

Aplicação da Engenharia de Requisitos à Modernização de Sistemas Legados no Setor Público: Um Relato de Experiência

Thomas A. Lopes¹, Thaís G. Lopes¹, Vanessa F. de Souza¹,
Leonardo F. Silva¹, Paulo A. P. Júnior¹

¹ Departamento de Ciência da Computação – Universidade Federal de Lavras (UFLA)
Lavras – MG – Brazil

{thomas.lopes1, thais.lopes, vanessa.souza9}@estudante.ufla.br
leonardo.silva24@estudante.ufla.br, pauloa.junior@ufla.br

Resumo. *A modernização de sistemas legados no setor público envolve desafios técnicos, organizacionais e sociais, especialmente em contextos com múltiplos stakeholders, regulamentações e processos institucionais complexos. Este artigo apresenta um relato de experiência sobre a atuação de uma equipe de Engenharia de Requisitos na modernização de um sistema da defesa agropecuária estadual, conduzida em parceria entre universidade e órgão público. O trabalho descreve as práticas adotadas de elicitação de requisitos em um ambiente ágil, incluindo prototipação, padronização de histórias de usuário e estratégias de comunicação entre equipes e stakeholders. A experiência evidencia desafios relacionados à diversidade de usuários, à mediação de interesses organizacionais e à adaptação a mudanças regulatórias. Como contribuição, o estudo apresenta lições sobre a aplicação de práticas de Engenharia de Requisitos na modernização de sistemas públicos e discute abordagens que podem apoiar iniciativas semelhantes de transformação digital.*

Abstract. *Modernizing legacy systems in the public sector involves technical, organizational, and social challenges, especially in contexts with multiple stakeholders, regulatory constraints, and complex institutional processes. This paper presents an experience report on the role of a Requirements Engineering team in the modernization of a state agricultural defense information system, conducted through a collaboration between a university and a public agency. The study describes the adopted practices for requirements elicitation in an agile environment, including prototyping, standardized user stories, and communication strategies between teams and stakeholders. The experience highlights challenges related to stakeholder diversity, mediation of organizational interests, and adaptation to regulatory changes. As a contribution, the paper reports lessons on applying Requirements Engineering practices to the modernization of public-sector systems and discusses approaches that may support similar digital transformation initiatives.*

1. Introdução

O fortalecimento da defesa agropecuária é estratégico não apenas para garantir a segurança alimentar e a sanidade dos rebanhos, mas também para sustentar a estabilidade econômica e a confiança social nas cadeias produtivas do agronegócio brasileiro. Estudos

apontam que a eficácia dos sistemas de vigilância e controle sanitário é determinante para a prevenção de surtos, redução de riscos econômicos e manutenção da confiança dos mercados consumidores [Carvalho Neto et al. 2020]. Nesse sentido, a defesa agropecuária constitui uma política pública com amplas implicações sociais.

Assim, a modernização de Sistemas de Informação (SI) utilizados por órgãos de fiscalização torna-se essencial para apoiar ações de monitoramento e resposta a emergências sanitárias, em consonância com novas exigências legais e operacionais [Mohd Fadhil and Sabirin 2022]. No setor agropecuário, esses sistemas possibilitam o acompanhamento da saúde animal e das condições pecuárias, apoiando produtores e gestores no aprimoramento dos processos produtivos [Valova and Mladenova 2022]. Na administração pública, esses sistemas organizam fluxos regulatórios, promovem transparência e articulam diferentes níveis de governança [Brown and Toze 2017].

Nesse contexto, em 2024, a Universidade Federal de Lavras (UFLA) e o Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) firmaram convênio de três anos para a modernização da defesa agropecuária em Minas Gerais. O acordo prevê o desenvolvimento de soluções tecnológicas voltadas à fiscalização, controle de emergências sanitárias, georreferenciamento e análise de dados. Entre os projetos, destaca-se a modernização do sistema de *software* denominado Sistema de Defesa Agropecuária (SIDAGRO). A nova versão tem como objetivo atualizar o sistema por meio da revisão de requisitos e funcionalidades existentes, adequando-o às demandas atuais e ampliando seu acesso a cidadãos, de modo a fortalecer a interação entre o órgão público e a sociedade.

