

# Desenvolvimento de um Sistema de Informação para Apoio às Atividades de Vigilância Sanitária

Daniel A. Vecchiato<sup>1</sup>, Maryanne Miranda<sup>1</sup>, Thaíres Gonçalves<sup>1</sup>, Raphael de S. R. Gomes<sup>1</sup>, Joice B. Machado<sup>1</sup>, Thiago M Ventura<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Computação – Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)  
Caixa Postal 78060-900 – Cuiabá – MT – Brasil

{daniel,raphael,thiago}@ic.ufmt.br, maryanne.miranda@nuti.ic.ufmt.br  
{thaires.agoncalves,joicebmachado}@gmail.com

**Abstract.** *This paper presents the development of the Health Surveillance System (SVS), a software tool designed to support health surveillance activities in the state of Mato Grosso, Brazil, focusing on the management of regulatory processes and information. System requirements were elicited through interviews with domain experts and observation of operational processes, and specified using use cases, UML diagrams, and interface prototypes. The system is currently deployed in a production environment and includes more than twenty modules, such as protocol management, inspection, and sanitary license issuance, contributing to improved efficiency and better organization of health surveillance activities.*

**Resumo.** *Este trabalho apresenta o desenvolvimento do Sistema de Vigilância Sanitária (SVS), uma ferramenta de software destinada a apoiar as atividades de vigilância sanitária no estado de Mato Grosso, com foco na gestão de processos e informações regulatórias. Os requisitos do sistema foram levantados por meio de entrevistas com especialistas e observação de processos, sendo especificados com casos de uso, diagramas UML e protótipos de interface. O sistema encontra-se atualmente em produção, contemplando mais de vinte módulos, como protocolo, inspeção e emissão de alvará sanitário, contribuindo para maior agilidade e organização das atividades da área.*

## 1. Introdução

No cenário brasileiro, a Vigilância Sanitária (VISA) configura-se como um componente estratégico da saúde pública, responsável pela regulação, fiscalização e monitoramento de processos produtivos e serviços relacionados à saúde, com o objetivo de mitigar riscos sanitários [Holanda et al., 2026]. Trata-se de uma área de elevada complexidade institucional e atuação descentralizada nas esferas federal, estadual e municipal. Esse contexto envolve processos administrativos e regulatórios complexos, que demandam sistemas de informação capazes de apoiar a gestão de dados, as atividades de fiscalização e a tomada de decisão [Oliveira, 2015].

Nesse contexto, o desenvolvimento de sistemas de informação para vigilância sanitária apresenta desafios relevantes, relacionados à grande quantidade de regras de negócio, à diversidade de atores envolvidos e às frequentes mudanças nas normas regulatórias. No estado de Mato Grosso, caracterizado por um território extenso e pela atuação descentralizada da vigilância sanitária, a digitalização de processos torna-se

especialmente importante para aumentar a eficiência administrativa e melhorar a organização e rastreabilidade das ações regulatórias.

Diante desse contexto, este trabalho apresenta o desenvolvimento do Sistema de Vigilância Sanitária (SVS), uma ferramenta de software destinada a apoiar as atividades da vigilância sanitária no estado de Mato Grosso, com foco na gestão das informações e processos relacionados às rotinas operacionais do setor, como inspeções sanitárias e emissão de alvarás. O sistema foi desenvolvido em colaboração entre a Secretaria de Estado de Saúde de Mato Grosso e a Universidade Federal de Mato Grosso. Este artigo descreve o processo de desenvolvimento da ferramenta, sua arquitetura e as estratégias adotadas para avaliação e validação da solução em ambiente real de uso.

## 2. Contexto e Stakeholders

O desenvolvimento da ferramenta contou com a participação de diferentes grupos de *stakeholders*, tanto internos quanto externos, cujas necessidades influenciaram diretamente o processo de concepção, desenvolvimento e avaliação da solução. Entre os *stakeholders* internos destacam-se os analistas de software, responsáveis pela elicitação de requisitos, implementação e manutenção do sistema, além dos gestores do projeto, compostos por professores e pesquisadores do Instituto de Computação. Esses gestores atuaram na definição das diretrizes metodológicas, supervisão científica do projeto e validação das decisões arquiteturais e tecnológicas adotadas.

