

Protocolo Sociotécnico para Cidadania Digital: Avaliando Barreiras de Acesso e Governança em Serviços Públicos

Felipe Fonteles Belo¹, Alan Papafanurakis Heleno¹, Vitor Felipe. B. A. Carneiro¹,
Nelcilenno V. S. Araujo¹

¹Instituto de Computação - Programa Pós-Graduação em Computação Aplicada
(PPGCOMP) - Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)

Av. Fernando Correia da Costa, nº 2367 Bairro Boa Esperança – CEP:78060-900 –
Cuiabá – MT

felipebelo@live.com, alan.heleno@gmail.com, vitorfelip@gmail.com,
nelcilenno@ic.ufmt.br

Abstract. *This paper proposes a socio-technical evaluation protocol for public Information Systems, aimed at reducing barriers to rights exercise mediated by digital services. The proposal integrates inclusion, accessibility, usability, plain communication, and information governance criteria, focusing on observable evidence and actionable recommendations. The protocol supports diagnosis and prioritization of improvements, enabling consistent assessments and operational transparency. The initiative aligns with the 2026–2036 Brazilian Grand Challenges in Information Systems, particularly the inclusion and accessibility agenda.*

Resumo. *Este trabalho propõe um protocolo de avaliação sociotécnica para Sistemas de Informação públicos, voltado à redução de barreiras ao exercício de direitos mediados por serviços digitais. A proposta integra critérios de inclusão, acessibilidade, usabilidade, linguagem compreensível e governança da informação, com foco em evidências observáveis e recomendações acionáveis. O protocolo busca apoiar diagnóstico e priorização de melhorias, favorecendo consistência de avaliação e transparência operacional. A iniciativa se alinha aos Grandes Desafios em Sistemas de Informação 2026 a 2036, especialmente no eixo de inclusão e acessibilidade.*

1. Motivação

A transformação digital no setor público brasileiro ampliou a dependência de portais e serviços digitais para acesso a políticas públicas, obtenção de informação, solicitação de serviços e exercício de direitos. Entretanto, observa-se que a efetividade desses direitos é frequentemente limitada por barreiras de acessibilidade, usabilidade, linguagem e governança da informação, especialmente para pessoas com deficiência, cidadãos com menor letramento digital e grupos historicamente sub-representados. Esse cenário indica que acessibilidade e equidade precisam ser tratadas como requisitos estruturantes do desenho e da governança de Sistemas de Informação, e não como aprimoramentos tardios de interface. Essa direção está alinhada ao Tema 1 dos Grandes Desafios em Sistemas de Informação 2026 a 2036, que explicita a ampliação do conceito de acessibilidade e a necessidade de promover sistemas mais inclusivos e de linguagem

compreensível, de modo a favorecer participação e reduzir desigualdades no acesso e no uso de tecnologias e serviços.

Sob uma perspectiva sociotécnica, o problema não se reduz a aspectos estritamente técnicos, pois envolve o acoplamento entre elementos tecnológicos, pessoas e organizações, com efeitos diretos na adoção, na confiança e na capacidade de conclusão de tarefas em serviços essenciais. Baxter e Sommerville (2011) apontam que resultados dependem do ajuste conjunto entre componentes sociais e técnicos, o que demanda métodos e práticas que conectem requisitos, processos organizacionais e o uso real em contexto. Complementarmente, a usabilidade deve ser compreendida como a medida em que usuários alcançam objetivos com efetividade, eficiência e satisfação em um contexto de uso específico, conforme a ISO 9241-11 (ISO 2018). Nessa linha, princípios consolidados de engenharia de usabilidade também indicam que falhas de design, feedback insuficiente e sobrecarga cognitiva degradam desempenho, aumentam erros e reduzem a confiança, especialmente em tarefas críticas (Nielsen 1993).