Entretanto, a modernização de sistemas desse porte exige atenção a aspectos críticos da Engenharia de Requisitos (ER), área responsável por identificar, analisar e documentar as necessidades de usuários e *stakeholders*. Falhas nessa etapa podem comprometer a qualidade e o sucesso de projetos de software, gerando retrabalho, custos adicionais e insatisfação dos usuários [Nyansiro et al. 2021]. No setor público, a ER apresenta desafios adicionais, relacionados à multiplicidade de atores envolvidos, à complexidade regulatória e à necessidade de transparência [Khamooshi and King 2004]. Assim, a ER ultrapassa a dimensão técnica de especificação funcional, assumindo papel de mediação entre interesses institucionais, práticas de trabalho e demandas sociais. Embora existam estudos sobre modernização de sistemas legados no setor público e sobre o papel da ER nesse processo [Costa et al. 2024, Santana et al. 2021, Araújo et al. 2024, Fritola and Santander 2021], ainda são escassos relatos que descrevam a atuação prática de equipes de ER em contextos públicos regulados. Além disso, a literatura apresenta pouca discussão integrada sobre desafios sociais, organizacionais, comunicacionais e regulatórios envolvidos nesses processos de modernização.

Este artigo apresenta um relato de experiência sobre a atuação de uma equipe de ER na modernização de um sistema legado da defesa agropecuária estadual. O estudo discute desafios sociais, organizacionais e comunicacionais enfrentados no processo e apresenta lições aprendidas que podem orientar iniciativas semelhantes de transformação digital no setor público. Ao compreender a modernização como processo sociotécnico, o trabalho evidencia que a transformação digital no setor público envolve não apenas tecnologia, mas também mudanças organizacionais, culturais e relacionais.

As principais contribuições deste trabalho são: (i) descrição de práticas de Enge-

nharia de Requisitos aplicadas à modernização de sistemas legados no setor público; (ii) análise de desafios sociais, organizacionais e comunicacionais no processo de elicitação; e (iii) lições aprendidas para projetos semelhantes. O restante do artigo organiza-se da seguinte forma: a Seção 2 apresenta os fundamentos teóricos; a Seção 3 discute trabalhos relacionados; a Seção 4 descreve o relato de experiência; a Seção 5 analisa os desafios e aprendizados; e a Seção 6 apresenta as conclusões.

2. Modernização de Sistemas Legados no Setor Público: O Papel da ER

Lidar com sistemas legados tem sido um dos principais desafios contemporâneos da Engenharia de Software (ES). Embora sustentem operações críticas, esses sistemas enfrentam problemas recorrentes de obsolescência tecnológica, acúmulo de complexidade estrutural e custos elevados de manutenção [Sneed and Verhoef 2019]. Ao tratar sistemas legados, é importante distinguir as principais estratégias de intervenção. A manutenção de software refere-se a modificações realizadas após a entrega, classificadas como corretivas, adaptativas, perfectivas ou preventivas [International Organization for Standardization 2006]. Por outro lado, a modernização envolve esforços mais amplos de evolução tecnológica e funcional, focando na redução de riscos e na adaptação a novas demandas. Dentro dela, a migração é uma das estratégias mais comuns, deslocando o sistema ou seus componentes para nova plataforma ou tecnologia, preservando em graus variados os requisitos originais [Object Management Group 2011]. Dentre as abordagens de migração, o redesenvolvimento é o mais disruptivo, pois envolve mudanças estruturais profundas, custos elevados e risco de perda do conhecimento do sistema original [Sneed and Verhoef 2019]. Ainda assim, quando há grande descompasso entre o sistema legado e os processos institucionais, especialmente no setor público, essa estratégia pode ser necessária para promover melhorias estruturais e ampliar a eficiência administrativa.

É nesse contexto que se insere o sistema SIDAGRO, um exemplo típico de legado: essencial às operações institucionais, mas limitado por tecnologias obsoletas e pelo acúmulo de funcionalidades que não refletem os processos atuais da defesa agropecuária. A decisão de reconstruí-lo configura um esforço de modernização fundamentado na estratégia de redesenvolvimento, apoiada pela reengenharia de requisitos. Tal abordagem demanda o levantamento e a redefinição de requisitos, evidenciando o papel central da equipe de requisitos para além do núcleo de implementação e testes. Apesar dos riscos inerentes, o redesenvolvimento permite superar restrições do legado, incorporar novas integrações e alinhar o sistema às práticas contemporâneas de ES.

No redesenvolvimento de softwares legados, a ER assume papel estratégico ao orientar a modernização para que soluções atendam às necessidades institucionais e às demandas sociais. No setor público a ER é particularmente complexa devido à diversidade de *stakeholders*, às exigências legais e à necessidade de transparência. Comunicação eficaz, gestão de expectativas e clareza documental são fatores críticos de sucesso [Zakaria et al. 2011], e mudanças frequentes de requisitos, restrições orçamentárias e o descompasso entre áreas técnicas e instâncias decisórias agravam esse cenário [Abd Rahman et al. 2014]. Estruturas administrativas complexas demandam abordagens adaptativas, capazes de equilibrar rigor técnico e flexibilidade contextual [Klier et al. 2017]. Assim, o levantamento de requisitos no setor público deve integrar a experiência do usuário às condições institucionais de prestação do serviço, favorecendo o desenvolvimento de soluções digitais mais efetivas.

