Relatório final de atividades
Projeto: SAVITS: Sistema de Avaliação e Validação de Impactos em Tecnologias Sociais

Coordenador do Projeto:	**Washington Luís Ribeiro de Carvalho Segundo**		
Nome do(a) pesquisador(a):	**Raulivan Rodrigo da Silva**		
Vigência da Bolsa de Pesquisa:	**20/03/2026**	**Até:**	**20/09/2026**
Encerramento em:	**20/09/2026**		
Ref. Fundação:	**32725**	**Ref. Ibict:**	**008/2026-81**

Descrição das Atividades da Bolsa de Pesquisa:

1-Realizar estudo conceitual e benchmarking sobre repositórios A28 acessibilidade e IA aplicada; meta 1. 2- Aplicar testes de acessibilidade em todos os materiais de coleta; meta 1. 3- Desenvolver, documentar e validar instrumentos padronizados de coleta de dados, com linguagem acessível e sensibilidade às diversidades, a serem aplicados no âmbito do programa piloto por equipes capacitadas; meta 1. 4- Definir e validar procedimentos padronizados de consentimento livre e esclarecido, contínuo e adaptativo, a serem adotados pelos parceiros executores, em conformidade com os preceitos éticos e normativos aplicáveis, meta 1. 5- Relatório das atividades desenvolvidas.

1 INTRODUÇÃO

Historicamente, no Brasil, existe a carência de uma infraestrutura nacional para consolidar, validar e analisar os impactos dos investimentos estatais e privados em Tecnologias Sociais (TS). Essa lacuna estrutural limita a transparência governamental e a tomada de decisão baseada em evidências científicas. A avaliação de políticas públicas no âmbito da análise metodológica ainda opera, em grande parte, com métodos tradicionais, os quais, embora úteis para a prestação de contas retroativa, são estruturalmente incapazes de gerar dados preditivos em tempo real para a otimização contínua das intervenções.

O projeto SAVITS emerge como uma resposta direta a esses desafios. Sob a coordenação do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (Ibict), a iniciativa propõe a estruturação de uma Plataforma de Conhecimento e Informação aliada à implementação de um sistema inovador de ciência de dados. Ao longo de trinta meses de execução, o projeto desenvolverá um ambiente digital aprimorado com ferramentas de Aprendizado de Máquina (*Machine Learning - ML*) e Grandes Modelos de Linguagem (LLMs).

O presente relatório técnico descreve as diretrizes metodológicas e os resultados preliminares do projeto de pesquisa "SAVITS: Sistema de Avaliação e Validação de Impactos em Tecnologias Sociais". Tem-se como escopo documentar as atividades desenvolvidas para o alcance integral dos objetivos vinculados, a saber: *(1) realizar estudo conceitual e benchmarking sobre repositórios, acessibilidade e Inteligência Artificial aplicada; (2) aplicar testes de acessibilidade em todos os materiais de coleta de dados elaborados; (3) desenvolver, documentar e validar instrumentos padronizados de coleta de dados, empregando linguagem acessível e sensibilidade às diversidades para aplicação no programa piloto; (4) definir e validar procedimentos padronizados de consentimento livre e esclarecido, de natureza contínua e adaptativa, em conformidade com os preceitos éticos; e (5) apresentar o relatório sintético destas atividades.*

2 MÉTODO

Para assegurar a reprodutibilidade técnica e a integridade ética na execução das atividades, cada etapa foi categorizada metodologicamente em eixos correspondentes aos objetivos propostos, conforme esquematizado na Figura 1.

Figura 1 – Fluxo metodológico



Fonte: Autor do relatório

Conforme apresenta a imagem, para o atendimento do **primeiro objetivo, referente ao estudo conceitual e benchmarking sobre repositórios, acessibilidade e Inteligência Artificial aplicada**, adotou-se a metodologia de revisão sistemática de infraestruturas tecnológicas e diretrizes normativas. A pesquisa analisou o ecossistema mantido pelo Ibict, incluindo o Portal Brasileiro de Publicações Científicas (Oasisbr), a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e a infraestrutura BrCris. A análise focou na capacidade de tais sistemas operarem como grafos de conhecimento, integrando dados do currículo Lattes, plataforma Sucupira e patentes. O benchmarking incluiu a avaliação do sistema dARK (*Decentralized Archival Resource Key*), analisando sua arquitetura descentralizada, baseada em blockchain institucional para atribuição de identificadores persistentes, em contraposição a modelos centralizados onerosos. A ontologia Pinakes e as técnicas de Recuperação Aumentada por Geração (RAG) do protótipo Pinakes.ia também foram objeto de estudo para otimizar a representação semântica de objetos informacionais. No campo da IA, o método envolveu a análise técnica de algoritmos de Inteligência Artificial Explicável (XAI), especificamente os modelos SHAP (*SHapley*

Additive exPlanations) e LIME (*Local Interpretable Model-Agnostic Explanations*), cruzando seu funcionamento matemático com a Metodologia de Avaliação de Prontidão (RAM) estabelecida pela UNESCO (Lane, 2010; Dias et al., 2023; dARK, 2025; Carvalho-Segundo et al., 2025).

