACM Digital Library. Das 397 publicações recuperadas (2018 – 2024), 25 atenderam aos critérios de inclusão após triagem; o Mendeley auxiliou na gestão das referências.

Introduzindo os principais termos, a usabilidade diz respeito à facilidade de aprendizagem, uso e satisfação (Nielsen, 1993; Barbosa e Silva, 2010). Acessibilidade garante que pessoas com diferentes habilidades interajam sem esforço excessivo (Hoffman et al., 2005). Experiência do usuário engloba percepções e reações antes, durante e após o uso (ISO/IEC, 2019). O ITQM de Casare et al. (2024), apresentado na Figura 1, organiza os atributos nestes três grupos (usabilidade, acessibilidade e experiência do usuário), inspirado no SUS (Brooke, 1996), QUIM (Seffah et al., 2006), ISO 25000 (ISO/IEC, 2014) e WAB (Parmanto e Zeng, 2005).

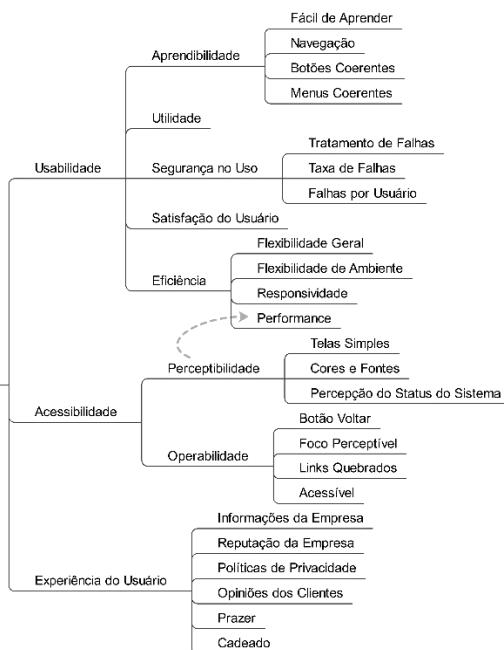


Figura 1. Atributos do ITQM (Casare et al., 2024)

Mapa mental em árvore que organiza os subatributos do ITQM em três grupos principais:
Usabilidade, Acessibilidade e Experiência do Usuário
(alta resolução em: <https://shorturl.at/FPGp2>).

3. A Ferramenta

TrustMate realiza uma análise empírica dos atributos do modelo ITQM por meio da aplicação de um questionário a participantes, cujas respostas alimentam automaticamente o cálculo das pontuações. A Figura 2 apresenta a interface do participante ao responder o questionário (A) e a interface de consulta dos *scores* (B), que permite visualizar os atributos melhor e pior avaliados, além dos valores individuais para orientar melhorias. Embora futuras versões da ferramenta visem automatizar quatro atributos (cadeado, flexibilidade do ambiente, reputação e opiniões de clientes), a versão atual baseia-se exclusivamente em dados empíricos fornecidos pelos usuários.

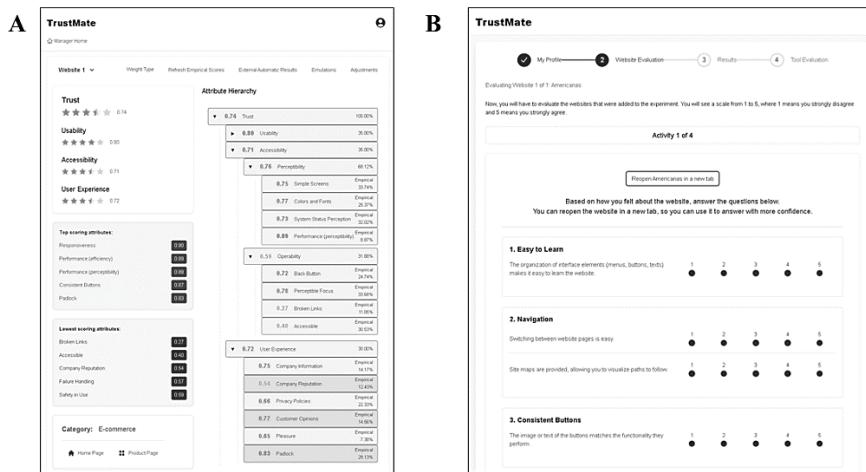


Figura 2. Interfaces da Ferramenta. A Figura A, à esquerda, apresenta a tela do gerente para consulta de *scores*, e a Figura B, à direita, apresenta a tela do participante para realizar o questionário
(alta resolução em: <https://shorturl.at/iFSQw>).

