

RESEARCH PAPER

# A Set of Heuristics for Evaluating Usability and User Experience in E-Government Information Systems

Karenina Medeiros Maciel  [Instituto Federal da Paraíba | karemaciel13@gmail.com]  
Francisco Petrónio A. de Medeiros  [Instituto Federal da Paraíba | petronio@ifpb.edu.br]

 Federal Institute of Paraíba, Av. Primeiro de maio, 720, João Pessoa, Paraíba, PB, 58015-435, Brazil.

**Resumo.** [Contexto] Diante da expansão dos serviços públicos digitais e da necessidade de sistemas mais eficientes, acessíveis e centrados no cidadão, este artigo investiga a carência de instrumentos específicos para avaliar usabilidade e experiência do usuário no contexto do governo eletrônico. [Objetivo] O estudo teve como objetivo propor e validar um conjunto de heurísticas voltadas exclusivamente para sistemas de informação de e-Gov, capazes de identificar problemas característicos desse domínio com maior precisão que heurísticas genéricas. [Método] Para isso, adotou-se uma metodologia formal composta por oito estágios, envolvendo revisão sistemática da literatura, avaliações heurísticas em portais governamentais brasileiros, análise correlacional entre características do domínio e atributos de UX/usabilidade, seleção, especificação, validação comparativa e refinamento com especialistas. [Resultados] O processo resultou em 15 heurísticas organizadas em categorias temáticas, contemplando aspectos como segurança e privacidade, contexto, serviços e navegação. Na etapa comparativa, o conjunto proposto apresentou desempenho superior às heurísticas tradicionais de Nielsen na identificação de problemas relevantes em sistemas públicos digitais. A validação por grupo focal indicou elevada aderência ao contexto, clareza conceitual e potencial de aplicação prática. [Conclusão/Contribuição] Conclui-se que o conjunto desenvolvido amplia a capacidade de avaliação de sistemas governamentais digitais ao incorporar especificidades do setor público, oferecendo uma contribuição metodológica e prática para pesquisadores, designers e gestores interessados na melhoria contínua da qualidade dos serviços digitais governamentais.

**Abstract.** [Context] Given the expansion of digital public services and the need for more efficient, accessible, and citizen-centered systems, this article addresses the lack of domain-specific instruments to evaluate usability and user experience in electronic government systems. [Objective] The study aimed to propose and validate a set of heuristics designed exclusively for e-government information systems, capable of identifying domain-specific issues more accurately than generic heuristics. [Method] To achieve this goal, a formal eight-stage methodology was adopted, including a systematic literature review, heuristic evaluations of Brazilian government portals, correlational analysis between domain characteristics and UX/usability attributes, selection, specification, comparative validation, and refinement with specialists. [Results] The process resulted in 15 heuristics organized into thematic categories, covering aspects such as security and privacy, context, services, and navigation. In the comparative stage, the proposed set outperformed Nielsen's traditional heuristics in identifying relevant issues in digital public systems. Focus group validation indicated strong alignment with the context, conceptual clarity, and practical applicability. [Conclusion/Contribution] It is concluded that the developed set enhances the evaluation of digital government systems by incorporating public-sector specificities, providing both methodological and practical contributions for researchers, designers, and managers interested in the continuous improvement of digital public services.

**Palavras-chave:** Avaliação heurística, Experiência do usuário, Sistemas de informação de governo eletrônico, Usabilidade

**Keywords:** Heuristic evaluation, User experience, Electronic government information systems, Usability

**Received:** 04 June 2025 • **Accepted:** 16 March 2026 • **Published:** 18 July 2026

## 1 Introdução

A Estratégia de Governo Digital (2021) foi estabelecida com o propósito de promover a transformação do governo por meio do digital, oferecendo serviços públicos mais simples, acessíveis e de melhor qualidade, com foco na experiência do usuário. Entre seus objetivos, destacam-se a redução da necessidade de atendimentos presenciais a partir da oferta de jornadas digitais satisfatórias. Essa melhoria depende de experiências positivas ao interagir com os sistemas digitais governamentais, uma vez que usuários satisfeitos tendem a reutilizar esses serviços e recomendá-los a outras pessoas.

Embora iniciativas como a Estratégia de Governo Digital tenham impulsionado a digitalização de serviços públicos, estudos recentes apontam que a ampliação da oferta digital não garante, por si só, serviços eficazes, acessíveis e adotados pela população. Pesquisas nacionais e internacionais indicam que sistemas de governo eletrônico ainda enfrentam desafios recorrentes relacionados à usabilidade,

acessibilidade, clareza informacional e adequação a diferentes perfis de usuários, comprometendo a experiência do cidadão e a efetividade das políticas digitais.

No contexto brasileiro, apesar dos avanços institucionais e normativos, observa-se um cenário heterogêneo quanto à maturidade dos ecossistemas de governo digital, marcado por fragmentação entre sistemas, inconsistências de interface, barreiras de compreensão e dificuldades de uso em jornadas digitais completas. Esses problemas reforçam a necessidade de avaliações sistemáticas da qualidade da interação em serviços públicos digitais.

Para apoiar essa diretriz, o Departamento de Experiência da Secretaria de Governo Digital aplica métodos ágeis e

variados de pesquisa com usuários. Entretanto, testes de usabilidade — embora ricos em detalhes — demandam tempo, equipe e recursos elevados. Como alternativa, diversos estudos, como Zabed (2008) e Ardito et al. (2006), destacam a avaliação heurística pela agilidade, baixo custo e capacidade

de identificar problemas de usabilidade de forma precoce. Porém, apesar da ampla adoção, há fragilidades recorrentes: muitos conjuntos heurísticos são construídos a partir de adaptações informais das heurísticas de Nielsen, sem metodologias estruturadas ou validações sistemáticas, o que compromete sua robustez e aplicabilidade em contextos específicos (Quiñones et al., 2018).

Os estudos correlatos, em sua maioria, não apresentam um processo formal e replicável para construção de heurísticas, tampouco oferecem conjuntos validados especificamente para sistemas de governo eletrônico. Ou seja, apesar de existirem métodos consolidados para domínios gerais, ainda falta um corpo heurístico adaptado às características particulares do e-Gov, como exigências legais, diversidade de perfis de usuários, etapas de autenticação, integração entre serviços e alto impacto social.

Avaliações empíricas publicadas recentemente em eventos da área, como o Workshop sobre Computação Aplicada em Governo Eletrônico (WCGE) e o Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos e Democracia Digital (LadisGov), evidenciam que dificuldades de usabilidade e experiência do usuário são recorrentes em portais, aplicativos e sistemas governamentais. Esses estudos relatam problemas como linguagem excessivamente técnica, fluxos pouco intuitivos, inconsistência entre sistemas integrados, ausência de feedback adequado e barreiras de acessibilidade, mesmo em plataformas alinhadas a padrões institucionais.

Esse conjunto de evidências sugere que as limitações observadas não se restringem a casos isolados, mas refletem desafios estruturais do domínio de governo eletrônico, reforçando a necessidade de instrumentos de avaliação mais sensíveis às especificidades desse contexto.

Este trabalho distingue-se dos anteriores ao propor heurísticas desenvolvidas exclusivamente para o domínio do governo eletrônico, seguindo uma metodologia formal de oito estágios, abrangendo análise do estado da arte, avaliações empíricas, correlações entre atributos e validação com especialistas e grupo focal. Essa abordagem sistematizada contribui para mitigar a falta de protocolos formais mencionada na literatura.

Para conduzir o estudo, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- OE1 – Identificar limitações e oportunidades nas heurísticas genéricas quando aplicadas a sistemas de governo eletrônico.
- OE2 – Desenvolver um conjunto de heurísticas adaptadas ao domínio do e-Gov com base em uma metodologia formal.
- OE3 – Validar o conjunto proposto com especialistas e potenciais usuários avaliadores.
- OE4 – Comparar a efetividade das heurísticas propostas em relação às heurísticas genéricas na identificação de problemas de usabilidade.

Esses objetivos podem ser sintetizados na seguinte questão de pesquisa: “Como construir e validar um conjunto de heurísticas capaz de identificar, de forma mais eficaz, problemas de usabilidade característicos de sistemas de governo eletrônico?”

Os resultados indicam que o conjunto final (composto por 15 heurísticas organizadas em categorias) apresenta alta aderência ao contexto do governo eletrônico, conforme identificado na validação por grupo focal. Além disso, demonstrou maior capacidade de identificar problemas específicos presentes em sistemas públicos digitais, superando heurísticas genéricas quanto à precisão e relevância dos achados.

Do ponto de vista da área de Sistemas de Informação, este estudo contribui para o aprofundamento das discussões sobre qualidade de sistemas, experiência do usuário e adoção de tecnologias em contextos públicos. Ao propor e validar um conjunto de heurísticas específicas para sistemas de governo eletrônico, a pesquisa amplia o entendimento sobre como atributos de usabilidade e UX influenciam a percepção de qualidade, a satisfação do usuário e o uso efetivo de serviços digitais públicos.

A pesquisa dialoga com modelos consolidados da área de SI, como os modelos de sucesso de sistemas de informação e de qualidade de serviços digitais, ao enfatizar que a efetividade do e-Gov depende não apenas da disponibilidade tecnológica, mas da qualidade da interação entre cidadãos e sistemas públicos digitais.

O artigo está organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta a fundamentação teórica e os trabalhos relacionados. A Seção 3 descreve os oito estágios da metodologia utilizada. A Seção 4 discute as considerações finais, ameaças à validade e trabalhos futuros.

## 2 Fundamentação Teórica

Apesar dos avanços em Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) ampliarem o potencial do governo eletrônico, é fundamental considerar as necessidades e expectativas dos cidadãos para efetivar seus benefícios, conforme mencionado por Bertot et al. (2006).

A avaliação de usabilidade, conforme definida por Nielsen (1994), envolve a medição dos aspectos de usabilidade da interface do usuário (UI) de um sistema por meio de metodologias específicas. Nielsen (1994) classifica os métodos de avaliação de usabilidade em diversos grupos, sendo os mais comuns as avaliações baseadas em especialistas (métodos de inspeção) e as avaliações centradas no usuário (métodos de teste de usabilidade). No que diz respeito às avaliações centradas no usuário, Nielsen (1994) enfatizou que o teste com usuários reais é o método mais essencial para avaliar a usabilidade, pois oferece informações diretas sobre como as pessoas realmente utilizam os produtos e quais problemas específicos enfrentam com a interface de usuário (UI) sendo testada. Garcia et al. (2012) afirmam que, após a segurança, usabilidade é o segundo problema mais significativo para aceitação dos sistemas pelos usuários.

Diversos pesquisadores têm oferecido várias definições para a experiência do usuário, as quais diferem na abrangência de termos e contextos, mas todas convergem em direção à melhoria da interação entre sistemas e seus usuários. Schulze e Krömker (2010) definem a UX como o nível de emoções positivas ou negativas que um determinado usuário pode vivenciar em um contexto específico, durante e após o uso do produto, e que motiva o uso contínuo. Redish e Barnum (2011) sustentam que a experiência do usuário (UX) é uma consequência das disposições internas do usuário (como complexidade, propósito, usabilidade, funcionalidade etc.) e do contexto (ou ambiente) no qual a interação ocorre (como o contexto organizacional/social, significado da atividade, voluntariedade de uso, entre outros).

A avaliação de sistemas de informação no contexto de governo eletrônico exige a análise de atributos que assegurem tanto a eficiência operacional quanto a efetividade no atendimento ao cidadão. Nesse cenário, os conceitos de usabilidade e experiência do usuário (UX) desempenham papéis complementares, embora distintos. A usabilidade refere-se à facilidade com que diferentes perfis de usuários conseguem interagir com o sistema para realizar tarefas

específicas, considerando critérios como eficiência, eficácia e satisfação.

Já a experiência do usuário, em sistemas de governo eletrônico, abrange a qualidade da interação ao longo de diversos serviços públicos digitais, incluindo a clareza na apresentação das informações, a coerência dos fluxos de navegação e o suporte à tomada de decisão. Assim, enquanto a usabilidade assegura que o sistema seja funcional e acessível, a UX foca em garantir que essa funcionalidade contribua para um serviço público digital eficiente, confiável e centrado no cidadão.