Para o **segundo objetivo, centrado na aplicação de testes de acessibilidade nos materiais de coleta**, estabeleceu-se o protocolo de navegação empírica pelos instrumentos utilizando exclusivamente o teclado (para validar a ordem lógica de foco e a operabilidade sem mouse). O intuito é assegurar que o conteúdo não textual e a estrutura semântica sejam perfeitamente compreensíveis para usuários com necessidades especiais (Brasil, 2026).

Para **o terceiro objetivo, focado no desenvolvimento, documentação e validação de instrumentos padronizados de coleta de dados**, a metodologia baseou-se nas diretrizes normativas de Linguagem Simples. Para garantir a sensibilidade às diversidades e a acessibilidade cognitiva, o desenho textual dos instrumentos foi submetido às diretrizes da norma internacional ABNT NBR ISO 24495-1:2024.

No **quarto objetivo, relativo à definição de procedimentos de consentimento livre, esclarecido, contínuo e adaptativo**, a metodologia pautou-se pela análise da Resolução CNS nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, que regulamenta a ética em pesquisas nas áreas de Ciências Humanas e Sociais, bem como pela conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) (Alves; Teixeira, 2020; Pereira de Oliveira, 2023).

Por fim, **o quinto objetivo, relativo ao relatório das atividades**, foi viabilizado pelo registro de todas as ações, resultando na síntese analítica que estrutura o presente documento.

3 RESULTADOS

Nesta seção, descrevem-se os resultados obtidos neste estudo. Cabe ressaltar que não foi identificado nenhum impedimento no cumprimento das atividades propostas. As metas de desenvolvimento de infraestrutura, protocolos de acessibilidade, validação de questionários e documentação ética foram encaminhadas de maneira integral, cumprindo o cronograma estabelecido para esta fase.

3.1 Resultados do Estudo Conceitual e Benchmarking sobre Repositórios, Acessibilidade e IA Aplicada (Objetivo 1)

O estudo conceitual forneceu a arquitetura teórica e a fundamentação de engenharia de software necessárias para escalar a Plataforma SAVITS. Os resultados foram estruturados em três dimensões:

Dimensão de Repositórios: A análise ecossistêmica demonstrou que a avaliação de impactos de Tecnologias Sociais exige uma infraestrutura capaz de cruzar dados bibliométricos, demográficos e de impacto real. Avaliou-se que o uso de identificadores persistentes (PIDs) tradicionais impõe um custo operacional alto a longo prazo. Como resultado direto deste estudo, destaca-se a decisão de adotar a arquitetura do dARK. Operacionalizada pelo Ibict em conjunto com a LA Referencia e baseada em uma rede blockchain institucional, a ferramenta permite a atribuição e a resolução descentralizada de PIDs, garantindo que os ativos de informação possuam rastreabilidade contínua, tolerância a falhas e preservação histórica. Concomitantemente, definiu-se que a agregação dos dados não ocorrerá de forma tabular simples, mas através do modelo de grafo de conhecimento (consolidado pelo BrCris), permitindo uma visão semântica que relaciona os atores sociais às políticas executadas.

Dimensão de Acessibilidade Integrada: Definiu-se a adoção do eMAG 3.1 e da WCAG 2.1 (conjuntos de regras e padrões internacionais que tornam conteúdos digitais acessíveis a pessoas com deficiências visuais, auditivas, motoras ou cognitivas) como cartilhas de estilo e desenvolvimento (*design system*) para todas as interfaces do SAVITS. Isso abarcará desde as telas de login até os painéis de dados preditivos, mitigando o retrabalho na engenharia de front-end.

Dimensão de Inteligência Artificial Aplicada e Governança Ética: O benchmarking expôs os riscos associados a algoritmos do tipo "caixa-preta", que podem amplificar vieses sociais históricos (racismo ou elitismo algorítmico). Para neutralizar este risco, o projeto absorveu a Recomendação sobre a Ética da IA da UNESCO e sua Metodologia de Avaliação de Prontidão (RAM). Na camada de código, a Plataforma SAVITS empregará obrigatoriamente ferramentas de Inteligência Artificial Explicável (XAI), utilizando modelos baseados em SHAP e LIME para decifrar e justificar as previsões geradas, garantindo transparência à gestão pública.

3.2 Resultados da Aplicação de Testes de Acessibilidade nos Materiais de Coleta (Objetivo 2)

O protocolo de testes de acessibilidade para os materiais e formulários de coleta foi inteiramente definido. No entanto, os testes práticos ainda não foram aplicados de forma efetiva, visto que as interfaces gráficas e os formulários digitais finais encontram-se em fase de desenvolvimento. Uma vez codificadas, as interfaces serão submetidas à validação por navegação via teclado e leitura de tela, assegurando interação equitativa com todos os públicos.