Além disso, a mediação de direitos por Sistemas de Informação envolve diretamente transparência e privacidade. Nissenbaum (2010) argumenta que privacidade deve ser compreendida como integridade contextual, isto é, como adequação de fluxos de informação às normas e expectativas do contexto social. Solove (2008) reforça que abordagens centradas apenas em “avisos” e “consentimento” tendem a ser insuficientes em ambientes complexos, pois deslocam para o indivíduo o ônus de compreender riscos e consequências. Assim, o projeto propõe enfrentar o desafio por meio de uma abordagem sociotécnica que integre acessibilidade, usabilidade, linguagem e governança da informação, contribuindo para os Temas 1 e 4 dos Grandes Desafios em SI 2026 a 2036, ao reconhecer a não neutralidade dos sistemas e seus impactos sobre participação, poder e cidadania.

Por fim, o projeto também dialoga com a agenda mais ampla de Grandes Desafios da Computação proposta pela SBC, na medida em que busca produzir instrumentos e evidências aplicáveis a contextos reais, orientando a evolução de sistemas com impacto social e foco em qualidade, acesso e uso efetivo.

2. Objetivos

2.2. Objetivo geral

Desenvolver, validar e disponibilizar um conjunto integrado de métodos, instrumentos e diretrizes sociotécnicas para apoiar a avaliação e a melhoria de Sistemas de Informação públicos orientados ao exercício de direitos, com foco em inclusão, acessibilidade, usabilidade, linguagem compreensível e governança da informação, incluindo privacidade e proteção de dados pessoais. Esse objetivo parte do entendimento de que, em serviços digitais essenciais, a efetividade do exercício de direitos depende do ajuste entre componentes técnicos, organizacionais e humanos, e que critérios de qualidade devem ser operacionalizados de forma verificável, com evidências e recomendações acionáveis [Baxter, Sommerville, 2011].

No âmbito da interação com o usuário, o projeto adota a noção de usabilidade como desempenho em contexto de uso, considerando efetividade, eficiência e satisfação como parâmetros observáveis para orientar o redesenho de fluxos, conteúdos e

mecanismos de suporte [ISO, 2018]. Em paralelo, considera que privacidade e proteção de dados devem ser tratadas como propriedades de governança e de adequação contextual dos fluxos informacionais, superando abordagens limitadas a avisos e consentimento, especialmente em cenários de assimetria informacional [Nissenbaum, 2010], [Solove, 2008].

Como produtos, o projeto pretende entregar um modelo conceitual de avaliação sociotécnica, um instrumento estruturado de aplicação, orientações de registro de evidências e um conjunto de diretrizes para priorização de melhorias, permitindo diagnósticos reproduzíveis e comparáveis. A proposta se alinha ao Tema 1 dos Grandes Desafios em Sistemas de Informação 2026 a 2036 ao tratar inclusão e acessibilidade como requisitos estruturantes para pessoas, tecnologias e organizações, e ao Tema 4 ao reconhecer que Sistemas de Informação produzem impactos sociais e institucionais, influenciando participação, confiança e cidadania [Sociedade Brasileira de Computação, 2025b]. Também dialoga com a agenda mais ampla de desafios da computação de alto impacto social ao propor artefatos e recomendações transferíveis para práticas profissionais e formação na área [Sociedade Brasileira de Computação, 2025a].

2.3. Objetivos específicos

1. Estruturar o referencial conceitual e o escopo do projeto, definindo dimensões e critérios sociotécnicos para avaliação de Sistemas de Informação públicos orientados ao exercício de direitos.
2. Projetar e documentar um instrumento multidisciplinar de avaliação, com indicadores, níveis de julgamento e orientações de coleta e registro de evidências.
3. Validar o instrumento com especialistas e realizar aplicação piloto em Sistemas de Informação públicos selecionados, refinando critérios e procedimentos a partir dos resultados.
4. Sistematizar e disseminar os produtos do projeto, entregando diretrizes, recomendações e materiais de apoio para adoção por organizações e pela comunidade de Sistemas de Informação.