A avaliação heurística é uma abordagem para avaliar a usabilidade de um sistema, aplicativo ou site da web, com o objetivo de identificar quão facilmente eles podem ser utilizados, seguindo princípios específicos (Júnior e Leite, 2024). Nesse método, especialistas analisam o sistema usando diretrizes de avaliação, e em seguida, consolidam os resultados em um diagnóstico de relatório do sistema avaliado, de acordo com Nielsen e Molich (1990). Considerada como uma abordagem ágil e eficiente na identificação de problemas de usabilidade, a avaliação heurística se destaca quando comparada a métodos de avaliação formalizados (Almarashdeh et al., 2016).

Dentre os métodos mais utilizados na avaliação heurística destacam-se as heurísticas de Nielsen (1990), os princípios de engenharia cognitiva de Gerhardt-Powals (1996) e as “oito regras de ouro” de Shneiderman (1998). As heurísticas de Nielsen, amplamente adotadas, consistem em dez princípios aplicáveis a diferentes tipos de sistemas (web, desktop, mobile), abordando aspectos como visibilidade, controle do usuário, consistência e prevenção de erros, dentre outros.

Já os princípios de Gerhardt-Powals oferecem uma abordagem cognitiva mais abrangente, visando melhorar o desempenho humano-computador por meio da automação, redução da carga cognitiva e estruturação eficiente das informações. As heurísticas de Shneiderman, por sua vez, enfatizam a construção de interfaces consistentes, intuitivas e com foco na usabilidade e controle do usuário. Esses conjuntos, apesar de generalistas, continuam a ser referência em avaliações de usabilidade e UX.

A literatura apresenta iniciativas voltadas à criação de heurísticas específicas para domínios particulares. Quiñones e Rusu (2017) identificaram, por meio de uma revisão sistemática de 73 estudos, que a maioria das heurísticas propostas deriva de adaptações das heurísticas de Nielsen ou de metodologias não formalizadas. Apesar de algumas abordagens sugerirem processos úteis e inovadores, observou-se a ausência de uma metodologia estruturada com etapas claramente definidas, bem como a inexistência de protocolos padronizados para validação. Em resposta a essas lacunas, Quiñones et al. (2018) propuseram uma metodologia formal para a construção de heurísticas, aplicada posteriormente em diferentes domínios específicos.

De acordo com Relyea (2002), o termo governo eletrônico (e-gov) surgiu no contexto da administração pública norte-americana, inicialmente como uma referência à adoção de tecnologias da informação por entidades governamentais. Com o tempo, passou a simbolizar tanto o uso atual dessas tecnologias quanto a busca por maior eficiência e redução de custos na gestão pública. Segundo Coelho et al. (2020), a crescente complexidade das funções estatais demanda maior eficiência, eficácia e transparência da administração pública. Nesse contexto, a Governança Eletrônica (e-Gov) surge como o uso estratégico das TICs para modernizar processos internos, qualificar os serviços

públicos e fortalecer a transparência e a relação com a sociedade.

De acordo com Governo Digital (2023), desde os anos 2000, o Brasil tem adotado as TICs para modernizar a administração pública e aprimorar os serviços oferecidos à população. O lançamento da Estratégia de Governança Digital (EGD) representou um marco nesse processo, promovendo desburocratização, transparência, ampliação do acesso à informação e otimização dos recursos públicos. A Estratégia de Governo Digital reforça o compromisso do Estado brasileiro com a ampliação e qualificação dos serviços digitais, visando fortalecer a confiança cidadã. Nesse contexto, o “Padrão Digital de Governo” define diretrizes de interface para promover uma experiência de uso uniforme, eficiente e previsível. A padronização favorece a usabilidade dos sistemas públicos e fundamenta iniciativas como a Identidade Digital de Governo (IDG), que busca harmonizar interfaces e conteúdos nos portais federais.

A Identidade Digital de Governo (IDG) disponibiliza templates, códigos e componentes reutilizáveis para o desenvolvimento de interfaces, promovendo padronização e eficiência. Nesse contexto, foi criado um Design System voltado à construção de sistemas centrados na experiência do usuário, com foco em usabilidade e acessibilidade. Estruturado como um recurso dinâmico, ele orienta equipes no desenvolvimento e evolução de produtos digitais, servindo como referência para decisões de design, implementação de funcionalidades e melhoria contínua.

Os conceitos apresentados nesta seção fundamentam a metodologia adotada no estudo ao fornecerem as bases conceituais e teóricas da usabilidade, experiência do usuário e avaliação de sistemas no contexto do governo eletrônico. As definições de usabilidade de Nielsen (1994) e as abordagens de UX de Schulze e Krömker (2010) e Redish e Barnum (2011) orientam a identificação dos atributos essenciais considerados na construção das heurísticas. Esses fundamentos dialogam com o campo de Sistemas de Informação, especialmente com o Information Systems Success Model (DeLone & McLean), no qual a qualidade do sistema e da interação é determinante para aceitação, satisfação e uso contínuo — aspectos críticos em serviços públicos digitais.

A literatura sobre avaliação heurística oferece o referencial metodológico que embasa a escolha do método, enquanto os estudos que apontam limitações das heurísticas genéricas (Quiñones & Rusu, 2017) justificam a adoção de um processo estruturado e validado, como o modelo formal proposto por Quiñones et al. (2018), que orienta os oito estágios da pesquisa. Além disso, os conceitos de governo eletrônico e iniciativas como o Padrão Digital de Governo e a Identidade Digital de Governo demonstram que o domínio do e-Gov possui particularidades que exigem critérios específicos de avaliação, reforçando a relevância e necessidade de um conjunto de heurísticas adaptado ao contexto público digital. Essa articulação teórica sustenta tanto o percurso metodológico quanto a contribuição prática alcançada pelo estudo.

## 2.1 Trabalhos relacionados

Para embasar este trabalho, foi realizada uma revisão sistemática da literatura (RSL) com o objetivo de identificar estudos que propusessem avaliações heurísticas voltadas à experiência do usuário em sistemas de informação de governo eletrônico, utilizando metodologias formais. Conforme orienta Kitchenham (2004), tal revisão seguiu uma estratégia

de busca definida e criteriosa. Como resultado da revisão sistemática da literatura realizada nesta pesquisa, constatou-se que todos os artigos selecionados, de alguma forma, propuseram diretrizes ou aplicaram heurísticas no contexto do governo eletrônico. Alguns poucos estudos chegaram a propor heurísticas específicas; no entanto, nenhum deles utilizou uma metodologia formal e validada para sua construção ou aplicação.

Eidaroos e Alkraiiji (2015) propuseram um conjunto de heurísticas em três etapas: (1) identificação e superação de barreiras durante a implementação, (2) refinamento por meio de sessões de brainstorming e (3) validação por especialistas. A proposta foi fundamentada em estudos anteriores, como Garcia et al. (2005), Wallace et al. (2002), Nielsen (1995) e Smith (2002), resultando em heurísticas voltadas à consistência, navegação, suporte ao usuário, funcionalidades, formulários, design visual, acessibilidade, segurança e precisão das informações.

Hughes et al. (2013) desenvolveram uma extensão da avaliação heurística voltada para websites, incorporando diretrizes que consideram tanto o conteúdo quanto a qualidade do software online. A abordagem baseou-se na inspeção de funcionalidades críticas como acessibilidade, segurança, usabilidade, prevenção e recuperação de erros, visando estabelecer diretrizes de design eficazes.

Os estudos apresentados por Sarantis et al. (2020) propuseram o HSWAI, um instrumento de avaliação de websites da área da saúde, utilizando, através de pesquisa qualitativa, a abordagem de *Design Science Research* (DSR), como também o Processo de Hierarquia Analítica (AHP). A ferramenta estrutura-se em quatro dimensões — Conteúdo, Serviços, Interação com a Comunidade e Recursos Tecnológicos —, cada uma composta por indicadores e subindicadores específicos.

Venkatesh et al. (2014) enfatizaram a interoperabilidade como característica central do governo eletrônico, relacionando-a à usabilidade e à experiência do usuário conforme a ISO 25010. As heurísticas propostas contemplaram aspectos como linguagem contextualizada, clareza nas informações, canais múltiplos de comunicação, consistência textual, mecanismos de credibilidade e feedback ao usuário.

Huang e Benyoucef (2014) propuseram diretrizes específicas para sistemas de informação de governo eletrônico, enfatizando a necessidade de agilidade, diversidade de serviços, participação cidadã e gestão informacional. Além das heurísticas de Nielsen (1990), destacaram atributos como interoperabilidade entre elementos do sistema, interação respeitosa com o usuário, apoio ao desenvolvimento de habilidades, transparência das informações, atualização de conteúdo, privacidade, precisão informacional e confiabilidade institucional.

O trabalho realizado por Ssemugabi et al. (2016) desenvolveu heurísticas voltadas à acessibilidade e personalização de serviços eletrônicos, considerando usuários com diferentes perfis. Com base na ISO 25010, Nielsen e Morville, destacaram atributos como capacidade de aprendizagem, flexibilidade, eficiência, segurança, privacidade e qualidade informacional, visando interfaces adaptáveis e conteúdo relevante e preciso. Garrido et al. (2014), com base em Bevan (1995), enfocaram os atributos de usabilidade satisfação do usuário e eficiência, propondo heurísticas relacionadas ao uso de vocabulário adequado, contextualização da ajuda, comunicação do progresso, estruturação de formulários e clareza nas mensagens de erro.

A análise dos estudos revisados revelou a ausência de

propostas de heurísticas específicas para sistemas de informação de governo eletrônico baseadas em metodologias formais, validadas e com etapas bem definidas. Diante dessa lacuna, este trabalho propõe um conjunto de heurísticas voltadas ao domínio de e-Gov, desenvolvidas por meio de um processo metodológico estruturado, que abrange desde a revisão da literatura até a formulação, categorização, validação e refinamento das heurísticas. O método adotado busca garantir rigor científico, transparência e aplicabilidade prática, sendo detalhado nas seções seguintes.

## 3 Metodologia

Para o desenvolvimento desta pesquisa, foi adotada a metodologia proposta por Quiñones e Rusu (2018), a qual é composta por oito estágios, conforme ilustrado na Figura 1. Essa abordagem metodológica foi escolhida por apresentar uma estrutura formal, sistemática e validada para a elaboração de heurísticas de usabilidade e experiência do usuário (UX).



Figura 1 - Estágios da metodologia

### 3.1 Estágio 1 - Exploratório

Com base na metodologia proposta por Quiñones et al. (2018), foi conduzida uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) com o objetivo de identificar estudos empíricos que propuseram heurísticas específicas para avaliação da usabilidade e da experiência do usuário (UX) em sistemas de informação de governo eletrônico.

A pesquisa abrangeu publicações entre 2011 e 2023, resultando na identificação inicial de 172 artigos. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão previamente definidos, foram selecionados sete estudos que apresentavam heurísticas direcionadas ao domínio de e-Gov. Estudos que utilizaram apenas heurísticas genéricas, como as de Nielsen, ou que combinaram outras técnicas de avaliação sem propor heurísticas específicas para governo eletrônico, foram desconsiderados. A próxima seção apresenta os critérios e procedimentos adotados na condução da RSL.

#### 3.1.1 String de Busca

Para a construção da *string* de busca, foram definidos os principais constructos que os estudos deveriam contemplar. Em seguida, identificaram-se termos alternativos para as palavras-chave, com o objetivo de ampliar o alcance da busca e assegurar a recuperação de estudos relevantes ao tema. A Figura 02 apresenta a string de busca utilizada.

((“heuristic evaluation” OR “usability evaluation” OR “UX evaluation” OR “user experience evaluation”) AND (“e-government” OR “e-gov” OR “eletronic government”))

Figura 2 – String de busca

#### 3.1.2 Objetivos e questões de pesquisa

O principal objetivo desta Revisão Sistemática da Literatura (RSL) foi analisar o estado da arte, nos últimos doze anos, sobre a elaboração de heurísticas para avaliação de usabilidade e experiência do usuário (UX) no contexto de sistemas de informação de governo eletrônico. Para alcançar esse propósito, foram formuladas dez questões de pesquisa, onde as cinco primeiras destas questões permeiam artigos que

utilizaram ou propuseram métodos de avaliação de usabilidade e UX. A outra parte, a estudos que aplicaram ou desenvolveram avaliações heurísticas especificamente para sistemas de informação voltados ao governo eletrônico (e-Gov).

