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**		
Coordenação:	**Coordenação-Geral de Informação Científica e Técnica - CGIC**		
Nome do(a) pesquisador(a):	**Júlio Sergio Alves de Lima**		
Vigência da Bolsa de Pesquisa:	**06/07/2026**	**Até:**	**05/10/2026**
Encerramento em:	**05/10/2026**		
Ref. Fundação:	**32725**	**Ref. Ibict:**	**0008/2026-81**

Descrição das Atividades da Bolsa de Pesquisa:

1 - Estudar, prototipar experimentalmente e avaliar arquiteturas, módulos e serviços back-end aplicáveis ao SAVITS, utilizando Java e Spring Boot como tecnologias de referência, considerando critérios de escalabilidade, manutenibilidade, desempenho, rastreabilidade e aderência aos padrões arquiteturais do projeto. 2 - Analisar estratégias de modelagem, especificação e validação experimental de APIs RESTful em Java para integração entre os módulos do SAVITS, considerando requisitos de segurança, versionamento, documentação metodológica, interoperabilidade e consistência dos fluxos de dados. 3 - Apoiar workflows de interoperabilidade com infraestruturas externas (BrCris, Oasisbr, APIs abertas) e monitorar o desempenho dos serviços Java da plataforma. 4 - Elaborar relatório técnico final de bolsa, consolidando resultados, atividades desenvolvidas e contribuições metodológicas da pesquisa.

1 INTRODUÇÃO

O Projeto SAVITS é conduzido pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (Ibict), na Coordenação-Geral de Informação Científica e Técnica, com financiamento por emenda parlamentar. Seu objetivo, conforme os documentos institucionais, é substituir o modelo de avaliação de políticas públicas realizado após a execução por um modelo formativo e concomitante, capaz de apoiar ajustes enquanto a política está em curso. A plataforma prevista deverá integrar dados, ontologias, grafos de conhecimento, modelos de linguagem, indicadores e instrumentos de apoio à decisão, operando sobre a infraestrutura informacional já existente no Ibict.

O projeto trata de dois problemas distintos. O primeiro é de avaliação de políticas públicas: produzir evidência útil e tempestiva sobre a implementação de políticas de tecnologias sociais. O segundo é informacional e tecnológico: integrar dados heterogêneos, preservar seu significado ao longo do tempo, assegurar rastreabilidade e atender a requisitos éticos e legais, em infraestrutura sob controle institucional. Este plano de trabalho incide sobre o segundo problema.

Três princípios registrados nos documentos do projeto condicionam as decisões técnicas: soberania informacional, com preferência por *software* livre, modelos abertos, padrões interoperáveis e infraestrutura própria; governança ética de dados, que exige conciliar os princípios FAIR com CARE, TRUST e DEIA; e rastreabilidade, com uso de ferramentas e repositórios institucionais como fonte de evidência.

A vigência da bolsa, de 6 de julho a 5 de outubro de 2026, com carga horária mensal de 32 horas, coincidiu com a fase inicial do projeto. O 1.º *Workshop* de Integração, realizado de 21 a 24 de julho de 2026, marcou a constituição das equipes e o nivelamento conceitual. Durante o período coberto por este relatório, o SAVITS ainda não possuía arquitetura de referência definida, APIs especificadas nem serviços Java em operação. As atividades concentraram-se, portanto, em estudo, levantamento técnico, análise arquitetural, proposição e experimentação.

Este documento foi elaborado em 4 de setembro de 2026 e cobre o intervalo de 6 de julho a 4 de setembro de 2026. Atividades realizadas até o encerramento da vigência deverão ser acrescentadas antes da entrega definitiva.

O trabalho tem caráter de levantamento técnico, análise arquitetural e prova de conceito. As arquiteturas descritas na seção 3.4 são recomendações submetidas à apreciação do projeto e não foram adotadas, homologadas ou implantadas pelo SAVITS.

2 MÉTODO

O trabalho combinou análise documental, pesquisa bibliográfica, verificação técnica dos serviços públicos das infraestruturas envolvidas, análise arquitetural comparativa e experimentação por prova de conceito.

A apresentação do documento segue o modelo oficial de relatório final do Ibict e as normas ABNT NBR 10719:2015 (relatório técnico e/ou científico), NBR 10520:2023 (citações) e NBR 6023:2025 (referências).

2.1 Análise documental

Foram analisados o termo de concessão da bolsa e a nota técnica anexa, o modelo oficial de relatório final, o Relatório Consolidado do 1.º *Workshop* de Integração, o Relatório Executivo do Dia 1 e a programação do evento. Cada uma das quatro atividades previstas foi confrontada com as evidências localizadas, com identificação do que ocorreu, do resultado comprovável e das lacunas. A matriz resultante e a linha do tempo constam do Apêndice A.

2.2 Participação no 1.º Workshop de Integração

O pesquisador participou das quatro oficinas do 1.º *Workshop*, realizadas de 21 a 24 de julho de 2026 em modalidade *on-line*, sobre apresentação e alinhamento do projeto, caracterização dos núcleos e papéis, ferramentas e boas práticas de execução, e levantamento das políticas públicas candidatas ao piloto. Participou também de uma reunião de alinhamento e de trocas em grupo de mensagens instantâneas. Esses dois últimos contatos ocorreram em canais não institucionais e não geraram registro recuperável no Redmine, ferramenta ratificada no Dia 3 do *Workshop* como fonte de evidência do projeto.

2.3 Levantamento técnico e pesquisa bibliográfica

O levantamento sobre BrCris, Oasisbr, BDTD e APIs abertas combinou consulta à documentação oficial, leitura de artigos científicos sobre a arquitetura e os metadados dessas plataformas, e verificação direta dos pontos de acesso públicos. A verificação direta foi incluída porque a menção de uma infraestrutura no plano de trabalho não garante que exista via programática de integração com ela. As consultas foram realizadas em 4 de setembro de 2026 e estão registradas individualmente no Apêndice D, com URL, método, resposta observada e limitações. As consultas foram feitas por navegador e por ferramenta de obtenção de conteúdo, sem preservação de cabeçalhos HTTP: são reproduzíveis, mas não constituem captura assinada.