A ferramenta foi desenvolvida com tecnologias *web* modernas e com o apoio de um banco de dados para armazenamento de informações. A ferramenta oferece uma interface direcionada a gerentes e outra direcionada a participantes dos testes de usuário que respondem ao questionário¹. A interface “Gerentes” é indicada para os proprietários de *websites*, desenvolvedores e profissionais, que podem utilizar a ferramenta para avaliar a confiança de um *website* e promover melhorias. A outra interface, “Participantes”, mais simples e com acesso limitado, é ideal para experimentos com pessoas que respondem ao questionário base do modelo ITQM (Casare et al., 2024) sobre atributos do website e visualizam os resultados apurados com base nas respostas de todos os participantes¹. Hoje, qualquer *website* pode ser avaliado pela ferramenta, bastando a adição de sua tela principal e de uma tela de produto.

Ferramentas como McAfee WebAdvisor, Web of Trust, URLVoid, Sucuri SiteCheck e Bitdefender Link Checker focam em aspectos técnicos de segurança, avaliando *malware*, listas de bloqueio e certificados SSL para reduzir riscos operacionais. Embora úteis, essas soluções não consideram a dimensão subjetiva da confiança que emerge da interação homem-computador. O TrustMate preenche essa lacuna ao

¹ Avaliador pode ver mais detalhes em <https://wonderful-moss-022e7590f5.azurestaticapps.net/manager> usando Login: GEM203 e Senha: Nv#3kR!7xL@p2Wm9Tq. Por limitações da hospedagem gratuita, o *backend* pode levar até 4 minutos para iniciar, tente mais de uma vez.

quantificar percepções de confiança sob uma perspectiva de IHC, promovendo estudos sobre usabilidade, acessibilidade e experiência do usuário e fornecendo dados empíricos que orientam donos de *websites*, designers e pesquisadores na criação de interfaces mais transparentes e confiáveis.

Nesse contexto, a ferramenta TrustMate se destaca por integrar dados empíricos coletados por meio de questionários em um único pipeline, medindo atributos subjetivos da confiança com base no modelo ITQM (Casare et al., 2024), e oferecendo uma abordagem complementar às ferramentas tradicionais, com foco em aspectos relacionados à percepção humana.

Alinhado às discussões do IHC 2024, o TrustMate consolida tendências recentes de avaliação centrada no usuário em *e-commerce*. Estudos sobre vendas remotas assistidas ressaltaram a necessidade de recursos que transmitam confiança durante a jornada de compra (Silva et al., 2024). Análises de *marketplaces* mostraram que interfaces complexas e comunicação confusa de responsabilidades geram insegurança percebida (Clementino e Moura, 2024). Métodos de inspeção de usabilidade (Santos et al., 2024) e ferramentas que otimizam avaliações manuais de acessibilidade (Salton et al., 2024) reforçam dois dos três eixos do ITQM. Propostas de simplificação de políticas de privacidade indicam que transparência textual também influencia confiança (Marialva et al., 2024).

3.1. Requisitos da Ferramenta e arquitetura

O TrustMate reúne requisitos e arquitetura em três camadas integradas. A ferramenta armazena respostas, pesos e resultados do ITQM, permite CRUD de atributos, exibe a árvore do modelo para seleção de itens e disponibiliza uma API REST para integrações. A coleta captura telas do site e respostas dos participantes; o processamento, em evolução, aplicará *scraping* avançado, comparação de *strings*, avaliação de ambiente e *machine learning* para automatizar quatro atributos e possivelmente outros, desta forma, aumentando sua relevância. A apresentação, em Vue.js, exibe painéis interativos sustentados por banco relacional escalável.

4. Conclusão

O TrustMate oferece uma solução integrada e acessível para medir a confiança em *websites* de *e-commerce*, automatizando coleta e análise de dados e permitindo avaliações padronizadas, rápidas e escaláveis, inclusive em uso remoto. Em estudo piloto com 127 participantes, sua interface alcançou SUS (Lewis e Sauro, 2009) 72,4 (“bom”) e aprendibilidade 69, deixando espaço para melhorias.

A demonstração alinha-se diretamente à trilha GC1: New Theoretical and Methodological Approaches in HCI, proposta no GranDIHC-BR 2025–2035 (Pereira et al., 2024), ao materializar métodos empíricos inovadores para quantificar a confiança subjetiva em interfaces de comércio eletrônico. Ao combinar coleta de dados estruturada, análise estatística automatizada e painéis de visualização claros, a ferramenta inaugura um paradigma de avaliação que reúne rigor metodológico e aplicabilidade prática, fornecendo evidências acionáveis para pesquisadores e profissionais da indústria.

Agradecimentos

Este trabalho foi financiado pela CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil, código de financiamento 001. Também contou com apoio do PPGT/FT – UNICAMP.

Utilização de Inteligência Artificial

Ferramentas baseadas em inteligência artificial foram utilizadas neste trabalho para apoiar a correção gramatical do artigo e para auxiliar no desenvolvimento da solução TrustMate, especialmente em tarefas de codificação e automação. Esses recursos contribuíram para maior eficiência na produção do conteúdo científico e na implementação técnica da ferramenta.