As questões de pesquisa definidas foram: (Q1) Qual método de avaliação de usabilidade e UX foi utilizado no estudo? (Q2) Quais países foram aplicados as avaliações de usabilidade e UX voltados para e-Gov? (Q3) Em quais áreas do e-Gov essas avaliações foram conduzidas? (Q4) Quais foram os principais resultados encontrados nos trabalhos analisados? (Q5) Caso um novo método de avaliação de usabilidade e UX tenha sido proposto, quais são suas principais características? O que o diferencia como uma abordagem direcionada à avaliação de sistemas de informação de governo eletrônico?

(Q6) Quais são as principais heurísticas elaboradas para avaliação de usabilidade e UX no contexto de e-Gov? (Q7) Como essas heurísticas foram desenvolvidas? (Q8) Foram empregadas metodologias específicas para a formulação das heurísticas voltadas a sistemas de e-Gov? Se sim, quais? (Q9) Nos artigos que aplicaram heurísticas de usabilidade e UX em sistemas de e-Gov, quais conjuntos heurísticos foram utilizados? (Q10) Quais foram as principais violações de usabilidade identificadas por meio da aplicação dessas heurísticas?

### 3.1.3 Critérios de exclusão, fontes de busca, extração e sintetização

A exclusão dos artigos foi realizada com base em critérios previamente definidos, sendo desconsiderados os estudos que atendiam a pelo menos um dos destes: (i) publicações incompletas, como resumos, apresentações ou editoriais; (ii) textos não redigidos em inglês ou português; (iii) publicações fora do intervalo de 2011 a 2023; (iv) estudos do tipo mapeamento ou revisão sistemática; (v) indisponibilidade de acesso ao texto completo via o portal de periódicos da CAPES; (vi) ausência de relação com a elaboração ou aplicação de heurísticas de usabilidade e UX em sistemas de informação de governo eletrônico; (vii) baixa relevância ou escassa citação sobre avaliação heurística ou usabilidade; e (viii) duplicidade de registros.

A string de busca foi traduzida para o português a fim de viabilizar consultas na SBC OpenLib. A busca automatizada foi conduzida em cinco bases digitais — ACM Digital Library, Scopus, IEEE Xplore, Wiley e SBC OpenLib — resultando na identificação de 172 artigos. Esses estudos foram indexados na plataforma Parsifal e analisados com base em títulos, resumos e palavras-chave, sendo realizada leitura completa quando necessário. O processo visou identificar trabalhos relacionados à elaboração de heurísticas para avaliação de usabilidade e UX no contexto de sistemas de informação de governo eletrônico. Após a aplicação dos critérios de exclusão e a análise das questões de pesquisa, sete estudos foram considerados relevantes, conforme detalhado na Tabela 1.

### 3.1.4 Análise da Revisão da Literatura

Conforme a metodologia de Quiñones et al. (2018), o estágio inicial consiste na coleta de informações sobre o domínio de aplicação, incluindo suas características, os atributos de usabilidade e UX a serem avaliados, e o conjunto existente de heurísticas, diretrizes, princípios ou padrões identificados por meio da Revisão Sistemática da Literatura (RSL). Com base na análise das questões de pesquisa apresentadas na Seção

| Fontes      | Artigos Encontrados | Artigos que não atenderam a algum critério de exclusão | Artigos que atenderam às questões de pesquisa |
|-------------|---------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| ACM         | 73                  | 21                                                     | 2                                             |
| Scopus      | 48                  | 22                                                     | 4                                             |
| IEEE        | 38                  | 25                                                     | 1                                             |
| Wiley       | 13                  | 5                                                      | 0                                             |
| SBC OpenLib | 0                   | 0                                                      | 0                                             |
| Total       | 172                 | 74                                                     | 7                                             |

**Tabela 1** – Quantidade de trabalhos encontrados, selecionados e incluídos

3.1.2, esta seção apresenta os principais aspectos identificados em cada artigo selecionado para o estudo, destacando as características abordadas, os atributos de usabilidade e experiência do usuário (UX), bem como o conjunto de heurísticas utilizadas.

No contexto do governo eletrônico, segundo o Governo Digital (2025), observa-se um investimento crescente no uso de tecnologias da informação e comunicação (TIC), com objetivos voltados à modernização dos serviços públicos e ao fortalecimento da interação entre Estado e cidadão. Alguns dos principais objetivos associados ao governo eletrônico incluem: redução de custos, qualidade e melhoria na eficiência dos serviços públicos, participação cidadã, transparência, inclusão digital, interoperabilidade e integração e segurança e privacidade. Dos sete artigos selecionados, nem todos citaram características específicas para domínio de governo eletrônico, tais como, Eidaroos e Alkraihi (2015), Sarantis et al. (2020) e Garrido et al. (2014). No entanto, Venkatesh et al. (2014) destacaram a interoperabilidade entre sistemas como uma característica central do domínio do governo eletrônico (e-Gov). Huang e Benyoucef (2014) apontaram que sistemas e-Gov devem ser caracterizados por agilidade, flexibilidade na oferta de serviços e suporte a múltiplas abordagens, permitindo que os usuários realizem suas tarefas conforme suas preferências. Além disso, destacou-se a importância da gestão eficiente da informação, incluindo recursos de busca, digitalização e legibilidade dos dados.

Ressaltaram, também, a relevância de mecanismos que promovam a participação cidadã, como acesso a dados estatísticos, fóruns de discussão e votações públicas. Hughes et al. (2013) identificaram três categorias centrais nas características do governo eletrônico: (i) fornecimento de informações aos cidadãos, envolvendo conteúdos sobre impostos, registros, legislação e programas governamentais; (ii) comunicação online, que inclui interações com autoridades, solicitações de informação e debates sobre processos administrativos; e (iii) transação e transparência, abrangendo serviços públicos digitais, divulgação de resultados, votação eletrônica e instrumentos de participação cidadã por meio virtual.

Ssemugabi et al. (2016) citaram como principal característica a necessidade de disponibilizar serviços digitais acessíveis a uma ampla diversidade de usuários, considerando diferentes perfis, níveis de conhecimento e características individuais.

Cada estudo destacou como atributos de usabilidade e UX: Eidaroos e Alkraihi (2015) mencionaram a acessibilidade (conforme definida pela ISO 25010 e o modelo de Morville), e a segurança (também alinhada à ISO 25010). Venkatesh et

al. (2014) consideraram como atributos a interoperabilidade e a satisfação do cidadão (ambos definidos na norma ISO 25010).

Huang e Benyoucef (2014) identificaram os atributos: interoperabilidade, confiabilidade, facilidade de uso, transparência, agilidade na prestação dos serviços, privacidade e segurança. Hughes et al. (2013) destacaram os atributos conforme a ISO 25010, Nielsen e Morville: acessibilidade, usabilidade, efetividade, eficiência, satisfação e facilidade de aprendizagem. Sarantis et al. (2020) destacaram acessibilidade, privacidade e segurança, e legibilidade (todos conforme definidos pela norma ISO 25010). Ssemugabi et al. (2016) enfatizaram a capacidade de aprendizagem, flexibilidade, eficiência, confiabilidade, efetividade, segurança e privacidade, satisfação e acessibilidade. Garrido et al. (2014) consideraram como atributos a satisfação do usuário e eficiência, conforme proposto por Bevan (1995).

Com relação as heurísticas propostas Eidaroos e Alkrajji (2015) destacaram: a acessibilidade para usuários com deficiência visual, segurança e privacidade e precisão da informação. Venkatesh et al. (2014) elencaram o uso de linguagem familiar ao contexto da aplicação, a organização clara das informações, oferecer múltiplas formas de comunicação, consistência textual e clareza, percepções de credibilidade e mecanismos adequados de feedback.

O estudo de Huang e Benyoucef (2014), além de utilizarem as dez heurísticas clássicas de Nielsen, propuseram: interoperabilidade, interação respeitosa do governo, apoio às habilidades do usuário, transparência, atualização de conteúdo, privacidade e segurança, precisão da informação e confiabilidade. Hughes et al. (2013) destacaram heurísticas sobre acessibilidade, internacionalização (Idioma), segurança no acesso a informações confidenciais, legibilidade, salvar os resultados previamente e edição de dados salvos.

Esta pesquisa também utilizou as heurísticas clássicas de Nielsen (1990). Sarantis et al. (2020) elaboraram heurísticas referentes a acessibilidade, credibilidade e privacidade e segurança. Ssemugabi et al. (2016) contemplaram heurísticas que possuíam aspectos de flexibilidade e qualidade da informação.

Garrido et al. (2014) desenvolveram heurísticas que incluem a utilização de vocabulário adequado ao público-alvo nas opções de ajuda, a contextualização das informações para fornecer suporte específico à tarefa, a comunicação do progresso do processamento das informações, e a oferta de passos e recursos necessários para concluir tarefas, como formulários paginados, otimizados para dispositivos móveis ou assistentes interativos (*wizards*). Além disso, destacaram a importância de mensagens de erro claras e úteis, que orientem o usuário na identificação e correção de problemas.

## 3.2 Estágio 2 - Experimental

Segundo Quiñones e Rusu (2019), nesta etapa, o pesquisador pode analisar dados de estudos anteriores ou conduzir seus próprios experimentos para reunir informações adicionais para a criação de um novo conjunto de heurísticas. Com esse objetivo, foram realizadas quatro avaliações heurísticas, conduzidas por dois grupos de graduados em Computação e especialistas em UX.

Os sites/portais do governo brasileiro avaliados foram: gov.br, Prefeitura Municipal de João Pessoa, Detran-PB e SoGov (sistema privado de gestão de processos). Essa etapa resultou em três artefatos: características específicas das

aplicações, problemas de usabilidade e limitações das heurísticas existentes.

A primeira avaliação foi realizada no site gov.br, onde o primeiro grupo identificou as características: privacidade e segurança, transparência, rastreabilidade, clareza dos processos públicos, acessibilidade universal, acessibilidade linguística e padronização. O segundo grupo apontou como características: clareza das informações, padronização de ícones, páginas e design, permissões e restrições, conteúdo multilíngue em três idiomas, acessibilidade em Libras, opção de alternância entre temas (modo claro e modo escuro), serviços e consultas voltados a perfis distintos, implementação da LGPD, conforme a legislação vigente e integração com órgãos ou setores específicos.

Nenhum dos grupos mencionou exemplos relacionados aos atributos de usabilidade e UX. As violações às heurísticas de Nielsen identificadas pelo grupo 1 estão descritas no [link](#) e pelo grupo 2 no [link](#). Com base nos problemas encontrados, o primeiro grupo propôs as heurísticas: adequação à LGPD atualizada, informação confiável e útil ao usuário, acessibilidade e padronização de qualidade. As heurísticas propostas pelo segundo grupo foram: independência de contexto e segmento, integridade das informações retornadas e persistência de contexto.

Sobre a segunda avaliação heurística, o primeiro grupo analisou o site da Prefeitura Municipal de João Pessoa (PMJP) e o segundo o do Detran-PB. Na avaliação do site da prefeitura, além das características anteriormente mencionadas, foi identificada a necessidade de descrição de termos e siglas, uma vez que jargões e abreviações específicas são frequentemente utilizados sem contextualização ou explicação. O grupo responsável pela avaliação do site do Detran destacou as características: (1) uso de dados sensíveis; (2) acesso às estatísticas de trânsito; (3) acesso às portarias; (4) acesso às informações produzidas pelo próprio órgão (como RENACH e LADV); (5) acesso a serviços relacionados a veículos (como emissão de IPVA); e (6) acesso a serviços relacionados à habilitação e às infrações de trânsito.

Nenhum dos grupos indicou atributos de usabilidade e UX. O primeiro grupo manteve as heurísticas propostas na avaliação do portal gov.br. O segundo grupo apenas identificou violações às heurísticas de Nielsen, sem propor novas heurísticas específicas derivadas da avaliação do site do Detran. As violações às heurísticas de Nielsen do grupo 1 (referente ao site da PMJP) encontram-se no [link](#) e as do grupo 2 (Detran) no [link](#).