2.4 Análise arquitetural

A análise partiu das diretrizes técnicas registradas nos documentos do projeto e comparou alternativas segundo complexidade, escalabilidade, manutenibilidade, desempenho, custo operacional, segurança, observabilidade, capacidade de integração e capacidade de evolução. Cada recomendação foi submetida a um mesmo conjunto de perguntas: que problema resolve, que custo introduz, que alternativa existe e se é necessária desde já ou pode ser adotada depois.

2.5 Experimentação

Foram avaliadas três provas de conceito candidatas — interoperabilidade com infraestruturas externas, empacotamento e implantação em contêineres, e integração entre serviços Java e serviços de IA — segundo aderência ao plano, viabilidade no ambiente disponível, valor técnico, evidência gerada e complexidade. A PoC de interoperabilidade foi selecionada e implementada em Java 21, sobre dados reais coletados do Oasisbr, com validação, normalização, deduplicação, exposição por API REST documentada em OpenAPI 3.1, instrumentação de métricas e suíte de testes automatizados.

2.6 Assistência de ferramenta de IA generativa

A elaboração deste relatório e o desenvolvimento da prova de conceito contaram com assistência de ferramenta de IA generativa, sob revisão e responsabilidade do autor.

Os dados apresentados foram coletados dos serviços públicos das infraestruturas citadas, o código da prova de conceito foi executado e os resultados numéricos reproduzidos pelo autor; as verificações que sustentam as afirmações do texto estão registradas no Apêndice D, com URL, data, método e resposta observada, e podem ser refeitas por terceiros. A declaração acompanha a prática já adotada nos documentos oficiais do 1.º *Workshop* de Integração do projeto, que creditam auxílio de IA generativa na elaboração de figuras e na consolidação de conteúdo.

3 RESULTADOS ALCANÇADOS

3.1 Classificação dos resultados

Os resultados estão classificados em quatro categorias, mantidas ao longo de todo o relatório.

Quadro 1 – Classificação dos resultados

Categoria	Resultados
IMPLEMENTADO (desenvolvido e executado)	PoC de interoperabilidade em Java 21: adaptador para a API REST do Oasisbr, validação, normalização, deduplicação determinística, armazenamento em memória com gravação idempotente, API REST versionada com paginação, filtros e ordenação, respostas de erro no formato *Problem Details* da RFC 9457, identificador de correlação, contrato OpenAPI 3.1 servido pela aplicação e métricas em formato de exposição do Prometheus
EXPERIMENTADO (validado por execução, teste ou medição)	Processamento de 50 registros reais do Oasisbr; deduplicação de 2 pares; indicadores de qualidade de metadados; 16 testes automatizados; verificação de 8 pontos de acesso da API; medição de tempo com 30 repetições
ANALISADO (estudado ou avaliado tecnicamente)	Formas de acesso ao BrCris, ao Oasisbr e à BDTD; estilos arquiteturais (monólito modular, hexagonal, microsserviços, híbrido); plataformas de execução (OKD/OpenShift, Kubernetes gerenciado, Kubernetes autogerido); triagem de necessidade de 10 tecnologias
PROPOSTO (recomendação para apreciação do projeto)	Arquitetura de *back-end*, de interoperabilidade, de integração com serviços de IA e de implantação; padrão de APIs REST; *pipeline* de CI/CD; requisitos de segurança; observabilidade; esqueleto do serviço em Spring Boot; contrato do serviço de inferência

Quadro 1 – Classificação dos resultados. Fonte: elaboração própria (2026).

O Quadro 1 mostra que os resultados se concentram nas categorias *analisado* e *proposto*. Os resultados classificados como *implementado* e *experimentado* restringem-se à prova de conceito de interoperabilidade (seção 3.3), parcela do trabalho passível de execução e medição em um período em que não havia serviços do SAVITS em operação. O levantamento das formas de acesso às infraestruturas (seção 3.2) e as propostas de arquitetura (seção 3.4) refletem a fase inicial do projeto, ainda sem arquitetura de referência definida. Conclui-se que apenas os resultados das duas primeiras categorias estão sustentados por execução, teste ou medição; os das duas últimas constituem subsídios técnicos, cuja validade depende da apreciação e de eventual adoção pelo projeto.

3.2 Levantamento das formas de acesso às infraestruturas

Resultado. O plano de trabalho menciona BrCris, Oasisbr e APIs abertas como infraestruturas de interoperabilidade. A verificação mostrou que as vias de acesso disponíveis não são as usualmente presumidas.

Evidência. O sítio oficial do BrCris declara, na seção de perguntas frequentes:

> Atualmente, a API do BrCris não está disponível para uso externo.
>
> (BRCRIS, 2026; verificado em 4 set. 2026)

A mesma fonte informa que a atualização dos dados ocorre em lote, semestralmente. O artigo técnico sobre a plataforma, de autoria da própria equipe do BrCris, registra a API REST para consulta programável como em desenvolvimento e a coleta como executada em períodos predefinidos. As verificações sobre o Oasisbr e a BDTD constam do Quadro 2.

Quadro 2 – Verificação das formas de acesso aos portais agregadores do Ibict

Ponto de acesso	Resultado observado em 04/09/2026	Consequência
Servidor OAI-PMH do Oasisbr	Resposta *OAI Server Not Configured*	O protocolo de coleta entre agregadores não está ativo no caminho canônico do VuFind
Servidor OAI-PMH da BDTD	Resposta *OAI Server Not Configured*	Mesma resposta nos dois portais; a causa não foi determinada
API REST do Oasisbr	Resposta JSON válida; 1.983 registros para a expressão exata "tecnologia social"	Via de integração programática disponível e verificada
API REST da BDTD	Resposta JSON válida; 654 registros para a mesma expressão	Mesma via disponível
Acesso por cliente não interativo	Camada de verificação de navegador	Coletas automatizadas exigem tratamento específico e articulação com a área de infraestrutura

Fonte: elaboração própria, com base nas verificações V01 a V04 (Apêndice D).