3. Trabalhos Relacionados

A literatura apresenta estudos sobre modernização de sistemas legados no setor público e aplicação da ER em contextos específicos. [Costa et al. 2024] discutem a especificação de requisitos em um projeto de *Big Data* no setor público, destacando desafios relacionados ao volume de dados, à integração entre órgãos e à necessidade de processos estruturados. Os autores enfatizam a dificuldade de alinhar diferentes fontes de dados institucionais e de garantir consistência na comunicação entre equipes técnicas e áreas de negócio. Por sua vez, [Santana et al. 2021] mapeia a produção científica sobre o uso de tecnologias da informação e comunicação no setor agropecuário, identificando áreas consolidadas e lacunas de pesquisa. O estudo evidencia o crescimento do uso de soluções digitais no agronegócio, mas aponta limitações relacionadas à integração de sistemas e à adaptação tecnológica às diferentes realidades do setor.

No âmbito regulatório, [Araújo et al. 2024] discutem os desafios de adequação do agronegócio à LGPD, ressaltando a complexidade da gestão de dados pessoais e os impactos da conformidade legal sobre processos organizacionais e SIs. O trabalho destaca que mudanças regulatórias exigem adaptações contínuas nos sistemas e nos processos institucionais, especialmente em organizações com grande volume de dados e múltiplos atores envolvidos. Por sua vez, [Fritola and Santander 2021] investiga técnicas de documentação de requisitos para sistemas legados, com ênfase em abordagens da Engenharia de Requisitos Orientada a Objetivos (GORE), demonstrando seu potencial para apoiar processos de modernização. Os autores mostram que a recuperação e organização do conhecimento de negócio são fatores importantes para reduzir ambiguidades e apoiar a evolução de sistemas complexos.

Em conjunto, esses trabalhos contribuem para discussões sobre ER, modernização de sistemas legados e SI no agronegócio. Contudo, a literatura ainda apresenta poucas discussões que articulem essas três dimensões em contextos públicos regulados e que descrevem, de forma prática, os desafios enfrentados por equipes de ER durante a modernização de sistemas legados. O presente trabalho busca contribuir para essa lacuna ao relatar a experiência de modernização de um sistema da defesa agropecuária estadual.

4. Modernização do SIDAGRO: Um Relato de Experiência

A metodologia adotada no projeto foi estruturada para sustentar a modernização de um sistema legado complexo em ambiente público regulado, priorizando organização, comunicação e adaptação contínua. O modelo de trabalho buscou valorizar a interação entre equipes, a escuta ativa dos usuários institucionais e a mediação entre demandas de negócio e viabilidade técnica.

Em contextos públicos dinâmicos, a adaptação frequente dos requisitos é essencial para evitar que soluções nasçam defasadas [Ferneda and da Silva Cristóvam 2022]. Nesse cenário, metodologias ágeis mostram-se adequadas por favorecer resposta rápida a mudanças. Assim, adotou-se o *Scrum* [Schwaber 2007] no projeto, com equipe composta por *Product Owner*, *Scrum Master* e equipes de Requisitos, Design e UX, Desenvolvimento, Qualidade e Acessibilidade. A equipe de requisitos atua de forma transversal, mediando as demandas e expectativas do cliente com a viabilidade técnica.

Ao longo do primeiro ano de modernização do SIDAGRO, a equipe de requisitos consolidou práticas em evolução contínua, refletindo o aprendizado sobre o sistema le-

gado, a adaptação às demandas do cliente e a troca de conhecimento entre equipes. Nesse período, o projeto contemplou 13 *Sprints* e gerou mais de **250** páginas de documentação e 67 Histórias de Usuários (HUs) especificadas. Nos primeiros meses, a equipe experimentou diferentes métodos de levantamento de requisitos, como formulários utilizados para mapear os campos do sistema legado e identificar dados essenciais ou dispensáveis. Essa abordagem mostrou-se limitada diante da complexidade das diferentes áreas do IMA, evidenciando a necessidade de um método mais iterativo, centrado na prototipação contínua com o cliente, o que reduziu o retrabalho e aumentou a clareza das HUs.

A partir desse processo de aprendizado, identificou-se que as demandas podem ser classificadas em duas categorias: (i) funcionalidades existentes no sistema legado ou (ii) funcionalidades novas, cada uma exigindo uma abordagem específica de levantamento e especificação para maximizar a precisão e o valor das entregas.

Funcionalidades existentes (Figura 1): a análise inicia-se no sistema legado, a partir do qual é elaborada a primeira versão da HU, registrando campos, fluxos e regras. Após revisão interna, a HU é enviada à equipe de *design* para prototipação de alta fidelidade, incorporando melhorias de *UX* e ajustes identificados pela equipe de requisitos com base em sua experiência em cadastros anteriores. O cliente valida o protótipo, complementa a elicitação, sugere ajustes e aprova a interface. Ciclos iterativos garantem o refinamento até a aprovação final, quando a HU é encaminhada para desenvolvimento.