A primeira equipe de especialistas elencou as características: (1) credibilidade das informações; (2) proteção da confidencialidade dos dados conforme a LGPD; (3) acessibilidade; (4) atualização constante dos serviços; (5) canais de comunicação eficazes. A segunda equipe apontou: (1) personalização de atividades específicas; (2) configuração de acessos conforme o nível hierárquico; e (3) utilização de dados sensíveis pelo sistema. Assim como nas avaliações anteriores, os grupos não identificaram explicitamente atributos de usabilidade e UX, nem propuseram heurísticas específicas para o domínio em sistemas de informação de governo eletrônico (e-Gov). As violações observadas às heurísticas de Nielsen do sistema SoGov encontram-se detalhadas no [link](#) (Grupo 1) e no [link](#) (Grupo 2).

## 3.3 Estágio 3 - Descritivo

No terceiro estágio da metodologia de Quiñones e Rusu (2019), foi realizada a análise e organização das informações

obtidas nas etapas anteriores, classificadas em cinco categorias: (1) objetivos relacionados ao domínio; (2) características do domínio; (3) atributos de usabilidade e UX; (4) conjuntos heurísticos e elementos relevantes; e (5) problemas de usabilidade identificados. Cada categoria foi priorizada com base em uma escala de três níveis de relevância (alta, moderada e baixa), resultando conforme apresentados nas Tabelas 2 a 3.

**Tabela 2** – Descrição do objetivo geral para domínio e-Gov

| Objetivo Geral                                                                   | Origem/Fonte                                                                                                                                                                                                                 | Valor |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Busca de um Estado mais inclusivo, eficaz, proativo, participativo e sustentável | Governo digital<br>( <a href="https://www.gov.br/governodigital/pt-br/estrategias-e-governanca-digital/estrategianacional">https://www.gov.br/governodigital/pt-br/estrategias-e-governanca-digital/estrategianacional</a> ) | 3     |

**Tabela 3** – Descrição dos objetivos específicos para domínio e-Gov

| Objetivo Específicos            | Origem/Fonte                                                                                                                                                                                                                 | Valor |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Qualidade dos serviços públicos | Governo digital<br>( <a href="https://www.gov.br/governodigital/pt-br/estrategias-e-governanca-digital/estrategianacional">https://www.gov.br/governodigital/pt-br/estrategias-e-governanca-digital/estrategianacional</a> ) | 3     |
| Participação cidadã             |                                                                                                                                                                                                                              | 3     |
| Transparência                   |                                                                                                                                                                                                                              | 3     |
| Inclusão digital                |                                                                                                                                                                                                                              | 3     |
| Interoperabilidade e integração |                                                                                                                                                                                                                              | 3     |
| Segurança e privacidade         |                                                                                                                                                                                                                              | 3     |

De acordo com a metodologia proposta por Quiñones e Rusu (2019), a análise comparativa permite identificar quais aspectos são abordados exclusivamente por um único conjunto de heurísticas e quais são contemplados por múltiplos conjuntos. Esse procedimento também contribui para avaliar a abrangência e a adequação dos conjuntos existentes frente às especificidades do domínio analisado. Os resultados dessa análise reforçaram a necessidade de desenvolver heurísticas direcionadas a sistemas de informação voltados ao governo eletrônico, uma vez que os conjuntos previamente existentes não contemplavam integralmente as particularidades desse contexto. As Tabelas de 4 a 6 representam apenas um fragmento da lista de características do domínio, atributos e heurísticas de domínio e-Gov. Todo o conteúdo está disponível no [link](#).

### 3.4 Estágio 4 - Correlacional

Conforme a metodologia de Quiñones e Rusu (2019), esta etapa envolveu: (a) a correlação entre características do domínio de aplicação e atributos de usabilidade/UX, bem como com heurísticas existentes; e (b) a categorização das heurísticas, quando pertinente. Para isso, foi realizada a correspondência entre os dados documentados nas tabelas do Estágio 3. Inicialmente, elaborou-se uma lista das características do domínio, as quais foram associadas a atributos de usabilidade/UX. Posteriormente, verificou-se a

aderência das heurísticas selecionadas a essas associações. Características não contempladas por heurísticas existentes indicam a necessidade de criação de novas heurísticas. A Tabela 7 representa essas correlações estabelecidas.

O agrupamento entre as heurísticas foi realizado, resultando em quatro categorias: **Categoria 1 - Dados e informações:** Informação confiável e útil ao usuário; Segurança e Privacidade; Integridade das informações retornadas; Precisão da informação; Adequação a proteção dos dados mais atualizada; Informações claramente organizadas; Salvar resultados previamente; Alterar dados salvos.

**Categoria 2 - Contexto:** Familiaridade entre interface e contexto da aplicação; Integridade e persistência de contexto; Formatação consistente; Ajuda com vocabulário adequado e contextualizado; Independência de contexto e segmento; Correspondência entre o sistema e o mundo real (Nielsen); Descrição de termos e siglas; Ajuda e documentação (Nielsen);

**Categoria 3 - Serviços:** Percepções de credibilidade; Interoperabilidade; Interação respeitosa do governo; Acessibilidade Universal; Acessibilidade Linguística; Acessibilidade para deficiência visual; Credibilidade; Padronização entre sistemas; Feedbacks apropriados; **Categoria 4 - Visibilidade, flexibilidade e navegação:** Elementos e conteúdos eficientes; Flexibilidade e Personalização; Progresso das informações; Visibilidade do status do sistema (Nielsen); Controle e liberdade do usuário (Nielsen); Consistência e padrões (Nielsen); Prevenção de erros (Nielsen); Reconhecimento em vez de memorização (Nielsen); Flexibilidade, eficiência de uso (Nielsen); Design estético e minimalista (Nielsen); Ajude os usuários a reconhecer, diagnosticar e se recuperar de erros (Nielsen).

### 3.5 Estágio 5 - Seleção

Conforme a metodologia de Quiñones e Rusu (2019), a aplicação do estágio 5 da metodologia nesta pesquisa teve foco a revisão crítica das heurísticas previamente identificadas, com o intuito de decidir pela sua manutenção, adaptação, eliminação ou reformulação, além da identificação de lacunas que justificassem a criação de novas heurísticas. Essa análise considerou o conjunto previamente mapeado, bem como as correlações estabelecidas entre características do domínio, atributos de usabilidade/UX e heurísticas. Durante o processo, foram identificadas redundâncias entre heurísticas semanticamente similares oriundas de diferentes fontes, sendo necessária sua consolidação.

Nesta pesquisa, houve uma comparação semântica e funcional entre os itens analisados. Para lidar com possíveis redundâncias, foi realizada com o auxílio e revisão junto ao orientador, a comparação e validação dos dados, com o objetivo de garantir precisão, confiabilidade e coerência, a fim de avaliar o grau de sobreposição conceitual entre heurísticas semelhantes. Quando identificadas duplicidades, optou-se por eliminar a heurística redundante, preservando aquela que apresentava maior abrangência ou clareza descritiva. Esse processo resultou em um conjunto mais coeso, que equilibra abrangência e especificidade, sem comprometer a consistência do resultado obtido. A Tabela 8 apresenta um fragmento do resultado dessa análise. A listagem completa encontra-se no [link](#)

**Tabela 4** – Lista das características sobre o domínio e-Gov

| Características                                         | Definição                                                                                                                                            | Origem/Fonte                                                               | Valor |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------|
| Interoperabilidade entre sistemas                       | Capacidade de sistemas distintos operarem em conjunto, compartilhando dados e funcionando de forma integrada com base em normas e padrões definidos. | Artigo: A usability evaluation of the Obamacare website                    | 3     |
| Múltiplas abordagens de serviço (realização de tarefas) | Oferta de diferentes caminhos para a realização de tarefas, garantindo liberdade ao usuário quanto à forma de execução.                              | Artigo: Usability and credibility of e-government websites                 | 2     |
| Comunicação online                                      | Inclui pedidos de informação, discussões sobre processos administrativos e interação com autoridades ou representantes políticos.                    | Artigo: A heuristic evaluation instrument for e-government online software | 3     |

**Tabela 5** – Lista de atributos sobre o domínio e-Gov

| Atributos                            | Origem/Fonte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Tipo de atributos                                                                      | Valor |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Segurança e privacidade              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Artigo: Evaluating the usability of library websites using an heuristic analysis approach on smart mobile phones: Preliminary findings of a study in Saudi universities;</li> <li>- Artigo: Usability and credibility of e-government websites;</li> <li>- Artigo: HSWAI: A Health Sector Website Assessment Instrument;</li> <li>- Artigo: Make Your Choice: Dimensionality of an Open Integrated Conceptual Model for Evaluating E-Service Quality, Usability and User Experience (e-SQUUX) of Web-Based Applications</li> </ul>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ISO 25010</li> <li>- Garcia et al.</li> </ul> | 3     |
| Acessibilidade                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Artigo: Evaluating the usability of library websites using an heuristic analysis approach on smart mobile phones: Preliminary findings of a study in Saudi universities;</li> <li>- Artigo: A heuristic evaluation instrument for e-government online software;</li> <li>- Artigo: HSWAI: A Health Sector Website Assessment Instrument</li> <li>- Artigo: Make Your Choice: Dimensionality of an Open Integrated Conceptual Model for Evaluating E-Service Quality, Usability and User Experience (e-SQUUX) of Web-Based Applications</li> </ul> | ISO 25010                                                                              | 3     |
| Interoperabilidade (Compatibilidade) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Artigo: A usability evaluation of the Obamacare website;</li> <li>- Artigo: Usability and credibility of e-government websites</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ISO 25010</li> <li>- Garcia et al</li> </ul>  | 3     |

**Tabela 6** – Lista de heurísticas sobre o domínio e-Gov

| Nome da heurística                                  | Descrição                                                                                                                                                                                                                                                     | Fonte                                                                                                                                                                              | Valor |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Acessibilidade para usuários com deficiência visual | As aplicações devem ser acessíveis a todos os stakeholders, inclusive os que possuem alguma deficiência visual.                                                                                                                                               | Artigo: Evaluating the usability of library websites using an heuristic analysis approach on smart mobile phones: Preliminary findings of a study in Saudi universities            | 3     |
| Segurança e Privacidade                             | A informação deve ser segura, realizada de qualquer acesso não autorizado. Os usuários devem estar protegidos de qualquer ataque e tratamento. Protocolos de segurança, como o SSL, são implementados nas páginas de coleta e análise de dados da ferramenta. | Artigos: Evaluating the usability of library websites...; A heuristic evaluation instrument for e-government online software; HSWAI: A Health Sector Website Assessment Instrument | 3     |
| Precisão da informação                              | As aplicações devem estar atualizadas, precisas e mantidas adequadamente.                                                                                                                                                                                     | Artigo: Evaluating the usability of library websites using an heuristic analysis approach on smart mobile phones: Preliminary findings of a study in Saudi universities            | 3     |

**Tabela 7-** Correlação entre Características x Atributos de UX/Usabilidade x Heurísticas

| ID | Característica                                          | Atributo                             | Heurística                                                                                                          |
|----|---------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Interoperabilidade entre sistemas                       | Interoperabilidade (Compatibilidade) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Percepções de credibilidade;</li> <li>- Interoperabilidade</li> </ul>      |
| 2  | Múltiplas abordagens de serviço (realização de tarefas) | Apoio às habilidades do usuário      | Elementos e conteúdos eficientes.                                                                                   |
| 3  | Fornecer vários tipos de serviços                       | Eficiência, Agilidade no serviço     | Flexibilidade e Personalização.                                                                                     |
| 4  | Permitir a migração de informações                      | Eficiência                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Salvar resultados previamente;</li> <li>- Alterar dados salvos.</li> </ul> |
| 5  | Comunicação online                                      | Eficiência                           | Feedbacks apropriados.                                                                                              |
| 6  | Rastreabilidade                                         | Confiabilidade                       | Informação confiável e útil ao usuário.                                                                             |
| 7  | Transparência                                           | Confiabilidade                       | Progresso das informações.                                                                                          |
| 8  | Clareza dos processos públicos                          | Segurança e privacidade              | Interação respeitosa do governo.                                                                                    |

|    |                                  |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|----------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9  | Proteção à privacidade dos dados | Acessibilidade                                        | - Segurança e Privacidade;<br>- Integridade das informações retornadas;<br>- Integridade e persistência de contexto                                                                                                                       |
| 10 | Acessibilidades diversas         | Acessibilidade                                        | - Acessibilidade Universal;<br>- Acessibilidade Linguística;<br>- Acessibilidade para deficiência visual                                                                                                                                  |
| 11 | Credibilidade da informação      | Precisão da informação, Confiabilidade, Usável.       | - Precisão da informação;<br>- Credibilidade;<br>- Adequação a proteção dos dados mais atualizada.                                                                                                                                        |
| 12 | Padronização de qualidade        | Satisfação do usuário, consistência e padrões, usável | - Informações claramente organizadas;<br>- Formatação consistente;<br>- Ajuda com vocabulário adequado e contextualizada;<br>- Padronização entre sistemas;<br>- Descrição de termos e siglas;<br>- Independência de contexto e segmento. |