Interpretação. No Oasisbr e na BDTD, a via de acesso verificada é a API REST do VuFind; o OAI-PMH não respondeu nos caminhos canônicos. A afirmação vale para esses dois portais e para a data da verificação, não para os agregadores do Ibict em geral. O acesso programático ao BrCris depende de decisão institucional, não de desenvolvimento: não há ponto de acesso a consumir. A atualização semestral, em lote, não acompanha um ciclo de avaliação concomitante; para dados bibliográficos, cuja variação é lenta, essa periodicidade pode ser suficiente, o que depende do uso pretendido.

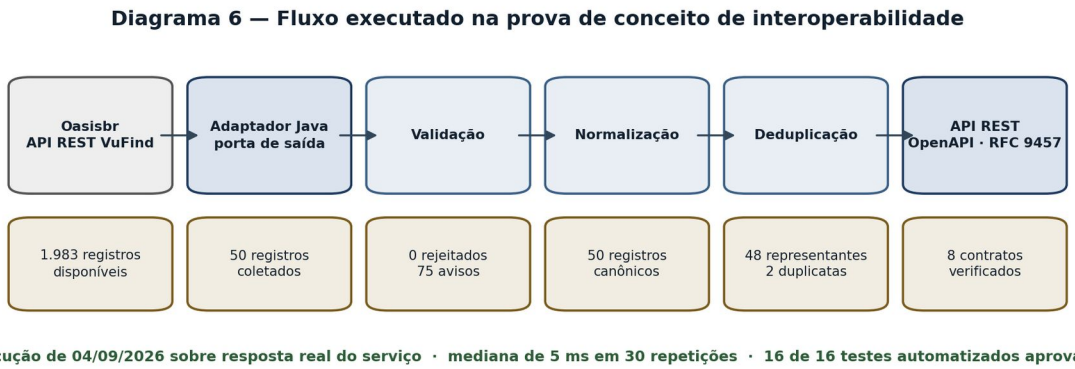
A resposta do Oasisbr contém registros com identificador prefixado por BRCRIS_, o que indica que parte do conteúdo dessa origem é recuperável pelo índice do Oasisbr. A página institucional do BrCris documenta o fluxo em sentido contrário — a plataforma é construída sobre o acervo agregado pelo Oasisbr —, de modo que o fluxo de retorno observado não está documentado nas fontes consultadas e deve ser confirmado com as equipes responsáveis antes de ser tratado como via de acesso.

As infraestruturas consultadas fornecem dados bibliográficos: descrevem a produção acadêmica *sobre* tecnologias sociais, não o impacto dessas tecnologias no território. Servem à revisão de estado da arte e à identificação de atores, mas não substituem os registros administrativos das políticas públicas, que são a fonte substantiva da avaliação pretendida pelo projeto.

3.3 Prova de conceito de interoperabilidade

Entre as três PoCs candidatas, foi selecionada a de interoperabilidade: é a que cobre o maior número de aspectos experimentalmente acessíveis das três atividades técnicas, dispõe de fonte real verificada e produz informação nova sobre o comportamento das infraestruturas do Ibict como fontes programáticas. As duas alternativas foram entregues como especificação, sem execução (Apêndice F).

Figura 1 – Fluxo executado na prova de conceito



~~**Figura 1 –** Fluxo executado na prova de conceito~~
Fonte: elaboração própria (2026) a partir da execução registrada em resultados/execução pipeline.json. Artefato experimental; não constitui serviço nem implantação do Projeto SAVITS.

A PoC coleta metadados do Oasisbr pela API REST do VuFind, valida a completude dos registros, converte-os a um modelo interno canônico, deduplica por chave

determinística e expõe o resultado por API REST. A implementação segue arquitetura hexagonal: o domínio depende apenas de portas, e o adaptador do Oasisbr é a única classe que conhece o formato da fonte. O código compila com JDK 21 e não usa dependências externas.

Quadro 3 – Resultados da execução de 04/09/2026

Indicador	Valor	Observação
Registros disponíveis na fonte	1.983	Consulta pela expressão exata no Oasisbr
Registros coletados	50	Primeira página
Rejeitados na validação	0	Todos possuíam identificador de origem e título
Duplicatas detectadas	2 (4,0%)	Um artigo indexado por USP e UFRJ; um registro repetido na UNEAL
Registros com DOI	2 de 50 (4,0%)	Denominador: registros coletados
Registros sem DOI	48 de 50 (96,0%)	Torna insuficiente a deduplicação baseada exclusivamente em DOI
Registros sem idioma	9 de 50 (18,0%)	8 de origem BrCris
Registros sem instituição	8 de 50 (16,0%)	Todos de origem BrCris
Registros sem localizador	7 de 50 (14,0%)	5 de origem BrCris
Registros sem tipologia	2 de 50 (4,0%)	—
Tempo do *pipeline* — mediana	5 ms	30 repetições após 5 execuções de aquecimento; intervalo de 3 a 14 ms
Tempo da 1.ª execução, a frio	264 ms	Inclui carregamento de classes e compilação JIT
Pontos de acesso verificados	8	5 de recurso da API, dois deles com erro em RFC 9457; 3 de infraestrutura
Testes automatizados	16 executados, 16 aprovados	Normalização, validação, deduplicação, adaptador, idempotência, contratos e regressão

Fonte: elaboração própria, a partir dos registros de execução (Apêndice C).

Interpretação. Três resultados têm consequência para o desenho da camada de integração do SAVITS.

a) **Deduplicação.** Foram detectadas 2 duplicatas em 50 registros de uma única fonte. Em coleta multifonte, a deduplicação passa a ser requisito de correção: sem ela, qualquer contagem de produção científica fica inflada;

b) **Identificadores persistentes.** 48 dos 50 registros não possuem DOI. A deduplicação por identificador persistente resolveria 4% dos casos. A chave determinística sobre título normalizado, ano e primeiro autor é, sobre esses dados, o mecanismo principal disponível;

c) **Qualidade por origem.** Na amostra, a incompletude concentra-se nos 8 registros de origem BrCris: todos sem idioma e sem instituição, 5 sem localizador. Entre os 42 registros das demais origens, 1 sem idioma, nenhum sem instituição e