3. Ações

As ações propostas estão organizadas como um fluxo de trabalho incremental e orientado à entrega de um protocolo de avaliação sociotécnica para Sistemas de Informação públicos, voltado a reduzir barreiras ao exercício de direitos mediados por serviços digitais. O encadeamento parte da delimitação do problema e do escopo de aplicação, avança pela consolidação de fundamentos e diretrizes que sustentam o protocolo, e evolui para sua especificação operacional com critérios, evidências e produtos de saída. Na sequência, o protocolo é submetido a validação especializada e a uma aplicação piloto com registro sistemático de evidências, permitindo refinamento e estabilização. Por fim, prevê-se disseminação estruturada e estímulo à adoção pela comunidade de Sistemas de Informação, de modo que a proposta resulte em um produto concreto, reproduzível e passível de acompanhamento, em alinhamento aos Grandes Desafios em Sistemas de Informação 2026 a 2036 [Sociedade Brasileira de Computação, 2025b].

1. **Delimitação do problema e recorte do escopo de aplicação:** Definir quais tipos de Sistemas de Informação públicos serão considerados, quais direitos e interações mediadas serão tratados e quais dimensões sociotécnicas serão incluídas no protocolo, com foco em inclusão, acessibilidade, usabilidade, linguagem compreensível e governança da informação.
2. **Consolidação de fundamentos e diretrizes de referência:** Levantar e sintetizar literatura e diretrizes aplicáveis às dimensões do protocolo, estabelecendo definições operacionais, limites do escopo e exemplos do que caracteriza conformidade e não conformidade.
3. **Especificação do protocolo de avaliação sociotécnica:** Modelar o protocolo em termos de dimensões, critérios e indicadores, definindo níveis de julgamento, tipos de evidência aceitáveis e a forma de registro, de modo a garantir rastreabilidade e reprodutibilidade.
4. **Elaboração do pacote de aplicação e documentação:** Produzir roteiro de aplicação, instruções de coleta e registro de evidências, modelo de relatório e exemplos de preenchimento, garantindo consistência entre avaliadores e facilidade de adoção.
5. **Validação do protocolo por especialistas:** Submeter o protocolo e seus materiais a especialistas de Sistemas de Informação, Interação Humano Computador e proteção de dados, coletando feedback estruturado e revisando critérios, definições e orientações para aumentar clareza e aplicabilidade.
6. **Aplicação piloto em portais ou serviços selecionados com evidências:** Aplicar o protocolo em um conjunto reduzido de Sistemas de Informação públicos, registrando evidências, dificuldades de aplicação, padrões de barreiras e recomendações preliminares, além de lições aprendidas para o aprimoramento do protocolo.
7. **Refinamento, estabilização e versionamento do protocolo:** Revisar critérios e instruções com base na validação e no piloto, consolidar uma versão final, definir um núcleo mínimo e componentes opcionais, e estabelecer regras de versionamento para evolução controlada.
8. **Disseminação e estímulo à adoção na comunidade:** Disponibilizar o protocolo e o pacote de aplicação em repositório público, propor estratégias de disseminação, por exemplo sessão no SBSI, oficina, tutorial ou material de capacitação, e definir indicadores simples para acompanhamento de uso e evolução.

4. Cronograma

O cronograma a seguir distribui as ações do projeto ao longo de **36 meses**, respeitando o prazo máximo de três anos previsto na chamada. A organização prioriza um encadeamento incremental, começando pela delimitação e fundamentação, avançando para especificação e documentação do protocolo, e culminando em validação, aplicação piloto, refinamento e disseminação.