Tabela 8- Status sobre as heurísticas elencadas

| ID    | Nome da Heurística                                    | Descrição                                                                                                                                                      | Fonte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Valor | Status   | Motivo                                                                                       |
|-------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| HGE01 | Acessibilidade para usuários com deficiência visual   | As aplicações devem ser acessíveis a todos os stakeholders, inclusive os que possuem alguma deficiência visual.                                                | - Artigo: Evaluating the usability of library websites using an heuristic analysis approach on smart mobile phones: Preliminary findings of a study in Saudi universities                                                                                                                                                     | 3     | Adaptada | Mesclar com a HGE30, pois esta é mais abrangente.                                            |
| HGE02 | Segurança e Privacidade                               | A informação deve ser segura, realizada de qualquer acesso não autorizado; Os usuários devem estar protegidos de qualquer ataque e tratamento                  | - Artigo: Evaluating the usability of library websites using an heuristic analysis approach on smart mobile phones: Preliminary findings of a study in Saudi universities;<br>- Artigo: A heuristic evaluation instrument for e-government online software;<br>- Artigo: HSWAI: A Health Sector Website Assessment Instrument | 3     | Adaptada | Mesclar com a HGE28                                                                          |
| HGE03 | Precisão da informação                                | As aplicações devem estar atualizadas, precisas e mantidas adequadamente                                                                                       | - Artigo: Evaluating the usability of library websites using an heuristic analysis approach on smart mobile phones: Preliminary findings of a study in Saudi universities                                                                                                                                                     | 3     | Adaptada | Mesclar com a HGE24                                                                          |
| HGE04 | Familiaridade entre interface e contexto da aplicação | Termos utilizados na interface devem ser familiares ao contexto da aplicação                                                                                   | - Artigo: A usability evaluation of the Obamacare website:                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3     | Adaptada | Por causa da heurística de Nielsen “Correspondência entre o sistema e o mundo real” (HGE011) |
| HGE05 | Informações claramente organizadas (Legibilidade)     | As informações estão exibidas de forma organizadas, contendo alinhamentos, agrupamentos, clareza, sequenciamento (forms), estrutura e formatação da informação | - Artigo: A usability evaluation of the Obamacare website;<br>- Artigo: A heuristic evaluation instrument for e-government online software                                                                                                                                                                                    | 2     | Adaptada | Devido a heurística de Nielsen “Design estético e minimalista” (HGE17)                       |

A etapa de análise final possibilitou uma avaliação criteriosa da aplicabilidade das heurísticas ao domínio específico em estudo. Como resultado desse processo, foram identificadas 29 heurísticas que exigiram algum nível de adaptação, seja em sua redação, escopo ou foco, a fim de melhor refletirem as particularidades do contexto analisado. Além disso, cinco heurísticas demonstraram-se suficientemente abrangentes e pertinentes, podendo ser mantidas em sua forma original, sem necessidade de ajustes. Por outro lado, duas heurísticas foram excluídas do conjunto por apresentarem redundância em relação a outras já existentes ou por se mostrarem inadequadas às especificidades do domínio em questão. As heurísticas que passaram por adaptações foram, então, organizadas em categorias temáticas, com o objetivo de promover uma sistematização que contribuísse para a clareza e a coerência na etapa subsequente de especificação, tratada no Estágio 6 do processo metodológico. Ao final do estágio de seleção, obteve-se um conjunto consolidado composto por 15

heurísticas devidamente contextualizadas e alinhadas às demandas do domínio de aplicação.

### 3.6 Estágio 6 - Especificação

Na etapa de especificação, foi definido o conjunto inicial das 15 heurísticas geradas, os elementos que compuseram a descrição de cada uma e foi realizado o agrupamento das heurísticas em categorias. Em conformidade com a metodologia de Quiñones e Rusu (2019), adotou-se um modelo padronizado de especificação, visando garantir uniformidade, clareza e aplicabilidade. Foram selecionados apenas os elementos considerados mais relevantes, de acordo com os objetivos da pesquisa. As Tabelas 9 a 12 apresentam um fragmento da especificação das heurísticas propostas para o domínio de sistemas de informação do governo eletrônico brasileiro. Cada tabela exemplifica os quatro tipos de categorias. A listagem completa contendo todas as tabelas (de 9 a 23) encontra-se em no [link](#).

**Tabela 9-** Especificação das heurísticas para sistemas de informação de governo eletrônico (HGE01)

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                         | HGE01                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Prioridade</b>                 | 03 (Altamente importante)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Nome</b>                       | Segurança e privacidade da informação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Categoria</b>                  | Dados e informações                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Definição</b>                  | A informação deve ser segura, realizada de qualquer acesso não autorizado. Os usuários devem estar protegidos de qualquer ataque e tratamento.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Explicação</b>                 | Os portais e os sistemas de informação fornecidos pelo governo eletrônico devem prover informações seguras para seus usuários, independente de estarem autenticados ou não.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Exemplos</b>                   | Os exemplos relacionados a esse estágio da metodologia podem ser verificados no <a href="#">link</a> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Benefícios</b>                 | O usuário terá mais confiança com a veracidade das informações, pois seus dados pessoais coletados (como CPF, endereço, informações de saúde, etc.) estarão sendo protegidos de forma adequada. A avaliação constante da segurança e privacidade pode evitar a exposição do governo a ações judiciais e multas decorrentes de falhas na proteção de dados. O vazamento de informações sensíveis pode resultar em processos legais contra as instituições responsáveis. Analisar a segurança ajuda a identificar sistemas vulneráveis a fraudes, como falsificação de identidade e acesso não autorizado a serviços públicos.                                                                                 |
| <b>Checklist</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• O sistema e-Gov utiliza HTTPS para garantir que os dados não sejam interceptados facilmente;</li> <li>• Os sites de governo eletrônico destacam as políticas ou práticas do sistema relacionadas à certificação digital;</li> <li>• O sistema e-Gov possui uma política clara sobre cookies;</li> <li>• O sistema e-Gov possui proteções contra fraudes, como autenticação multifatorial (MFA), a combinação de senha e código enviado por SMS ou aplicativo autenticador, ou como fornecer informações claras sobre segurança ao acessar o portal;</li> <li>• O sistema e-Gov possui limites de tentativa de login para impedir ataques de força bruta;</li> </ul> |
| <b>Atributo de usabilidade/UX</b> | Segurança, privacidade e confidencialidade                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

**Tabela 10 -** Especificação das heurísticas para sistemas de informação de governo eletrônico (HGE04)

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                         | HGE04                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Prioridade</b>                 | 03 (Altamente importante)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Nome</b>                       | Familiaridade entre interface e contexto da aplicação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Categoria</b>                  | Contexto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Definição</b>                  | Termos e representações gráficas utilizados na interface devem ser familiares ao contexto da aplicação.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Explicação</b>                 | Palavras, frases e conceitos são familiares ao usuário, em vez de jargões internos. Convenções do mundo real são utilizadas, fazendo com que as informações apareçam de maneira natural e lógica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Exemplos</b>                   | Os exemplos relacionados a esse estágio da metodologia podem ser verificados no <a href="#">link</a> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Benefícios</b>                 | Garantir que os usuários tenham facilidade na utilização dos sistema e-Govs por estes permitirem que sejam intuitivos de acordo com a linguagem utilizada, onde os usuários possam cometer menos erros, trazendo assim maior satisfação deste.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Checklist</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Títulos, textos e rótulos (labels) possuem conceitos familiares ao usuário, ao invés de termos orientados ao sistema;</li> <li>• Os usuários conseguem associar facilmente imagens e textos relacionados;</li> <li>• Os usuários conseguem entender o propósito do sistema e-Gov a partir da página inicial;</li> <li>• Os usuários conseguem reconhecer facilmente os links para conteúdos relevantes;</li> <li>• Os usuários conseguem navegar facilmente pelo sistema e-Gov através de menus organizados e contextualizados;</li> <li>• Os usuários conseguem usar os resultados de pesquisa facilmente para resolver quaisquer problemas de navegação;</li> <li>• A formatação do texto deve ser adequada para garantir leitura e compreensão rápidas</li> </ul> |
| <b>Atributo de usabilidade/UX</b> | • Precisão da informação, Confiabilidade, Usável, Consistência e padrões                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

**Tabela 11-** Especificação das heurísticas para sistemas de informação de governo eletrônico (HGE07)

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                         | HGE07                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Prioridade</b>                 | 03 (Altamente importante)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Nome</b>                       | Acessibilidade universal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Categoria</b>                  | Serviços                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Definição</b>                  | O conteúdo governamental é acessível a todos, independentemente de sua capacidade de compreensão ou deficiências físicas e cognitivas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Explicação</b>                 | É essencial que os sistemas e-Govs possam ser usados por pessoas com deficiência visual, auditiva, motora, cognitiva, entre outras, promovendo igualdade de acesso e inclusão.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Exemplos</b>                   | Os exemplos relacionados a esse estágio da metodologia podem ser verificados no <a href="#">link</a> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Benefícios</b>                 | Promover inclusão social, ao permitir que pessoas com deficiências (como visuais, auditivas, motoras ou cognitivas) acessem informações e serviços públicos, garantindo direitos de acesso iguais a todos os cidadãos. Há um aumento do alcance e da conectividade com o cidadão, pois mais usuários conseguem utilizá-los para acessar informações e serviços públicos, reduzindo a necessidade de atendimentos presenciais e otimizando recursos do governo, gerando economia de recursos e melhorando a eficiência dos serviços públicos.                                                                                        |
| <b>Checklist</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• O sistema possui alguma compatibilidade com leitores de tela (NVDA, JAWS, etc.);</li> <li>• O sistema disponibiliza conteúdo de forma acessível como linguagem de sinais (LIBRAS);</li> <li>• O sistema faz uso de textos alternativos para imagens;</li> <li>• O sistema possui cores e contraste adequados para pessoas com baixa visão ou daltonismo;</li> <li>• O sistema provê navegação pelo teclado para quem não usa mouse;</li> <li>• O sistema fornece escalabilidade de fontes e design responsivo para diferentes dispositivos (tablets, dispositivos móveis, etc).</li> </ul> |
| <b>Atributo de usabilidade/UX</b> | • Acessibilidade                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

**Tabela 12-** Especificação das heurísticas para sistemas de informação de governo eletrônico (HGE11)

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                         | HGE11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Prioridade</b>                 | 02 (Importante)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Nome</b>                       | Consistência e padronização interna, entre sistemas integrados ou família de produtos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Categoria</b>                  | Visibilidade, flexibilidade e navegação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Definição</b>                  | Manter as características de design, verificando que a formatação está consistente, que segue os padrões de convenção em todo o sistema e-Gov. Além disso, manter convenções e padrões entre os sistemas de informação do governo eletrônico correlacionados.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Explicação</b>                 | Garantir que a interface de um sistema é consistente e que segue padrões reconhecidos, tanto internos quanto externos, significa que elementos de interface, interação, linguagem, e comportamento devem se manter previsíveis e uniformes em toda a interface do mesmo e entre diferentes sistemas. Com isso, a interoperabilidade também é verificada, avaliando se diferentes sistemas, dispositivos ou aplicações se comunicam, trocam informações e utilizam esses dados de maneira eficaz.                                                                                                                                       |
| <b>Exemplos</b>                   | Os exemplos relacionados a esse estágio da metodologia podem ser verificados no <a href="#">link</a> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Benefícios</b>                 | Ao manter padrões internos e externos ao sistema, o usuário melhora sua experiência, ao acelerar sua capacidade de aprendizado, evitando confusões e aumentando a usabilidade. Além disso, garantindo a interoperabilidade entre os sistemas, permite com que padrões técnicos sejam estabelecidos (protocolos de rede, APIs e formatos de dados), semânticos (informações trocadas entre os sistemas sejam compreendidas da mesma forma por todos) e organizacional (envolvendo a capacidade de sistemas e organizações trabalharem de maneira integrada, respeitando processos e políticas).                                         |
| <b>Checklist</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• O sistema possui o mesmo padrão de tipografia, iconografia, componentes de interface (botões, cards, tabelas, etc), formulários e cores;</li> <li>• Os formulários do sistema possuem o mesmo design consistente;</li> <li>• Existe um design consistente nos cabeçalhos e labels de um determinado sistema;</li> <li>• Os sistemas integrados possuem o mesmo padrão botões, ícones e menus;</li> <li>• Os formulários, entre os sistemas integrados, possuem o mesmo design consistente;</li> <li>• Existe um design consistente nos cabeçalhos e labels dos sistemas integrados</li> </ul> |
| <b>Atributo de usabilidade/UX</b> | Os formulários do sistema possuem o mesmo design consistente;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