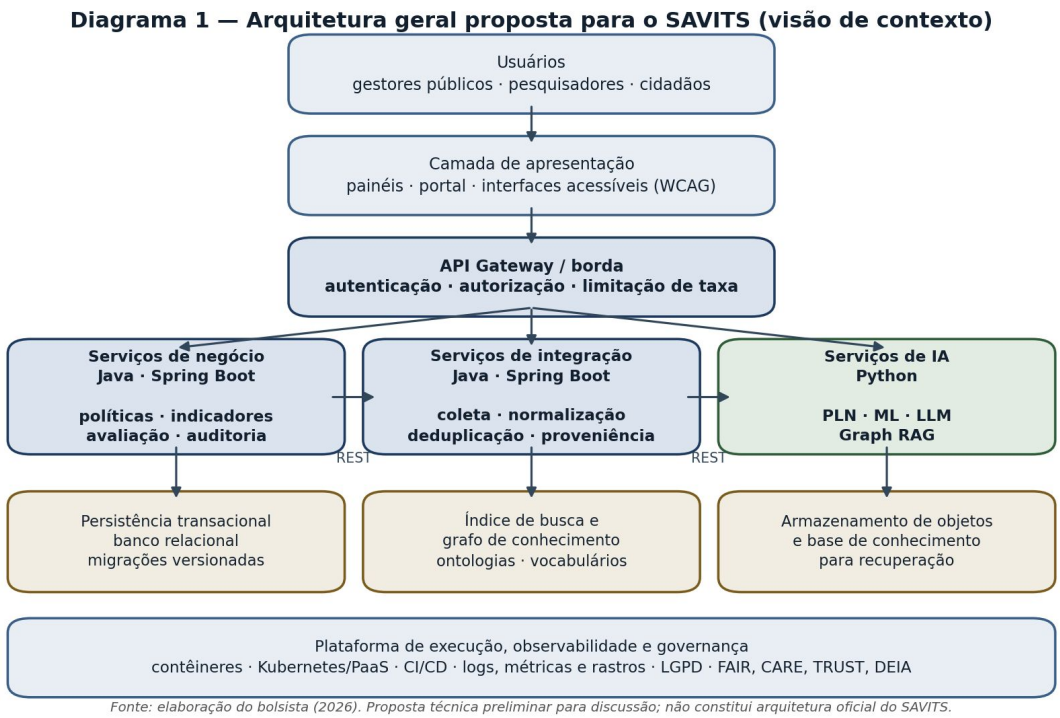
2 sem localizador. É indício de que o fluxo pelo qual esse conteúdo alcança o índice do Oasisbr preserva menos metadados; a hipótese precisa ser confirmada com as equipes responsáveis e sobre amostra maior.

Os percentuais descrevem a amostra coletada e não constituem estimativa estatística para o acervo. Com 50 registros de uma única consulta, o intervalo de confiança de qualquer proporção é largo; a ampliação do experimento a outras fontes e a volume maior é o passo necessário para converter esses indicadores em estimativas.

3.4 Propostas de arquitetura

As propostas a seguir são recomendações submetidas à apreciação do projeto. Estão desenvolvidas no Apêndice A, com as matrizes comparativas e a análise de cada recomendação. Partem das diretrizes registradas no Dia 2 do *Workshop* — segregação de ambientes, integração e entrega contínuas, testes automatizados, documentação das APIs, controle de acesso, criptografia e monitoramento de incidentes. Essas diretrizes são requisitos, não escolhas tecnológicas: nenhuma tecnologia concreta foi identificada como adotada pelo SAVITS no material analisado.

Figura 2 – Arquitetura geral proposta (visão de contexto)



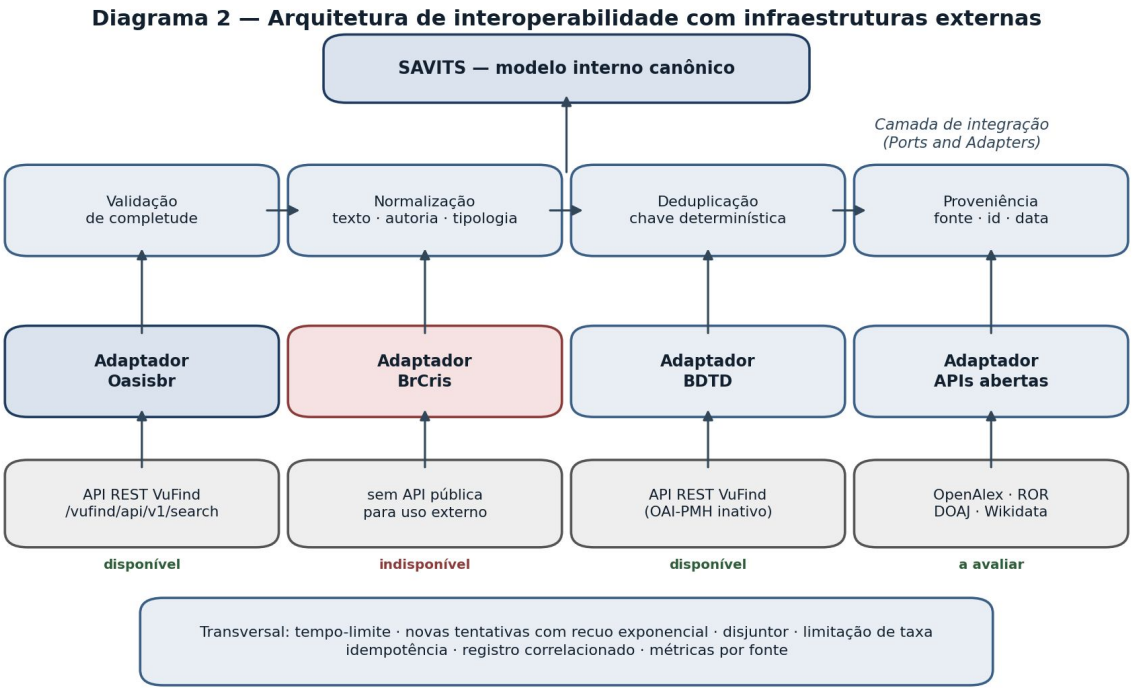
Fonte: elaboração do bolsista (2026). Proposta técnica preliminar para discussão; não constitui arquitetura oficial do SAVITS.