Ação	Período	Entregáveis principais
1. Delimitação do problema e recorte do escopo de aplicação	M1 a M2	Escopo definido, critérios de inclusão e exclusão, definição do objeto de avaliação e dimensões do protocolo
2. Consolidação de fundamentos e diretrizes de referência	M2 a M6	Síntese de referências e diretrizes, definições operacionais e base conceitual consolidada
3. Especificação do protocolo de avaliação sociotécnica	M5 a M10	Protocolo versão 0.1 com dimensões, critérios, indicadores, níveis de julgamento e evidências esperadas
4. Elaboração do pacote de aplicação e documentação	M9 a M12	Roteiro de aplicação, instruções de registro de evidências, modelo de relatório e exemplos de preenchimento
5. Validação do protocolo por especialistas	M13 a M16	Relatório de validação, ajustes incorporados, protocolo versão 0.2 revisada
6. Aplicação piloto em portais ou serviços selecionados com evidências	M17 a M22	Evidências coletadas, relatório do piloto, recomendações preliminares e registro de lições aprendidas
Ajustes intermediários a partir do piloto	M21 a M24	Protocolo versão 0.3, melhoria de critérios, instruções e instrumentos de registro
7. Refinamento, estabilização e versionamento do protocolo	M25 a M30	Protocolo versão 1.0 estabilizado, núcleo mínimo e componentes opcionais definidos, regras de versionamento
8. Disseminação e estímulo à adoção na comunidade	M31 a M36	Repositório público, guia de adoção, materiais de capacitação, estratégia de divulgação e acompanhamento por indicadores

O cronograma foi organizado para sustentar um desenvolvimento incremental do protocolo ao longo de 36 meses, partindo da delimitação do escopo e consolidação de fundamentos, avançando para especificação e documentação, e evoluindo para validação e aplicação piloto com evidências. Na etapa final, o plano prioriza estabilização com versionamento e disseminação dos materiais, para favorecer adoção e acompanhamento da evolução do artefato.

5. Metas

As metas do projeto correspondem aos entregáveis definidos no cronograma e serão acompanhadas por marcos ao longo dos 36 meses, cobrindo definição de escopo, consolidação de fundamentos, especificação do protocolo, elaboração do pacote de aplicação, validação por especialistas, aplicação piloto, estabilização com versionamento e disseminação. Ao final, o cumprimento desses marcos deverá evidenciar o desenvolvimento incremental do protocolo, sua validação e teste em piloto, culminando em uma versão estabilizada e acompanhada de materiais que favoreçam adoção e evolução pela comunidade de Sistemas de Informação.

6. Resultados esperados

Ao final do projeto, espera-se que a principal entrega, o protocolo de avaliação sociotécnica para Sistemas de Informação públicos, esteja consolidada em uma versão final estável, com critérios, indicadores, níveis de julgamento e orientações de aplicação suficientemente claros para uso por equipes técnicas e gestoras. Esse resultado é importante porque desloca a discussão sobre “qualidade” de um plano abstrato para um plano operacional, no qual barreiras de inclusão, acessibilidade, usabilidade, linguagem e governança da informação podem ser observadas, registradas e discutidas com base em evidências. Esse tipo de abordagem é coerente com a premissa sociotécnica de que resultados de sistemas dependem do ajuste entre tecnologia, pessoas e organização, e, portanto, não podem ser tratados apenas como questões técnicas isoladas [Baxter, Sommerville, 2011].

Como consequência direta da adoção do protocolo em portais e serviços digitais, espera-se a redução de barreiras práticas ao exercício de direitos mediado por sistemas, especialmente em interações nas quais o cidadão precisa localizar informações, compreender orientações, escolher caminhos e concluir tarefas. A melhoria desse desempenho pode ser descrita em termos de efetividade, eficiência e satisfação no contexto real de uso, dimensões que fundamentam o conceito de usabilidade e sustentam a avaliação de interfaces e fluxos em serviços essenciais [ISO, 2018]. Na prática, o protocolo tende a incentivar correções como clareza de rotas de navegação, coerência de rótulos, feedback adequado e redução de carga cognitiva, aspectos amplamente reconhecidos como determinantes para diminuir erros e aumentar confiança no uso [Nielsen, 1993].