### 3.7 Estágio 7 - Validação

Conforme a metodologia proposta por Quiñones e Rusu (2019), a validação de heurísticas pode ser conduzida por meio avaliação heurística, testes com usuários ou por métodos de avaliação por especialistas. Esse último tipo se enquadra na categoria de avaliações por inspeção, uma vez que se baseia na análise sistemática do artefato sem a participação direta de usuários finais. Neste trabalho, optou-se por uma abordagem de avaliação por inspeção, especificamente o julgamento por especialistas,

operacionalizado por meio da técnica de grupo focal. Essa escolha se justifica por permitir que especialistas avaliem criticamente as heurísticas a partir de seu conhecimento teórico e prático, favorecendo a identificação de problemas e adequações de forma estruturada. De acordo com Casey e Krueger (2000) e Dilshad et al. (2013), a principal vantagem do grupo focal reside na obtenção de uma perspectiva coletiva, que promove discussões qualificadas e uma compreensão mais próxima da realidade analisada.

Participaram da validação três especialistas com experiência em sistemas voltados ao domínio em sistemas de informação de governo eletrônico. O encontro foi realizado no laboratório de uma universidade pública. Antes da validação propriamente dita, foi realizada uma contextualização do estudo, na qual foi apresentado o objetivo da pesquisa, uma breve descrição da metodologia utilizada, explicando o que cada um dos oito estágios realizava (seus artefatos de entrada e saída). Posteriormente, solicitou a autorização da gravação dos áudios, para documentar as discussões de cada heurística debatida para obter o retorno crítico de cada especialista a respeito do conteúdo apresentado. Cada heurística foi analisada individualmente, sob a mediação da moderadora, que registrou as alterações e sugestões apresentadas pelo grupo focal. Concluída a etapa de validação, os ajustes propostos foram revisados em conjunto por um outro especialista em UX, o orientador desta pesquisa, e, posteriormente, as sugestões foram implementadas.

Durante este processo, e após os devidos ajustes realizados, observou-se que a categoria denominada 'Contexto' continha apenas uma heurística associada. Diante desta constatação, concluiu-se que tal categoria poderia ser incorporada à categoria 'Dados e Informações', dada a afinidade conceitual entre elas. Assim, optou-se pela eliminação da categoria 'Contexto', resultando na criação de uma nova categoria unificada: 'Dados, Informações e Contexto'. Parte dos resultados obtidos a partir das contribuições dos participantes, organizados por cada heurística avaliada, foram da HGE01 a HGE03, conforme tabelas de 13 a 15. A listagem contendo todas as heurísticas após a validação encontram-se no [link](#).

A heurística “HGE01 - Segurança e privacidade da informação” se manteve, tendo um acréscimo de mais quatro novos itens do checklist propostos pelos participantes, de acordo com a Tabela 13. A heurística “HGE02 - Precisão da informação” se manteve, alterando apenas o tipo de categoria. Essa alteração pode ser verificada na Tabela 14.

**Tabela 13-** Especificação após a validação (HGE01)

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                         | <b>HGE01</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Prioridade</b>                 | 03 (Altamente importante)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Nome</b>                       | Segurança e privacidade da informação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Categoria</b>                  | <del>Dados e informações</del> Dados, informações e contexto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Definição</b>                  | A informação deve ser segura, realizada de qualquer acesso não autorizado. Os usuários devem estar protegidos de qualquer ataque e tratamento.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Explicação</b>                 | Os portais e os sistemas fornecidos pelo governo eletrônico devem prover informações seguras para seus usuários, independente de estarem autenticados ou não.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Exemplos</b>                   | Os exemplos relacionados a esse estágio da metodologia podem ser verificados no <a href="#">link</a> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Benefícios</b>                 | O usuário terá mais confiança com a veracidade das informações, pois seus dados pessoais coletados (como CPF, endereço, informações de saúde, etc.) estarão sendo protegidos de forma adequada. A avaliação constante da segurança e privacidade pode evitar a exposição do governo a ações judiciais e multas decorrentes de falhas na proteção de dados. O vazamento de informações sensíveis pode resultar em processos legais contra as instituições responsáveis. Analisar a segurança ajuda a identificar sistemas vulneráveis a fraudes, como falsificação de identidade e acesso não autorizado a serviços públicos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Checklist</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• O sistema e-Gov utiliza HTTPS para garantir que os dados não sejam interceptados facilmente;</li> <li>• Os sites de governo eletrônico destacam as políticas ou práticas do sistema relacionadas à certificação digital;</li> <li>• O sistema e-Gov possui uma política clara sobre cookies;</li> <li>• O sistema e-Gov possui proteções contra fraudes, como autenticação multifatorial (MFA), a combinação de senha e código enviado por SMS ou aplicativo autenticador, ou como fornecer informações claras sobre segurança ao acessar o portal;</li> <li>• O sistema e-Gov possui limites de tentativa de login para impedir ataques de força bruta;</li> <li>• O sistema e-Gov efetua logout automaticamente, com aviso para o usuário, após um tempo de inatividade;</li> <li>• O sistema e-Gov solicita confirmação das credenciais do usuário logado para a realização das ações críticas (Ex: assinatura de documentos);</li> <li>• O sistema e-Gov fornece orientações para a criação de senhas fortes (se aplicável);</li> <li>• O sistema e-Gov fornece orientações sobre segurança e privacidade como phishing e links maliciosos (se aplicável).</li> </ul> |
| <b>Atributo de usabilidade/UX</b> | Segurança, privacidade e confidencialidade                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

**Tabela 14-** Especificação após a validação (HGE02)

|                   |                                                                                                                                                                      |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>         | <b>HGE02</b>                                                                                                                                                         |
| <b>Prioridade</b> | 03 (Altamente importante)                                                                                                                                            |
| <b>Nome</b>       | Precisão da informação                                                                                                                                               |
| <b>Categoria</b>  | <del>Dados e informações</del> Dados, informações e contexto                                                                                                         |
| <b>Definição</b>  | As informações exibidas passam confiança ao usuário (fontes de informação confiável, atualizadas e sem erros de gramática)                                           |
| <b>Explicação</b> | Refere-se ao grau de confiança e legitimidade que os cidadãos e usuários atribuem às informações e serviços oferecidos por plataformas digitais oficiais do governo. |

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Exemplos</b>                   | Os exemplos relacionados a esse estágio da metodologia podem ser verificados no <a href="#">link</a> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Benefícios</b>                 | Fortalece a credibilidade, pois cidadãos que confiam nos dados fornecidos pelas instituições públicas são mais propensos a interagir com os serviços, como realizar pagamentos de impostos, solicitar benefícios ou acessar serviços públicos. Informações confiáveis e precisas evitam mal-entendidos e até mesmo conflitos administrativos, jurídicos ou financeiros, garantindo que os serviços públicos sejam entregues de forma eficiente. Promove o fortalecimento da participação cidadã, pois quando os cidadãos têm acesso a informações precisas e claras, eles se sentem mais empoderados para participar de processos democráticos e sociais.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Checklist</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• As informações têm datas claras de publicação ou última atualização. Sistemas e-Govs devem sempre indicar quando a página foi revisada ou modificada;</li> <li>• As alterações legislativas e regulamentações recentes estão refletidas no sistema e-Gov. Isso é especialmente importante para áreas como tributação, benefícios sociais e políticas públicas;</li> <li>• Não há erros ortográficos e gramaticais, pois sua presença pode indicar falta de revisão, reduzindo a credibilidade do conteúdo;</li> <li>• O sistema permite que os cidadãos possam acessar e baixar aplicativos ou documentos oficiais diretamente do sistema e-Gov, sem erros ou omissões;</li> <li>• O sistema fornece diferentes mecanismos para aumentar as percepções de credibilidade (links para fontes externas e integração com outros sistemas). Com isso, a informação se torna compatível com outros sistemas governamentais, contribuindo para a credibilidade e precisão da informação.</li> </ul> |
| <b>Atributo de usabilidade/UX</b> | Credibilidade                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

Devido à similaridade do propósito entre esta heurística “HGE03 - Informações claramente organizadas e de forma simples” e a “HGE04 (Familiaridade entre interface e contexto da aplicação)”, decidiu-se por mesclá-las. Todas as sessões foram reajustadas. A heurística foi renomeada para “Informações claramente organizadas, mantendo a

familiaridade entre interface e o contexto da aplicação.” A heurística “HGE04 - Familiaridade entre interface e contexto da aplicação” foi mesclada com a HGE03. Os itens desta heurística foram adicionados com a anterior. A Tabela 15 detalha as informações da HGE03.

**Tabela15**– Especificação após a validação (HGE03)

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                         | HGE03                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Prioridade                 | 03 (Altamente importante)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Nome                       | Informações claramente organizadas, mantendo a familiaridade entre interface e o contexto da aplicação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Categoria                  | Dados, informações e contexto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Definição                  | Informações são diretas, simples e claramente organizadas. Termos e representações gráficas utilizados na interface devem ser familiares ao contexto da aplicação.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Explicação                 | Palavras, frases e conceitos são familiares ao usuário, em vez de jargões internos. Convenções do mundo real são utilizadas, fazendo com que as informações apareçam de maneira natural e lógica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Exemplos                   | Os exemplos relacionados a esse estágio da metodologia podem ser verificados no <a href="#">link</a> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Benefícios                 | Ao apresentar apenas o conteúdo essencial, o usuário pode se concentrar no que realmente importa, o que facilita a navegação e reduz o esforço necessário para entender a interface, diminuindo assim a sobrecarga cognitiva. O usuário encontra mais facilmente o que está procurando, o que reduz o tempo de busca, tornando a navegação mais rápida e eficiente. Garantir que os usuários tenham facilidade na utilização dos sistema e-Govs, permitem que sejam intuitivos de acordo com a linguagem utilizada, onde os usuários possam cometer menos erros, trazendo assim maior satisfação deste                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Checklist                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Títulos, textos e rótulos (labels) possuem conceitos familiares ao usuário, ao invés de termos orientados ao sistema;</li> <li>• Os usuários conseguem associar facilmente imagens e textos relacionados;</li> <li>• Os usuários conseguem entender o propósito do sistema e-Gov a partir da página inicial. Um layout confuso pode não deixar claro qual o propósito do sistema;</li> <li>• Os usuários conseguem reconhecer facilmente os links para conteúdos relevantes;</li> <li>• Os usuários conseguem navegar facilmente pelo sistema e-Gov através de menus organizados e contextualizados;</li> <li>• O sistema provê uma busca que facilite a localização dos serviços desejados;</li> <li>• A formatação do texto deve facilitar a leitura e compreensão do site. O texto deve ser alinhado à esquerda, existem tamanhos de fontes distintas entre título, subtítulo e texto, etc;</li> <li>• O sistema e-Gov utiliza cores e as aplicam de forma consistente;</li> <li>• O usuário consegue encontrar rapidamente as informações que precisa, utilizando-se de filtros;</li> <li>• A navegação é simples e não há excesso de menus ou links;</li> <li>• O sistema e-Gov possui um tempo de resposta satisfatório</li> </ul> |
| Atributo de usabilidade/UX | Precisão da informação, Confiabilidade, Usável, Consistência e padrões                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