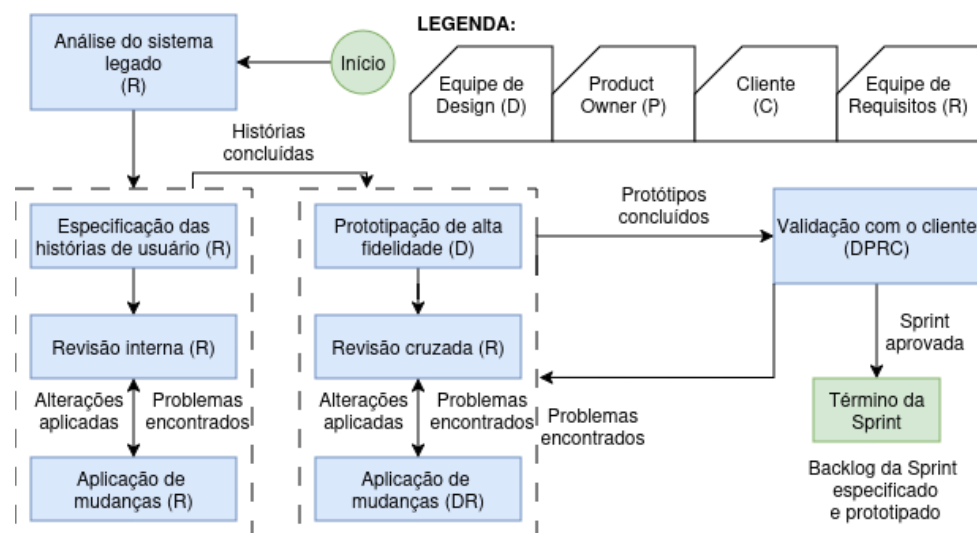


Figura 1. Fluxo de trabalho para funcionalidades existentes.

Funcionalidades novas: de forma análoga ao processo para Funcionalidades Existentes, este processo inicia com uma reunião de elicitação com o cliente, seguida da criação de um protótipo de baixa fidelidade para estruturar fluxos e antecipar decisões de interface, permitindo a visualização de funcionalidades ainda inexistentes no sistema. Esse protótipo subsidia a elaboração da HU e o desenvolvimento do protótipo de alta fidelidade. Após revisões internas, os artefatos são apresentados ao cliente para validação, com ajustes iterativos até a aprovação final.

A partir desses fluxos, consolidaram-se três artefatos centrais no processo: Histórias de Usuário (HU), protótipos de baixa fidelidade e protótipos de alta fidelidade.

Esses artefatos estruturam a comunicação entre as equipes e garantem rastreabilidade ao longo das *Sprints*. Toda a documentação é organizada em ambiente compartilhado em nuvem, estruturado por *Sprint*, o que facilita o controle de alterações. Os requisitos são registrados em HUs com *templates* padronizados, que evoluíram ao longo do projeto para ampliar clareza e detalhamento (Figura 2). Cada HU contempla descrição orientada a valor, critérios de aceitação com detalhamento de campos e regras de negócio, requisitos técnicos e não funcionais, dependências entre HUs e vínculos com os respectivos protótipos. A prototipação complementa a documentação textual em dois níveis: (i) baixa fidelidade, elaborada pela equipe de requisitos para estruturar fluxos e decisões iniciais; e (ii) alta fidelidade, desenvolvida pela equipe de design para validação junto ao cliente antes do desenvolvimento (Figura 3). Essa integração entre representação textual e visual fortalece a inspeção contínua, reduz ambiguidades e assegura consistência entre requisitos, interface e implementação.

USXXX - Gerenciar [ENTIDADE]

VERSIONAMENTO:

- v1.0 - XXXX/XXXX: primeira versão da história

DESCRIÇÃO:

Eu, como usuário do sistema, **quero** cadastrar, visualizar e editar [ENTIDADES], **para que** eu possa permitir a gestão eficiente dessas informações.

CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO:

1: Cadastrar um/luma [ENTIDADE]

Dado que estou na tela de cadastro
Então o sistema exibe um formulário, contendo os seguintes campos:

CAMPO	TIPO	OBRIGATÓRIO	VALIDAÇÕES	EXEMPLO	VALOR PADRÃO
[Nome da seção, se houver, caso contrário, excluir a linha]					
...					

E as seguintes ações:

AÇÃO	DESCRIÇÃO
Articular	Valida os dados informados e salva o cadastro e vai para a tela

USXXX - Buscar [ENTIDADE]

VERSIONAMENTO:

- v1.0 - XXXX/XXXX: primeira versão da história

DESCRIÇÃO:

Eu, como usuário do sistema, **quero** buscar por [Entidades] usando filtros específicos, **para que** eu possa acessar de forma rápida e precisa as [Entidades] cadastradas.

CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO:

1: Exibir a tela de busca de [ENTIDADE]

Dado que estou na tela inicial para usuários logados no sistema
Quando acesso o menu [ENTIDADE]
Então o sistema exibe a tela de busca, contendo o seguinte campo de busca:

CAMPO	TIPO	OBRIGATÓRIO	VALIDAÇÕES	EXEMPLO	VALOR PADRÃO

E exibe os seguintes filtros:

CAMPO	TIPO	OBRIGATÓRIO	VALIDAÇÕES	EXEMPLO	VALOR PADRÃO

Figura 2. *Templates* para HU utilizadas no projeto.

← Todas solicitações de serviço

Adicionar Solicitação de Serviço Adicionar

Informações básicas

Protocolo *
 Lista de protocolos disponíveis no sistema

Estado
 Lista dos estados brasileiros

Município *
 Selecione qual município deve ser selecionado

Aplica-se aprovação tácita?
 Sim Não

Solicitante

CPF *

Nome *

Email

← Todas Solicitações de Serviço

Adicionar Solicitação de Serviço Adicionar

Campos indicados com * são obrigatórios e deverão ser preenchidos.

Informações Básicas

Nome do Serviço *

Estado *

Município *

Aplicar Aprovação Tácita *
 Sim Não

Solicitante

CPF *

Nome do Solicitante *

Email

Figura 3. Protótipos da tela de cadastro de solicitação de serviço.

5. Desafios e Lições Aprendidas: Aspectos Sociais, Organizacionais e Comunicacionais

Ao longo do projeto, desafios emergiram na interação com *stakeholders* e na organização do trabalho. As experiências vivenciadas contribuíram para a evolução das práticas adotadas, gerando aprendizados que podem orientar iniciativas semelhantes de modernização de sistemas legados no setor público. A seguir, esses desafios e lições são apresentados a partir de três perspectivas: aspectos sociais, organizacionais e comunicacionais. As lições aprendidas apresentadas neste trabalho foram sistematizadas a partir de observações realizadas ao longo das *Sprints*, considerando interações entre equipe de requisitos, desenvolvedores e *stakeholders* do órgão. Os registros foram obtidos por meio de *feedbacks* coletados em entrevistas e reuniões de validação e *Review*.

5.1. Aspectos Sociais

Um dos principais desafios enfrentados esteve relacionado à diversidade de *stakeholders* e à necessidade de compreender as diferentes realidades dos usuários do sistema. No contexto do SIDAGRO, foi necessário considerar tanto o ambiente institucional do IMA quanto o perfil dos usuários externos que interagem com os serviços digitais.

Servidores do órgão lidam diariamente com limitações do sistema legado que impactam diretamente seus fluxos de trabalho nos escritórios. Ao mesmo tempo, produtores rurais que frequentemente utilizam os serviços prestados nem sempre possuem familiaridade com tecnologias digitais, o que demanda interfaces mais simples e instrutivas. Essa diversidade de perfis exigiu que a equipe de requisitos adotasse uma postura empática durante o processo de elicitação, buscando compreender não apenas o que os usuários solicitavam, mas também as dificuldades práticas enfrentadas em seu cotidiano.

Nesse contexto, artefatos como protótipos e exemplos nas HUs mostraram-se particularmente úteis. Protótipos de alta fidelidade permitiram que os usuários visualisassem as soluções propostas e sugerissem ajustes em tempo real durante as reuniões. Em alguns casos, o alto nível de detalhamento dos protótipos gerou a percepção de que determinadas funcionalidades já estavam próximas da versão final do sistema. Isso evidenciou a necessidade de alinhar expectativas durante as reuniões, esclarecendo que os protótipos eram instrumentos de validação e refinamento de requisitos, e não representações definitivas da implementação. Além disso, a inclusão de mensagens explicativas e exemplos reais do negócio nas histórias e protótipos tornou as funcionalidades mais concretas e compreensíveis para os *stakeholders*. Observou-se que incorporar a perspectiva de diferentes perfis de usuários desde as fases iniciais de elicitação contribui para decisões de *design* mais alinhadas à realidade operacional do sistema e para soluções mais efetivas.

Essas observações reforçam a importância de fatores humanos e sociais na ER em contextos públicos e regulados. O uso de prototipação para apoiar usuários com diferentes níveis de familiaridade digital complementa abordagens colaborativas e centradas no usuário discutidas na literatura [Nyansiro et al. 2021, Zakaria et al. 2011]. Além de apoiar a elicitação, essas práticas contribuíram para ampliar a acessibilidade e reduzir barreiras de uso dos serviços digitais.