Também se espera um avanço relevante na dimensão de governança informacional aplicada, na medida em que o protocolo orienta a verificação de como informações sobre tratamento de dados e direitos associados são comunicadas, organizadas e contextualizadas para o cidadão. Isso é particularmente importante porque, em cenários complexos, abordagens baseadas apenas em “avisos” e “consentimento” tendem a ser insuficientes para garantir compreensão real e proteção efetiva, sobretudo quando há assimetria informacional entre instituição e usuário [Solove, 2008]. Ao mesmo tempo, a avaliação proposta deve favorecer uma visão de privacidade como adequação contextual de fluxos informacionais, o que reforça a necessidade de comunicar e organizar informações conforme expectativas e normas do contexto sociotécnico em que o serviço opera [Nissenbaum, 2010].

No plano institucional, um resultado esperado relevante é a criação de uma referência comum para diagnóstico e priorização de melhorias, reduzindo a

fragmentação de decisões e a dependência de percepções subjetivas sobre “o que está ruim” ou “o que precisa melhorar”. Com isso, equipes passam a contar com uma base mais consistente para justificar intervenções, planejar correções e prestar contas, contribuindo para diminuir a distância entre direitos formalmente reconhecidos e sua efetividade no uso cotidiano de sistemas digitais. Em termos de alinhamento estratégico, espera-se que o protocolo funcione como um mecanismo de concretização, em escala prática, de prioridades associadas ao Tema 1 e ao Tema 4 dos Grandes Desafios em Sistemas de Informação 2026 a 2036, ao tratar inclusão e acessibilidade como requisitos estruturantes e reconhecer efeitos sociotécnicos sobre cidadania, participação e confiança [Sociedade Brasileira de Computação, 2025b].

Por fim, espera-se que o trabalho entregue um resultado útil para a própria comunidade de Sistemas de Informação: um artefato replicável, que pode ser aplicado em diferentes contextos e evoluir por versionamento, contribuindo para amadurecer práticas orientadas a impacto social. Esse efeito de difusão e consolidação de práticas está em consonância com a agenda mais ampla de desafios da computação proposta pela SBC, que enfatiza problemas complexos de alto impacto e a necessidade de abordagens aplicadas e multidisciplinares [Sociedade Brasileira de Computação, 2025a].

7. Impactos esperados

A adoção do protocolo de avaliação sociotécnica tende a gerar impactos sociais e tecnológicos relevantes ao transformar barreiras recorrentes em achados observáveis e acionáveis, facilitando a priorização de melhorias em Sistemas de Informação públicos. Socialmente, espera-se reduzir obstáculos que impedem cidadãos de localizar, compreender e concluir tarefas relacionadas a serviços digitais e ao exercício de direitos, beneficiando especialmente pessoas com deficiência, indivíduos com menor letramento digital e grupos vulnerabilizados. Esse efeito é consistente com a perspectiva sociotécnica, segundo a qual resultados dependem do ajuste entre tecnologia, pessoas e organização [Baxter, Sommerville, 2011], e com a noção de usabilidade como desempenho em contexto de uso, considerando efetividade, eficiência e satisfação [ISO, 2018]. Tecnicamente, o protocolo deve apoiar a institucionalização de critérios verificáveis, padronizar registro de evidências e fortalecer governança de evolução de sistemas, reduzindo decisões ad hoc e retrabalho. Na dimensão de privacidade e governança informacional, espera-se incentivar comunicações mais adequadas ao contexto e menos dependentes de avisos formais, alinhando-se à ideia de integridade contextual da privacidade [Nissenbaum, 2010] e às limitações de abordagens baseadas apenas em consentimento em cenários complexos [Solove, 2008].