Os *stakeholders* externos correspondem aos usuários finais e instituições impactadas pela utilização do sistema. Entre eles destacam-se os gestores de saúde, que utilizam as informações geradas pelo sistema para apoiar o planejamento e monitoramento das ações de vigilância sanitária, e os técnicos de vigilância sanitária, responsáveis pela execução das atividades de fiscalização e controle sanitário. Também fazem parte desse grupo os representantes do setor regulado, composto por estabelecimentos sujeitos à fiscalização sanitária, como farmácias, hospitais e clínicas reguladas. De forma indireta, profissionais de saúde e cidadãos também são beneficiários da melhoria dos processos de vigilância sanitária proporcionada pela ferramenta.

## 3. Processo de Desenvolvimento de Software

O desenvolvimento da ferramenta seguiu uma abordagem iterativa e incremental baseada no framework Scrum [Sutherland, 2016], uma abordagem amplamente utilizada em processos ágeis de desenvolvimento de software. A equipe variou ao longo do projeto, sendo composta, em média, por quatro programadores, seis estagiários e três gestores, contando ainda com um *Scrum Master* e dois *Product Owners*: um representando o cliente, responsável por priorizar as demandas do domínio da vigilância sanitária, e outro vinculado à gestão interna do projeto. O trabalho foi organizado em *sprints*, inicialmente de duas semanas e posteriormente ampliadas para três semanas conforme a equipe adquiriu maior maturidade no processo de desenvolvimento.

O gerenciamento das atividades foi realizado por meio de um quadro *Kanban* [Junior, 2010], utilizado para acompanhar o fluxo de trabalho e o progresso das tarefas nas seguintes etapas: backlog, a fazer, fazendo, bloqueado, em revisão e pronto. Ao longo de cada sprint, eram realizadas reuniões de planejamento, nas quais as atividades eram selecionadas e detalhadas, bem como reuniões de revisão e retrospectiva, destinadas à demonstração das funcionalidades desenvolvidas e à melhoria contínua do processo de

trabalho. Esse modelo permitiu que o sistema fosse gradualmente expandido com a inclusão de novos módulos, mantendo um alinhamento contínuo com as necessidades dos usuários e *stakeholders* do domínio da vigilância sanitária.

#### **4. Engenharia de requisitos**

A elicitação de requisitos foi conduzida por meio de entrevistas semiestruturadas com especialistas do domínio da vigilância sanitária, permitindo identificar necessidades operacionais, regras regulatórias e dificuldades enfrentadas nos processos atuais. Complementarmente, foi realizada observação direta dos processos de trabalho, com o objetivo de compreender os fluxos operacionais e as interações entre os diferentes atores envolvidos. Durante essa etapa, também foram utilizados protótipos de baixa fidelidade, que possibilitaram validar ideias iniciais de funcionalidades e interfaces junto aos usuários. A especificação dos requisitos foi documentada por meio de casos de uso, diagramas UML e modelagem entidade-relacionamento. Além disso, protótipos de interface foram elaborados para apoiar a visualização das funcionalidades e facilitar a validação dos requisitos com os *stakeholders*.

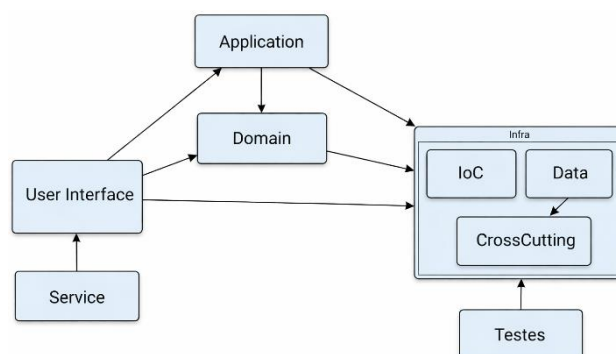
A partir desse processo, foi desenvolvido o SVS, estruturado em diferentes módulos funcionais voltados à gestão das atividades regulatórias. Entre os principais módulos implementados destacam-se:

- Gestão de cadastros, incluindo cadastro de usuários, municípios, estabelecimentos, técnicos de VISA, responsáveis legais e técnicos;
- Gestão de inspeções sanitárias, contemplando o registro e acompanhamento de ordens de serviço e das inspeções realizadas pelos fiscais sanitários;
- Gestão de protocolos e processos administrativos, permitindo registrar solicitações de estabelecimentos, acompanhar tramitações e gerenciar processos administrativos sanitários;
- Gestão regulatória, incluindo análise de projetos arquitetônicos, controle de notificações de receitas e acompanhamento de requisitos regulatórios aplicáveis aos estabelecimentos, bem como liberação de alvará sanitário;
- Gestão de ouvidoria, possibilitando o registro e tratamento de denúncias, sugestões, elogios e reclamações recebidas pelos órgãos de vigilância sanitária;
- Integração com sistemas externos, incluindo integração com sistemas governamentais como SEFAZ-MT e REDESIM/JUCEMAT;
- Serviços de apoio ao usuário, incluindo módulos de suporte técnico (*help desk*), registro de sugestões e disponibilização de informes do sistema;
- Funcionalidades administrativas e de infraestrutura, como assinatura digital, controle de pastas físicas de processos e acesso ao sistema por responsáveis de estabelecimentos;
- Serviços ao cidadão, incluindo consultas públicas disponibilizadas por meio do aplicativo MT Cidadão.

Essa abordagem modular permitiu estruturar o sistema de forma escalável, possibilitando a evolução gradual da ferramenta e a incorporação de novos requisitos ao longo do tempo.

## 5. Arquitetura da Aplicação

A arquitetura da aplicação foi estruturada em seis camadas, cada uma com responsabilidades bem definidas e baixo acoplamento, com o objetivo de facilitar a manutenção, evolução e testabilidade do sistema [Valente, 2020]. Essa organização promove a separação de responsabilidades entre os diferentes componentes da aplicação. As camadas que compõem o sistema são: **User Interface**, **Service**, **Application**, **Domain**, **Infrastructure** e **Testes**, conforme ilustrado na Figura 1.



**Figura 1. Representação da arquitetura da ferramenta.**

A camada *User Interface* corresponde ao nível de interação direta com o usuário, sendo responsável pela apresentação das funcionalidades do sistema e pela captura das entradas fornecidas pelos usuários. Essa camada reúne os componentes de interface da aplicação, incluindo *controllers*, *views* e recursos de interface, tais como scripts, estilos e outros elementos visuais.

A camada *Service* é responsável pela disponibilização de APIs REST, utilizadas para integração com outros sistemas e serviços externos. Essa camada permite que funcionalidades do sistema sejam consumidas por aplicações externas, facilitando a interoperabilidade com outras plataformas governamentais.

A camada *Application* atua como uma camada intermediária entre a interface do usuário e o núcleo do sistema. Seu principal papel é orquestrar as chamadas às regras de negócio, realizar a transformação de dados entre diferentes representações e coordenar os fluxos de execução das funcionalidades. Nessa camada são implementados os *Application Services*, bem como os *ViewModels* utilizados na comunicação com a interface. Também são empregados mecanismos de mapeamento de objetos, responsáveis por transformar entidades de domínio em estruturas adequadas à apresentação.

A camada *Domain* concentra as regras de negócio do sistema, sendo responsável pela modelagem conceitual do domínio da vigilância sanitária. Nessa camada encontram-se as entidades do domínio, seus respectivos validadores e os serviços de domínio responsáveis pela implementação da lógica de negócio. Essa organização permite separar as regras do sistema de aspectos tecnológicos ou de infraestrutura.

A camada *Infrastructure* reúne os componentes responsáveis pelo acesso a recursos externos, especialmente a persistência de dados. Essa camada inclui os

repositórios responsáveis pelas operações de acesso ao banco de dados, bem como os mecanismos de criação e atualização da estrutura de dados. Também são implementados componentes de suporte compartilhados entre diferentes partes do sistema, como utilitários, recursos de configuração e mecanismos de injeção de dependência, responsáveis pelo gerenciamento das dependências entre os diferentes componentes da aplicação.

Por fim, a camada de Testes concentra os testes automatizados da aplicação, com foco principalmente em testes de integração. Para essa finalidade, são utilizadas ferramentas que permitem a definição de cenários de teste baseados em comportamento, bem como a automação da interação com a interface da aplicação. Esses testes contribuem para garantir o correto funcionamento das funcionalidades e apoiar a evolução segura do sistema ao longo do tempo.