~~**Figura 2** – Arquitetura geral proposta (visão de contexto)~~
Fonte: elaboração própria (2026). Proposta técnica preliminar.

Estilo arquitetural. Recomenda-se monólito modular organizado internamente segundo arquitetura hexagonal, com extração seletiva de serviços mediante evidência de necessidade. Fronteiras de serviço são caras de mover depois de estabelecidas, e o recorte da política-piloto ainda não estava definido no período. Dois componentes justificam separação desde o início: os serviços de IA, por diferença de linguagem, perfil de recursos e ciclo de vida; e os processos de coleta, por serem assíncronos e prolongados.

Interoperabilidade. Camada de integração em Ports and Adapters, com um adaptador por fonte, modelo interno canônico, normalização, deduplicação e registro de proveniência. Controles de resiliência: tempo-limite, novas tentativas com recuo exponencial (*exponential backoff*), *circuit breaker* e *rate limiting*, além de métricas por fonte. Cada elemento responde a um problema observado nos dados coletados.

Figura 3 – Arquitetura de interoperabilidade proposta



Fonte: elaboração do bolsista (2026), com base em verificação das fontes em 04/09/2026. Proposta técnica preliminar.

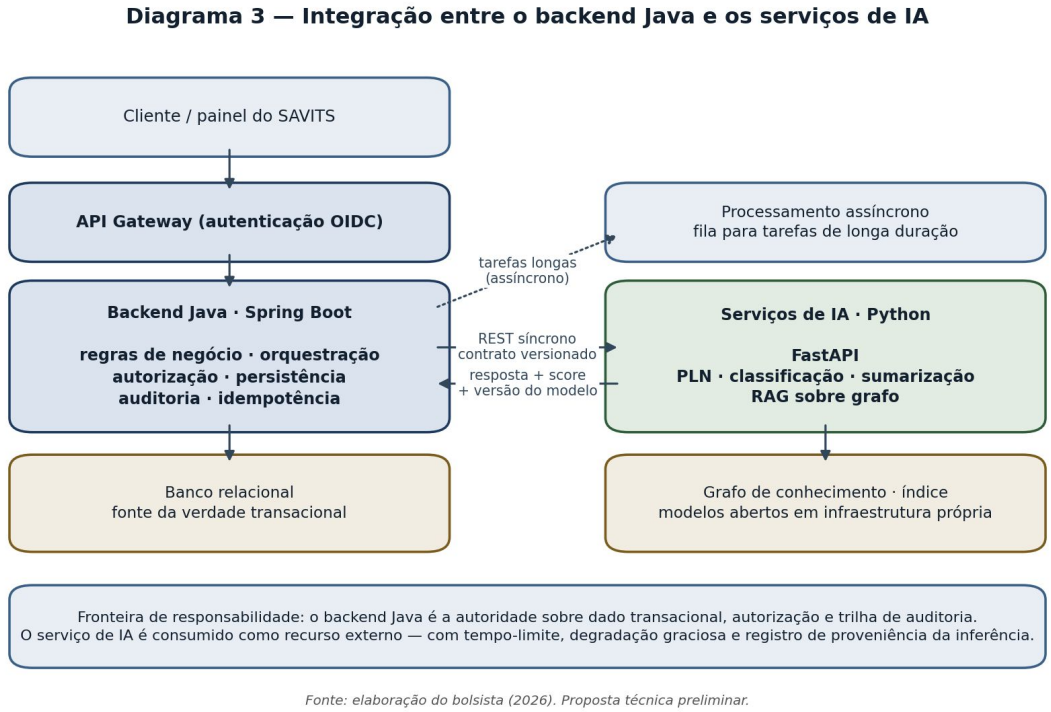
~~**Figura 3 –** Arquitetura de interoperabilidade proposta~~
Fonte: elaboração própria (2026), incorporando as verificações de 4 set. 2026.

Padrão de APIs REST. Recursos no plural, semântica dos métodos HTTP, códigos de estado, paginação, filtros e ordenação por parâmetros de consulta, versionamento no caminho, documentação em OpenAPI 3.1, identificador de correlação em cabeçalho e erros conforme a RFC 9457 (*Problem Details*). Adotar um padrão publicado para erros, em vez de formato próprio, responde ao risco de fragmentação das decisões arquiteturais registrado na matriz de riscos do projeto. Das dez dimensões do padrão, sete foram implementadas e verificadas na PoC; três permanecem propostas: métodos além de GET, o conjunto completo de códigos de estado e o esquema de autenticação e autorização.

Integração com serviços de IA. Arquitetura híbrida com fronteira explícita. O *back-end* Java mantém a autoridade sobre dado transacional, autorização e trilha de auditoria; os serviços de IA, em Python, produzem inferência, não estado. Comunicação síncrona por REST para inferências curtas e assíncrona, por fila, para processamento prolongado, com tempo-limite obrigatório, degradação graciosa e registro da versão do

modelo em cada resposta. Sem esse registro não é possível explicar por que a mesma consulta produz respostas diferentes em momentos distintos.

Figura 4 – Integração proposta entre o *back-end* Java e os serviços de IA



Fonte: elaboração do bolsista (2026). Proposta técnica preliminar.

~~**Figura 4 –** Integração proposta entre o *back-end* Java e os serviços de IA~~
Fonte: elaboração própria (2026).

Plataforma de execução. Não foi identificada decisão do projeto sobre plataforma. O Apêndice A compara OKD/OpenShift, Kubernetes gerenciado em nuvem pública e Kubernetes autogerido, segundo catorze critérios. A análise não recomenda um produto. A diretriz de soberania informacional favorece plataforma sob controle institucional; o uso de nuvem pública exigiria análise jurídica sobre jurisdição dos dados e conformidade com a LGPD, sobretudo por envolver dados de populações vulneráveis. Restringir o uso a recursos padrão do Kubernetes preserva a portabilidade entre as três alternativas e permite adiar a decisão sem prejuízo.

CI/CD, segurança e observabilidade. O *pipeline* proposto associa cada etapa a uma pergunta de risco: reprodutibilidade do artefato, manutenção do comportamento, controle da dívida técnica, vulnerabilidades no código, nas dependências e na imagem de contêiner, rastreabilidade até o commit e reversibilidade da promoção entre ambientes.