Quanto aos impactos ambientais, espera-se um efeito indireto positivo decorrente de interações mais eficientes e bem sucedidas, com potencial redução de impressões desnecessárias, deslocamentos presenciais motivados por falhas de informação e contatos repetidos com canais de suporte. Em paralelo, o projeto se alinha aos Temas 1 e 4 dos Grandes Desafios em Sistemas de Informação 2026 a 2036 ao tratar inclusão e acessibilidade como requisitos estruturantes e ao reconhecer impactos sociotécnicos sobre participação, confiança e cidadania [Sociedade Brasileira de Computação, 2025b]. Entre os efeitos menos favoráveis, ainda que mitigáveis, destaca-se o risco de adoção meramente formal do protocolo como lista de verificação, sem mudança efetiva de práticas, e a necessidade de esforço inicial de capacitação e

organização para aplicação consistente, o que pode atrasar ganhos perceptíveis no curto prazo.

8. Equipe e instituições

A execução do projeto prevê uma equipe multidisciplinar, composta por pesquisadores e profissionais com experiência em Sistemas de Informação, Interação Humano Computador e proteção de dados pessoais, de modo a assegurar coerência sociotécnica entre critérios de avaliação, aplicabilidade em contextos reais e aderência às exigências de inclusão e acessibilidade. A coordenação do trabalho ficará a cargo do proponente, vinculado à Universidade Federal de Mato Grosso, com apoio de docentes e pesquisadores da área de Sistemas de Informação e áreas correlatas, incluindo colaboração de especialistas externos convidados para a etapa de validação do protocolo.

Quanto às instituições, o projeto será desenvolvido no âmbito acadêmico da Universidade Federal de Mato Grosso, com a perspectiva de cooperação com organizações públicas responsáveis por portais e serviços digitais para viabilizar a aplicação piloto e a coleta de evidências. Também se prevê articulação com a comunidade científica vinculada à Sociedade Brasileira de Computação, especialmente no ecossistema do SBSI, para apoio à disseminação, discussão e adoção do protocolo ao final do ciclo de execução.

9. Sustentabilidade

A sustentação do projeto está prevista a partir da integração das atividades ao contexto acadêmico e às rotinas de pesquisa do proponente, utilizando infraestrutura institucional já disponível, como laboratório, equipamentos, acesso a bibliotecas digitais e ferramentas de produção científica. A execução será viabilizada principalmente por recursos humanos de baixo custo, com participação de estudantes e colaboradores em atividades de levantamento bibliográfico, consolidação de diretrizes, validação por especialistas e organização de evidências do piloto, reduzindo dependência de investimentos elevados e mantendo o plano compatível com o horizonte de até três anos.

No aspecto financeiro, a estratégia prioriza captação gradual e diversificada, com submissão de propostas a editais de fomento, quando aplicável, e busca de apoios institucionais para etapas específicas, por exemplo organização de oficinas, participação em eventos e manutenção de repositório público. A parceria com organizações públicas para a aplicação piloto também contribui para sustentabilidade, ao permitir execução com dados e sistemas existentes, sem necessidade de desenvolvimento de novas soluções tecnológicas. Após a conclusão, a continuidade do impacto do projeto será favorecida pelo versionamento e disponibilização aberta do protocolo e de seus materiais, permitindo evolução incremental por meio de contribuições da comunidade, adoção por diferentes instituições e reaplicações que retroalimentem aprimoramentos futuros.

Referências

BAXTER, G.; SOMMERVILLE, I. Socio-technical systems: From design methods to systems engineering. *Interacting with Computers*, v. 23, n. 1, p. 4–17, 2011.

ISO. ISO 9241-11: Ergonomics of human-system interaction, Part 11: Usability: Definitions and concepts. Geneva: International Organization for Standardization, 2018.

NIELSEN, J. Usability Engineering. Boston: Academic Press, 1993.

NISSENBAUM, H. Privacy in Context: Technology, Policy, and the Integrity of Social Life. Stanford: Stanford University Press, 2010.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO. Grandes Desafios da Computação no Brasil. Porto Alegre: SBC, 2025a.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO. II GranDSI-BR: Grandes Desafios de Sistemas de Informação no Brasil 2026-2036. Porto Alegre: SBC, 2025b.

SOLOVE, D. J. Understanding Privacy. Cambridge: Harvard University Press, 2008.