### 3.8 Estágio 8 - Refinamento

Na etapa de refinamento, o conjunto de heurísticas proposto foi revisado junto ao orientador desta pesquisa, e ajustado com base nos resultados obtidos durante a fase de validação. De acordo com a metodologia proposta por Quiñones e Rusu (2019, esta fase tem

como principal objetivo definir quais heurísticas devem ser mantidas, modificadas, criadas ou excluídas, a partir dos feedbacks coletados. Um fragmento da especificação final das heurísticas está representado nas tabelas 16 a 18. Todas as heurísticas resultantes do processo de refinamento, com as respectivas modificações identificadas na etapa anterior, encontram-se detalhadas no [link](#)

**Tabela 16-** Especificação final das heurísticas para sistemas de informação do governo eletrônico (HGE01)

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                         | HGE01                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Prioridade</b>                 | 03 (Altamente importante)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Nome</b>                       | Segurança e privacidade da informação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Categoria</b>                  | Dados, informações e contexto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Definição</b>                  | A informação deve ser segura, realizada de qualquer acesso não autorizado. Os usuários devem estar protegidos de qualquer ataque e tratamento.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Explicação</b>                 | Os portais e os sistemas fornecidos pelo governo eletrônico devem prover informações seguras para seus usuários, independente de estarem autenticados ou não.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Exemplos</b>                   | Os exemplos relacionados a esse estágio da metodologia podem ser verificados no <a href="#">link</a> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Benefícios</b>                 | O usuário terá mais confiança com a veracidade das informações, pois seus dados pessoais coletados (como CPF, endereço, informações de saúde, etc.) estarão sendo protegidos de forma adequada. A avaliação constante da segurança e privacidade pode evitar a exposição do governo a ações judiciais e multas decorrentes de falhas na proteção de dados. O vazamento de informações sensíveis pode resultar em processos legais contra as instituições responsáveis. Analisar a segurança ajuda a identificar sistemas vulneráveis a fraudes, como falsificação de identidade e acesso não autorizado a serviços públicos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Checklist</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• O sistema e-Gov utiliza HTTPS para garantir que os dados não sejam interceptados facilmente;</li> <li>• Os sites de governo eletrônico destacam as políticas ou práticas do sistema relacionadas à certificação digital;</li> <li>• O sistema e-Gov possui uma política clara sobre cookies;</li> <li>• O sistema e-Gov possui proteções contra fraudes, como autenticação multifatorial (MFA), a combinação de senha e código enviado por SMS ou aplicativo autenticador, ou como fornecer informações claras sobre segurança ao acessar o portal;</li> <li>• O sistema e-Gov possui limites de tentativa de login para impedir ataques de força bruta;</li> <li>• O sistema e-Gov efetua logout automaticamente, com aviso para o usuário, após um tempo de inatividade;</li> <li>• O sistema e-Gov solicita confirmação das credenciais do usuário logado para a realização das ações críticas (Ex: assinatura de documentos);</li> <li>• O sistema e-Gov fornece orientações para a criação de senhas fortes (se aplicável);</li> <li>• O sistema e-Gov fornece orientações sobre segurança e privacidade como phishing e links maliciosos (se aplicável).</li> </ul> |
| <b>Atributo de usabilidade/UX</b> | Segurança, privacidade e confidencialidade                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

**Tabela 17-** Especificação final das heurísticas para sistemas de informação do governo eletrônico (HGE03)

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>         | HGE03                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Prioridade</b> | 03 (Altamente importante)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Nome</b>       | Informações claramente organizadas, mantendo a familiaridade entre interface e o contexto da aplicação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Categoria</b>  | Dados, informações e contexto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Definição</b>  | Informações são diretas, simples e claramente organizadas. Termos e representações gráficas utilizados na interface devem ser familiares ao contexto da aplicação.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Explicação</b> | Os sistemas e-Govs que possuem design mais minimalista e simples, proporcionam uma eficiência visual resultando em uma melhor experiência ao usuário. Palavras, frases e conceitos são familiares ao usuário, em vez de jargões internos. Convenções do mundo real são utilizadas, fazendo com que as informações apareçam de maneira natural e lógica. Os itens do checklist podem ser complementados pelas diretrizes da linguagem simples (Oliveira e Cappelli, 2024).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Exemplos</b>   | Os exemplos relacionados a esse estágio da metodologia podem ser verificados no <a href="#">link</a> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Benefícios</b> | Ao apresentar apenas o conteúdo essencial, o usuário pode se concentrar no que realmente importa, o que facilita a navegação e reduz o esforço necessário para entender a interface, diminuindo assim a sobrecarga cognitiva. O usuário encontra mais facilmente o que está procurando, o que reduz o tempo de busca, tornando a navegação mais rápida e eficiente. Garantir que os usuários tenham facilidade na utilização dos sistemas e-Govs, permitem que sejam intuitivos de acordo com a linguagem utilizada, onde os usuários possam cometer menos erros, trazendo assim maior satisfação deste.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Checklist</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Títulos, textos e rótulos (labels) possuem conceitos familiares ao usuário, ao invés de termos orientados ao sistema;</li> <li>• Os usuários conseguem associar facilmente imagens e textos relacionados;</li> <li>• Os usuários conseguem entender o propósito do sistema e-Gov a partir da página inicial. Um layout confuso pode não deixar claro qual o propósito do sistema;</li> <li>• Os usuários conseguem reconhecer facilmente os links para conteúdos relevantes;</li> <li>• Os usuários conseguem navegar facilmente pelo sistema e-Gov através de menus organizados e contextualizados;</li> <li>• O sistema provê uma busca que facilite a localização dos serviços desejados;</li> <li>• A formatação do texto deve facilitar a leitura e compreensão do site. O texto deve ser alinhado à esquerda, existem tamanhos de fontes distintas entre título, subtítulo e texto, etc;</li> </ul> |

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• O sistema e-Gov utiliza cores de forma consistente;</li> <li>• O usuário consegue encontrar rapidamente as informações que precisa;</li> <li>• A navegação é simples e não há excesso de menus ou links;</li> <li>• O sistema e-Gov possui um tempo de resposta satisfatório.</li> </ul> |
| <b>Atributo de usabilidade/UX</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Precisão da informação, confiabilidade, usável, satisfação do usuário, consistência e padrões</li> </ul>                                                                                                                                                                                 |

**Tabela 18-** Especificação final das heurísticas para sistemas de informação do governo eletrônico (HGE05)

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                         | HGE05                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Prioridade                 | 03 (Altamente importante)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Nome                       | Acessibilidade Universal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Categoria                  | Serviços                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Definição                  | O conteúdo governamental é acessível a todos, independentemente de sua capacidade de compreensão ou deficiências físicas e cognitivas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Explicação                 | É essencial que os sistemas e-Govs possam ser usados por pessoas com deficiência visual, auditiva, motora, cognitiva, entre outras, promovendo igualdade de acesso e inclusão.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Exemplos                   | Os exemplos relacionados a esse estágio da metodologia podem ser verificados no <a href="#">link</a> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Benefícios                 | Promover inclusão social, ao permitir que pessoas com deficiências (como visuais, auditivas, motoras ou cognitivas) acessem informações e serviços públicos, garantindo direitos de acesso iguais a todos os cidadãos. Há um aumento do alcance e da conectividade com o cidadão, pois mais usuários conseguem utilizá-los para acessar informações e serviços públicos, reduzindo a necessidade de atendimentos presenciais e otimizando recursos do governo, gerando economia de recursos e melhorando a eficiência dos serviços públicos. |
| Checklist                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• O sistema possui compatibilidade com leitores de tela (NVDA, JAWS, etc.);</li> <li>• O sistema está aderente ao padrão WCAG (Web Content Accessibility Guidelines) do W3C;</li> <li>• O sistema está aderente ao padrão e-MAG</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Atributo de usabilidade/UX | Acessibilidade                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## 4 Conclusão, ameaças à validade e trabalhos futuros

A digitalização dos serviços públicos representa um elemento central na modernização do Estado, promovendo melhorias na interação entre governo e sociedade. Essa transformação amplia o acesso aos serviços, reduz barreiras geográficas e temporais — especialmente relevantes em países com grande extensão territorial, como o Brasil —, além de diminuir a burocracia, acelerar atendimentos e fomentar a inclusão social. Ademais, contribui para o fortalecimento da cidadania e para a eficiência da gestão pública, ao permitir a otimização de recursos e a formulação de políticas públicas mais alinhadas às necessidades da população.

A avaliação da qualidade dos serviços digitais é fundamental para assegurar sua efetividade e promover uma experiência satisfatória aos cidadãos. Diversos métodos podem ser empregados nesse processo, combinando métricas técnicas, análise da experiência do usuário (UX) e avaliação do impacto social. No Brasil, o Departamento de Experiência da Secretaria de Governo Digital adota abordagens ágeis que incluem entrevistas, surveys, testes de usabilidade e grupos focais, ajustadas às especificidades de cada serviço ou sistema avaliado. Entre os métodos utilizados, destaca-se a avaliação heurística, reconhecida por sua aplicabilidade, baixo custo e eficiência na identificação rápida de problemas de usabilidade (Ahmed, 2008; Ardito et al., 2006).

As análises qualitativas não foram realizadas de

forma pontual, mas de maneira contínua e integrada ao longo de diferentes estágios do processo metodológico proposto por Quiñones e Rusu (2018). Dados qualitativos foram coletados, analisados e sintetizados na revisão sistemática da literatura, nas avaliações heurísticas empíricas, nas etapas de correlação e consolidação dos atributos e heurísticas, bem como na validação por julgamento de especialistas. Em cada estágio, os registros textuais, observações dos avaliadores e contribuições do grupo focal foram submetidos a processos de análise semântica, síntese temática e validação cruzada, visando assegurar coerência conceitual e rigor metodológico. Com o objetivo de garantir transparência e possibilitar a replicação do estudo, todos os artefatos produzidos ao longo das etapas foram disponibilizados por meio de links públicos no Google Drive, podendo ser futuramente organizados e depositados em um repositório científico permanente, como o Zenodo.

Conforme Hartson et al. (2001), trata-se de uma das técnicas de inspeção mais amplamente empregadas, baseando-se na análise sistemática de interfaces realizada por especialistas guiados por princípios predefinidos. As heurísticas funcionam como diretrizes que orientam a verificação da conformidade do sistema com requisitos de usabilidade e UX. No entanto, considerando a diversidade de contextos e domínios, é imprescindível que essas heurísticas sejam adaptadas às especificidades de cada área de aplicação, como no caso dos sistemas de governo eletrônico.

Segundo Quiñones et al. (2018), muitas

heurísticas consolidadas derivam de adaptações de conjuntos tradicionais, como as de Nielsen, mas com lacunas metodológicas em seus processos de construção e validação. Diante desse cenário, este estudo propôs o desenvolvimento de um conjunto de heurísticas voltado ao domínio de sistemas de informação do governo eletrônico, com base em uma metodologia formal e validada. A proposta foi estruturada em oito estágios, incluindo revisão sistemática da literatura, análise de sistemas do domínio, coleta e correlação de dados, priorização de conteúdos e validação por especialistas.

O processo culminou na especificação e refinamento de um novo conjunto de heurísticas adaptadas às particularidades dos sistemas de informação do governo eletrônico brasileiro. Espera-se que essas heurísticas sirvam como referência para profissionais e pesquisadores, contribuindo para a melhoria contínua dos serviços públicos digitais, além de reforçar a importância da adoção de processos metodológicos rigorosos na construção de instrumentos avaliativos.

#### 4.3 – Ameaças à validade

As ameaças à validade deste estudo concentram-se fundamentalmente na etapa da revisão sistemática da literatura, que, embora conduzida com rigor metodológico, está sujeita a limitações inerentes ao próprio processo. A definição dos critérios de inclusão e exclusão, assim como a escolha das bases de dados, pode ter restringido a abrangência dos estudos recuperados, resultando em um viés de seleção que, potencialmente, afetou a representatividade do corpus analisado. Além disso, as limitações na formulação da string de busca, ainda que cuidadosamente elaborada e revisada, podem ter impedido a identificação de trabalhos relevantes que utilizam terminologias distintas ou menos usuais.

Outro aspecto a ser considerado refere-se ao viés de publicação, uma vez que estudos com resultados positivos tendem a ser mais frequentemente divulgados, o que pode ter influenciado o panorama encontrado na literatura. Reconhece-se, ainda, a variabilidade metodológica dos estudos incluídos, o que pode afetar a consistência das evidências sintetizadas.