5.2. Aspectos Organizacionais

Além dos desafios relacionados aos diferentes perfis de usuários, a equipe também precisou lidar com a complexidade organizacional da instituição. O órgão é composto por

diversas gerências e equipes técnicas responsáveis por áreas distintas da defesa agropecuária, que frequentemente compartilham cadastros base e conjuntos de dados no sistema. Nesse contexto, diferentes áreas podem possuir interesses potencialmente conflitantes quanto à forma de registrar e estruturar essas informações.

Além disso, dentro de uma mesma gerência existem servidores com diferentes níveis hierárquicos e funções, distribuídos em unidades administrativas espalhadas pelas cidades do estado, o que torna inviável reunir todos os interessados diretamente no processo de elicitação. Diante desse cenário, a equipe adotou uma estratégia gradual de levantamento de requisitos: inicialmente foram realizadas entrevistas com gestores e representantes das áreas para compreender as necessidades principais e estabelecer uma base de discussão apoiada por protótipos. Em seguida, formulários estruturados de *feedback* foram utilizados para coletar contribuições adicionais de outros usuários, permitindo validar e complementar as propostas discutidas nas reuniões. Um exemplo ocorreu durante a especificação de um cadastro base do sistema, responsável por registrar unidades produtivas que transformam matérias-primas agropecuárias em produtos processados. Embora fosse um único cadastro, atendia áreas institucionais distintas, como vegetal e animal, esta última com subdivisões e regras próprias. Durante a elicitação, a equipe atuou como mediadora entre essas áreas para alcançar consensos e preservar a coerência do cadastro. Entrevistas com representantes das áreas permitiram identificar dados essenciais e mapear particularidades de cada contexto. Como resultado, foram definidos dois modelos distintos, contemplando as especificidades de cada área e generalizando elementos comuns sem redundâncias.

Além da complexidade organizacional, o próprio domínio da defesa agropecuária influenciou diretamente o processo de elicitação. A existência de terminologias técnicas, regras específicas para diferentes cadeias produtivas e particularidades operacionais entre áreas do órgão exigiu que a equipe de requisitos desenvolvesse maior familiaridade com o contexto agropecuário ao longo do projeto. Em diversos momentos, compreender corretamente os processos fiscalizatórios e sanitários foi essencial para evitar ambiguidades na especificação e garantir que as funcionalidades representassem adequadamente a realidade operacional do sistema. No âmbito organizacional, outro desafio significativo surgiu da necessidade de responder rapidamente a mudanças externas, especialmente motivadas por alterações legais. Um exemplo foi o desenvolvimento do módulo de solicitações de serviço, impulsionado pela iminente entrada em vigor da Lei nº 13.874/2019. Essa legislação buscava incentivar a eficiência administrativa e reduzir entraves burocráticos ao empreendedorismo, exigindo adaptações importantes no sistema. A introdução desse módulo demandou a modelagem de processos, a análise de regras de negócio complexas e integração com fluxos operacionais existentes, envolvendo interações mais dinâmicas entre usuários e o órgão público. Como consequência, a equipe de requisitos precisou adaptar suas práticas de especificação e priorização, criando novos artefatos e ajustes metodológicos. A necessidade de descrever funcionalidades inéditas levou ao uso de modelos de especificação mais ágeis, acompanhados de protótipos de baixa fidelidade para validar ideias antes das especificações detalhadas. Esse processo também impulsionou melhorias na padronização das histórias de usuário e na definição de formatos mais adequados para funcionalidades fora do padrão tradicional de cadastro ou busca. A experiência evidenciou que, em contextos institucionais sujeitos a mudanças regulatórias, flexibilidade organizacional e adaptação metodológica são essenciais para a continuidade

do projeto.

Outra lição organizacional importante foi a adoção da elaboração prévia de histórias de usuário para funcionalidades existentes no sistema legado. Ao registrar antecipadamente campos e regras de negócio recorrentes, a equipe conseguiu acelerar o processo de especificação e fornecer uma base inicial para o trabalho da equipe de *design*. Essa prática ajudou a equilibrar dois objetivos: preservar conhecimentos consolidados do sistema antigo e permitir que novas soluções fossem concebidas sem ficarem excessivamente condicionadas pela interface anterior. A atuação da equipe de requisitos como mediadora entre áreas evidenciou a importância da negociação de interesses e da flexibilidade organizacional em ambientes regulados [Klier et al. 2017, Fritola and Santander 2021]. Além disso, práticas de reutilização de conhecimento e redução de retrabalho contribuíram para ganhos operacionais e para maior consistência entre requisitos, processos institucionais e funcionalidades do domínio agropecuário.