## 6. Tecnologias utilizadas

O desenvolvimento da aplicação utilizou um conjunto de tecnologias voltadas ao suporte do ciclo de vida de software conforme ilustrado na Figura 2. O GitHub foi adotado como plataforma para controle de versão e gestão colaborativa do projeto, permitindo o gerenciamento de *issues*, organização de tarefas por meio de quadros *Kanban*, revisões de código e manutenção da documentação técnica por meio de *wiki*.



Figura 2. Tecnologias utilizadas no SVS.

A implementação do sistema foi realizada principalmente utilizando a linguagem C# e o framework .NET, com o Microsoft Visual Studio como ambiente de desenvolvimento integrado. Para persistência de dados, foi utilizado o Microsoft SQL Server como sistema gerenciador de banco de dados.

A aplicação foi implantada em ambiente web utilizando o *Internet Information Services* (IIS) como servidor de aplicação. Para garantia de qualidade, foram utilizados testes automatizados com a ferramenta *Katalon*, enquanto os processos de integração contínua e automação de builds foram realizados por meio do Jenkins.

Esse conjunto de tecnologias foi escolhido para garantir robustez, rastreabilidade do desenvolvimento e suporte a práticas modernas de engenharia de software.

## 7. Avaliação da Ferramenta

A maturidade do SVS é comprovada pelo volume de dados processados em produção: aproximadamente 120.000 alvarás, 130.000 inspeções, 63.000 análises documentais e 112.000 protocolos. Tais indicadores de desempenho e escalabilidade validam a

eficiência da ferramenta na rotina operacional da Vigilância Sanitária do estado de Mato Grosso.

Paralelamente, foi adotado um processo de compilação automática e integração contínua, permitindo a verificação da aplicação a cada atualização no repositório de código e contribuindo para a identificação precoce de falhas de integração. O processo de garantia de qualidade também incluiu revisão por pares, envolvendo dois avaliadores: um responsável pela avaliação funcional das funcionalidades em relação aos requisitos definidos e outro pela análise da qualidade e organização do código-fonte.

Após a validação interna, a aplicação foi disponibilizada em ambiente de testes, sendo avaliada por usuários e representantes da Secretaria de Estado de Saúde de Mato Grosso. Essa etapa permitiu verificar o comportamento do sistema em um contexto próximo ao ambiente real de uso, possibilitando ajustes antes da implantação em produção. Uma demonstração detalhada do sistema está disponível em: <https://sites.google.com/ic.ufmt.br/svs>.

## 8. Conclusões

A ferramenta encontra-se atualmente em operação em ambiente de produção, consolidando-se como uma solução madura e escalável que contempla mais de 20 módulos. A digitalização e a centralização de processos permitiram que o sistema gerisse mais de 425.000 registros críticos (entre alvarás, inspeções, análises e protocolos), proporcionando uma rastreabilidade sem precedentes para a Vigilância Sanitária de Mato Grosso.

Como trabalhos futuros, pretende-se ampliar as capacidades analíticas do sistema por meio de mecanismos de visualização de dados e painéis de acompanhamento, além de aprimorar a experiência de uso para o setor regulado. Também se pretende implementar mecanismos de monitoramento do uso do sistema, permitindo identificar padrões de utilização e oportunidades de melhoria contínua da ferramenta. Como lição aprendida, destaca-se a dificuldade de manter a documentação de requisitos atualizada em um sistema complexo e sujeito a frequentes mudanças regulatórias. Isso reforça a importância de práticas contínuas de gestão e atualização da documentação.

## Referências

- HOLANDA, Sara Sofia Pereira et al. Vigilância sanitária e sua contribuição com a saúde pública: uma revisão bibliográfica. *Revista de Geopolítica*, v. 17, n. 2, p. e1641, 2026.
- LAGE JUNIOR, Muris; GODINHO FILHO, Moacir. Variations of the kanban system: literature review and classification. *International Journal of Production Economics*, v. 125, n. 1, p. 13–21, 2010.
- OLIVEIRA, Cátia Martins de; CRUZ, Marly Marques. Sistema de vigilância em saúde no Brasil: avanços e desafios. *Saúde em Debate*, v. 39, p. 255–267, 2015.
- SUTHERLAND, Jeff. *Scrum: a arte de fazer o dobro do trabalho na metade do tempo*. São Paulo: Leya, 2016.
- VALENTE, Marco Tulio. *Engenharia de software moderna: princípios e práticas para desenvolvimento de software com produtividade*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2020.