Em segurança, sugerem-se OAuth 2.0 e OpenID Connect com autorização por papéis, gestão externa de segredos, criptografia em trânsito e em repouso e trilha de auditoria, observados os controles do OWASP API Security e os requisitos da LGPD. Em observabilidade, logs estruturados com identificador de correlação, métricas de latência, taxa de erro, vazão e saturação, e rastros distribuídos nas fronteiras entre serviços. Para integrações, propõem-se indicadores específicos, entre eles a idade do dado mais recente por fonte — o único que revela, sem intervenção manual, que uma fonte deixou de ser atualizada.

3.5 Limitações

Restrições do ambiente de experimentação:

a) sem acesso ao repositório público de dependências Java, o que inviabilizou o uso do Spring Boot na versão executada da PoC. Optou-se por implementar o mesmo desenho apenas com a biblioteca padrão do JDK 21, por ser a alternativa capaz de produzir resultado executável. O Apêndice E entrega um esqueleto do serviço em Spring Boot — 15 classes, configuração, migração de esquema com Flyway e tabela de equivalência —, não compilado, não executado e com três lacunas assinaladas no código;

b) camada de verificação de navegador nos portais do Ibict, que impede a chamada direta a partir do ambiente de execução. A coleta foi feita pelo ponto de acesso público e a resposta foi preservada integralmente como conjunto de dados do experimento. Os dados processados são reais; nenhuma integração fictícia foi construída.

Limitações dos resultados:

a) a execução relatada ocorreu em modo de repetição, sobre o conjunto preservado: o caminho HTTP, as novas tentativas e o *circuit breaker* estão implementados, mas não foram exercitados contra o serviço remoto. O tempo de coleta medido é leitura de arquivo local e não inclui latência de rede;

b) *rate limiting* consta da proposta arquitetural e não está implementado na PoC;

c) persistência em memória, sem banco de dados nem migrações;

d) sem autenticação: a PoC escuta apenas em interface local e não deve ser exposta;

e) deduplicação determinística, sem técnicas probabilísticas nem desambiguação de autoria;

f) sem testes de carga, de concorrência ou de desempenho em escala;

g) amostra de 50 registros de uma única fonte: os percentuais são descritivos, não estimativas;

h) os artefatos são experimentais e não foram submetidos à apreciação de nenhuma instância do Projeto SAVITS.

3.6 Situação das atividades previstas

O Quadro 4 confronta cada uma das quatro atividades previstas no termo de concessão da bolsa com o que foi realizado, os artefatos que o comprovam e a situação resultante. A situação foi atribuída com base no texto de cada atividade, e as restrições e os impedimentos identificados estão registrados junto à atividade correspondente. Das quatro atividades, três foram consideradas realizadas — a Atividade 1 com duas restrições, discutidas na nota após o quadro — e a Atividade 3, parcialmente realizada, sobretudo pela inexistência de API do BrCris para uso externo e de serviços do SAVITS em operação a monitorar no período.

Quadro 4 – Situação das atividades

Atividade	O que foi realizado	Artefato	Situação
1	Estudo do contexto tecnológico; análise arquitetural comparativa; prototipação experimental em Java 21. Spring Boot foi usado como tecnologia de referência na análise, na proposta de arquitetura e no esqueleto do Apêndice E, mas não na versão executada da PoC	Propostas de arquitetura (Apêndice A); PoC (Apêndices B e C); esqueleto Spring Boot (Apêndice E)	**Realizada, com duas restrições registradas.** Os três verbos da atividade — estudar, prototipar experimentalmente e avaliar — foram cumpridos. Quatro dos cinco critérios nomeados foram aplicados na avaliação arquitetural: escalabilidade e desempenho como critérios de comparação entre alternativas, manutenibilidade e rastreabilidade também no desenho e na implementação. Restrições: (i) Spring Boot foi tratado como tecnologia de referência na análise, na proposta e no esqueleto do Apêndice E, mas não foi executado, por indisponibilidade do repositório de dependências no ambiente; (ii) a aderência aos padrões arquiteturais do projeto foi inexequível, por não existirem no período. Ver nota após o quadro
2	Análise de estratégias de modelagem e especificação de APIs REST; proposta de padrão com dez dimensões, incluindo requisitos de segurança, versionamento, documentação, interoperabilidade e consistência; validação	Padrão de APIs (Apêndice A); contrato OpenAPI 3.1 e verificação dos pontos de acesso (Apêndice C)	**Realizada**. A atividade prevê analisar, especificar e validar experimentalmente, o que foi feito. A validação usou artefato experimental próprio, por não existirem módulos do SAVITS no período. Três das dez dimensões permanecem propostas

	experimental de sete dimensões em execução		
3	Levantamento e verificação das formas de acesso ao BrCris, ao Oasisbr e à BDTD; *workflow* experimental de interoperabilidade sobre dados reais do Oasisbr; instrumentação de métricas	Levantamento (seção 3.2) e verificações V01 a V07 (Apêndice D); PoC e métricas (Apêndices B e C)	**Parcialmente realizada**, com a seguinte discriminação: **APIs verificadas** — Oasisbr e BDTD, ambas respondendo pela API REST do VuFind; **API utilizada no experimento** — apenas a do Oasisbr; **APIs abertas de terceiros não exercitadas** — OpenAlex, ROR, DOAJ e Wikidata, analisadas quanto ao tipo de dado, forma de acesso e limitações, sem chamada em execução; **BrCris** — sem API para uso externo, impedimento externo ao pesquisador; **monitoramento dos serviços Java da plataforma** — não executado, por não haver serviços do SAVITS em operação no período
4	Consolidação dos resultados, das atividades e das contribuições metodológicas	Este relatório e o dossiê técnico complementar	**Realizada**, cobrindo o período de 06/07 a 04/09/2026

Fonte: elaboração própria (2026).