5.3. Aspectos Comunicacionais

A comunicação mostrou-se um elemento central para o sucesso do projeto, tanto na interação com o cliente quanto na transição das informações para a equipe de desenvolvimento. Garantir que todos os envolvidos compreendessem corretamente as funcionalidades propostas e o contexto em que elas se inseriam exigiu um esforço constante de clareza e validação. Nesse processo, o papel do *Product Owner* foi fundamental, atuando como ponte entre as equipes e assegurando que as decisões fossem devidamente compreendidas por todas as partes. Reuniões frequentes, discussões abertas e validações iterativas contribuíram para reduzir ruídos de comunicação e evitar retrabalho.

Com o avanço do projeto, observou-se que, por estarem mais familiarizados com o funcionamento do sistema e por adquirirem maior conhecimento sobre o domínio do negócio, os membros da equipe de requisitos ocasionalmente descreviam as histórias de usuário de forma pouco contextualizada para os desenvolvedores, gerando certa abstração acerca dos dados cadastrados. Como resposta a esse desafio, passou-se a incluir não apenas a descrição da funcionalidade a ser implementada, mas também explicações sobre sua motivação e seu papel no contexto geral do sistema. Esse desafio evidenciou a necessidade de ampliar a contextualização no planejamento das *Sprints*. Devido à complexidade do sistema e à estratégia inicial de desenvolver cadastros incrementalmente, muitas vezes sem todas as relações definidas, passaram a ser realizadas reuniões de *Planning* mais detalhadas. Nessas reuniões, com duração média de duas horas, um membro da equipe de requisitos apresentava o *backlog* da Sprint aos desenvolvedores, explicando os campos de cada cadastro, sua finalidade e suas relações com cadastros implementados anteriormente ou previstos. Essa prática buscou garantir a compreensão das regras de negócio, das histórias de usuário e do contexto do sistema.

A padronização das HUs mostrou-se um artefato fundamental para aprimorar a comunicação. A adoção de um *template* estruturado e uniforme facilitou a leitura das especificações, reduziu ambiguidades e estabeleceu um padrão de expectativas entre os envolvidos. Ainda, a inclusão de exemplos nas histórias, frequentemente organizados em tabelas com campos, regras de negócio e valores esperados, tornou as especificações mais concretas e compreensíveis para as equipes de desenvolvimento e *design*.

Outro elemento importante foi o versionamento das histórias de usuário, que pas-

sou a ser utilizado para garantir rastreabilidade das alterações realizadas ao longo do projeto. Esse mecanismo permitiu registrar claramente o que foi modificado, quando a mudança ocorreu e qual foi sua motivação, evitando a perda de informações e aumentando a transparência na evolução dos requisitos. Outra prática que fortaleceu a comunicação foi a estratégia de mediação adotada pela equipe de requisitos durante as *Sprints*. Dúvidas ou lacunas de especificação passaram a ser classificadas quanto à sua natureza: quando técnicas, eram resolvidas internamente; quando implicavam mudanças de funcionalidade, eram encaminhadas ao cliente. Essa prática reduziu gargalos de comunicação e assegurou alinhamento entre as partes.

Por fim, o fortalecimento do processo de revisão representou uma lição prática para a qualidade da documentação. As HUs passaram a ser analisadas por múltiplos membros da equipe e revisadas junto aos protótipos de *design*. Essa diversidade de olhares permitiu identificar inconsistências, preencher lacunas e refinar descrições antes da implementação, resultando em especificações mais claras e consistentes. Esses resultados reforçam a literatura que associa falhas de comunicação a dificuldades recorrentes em projetos de software [Nyansiro et al. 2021]. No contexto analisado, práticas como padronização das histórias de usuário, revisão colaborativa e reuniões de contextualização contribuíram para reduzir ambiguidades e alinhar expectativas entre equipes técnicas e institucionais. Assim, a comunicação mostrou-se um fator humano central para a qualidade e sustentabilidade da modernização no setor público.

6. Considerações Finais

Este artigo apresenta um relato de experiência sobre a aplicação de práticas de Engenharia de Requisitos na modernização de um sistema legado utilizado na defesa agropecuária estadual. O projeto foi conduzido por meio de uma parceria entre universidade e órgão público, envolvendo equipes multidisciplinares e múltiplos perfis de *stakeholders*.

A experiência evidenciou que a modernização de sistemas de informação no setor público envolve desafios que vão além de aspectos puramente técnicos. A diversidade de usuários, a estrutura organizacional e a necessidade de atender a exigências legais exigem estratégias adaptativas de elicitação, comunicação e validação adaptadas ao contexto institucional. Nesse cenário, práticas como uso intensivo de prototipação, padronização de histórias de usuário, planejamento e mediação ativa da equipe de requisitos mostraram-se fundamentais para promover alinhamento entre *stakeholders* e equipes técnicas. Além disso, o projeto demonstrou a importância de tratar requisitos não apenas como especificações técnicas, mas como artefatos que apoiam a construção de entendimento compartilhado sobre o domínio do sistema. A adoção de abordagens iterativas de validação e a preocupação em contextualizar funcionalidades contribuíram para reduzir ambiguidades e melhorar a comunicação entre requisitos, design e desenvolvimento.