Referências

- Akram, R. N. and Ryan K. L. (2015) "Digital trust - Trusted computing and beyond: A position paper", In: Proceedings of IEEE 13th International Conference on Trust, Security and Privacy in Computing and Communications, TrustCom, IEEE, pp. 884–892. <https://doi.org/10.1109/TrustCom.2014.116>.
- Akram, U., Fülöp, M. T., Tiron-Tudor, A., Topor, D. I., e Căpușneanu, S. (2021). "Impact of digitalization on customers' well-being in the pandemic period: Challenges and opportunities for the retail industry." *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(14):7533. <https://doi.org/10.3390/ijerph18147533>.
- Casare, A., Guimarães da Silva, C., e Moraes, R. (2024). "User perception as a factor for improving trustworthiness in E-commerce systems." *Journal on Interactive Systems*, 15(1):194–219.
- Barbosa, S. e SILVA, B. (2010) Interação humano-computador. [S.l.]: Elsevier Brasil.
- Brooke, J. (1996). Sus: a quick and dirty usability scale. In: Usability evaluation in industry, 189(3) : pp.189–194, Taylor & Francis.
- ISO/IEC (2011). Systems and software engineering – Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – System and software quality models. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/35733.html>. Último acesso março, 2025.
- ISO/IEC (2014). The ISO/IEC 25000 series of standards. ISO 25000 Software and Data Quality. Disponível em <https://iso25000.com/en/iso-25000-standards>. Último acesso Junho, 2025.
- ISO/IEC (2019). ISO 9241-210: Ergonomics of human-system interaction — Part 210: Human centred design for interactive systems. [S.l.: s.n.]. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/77520.html>. Último acesso junho, 2025.
- Nielsen, J. (1993) Usability Engineering. 1st ed. Morgan Kaufmann, San Francisco.
- Parmanto, B. and Zeng, X. (2005). Metric for web accessibility evaluation. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 56(13):1394–1404.
- Hoffman, D., Grivel, E., e Battle, L. (2005). "Designing software architectures to facilitate accessible Web applications." *IBM Systems Journal*, 44(3):467–483. <https://doi.org/10.1147/sj.443.0467>.

- Seffah, A., Donyaee, M., Kline, R. B., and Padda, H. K. (2006). Usability measurement and metrics: A consolidated model. *Software quality journal*, 14:159–178.
- Pereira, R., Darin, T., & Silveira, M. S. (2024). "GrandIHC-BR: Grand Research Challenges in Human-Computer Interaction in Brazil for 2025-2035." Proceedings of the XXIII Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems, ACM, pp. 1–24. <https://doi.org/10.1145/3702038.3702061>
- Silva, P. V. S.; Souza, A. J. A. L.; Teixeira, I. M. (2024). "Experience Report on Innovation in E-commerce: Research and Design of an Assisted Remote Sales Application". In: Proceedings of the XXIII Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems. ACM. <https://doi.org/10.1145/3702038.3702045>.
- Clementino, T. L. P.; Moura, J. A. B. (2024). "Feeling Fishy When Buying from Third Parties through E-commerce Apps: An Analysis of Users' Experiences with the Apps' Interfaces". In: Proceedings of the XXIII Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems. ACM. <https://doi.org/10.1145/3702038.3702095>.
- Santos, B. A.; Palmeira, E. G. Q.; Mendes, F. F.; Sales, A. B. (2024). "A Method for Evaluating Usability Mechanisms in Software Systems". In: Proceedings of the XXIII Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems. ACM. <https://doi.org/10.1145/3702038.3702063>.
- Salton, B. P.; Dall Agnol, A.; Nervis, L.; da Silva, T. S.; Silveira, M. S. (2024). "Optimizing Manual Web Accessibility Evaluation through a Specialized Tool". In: Proceedings of the XXIII Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems. ACM. <https://doi.org/10.1145/3702038.3702049>.
- Marialva Yvano, M.; Coleti, T. A.; Della Mura, W. A.; Fioravante, C. C.; Moreira de Souza, M. L.; Amadeu Teixeira, L.; Morandini, M. (2024). "Towards the Access to Information Regarding the Personal Data Handling: A Proposal for Improvement and Simplification of Privacy and Security Policies". In: Proceedings of the XXIII Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems. ACM. <https://doi.org/10.1145/3702038.3702078>.
- Lewis, J. R.; Sauro, J. (2009). "The Factor Structure of the System Usability Scale". In: Human Centered Design, Lecture Notes in Computer Science, vol. 5619. Springer, pp. 94–103. https://doi.org/10.1007/978-3-642-02806-9_12.