Adicionalmente, ressalta-se que, embora todas as etapas da revisão sistemática tenham seguido procedimentos formais e sistemáticos, sua execução foi conduzida majoritariamente por uma única pesquisadora, o que poderia ter introduzido vieses de interpretação e análise. Para mitigar esse risco, o orientador da pesquisa, especialista na área, participou ativamente em todas as fases críticas, revisando minuciosamente a formulação da string de busca, a seleção das bases de dados, a aplicação dos critérios de elegibilidade e a interpretação dos resultados, assegurando, assim, a qualidade, a confiabilidade e a robustez do processo.

## 4.1 Trabalhos Futuros

Como direcionamento para trabalhos futuros, propõe-se a aplicação de uma avaliação heurística comparativa em sistemas de informação de governo eletrônico

brasileiros, utilizando tanto o conjunto de heurísticas desenvolvido neste estudo quanto o conjunto clássico de Nielsen. Essa abordagem permitirá analisar de forma sistemática a efetividade de cada conjunto na identificação de problemas de usabilidade e experiência do usuário, bem como compreender em que contextos e tipos de sistemas cada abordagem se mostra mais adequada. Em especial, espera-se evidenciar recomendações concretas para a melhoria dos sistemas avaliados, indicando ajustes em elementos de interface, fluxos de interação e mecanismos de feedback.

Os resultados dessa investigação tendem a revelar não apenas falhas pontuais de usabilidade, mas também desafios estruturais recorrentes no contexto do governo eletrônico, tais como o uso excessivo de linguagem técnica, a complexidade dos fluxos de navegação, a baixa previsibilidade das ações do sistema e a insuficiência de feedback ao usuário. Tais aspectos impactam diretamente dimensões centrais da experiência do usuário, como eficiência, compreensibilidade, confiança e acessibilidade, comprometendo a efetividade dos serviços digitais oferecidos ao cidadão. As lições aprendidas durante a aplicação do método poderão contribuir para o refinamento das heurísticas propostas, bem como para o delineamento de boas práticas de avaliação em ambientes governamentais.

Sob a perspectiva do campo de Sistemas de Informação, o estudo apoia-se em modelos consolidados de usabilidade e qualidade de sistemas, especialmente aqueles que enfatizam atributos como facilidade de uso, acessibilidade, transparência e confiabilidade em serviços digitais. A principal contribuição da pesquisa reside em ampliar a compreensão sobre a avaliação de sistemas governamentais, ao oferecer evidências empíricas e metodológicas acerca da adequação de heurísticas específicas ao domínio de governo eletrônico. Dessa forma, a avaliação heurística configura-se como uma abordagem eficaz para orientar melhorias práticas nas interfaces avaliadas, ao mesmo tempo em que fortalece o debate teórico sobre a qualidade e a experiência do usuário em sistemas públicos digitais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almarashdeh, I., & Alsmadi, M. (2016) Heuristic evaluation of mobile government portal services: An experts' review. In *2016 11th International Conference for Internet Technology and Secured Transactions (ICITST)* (pp. 427-431). IEEE.
- Alotaibi, S. J., & Wald, M. (2013) Evaluation of the UTAUT model for acceptable user experiences in Identity Access Management Systems. In *8th International Conference for Internet Technology and Secured Transactions (ICITST-2013)* (pp. 232-237). IEEE.
- Anganes, A., Pfaff, M. S., Drury, J. L., & O'toole, C. M. (2016) The heuristic quality scale. *Interacting with computers*, 28(5), 584-597.
- Ardito, C., Costabile, M. F., Marsico, M. D., Lanzilotti, R.,

- Levioldi, S., Roselli, T., & Rossano, V. (2006) An approach to usability evaluation of e-learning applications. *Universal access in the information society*, 4, 270-283.
- Barbosa, S. D. J., Silva, B. D., Silveira, M. S., Gasparini, I., Darin, T., & Barbosa, G. D. J. (2021). *Interação humano-computador e experiência do usuário*. Auto publicação.
- Bertot, J. C., & Jaeger, P. T. (2006) User-centered e-government: Challenges and benefits for government Web sites. *Government Information Quarterly*, 23(2), 163-168.
- Bevan, N., & Curson, I. (1998) Planning and implementing user-centred design. In *CHI 98 conference summary on Human factors in computing systems* (pp. 111-112).
- Bevan, N. (1995). Measuring usability as quality of use. *Software Quality Journal*, 4, 115-130.
- Businesslink: Best practice in web design Crown. Disponível em: <http://www.businesslink.gov.uk/bdotg/action/detail?r.l1=1073861197&r.l3=1075384855&r.t=RESOURCES&type=RESOURCES&itemId=1075384976&r.i=1075384964&r.l2=1074448623&r.s=m#> Acessado em 01-Março-2025
- Carroll, J. M. (1990) Infinite detail and emulation in an ontologically minimized HCI. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 321-328).
- Carroll, J. M., Kellogg, W. A., & Rosson, M. B. (1990) The task-artifact cycle (pp. 74-102). IBM Thomas J. Watson Research Division.
- Coelho, J. I. M. Governo Eletrônico: um levantamento das iniciativas de e-Gov em municípios da Região Metropolitana de Manaus. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, ano, 5, 31-56.
- Dataprev. Disponível em <https://www.dataprev.gov.br/conheca-dataprev-quem-somos/empresa>. Acessado em 11-Setembro-2023.
- Dilshad, R. M., & Latif, M. I. (2013) Focus group interview as a tool for qualitative research: An analysis. *Pakistan Journal of Social Sciences*, 33(1), 191-198.
- Eidaroos, A., & Alkrajji, A. (2015) Evaluating the usability of library websites using an heuristic analysis approach on smart mobile phones: preliminary findings of a study in Saudi universities. In *New Contributions in Information Systems and Technologies: Volume 1* (pp. 1141-1152). Springer International Publishing.
- Fogg, B. J. (2002). *Persuasive technology: using computers to change what we think and do*. Ubiquity.
- García, E., García, A., De-Marcos, L., Otón, S., & Hilera, J. R. (2012) Semiautomatic Evaluation of Websites Usability. In *Proceedings of the Fifth International Conference on Advances in Computer-Human Interactions (ACHI)* (p. 165169).
- Garcia, A. C. B., Maciel, C., & Pinto, F. B. A (2005) quality inspection method to evaluate e-government sites. In *International Conference on Electronic Government* (pp. 198-209). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Garrido, M., Lavin, C., & Pena, N. R. (2014) Detecting usability problems and offering lines of solutions: An instrument' proposal for measuring usability in online services. *IEEE Latin America Transactions*, 12(1), 9-16.
- Gerhardt-Powals, J. (1996) Cognitive engineering principles for enhancing human-computer performance. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 8(2), 189-211.
- Governo Digital. Disponível em <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/transformacao-digital/ferramentas/pesquisa-com-usuarios>. Acessado em 16-Nov-2021
- Governo Digital. Disponível em <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/estrategia-de-governanca-digital/do-eletronico-ao-digital> . Acessado em 28-Agosto-2023.
- Governo Digital. Disponível em <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/estrategias-e-governanca-digital/estrategianacional>. Acessado em 17-Janeiro-2025.
- Huang, Z., & Benyoucef, M. (2014) Usability and credibility of e-government websites. *Government information quarterly*, 31(4), 584-595.
- Hughes, J., Ahluwalia, P., & Midha, V. . (2013) A heuristic evaluation instrument for e-government online software. *Electronic Government, An International Journal*, 10(1), 1-18
- Iso, B., & Standard, B. (2010) *Ergonomics of human-system interaction*. British Standards Institution.
- Ivory, M. Y. (2001) *An empirical foundation for automated web interface evaluation*. University of California, Berkeley.
- Júnior, S. F. R., & Leite, L. L. (2024.) Um estudo sobre problemas de usabilidade no software de processos administrativos eletrônicos do Governo Federal do Brasil. *iSys-Brazilian Journal of Information Systems*, 17(1), 6-1,
- Kitchenham, B. (2004) Procedures for performing systematic reviews. *Keele, UK, Keele University*, 33(2004), 1-26.
- Krueger, R. A., & Casey, M. A. (2000). *Focus groups: A practical guide for applied research*, 4th ed. Thousand Oaks, CA: Sage Publications Inc. NIELSEN, J. Usability engineering at a discount. In *Proceedings of the third international conference on human-computer interaction on Designing and using human-computer interfaces and knowledge based systems* (2nd ed.) (pp. 394-401). (1989)
- Nielsen, J., & Molich, R. (1990) Heuristic evaluation of user interfaces. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems* (pp. 249-256).
- Nielsen, J. (1994). *Usability engineering*. Morgan Kaufmann. (1994)
- Nielsen, J. (2005). *Ten usability heuristics*. (2005)
- Oliveira, R., & Cappelli, C. (2024) *UX e Linguagem Simples na Web: Práticas para um Design de Interação mais compreensível*. Minicursos do SBSI, 31.
- Padrão Digital de Governo. Disponível em <https://www.gov.br/ds/introducao/sobre>. Acessado em 11-Setembro-2023.
- Quiñones, D., & Rusu, C. (2019) Applying a methodology to develop user eXperience heuristics. *Computer Standards & Interfaces*, 66, 103345.
- Quiñones, D., Rusu, C., & Roncagliolo, S. (2014) Redefining

- usability heuristics for transactional web applications. In 2014 11th International Conference on Information Technology: New Generations (pp. 260-265). IEEE.
- Quiñones, D., Rusu, C., & Rusu, V. (2018) A methodology to develop usability/user experience heuristics. *Computer standards & interfaces*, 59, 109-129.
- Quiñones, D., Rusu, C., Roncagliolo, S., Rusu, V., & Collazos, C. A. (2016) Developing usability heuristics: a formal or informal process?. *IEEE Latin America Transactions*, 14(7), 3400-3409.
- Quiñones, D., & Rusu, C. (2017). How to develop usability heuristics: A systematic literature review. *Computer standards & interfaces*, 53, 89-122
- Redish, J., & Barnum, C. (2011) Overlap, influence, intertwining: The interplay of UX and technical communication. *Journal of Usability Studies*, 6(3), 90-101
- Rusu, C., Roncagliolo, S., Rusu, V., & Collazos, C. A (2011). Methodology to establish usability heuristics
- Rusu, C., Rusu, V., Roncagliolo, S., & González, C. (2015). Usability and user experience: what should we care about? *International Journal of Information Technologies and Systems Approach (IJITSA)*, 8(2), 1-12.
- Sarantis, D., Soares, D., & Carvalho, J. (2020) HSWAI: a health sector website assessment instrument. In *Proceedings of the 13th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance* (pp. 359-368).
- Schulze, K., & Krömker, H. (2010) A framework to measure user experience of interactive online products. In *Proceedings of the 7th international conference on methods and techniques in behavioral research* (pp. 1-5).
- Shneiderman, B., & Plaisant, C. (2010) *Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction*. Pearson Education India.
- Smith, A. (2003) Homepage Usability: 50 Web sites Deconstructed. *Online Information Review*, 27(4), 293-294.
- Ssemugabi, S., & De Villiers, M. R. (2016) Make your choice: dimensionality of an open integrated conceptual model for evaluating E-service quality, usability and user experience (e-SQUUX) of Web-based applications. In *Proceedings of the Annual Conference of the South African Institute of Computer Scientists and Information Technologists* (pp. 1-10).
- Venkatesh, V., Hoehle, H., & Aljafari, R. (2014) A usability evaluation of the Obamacare website. *Government information quarterly*, 31(4), 669-680.
- Wallace, R. (2002) Usability for the Web: Designing Web Sites that Work. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 53(9), 775.
- Wharton, C., Bradford, J., Jeffries, R., & Franzke, M. (1992) Applying cognitive walkthroughs to more complex user interfaces: Experiences, issues, and recommendations. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems* (pp. 381-388).
- Youngblood, N. E., & Mackiewicz, J. (2012) A usability analysis of municipal government website home pages in Alabama. *Government Information Quarterly*, 29(4), 582-588.
- Zabed Ahmed, S. M. (2008) A comparison of usability techniques for evaluating information retrieval system interfaces. *Performance Measurement and Metrics*, 9(1), 48-58.