Como principal contribuição, este trabalho apresenta como equipes de Engenharia de Requisitos podem atuar em projetos de modernização de sistemas públicos complexos, oferecendo lições sobre gestão de *stakeholders*, adaptação metodológica e integração entre práticas ágeis e ambientes regulados. Espera-se que os aprendizados relatados possam apoiar outras iniciativas de transformação digital no setor público e estimular novos estudos sobre engenharia de software em contextos institucionais.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Federal de Lavras (UFLA), ao Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) e à Fundação de Desenvolvimento Científico e Cultural (FUN-DECC) – Convênio nº 24/2024 pelo apoio para realização deste trabalho.

Referências

- Abd Rahman, A., Haron, A., Sahibuddin, S., and Harun, M. (2014). An empirical study of the software project requirements engineering practice in malaysia public sector—a perspective from the stakeholders’ challenges. *International Journal of Computer Theory and Engineering*, 6(1):52.
- Araújo, N. V. S., Carneiro, V. F. B., Souza, C. E. R., and Eugênio, L. M. S. (2024). Lgpd aplicada ao agronegócio-desafios e estratégias de adequação. In *Escola Regional de Informática de Mato Grosso (ERI-MT)*, pages 204–213. SBC.
- Brown, D. and Toze, S. (2017). Information governance in digitized public administration. *Canadian Public Administration*.
- Carvalho Neto, F. B., Zanandreis, F., and Gitti, C. B. (2020). Vigilância sanitária por quadrante – um novo sistema “inteligente” de vigilância agropecuária. *Brazilian Journal of Veterinary Medicine*, 42(1):e108020–e108020.
- Costa, A. F., Freitas, L. I., Cavalcante, D. A., Oliveira, V. T., Lelli, V., Santos, I. S., Oliveira, P. A., Nogueira, T. P., and Andrade, R. M. (2024). Especificação de requisitos em um projeto de big data no setor público. In *Congresso Ibero-Americano em Engenharia de Software (CibSE)*, pages 417–420. SBC.
- Ferneda, A. S. and da Silva Cristóvam, J. S. (2022). Metodologias ágeis para a transformação digital no brasil: uma análise do scrum aplicado ao setor público. *Direitos Democráticos & Estado Moderno*, 3(6):84–101.
- Fritola, R. G. and Santander, V. F. (2021). Documentando requisitos de sistemas legados: um estudo de caso utilizando técnicas da engenharia de requisitos orientada a objetivos. In *Escola Regional de Engenharia de Software (ERES)*, pages 139–148. SBC.
- International Organization for Standardization (2006). Iso/iec 14764:2006 — software engineering — software life cycle processes — maintenance.
- Khamooshi, H. and King, A. (2004). Is/it requirements elicitation/specification procedure assessment within a uk government service organization. *Journal of Information Technology Management*, 15(3-4):33.
- Klier, J., Klier, M., and Muschter, S. (2017). How to manage is requirements in complex public sector structures: toward an action design research approach. *Requirements Engineering*, 22(4):419–432.
- Mohd Fadhil, N. F. and Sabirin, N. H. A. (2022). Managing information system resources in agribusiness. In *International Conference on Entrepreneurship, Business and Technology*, pages 83–94. Springer.
- Nyansiro, J., Mtebe, J., and Kissaka, M. (2021). A goal-oriented requirements engineering framework for e-government information systems. *East African Journal of Science Technology and Innovation*, 2:1–26.

- Object Management Group (2011). Architecture-driven modernization (adm) task force.
- Santana, L. E. A. d. S., de Lima Teixeira, L. R., Santana, A., and de Oliveira, J. B. (2021). Agrodigital-ne: Um mapeamento da produção científica sobre tecnologias de informação e comunicação aplicadas ao agronegócio no nordeste brasileiro. In *Congresso Brasileiro de Agroinformática (SBIAGRO)*, pages 10–18. SBC.
- Schwaber, K. (2007). *The enterprise and Scrum*. Microsoft press.
- Sneed, H. and Verhoef, C. (2019). Re-implementing a legacy system. *Journal of Systems and Software*, 155:162–184.
- Valova, I. and Mladenova, T. (2022). An information system for livestock and pasture surveillance. In *2022 13th National Conference with International Participation (ELECTRONICA)*, pages 1–4.
- Zakaria, N., Haron, A., Sahibuddin, S., and Harun, M. (2011). Requirement engineering critical issues in public sector software project success factor. *International Journal of Information and Electronics Engineering*, 1(3):200.