3.3 Resultados do Desenvolvimento, Documentação e Validação de Instrumentos Padronizados de Coleta (Objetivo 3)

O desenvolvimento dos instrumentos padronizados consolidou a fundamentação analítica do SAVITS, permitindo que a avaliação empírica das TS no Distrito Federal ocorra sob métricas globais adaptadas à realidade local. O resultado primário foi o planejamento de uma matriz de questionários orientada pelos preceitos da plataforma internacional MICS (*Measuring the impact of citizen science*), documentada, a princípio, em cinco domínios:

- Domínio Sociedade: Captura métricas de melhoria da capacidade cívica, engajamento e bem-estar (ODS 3). Em vez de extrair dados demográficos invasivos, avalia o impacto através do grau de empoderamento e da percepção do participante sobre o processo.
- Domínio Meio Ambiente: Mapeia a consciência e as práticas sustentáveis induzidas pelas intervenções.
- Domínio Economia: Avalia impactos na empregabilidade, capacitação profissional (ODS 8) e geração indireta de valor.
- Domínio Governança: Foca na percepção de transparência estatal e na participação do cidadão no acompanhamento das políticas públicas.
- Domínio Ciência e Tecnologia: Mensura o reuso de dados de pesquisa, utilização de Recursos Educacionais Abertos (REA) e fomento à literacia científica.

Nesta primeira fase, os cinco domínios ainda se apresentam de forma relativamente abstrata. Contudo, nas próximas etapas do projeto, serão mais bem caracterizados, de modo a tornar o processo de validação mais objetivo e consistente.

3.4 Resultados da Definição e Validação de Procedimentos de Consentimento Livre, Contínuo e Adaptativo (Objetivo 4)

A governança de dados sensíveis exigiu a ruptura com paradigmas tradicionais de consentimento. Como o SAVITS lida com populações vulnerabilizadas, a proteção deve ser rigorosa, fundamentada na LGPD e na Resolução CNS nº 510/2016. O processo de validação evidenciou que o consentimento estático é bioeticamente inadequado para plataformas impulsionadas por ML, pois a inteligência analítica aprenderá iterativamente, gerando conexões semânticas ao longo de 30 meses.

Em resposta, foi estruturado o Procedimento de Consentimento Contínuo e Adaptativo, com os seguintes resultados operacionais:

Em resposta, foi proposto o Procedimento de Consentimento Contínuo e Adaptativo, com os seguintes resultados operacionais:

- Modularidade e Linguagem Simples: O ato de consentir deixou de ser um contrato textual denso e passou a ser um fluxo digital modular. O cidadão e o gestor navegam por blocos de informações curtos que explicam: quais dados são coletados, onde serão armazenados e como serão utilizados.
- Granularidade do Consentimento: A interface possibilita escolhas específicas. O indivíduo pode consentir com a coleta para fins de validação geral de políticas públicas, mas optar por exercer recusa explícita quanto ao processamento preditivo de seus dados para alertas personalizados, resguardando sua autonomia sem inviabilizar sua participação no escopo geral.

Com o fluxo estabelecido, espera-se fornecer aos parceiros executores do Distrito Federal um arcabouço sólido para aplicar intervenções sem o temor de passivos éticos ou jurídicos, mantendo os dados protegidos de acordo com as diretrizes da UNESCO.

REFERÊNCIAS

Alves, D. A. de; Teixeira, W. M. (2020). Ética em pesquisa em ciências sociais: regulamentação, prática científica e controvérsias. Educação E Pesquisa, 46. https://doi.org/10.1590/s1678-4634202046217376

Brasil (2026). In Governo Digital - Modelo de Acessibilidade. Acessado em 29 de jul. de 2026, https://www.gov.br/governodigital/pt-br/acessibilidade-e-usuario/acessibilidade-digital/modelo-de-acessibilidade

Dark Project. (2025). Dark-Pid.Net. https://www.dark-pid.net/en/home.

Carvalho-Segundo, Washington de; Matas, Lautaro; Silva Filho, Jose; Amaral, Márcio; Marques, Gabriel; Nóbrega, Thiago. (2025). The Decentralized Archival Resource Key (dARK) - from a Proof of Concept to a Service Implementation in the Brazilian Open Science Ecosystem. 10.13140/RG.2.2.22343.20640.

Dias, Thiago; Silva, Vivian; Silva, Jesiel; Junior, Rene; Moreira, Tales; Alves de Oliveira, Tiago; Mena-Chalco, Jesús; de Carvalho-Segundo, Washington. (2023). BrCris como ferramenta para acesso e avaliação da ciência. BiblioCanto. 9. 172-181. 10.21680/2447-7842.2023v9n2ID33838.

Lane, Julia. (2010). Let's Make Science Metrics More Scientific. Nature. 464. 488-9. 10.1038/464488a.

Oliveira, Carlos. (2023). Entrevistas, participantes e Comitês de Ética em Pesquisa: os desafios na História Pública e na História Oral. História Oral. 26. 7-23. 10.51880/ho.v26i1.1312.

Documento assinado digitalmente
RAULIVAN RODRIGO DA SILVA
Data: 06/10/2026 15:09:16-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Raulivan Rodrigo da Silva
Pesquisador

De acordo:

Documento assinado digitalmente
WASHINGTON LUIS RIBEIRO DE CARVALHO SEG
Data: 08/10/2026 06:06:45-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Washington Luís Ribeiro de Carvalho Segundo
Coordenador do projeto