Nota sobre a Atividade 1. O texto da atividade admite duas leituras. Na primeira, "utilizando Java e Spring Boot como tecnologias de referência" qualifica o conjunto estudar–prototipar–avaliar, e tecnologia de referência significa a base sobre a qual a análise e a proposta se apoiam; por essa leitura, a atividade foi realizada. Na segunda, mais estrita, o protótipo deveria ter sido executado em Spring Boot; por essa leitura, a atividade seria parcialmente realizada. Os elementos das duas leituras estão no quadro acima e no Apêndice E, e a decisão cabe à coordenação. O que não está em discussão é o fato: a versão executada da PoC usa Java 21 sem Spring Boot, e o esqueleto em Spring Boot não foi compilado.

A Atividade 2 foi reclassificada de *parcialmente realizada* para *realizada* em relação à versão anterior deste relatório. O texto da atividade prevê analisar estratégias, especificar e validar experimentalmente APIs REST, considerando requisitos de segurança entre outros — não prevê implementar autenticação em um serviço do SAVITS, que não existia. Os requisitos de segurança foram considerados na análise e especificados na proposta. A ausência de autenticação na PoC permanece registrada como limitação do artefato experimental, na seção 3.5.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O período da bolsa coincidiu com a fase inicial do Projeto SAVITS. Não havia arquitetura definida, APIs especificadas ou serviços em operação. O trabalho consistiu em converter as diretrizes registradas no 1.º *Workshop* em análise, proposta e experimentação verificável.

O que foi descoberto. A documentação institucional informa que o BrCris não dispõe de API para uso externo e que os dados são atualizados semestralmente em lote. Nas consultas de 04/09/2026, os servidores OAI-PMH do Oasisbr e da BDTD responderam *OAI Server Not Configured*, enquanto a API REST do VuFind respondeu normalmente nos dois portais. Há indício de que parte do conteúdo de origem BrCris seja recuperável pelo índice do Oasisbr, o que precisa ser confirmado. Essas informações alteram a estimativa de esforço da frente de interoperabilidade e deslocam parte do problema de desenvolvimento para articulação institucional.

O que foi implementado e validado. Uma PoC de interoperabilidade em Java 21, que compila e executa sem dependências externas, processa 50 registros reais do Oasisbr e expõe o resultado por API REST descrita por contrato OpenAPI 3.1, cujas respostas de erro seguem o formato *Problem Details* da RFC 9457. A suíte de 16 testes automatizados foi integralmente aprovada. Os resultados são reproduzíveis a partir do código e dos dados entregues.

O que os dados indicam. Os resultados abaixo referem-se à amostra experimental de 50 registros, obtida de uma consulta a uma fonte, e não ao acervo do Oasisbr. Na amostra, 96% dos registros não possuem DOI, o que indica que a deduplicação não pode depender de identificador persistente. A taxa de duplicação de 4% em uma única fonte sugere que a deduplicação é requisito de correção em coleta multifonte. A incompletude concentrada nos registros de origem BrCris sugere que a escolha da via de acesso a esse acervo tem custo de qualidade, que precisa ser medido sobre amostra maior. Confirmar esses indicadores exige ampliar o experimento a outras fontes e a volume superior.

O que foi proposto. Arquitetura de *back-end*, de interoperabilidade, de integração com serviços de IA e de implantação; padrão de APIs REST; *pipeline* de CI/CD;

requisitos de segurança e de observabilidade. As recomendações priorizam contenção de complexidade: monólito modular em vez de microsserviços prematuros, um banco relacional em vez de vários, busca vetorial no índice já adotado em vez de componente dedicado, e adoção de *blockchain* condicionada à demonstração de necessidade — posição que o próprio projeto já havia registrado.

O que não pôde ser realizado. O monitoramento do desempenho dos serviços Java da plataforma, por não existirem serviços em operação. A integração com o BrCris, por não haver API disponível. O uso de Spring Boot na PoC executada, por restrição do ambiente de experimentação. A avaliação experimental de escalabilidade e desempenho, que exige ambiente e volume não disponíveis no período.

Próximas etapas recomendadas. Em ordem de prioridade: submeter as propostas de arquitetura ao Núcleo de Tecnologia e aos núcleos demandantes, nas reuniões de imersão previstas no Dia 2 do *Workshop*; encaminhar institucionalmente o acesso programático ao BrCris, que é decisão do Ibict; consolidar o catálogo de padrões arquiteturais e o repositório de decisões, conforme o encaminhamento n.º 6 do plano consolidado; ampliar o experimento de interoperabilidade para volume maior e múltiplas fontes, de modo a converter os indicadores de qualidade em estimativas; reimplementar a PoC em Spring Boot a partir do esqueleto do Apêndice E, em ambiente com acesso a dependências; e vincular o desenho da camada de dados às fontes administrativas da política-piloto, assim que definida.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: informação e documentação — referências — elaboração. Rio de Janeiro: ABNT, 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10520**: informação e documentação — citações em documentos — apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10719**: informação e documentação — relatório técnico e/ou científico — apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

BRASIL. Controladoria-Geral da União. **Nota Técnica n.º 2029/2026/CGCI/DPCI/SIP**: pedido de autorização para o exercício de atividade privada. Processo n.º 00190.100088/2026-16. Brasília, DF, 24 jun. 2026.

BRASIL. **Lei n.º 13.709, de 14 de agosto de 2018**. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais. Brasília, DF: Presidência da República, 2018.

BRCRIS. **About BrCris**. Brasília, DF: Ibict, 2026. Disponível em: https://brcris.ibict.br/en/about. Acesso em: 4 set. 2026.

BRCRIS. **Perguntas frequentes**. Brasília, DF: Ibict, 2026. Disponível em: https://brcris.ibict.br/faq. Acesso em: 4 set. 2026.

CARNEIRO, Renan; DIAS, Thiago M. R.; SEGUNDO, Washington L. R. C.; SOUZA, Marcel G. de; CANTO, Fabio L. BrCris: uma plataforma para integração, interoperabilidade e análise da produção científica brasileira. In: BRAZILIAN E-SCIENCE WORKSHOP, 19., 2025, Fortaleza. **Anais** [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2025. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/bresci. Acesso em: 4 set. 2026.

FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA. **Termo de concessão de bolsa de pesquisa**: pedido n.º 1883131 — Projeto 32725 EMENDA/IBICT/SAVITS. Belo Horizonte, 10 jul. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Chamada I/2026 — Projeto SAVITS**. Brasília, DF, 2026. Disponível em: https://www.gov.br/ibict/pt-br/acesso-a-informacao/oportunidades/editais-oportunidades-1/2026/chamada-i-2026-projeto-savits. Acesso em: 4 set. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Relatório consolidado do 1.º Workshop de Integração do Projeto SAVITS**: versão 1.0. Brasília, DF, 3 ago. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Relatório executivo de integração e alinhamento estratégico**: Projeto SAVITS, Dia 1. Brasília, DF, 2026.

NOTTINGHAM, M.; WILDE, E.; DALAL, S. **RFC 9457**: problem details for HTTP APIs. [S. l.]: RFC Editor, jul. 2023. Obsoleta a RFC 7807. Disponível em: https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc9457. Acesso em: 4 set. 2026.

MARQUES, Gabriel Silveira; SANTOS, Blena Estevam dos; LIMA, Millena Cordeiro Matos de; MORAIS, Cássio Teixeira de; SOUZA, Marcel Garcia de. Padronização de metadados adotados no portal agregador de conteúdo científico Oasisbr. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 54, n. 2, 2025. DOI: 10.18225/ci.inf.v54i2.7223. Disponível em: https://revista.ibict.br/ciinf/article/view/7223. Acesso em: 4 set. 2026.

OASISBR. **Portal brasileiro de publicações e dados científicos em acesso aberto**. Brasília, DF: Ibict, 2026. Disponível em: https://oasisbr.ibict.br. Acesso em: 4 set. 2026.

OPEN WEB APPLICATION SECURITY PROJECT. **OWASP API Security Top 10**: edição 2023. [S. l.]: OWASP Foundation, 2023. Disponível em: https://owasp.org/API-Security/editions/2023/en/0x11-t10/. Acesso em: 4 set. 2026.

Situação de verificação das referências. Foram conferidas diretamente na fonte, em 4 de setembro de 2026: perguntas frequentes e página institucional do BrCris; Carneiro *et al.* (2025); Marques *et al.* (2025); RFC 9457; OWASP API Security Top 10, edição 2023; e Chamada I/2026. Os documentos da bolsa e do *Workshop* estão em poder do pesquisador. As edições das normas ABNT foram conferidas em fontes secundárias (páginas de bibliotecas universitárias): NBR 6023, terceira edição de maio de 2025; NBR 10520, edição de 2023; NBR 10719, edição de 2015. O modelo oficial de relatório indica a NBR 10719:2025; não foi localizada edição de 2025 dessa norma nas fontes consultadas, permanecendo a de 2015 como a mais recente identificada. Recomenda-se confirmar as edições no catálogo da ABNT antes da entrega definitiva.

APÊNDICES - MATERIAL ELABORADO PELO PRÓPRIO PESQUISADOR PARA COMPLEMENTAR O RELATÓRIO.

Material elaborado pelo pesquisador. O Apêndice A é entregue como documento próprio; os Apêndices B a G integram o pacote de arquivos `Apendices_Relatorio_SAVITS_Julio_Sergio.zip`, cuja estrutura e instruções de reprodução constam do `README.md` nele contido.

Artefato	Apêndice	Situação
Dossiê técnico complementar: auditoria documental, pesquisa sobre infraestruturas, propostas de arquitetura, matrizes comparativas, resultados experimentais e matriz de rastreabilidade	**APÊNDICE A**	Elaborado
Código-fonte da PoC de interoperabilidade em Java 21, com suíte de 16 testes	**APÊNDICE B**	Executado; compila e roda com um comando, sem dependências externas
Registros de execução: métricas do *pipeline*, medição de tempo com 30 repetições, registros normalizados, contrato OpenAPI 3.1, verificação dos pontos de acesso e conjunto de dados coletado do Oasisbr	**APÊNDICE C**	Executado em 04/09/2026
Registro das verificações técnicas V01 a V07: URL, data, método, resposta observada e limitações	**APÊNDICE D**	Registrado, com limitações declaradas
Esqueleto do serviço em Spring Boot: 15 classes, configuração, migração de esquema com Flyway e tabela de equivalência com a versão executada	**APÊNDICE E**	Proposto; **não compilado nem executado**, com três lacunas assinaladas no código
Contrato do serviço de inferência em OpenAPI 3.1; descritor de empacotamento em contêiner e *pipeline* de CI/CD	**APÊNDICE F**	Propostos; **não implementados nem executados**
Manifesto de integridade SHA-256 dos arquivos entregues	**APÊNDICE G**	Gerado na entrega

Fonte: elaboração própria (2026).

ANEXOS - DOCUMENTO OU MATERIAL NÃO ELABORADO PELO PESQUISADOR, UTILIZADO PARA COMPROVAÇÃO, FUNDAMENTAÇÃO OU COMPLEMENTAÇÃO.

Material não elaborado pelo pesquisador, usado para comprovação ou fundamentação.

Artefato	Anexo	Finalidade
Termo de Concessão de Bolsa de Pesquisa (Fundep, pedido n.º 1883131), com assinaturas eletrônicas	**ANEXO A**	Vínculo, vigência e atividades previstas
Nota Técnica n.º 2029/2026/CGCI/DPCI/SIP, da Controladoria-Geral da União	**ANEXO B**	Autorização condicionada para atuação como pesquisador bolsista
Relatório Consolidado do 1.º *Workshop* de Integração, versão 1.0	**ANEXO C**	Diretrizes, decisões, riscos e encaminhamentos do projeto
Relatório Executivo de Integração e Alinhamento Estratégico — Dia 1	**ANEXO D**	Estrutura de governança e fundamentos conceituais
Programação do 1.º *Workshop* de Integração	**ANEXO E**	Datas, horários e temas das quatro oficinas

Fonte: documentos institucionais do Projeto SAVITS e da Fundep.

gov.br
Documento assinado digitalmente
JULIO SERGIO ALVES DE LIMA
Data: 16/10/2026 10:25:06-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Júlio Sergio Alves de Lima

Pesquisador

De acordo:

gov.br
Documento assinado digitalmente
WASHINGTON LUIS RIBEIRO DE CARVALHO SEG
Data: 16/10/2026 17:42:56-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Washington Luís Ribeiro de Carvalho Segundo
Coordenador do projeto