

Em Direção à Modelagem de um Processo de Implantação de Software com base no Metamodelo SPEM

**Maiza Vanessa Baron^{1,2}, Elrison G. da Silva^{1,2}, Emilly Soares Santos¹,
Maico Fernando Wilges Carneiro², Maicon Bernardino¹**

¹*Laboratory of Empirical Studies in Software Engineering (LESSE),
Programa de Pós-graduação em Engenharia de Software (PPGES),
Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) – Alegrete, RS – Brazil*

²*Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) — Chapecó, SC -- Brasil*

*{elrisonsilva, emillysoares, maizabaron}.aluno@unipampa.edu.br,
maico.carneiro@uffs.edu.br, bernardino@acm.org*

Abstract. *The implementation of systems in federal universit IFES faces several challenges. This work proposes the modeling of a software deployment process using the Software Systems Process Engineering Metamodel (SPEM). This proposal was based on the deployment of the Stricto Sensu module to identify the organizational units involved, detail the activitIFES and artifacts, and describe the roles and phases. For model validation, a survey was conducted through a questionnaire applied to the team involved in the institution's systems development process. As a result, it was observed that the proposed model is consistent with deployment processes, highlighting strengths and suggesting improvements.*

Resumo. *A implantação de sistemas em universidades federais enfrenta diversos desafios. Este trabalho propõe a modelagem de um processo de implantação de software, utilizando o Software & Systems Process Engineering Metamodel (SPEM). Esta proposta tomou como base a implantação do módulo Stricto Sensu para identificar as unidades organizacionais envolvidas, detalhar as atividades e os artefatos e descrever os papéis e as fases. Para a validação do modelo, foi realizado um levantamento via questionário aplicado à equipe relacionada ao processo de desenvolvimento de sistemas dentro da instituição, e como resultado, pode-se perceber que a proposta apresentada está condizente com os processos de implantação, com pontos fortes e sugestões de melhorias.*

1. Introdução

O processo de implantação de Sistemas de Informação (SI) em Instituição Federal de Ensino Superior (IFES) envolve múltiplos desafios complexos, relacionados à padronização, interoperabilidade, integração e troca de informações, bem como a gestão de mudanças. Soma-se a esses fatores a limitação de recursos humanos, cuja escassez representa um obstáculo significativo para a execução eficiente das atividades. Nesse contexto, a adoção de um processo estruturado e devidamente definido pode representar um fator decisivo para garantir a eficiência e efetividade desses projetos.

O objetivo desta pesquisa é a elaboração de uma proposta de modelo de processo de implantação de software usando o metamodelo SPEM™— *Software & System Process*

Engineering Metamodel [OMG 2008]. Para isso, foi selecionado como exemplo o processo de implantação do módulo *Strictu Sensu* motivada pela relevância do projeto no contexto da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS).

Para estruturar e orientar esse processo, será adotado o metamodelo SPEM, o qual possibilita a descrição, modelagem e adaptação de processos de forma padronizada, por meio da ferramenta *Eclipse Process Framework (EPF Composer)* [Suteeca and Ramingwong 2021]. A aplicação desse modelo proporciona uma visão clara das atividades, papéis, artefatos e fluxos de trabalho necessários à condução de um projeto de implantação de software.

2. Fundamentação Teórica

A implantação de software, por sua natureza complexa e multidisciplinar, requer uma abordagem sistemática e padronizada para assegurar a eficácia da gestão e a qualidade dos resultados. Nesse contexto, a modelagem de processos assume papel essencial, ao proporcionar uma base estruturada para a documentação, análise e melhoria contínua das práticas de engenharia de software. Entre as linguagens e metamodelos disponíveis, destaca-se o SPEM, em razão de sua relevância e especificidade para esta finalidade.

O SPEM, definido pela *Object Management Group (OMG)*, conforme a especificação mais recente, “[...] é uma linguagem de metamodelagem projetada para a definição de processos de desenvolvimento de softwares, permitindo a modelagem de papéis, atividades, artefatos e fluxos de trabalho” [OMG 2021]. A versão 2.0.2 fornece uma estrutura formal e padronizada que permite visualizar e adaptar processos de forma comprehensível e reutilizável.

O funcionamento do metamodelo SPEM, conforme especificado na versão 2.0 [OMG 2008], baseia-se na definição de elementos essenciais à engenharia de processos, organizados em três categorias principais conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Elementos da Estrutura de Processo [Elvesæter et al. 2013]

(i) Process Content	(ii) Process Structure	(iii) Method Content and Reuse
Descreve os elementos que compõem o processo, como: <i>Roles</i> (Papéis), <i>Tasks</i> (Tarefas), <i>Work Products</i> (Artefatos).	Define a ordenação e organização das tarefas, como <i>Process Flows</i> (Fluxos), fases e iterações, especificando a sequência lógica e dependências.	Trata da reutilização e variabilidade de métodos e processos, permitindo adaptação e reaproveitamento em diferentes contextos.

O metamodelo baseia-se na arquitetura *Meta-Object Facility* (MOF), o que possibilita sua extensão e integração com outras linguagens, como *Unified Modeling Language* (UML) e *Business Process Model and Notation* (BPMN). Seguindo o paradigma de *metamodelagem*, define a estrutura de linguagens de modelagem de processos, conferindo-lhe elevada flexibilidade e adaptabilidade. Ferramentas como o *EPF Composer*, *MagicDraw* e *Modelio* oferecem suporte à sua aplicação, permitindo a criação e publicação de bibliotecas de processos [Morales et al. 2022].

Linguagens de modelagem de processo, como BPMN e SPEM, constituem instrumentos essenciais para a descrição, visualização e análise de processos. Elas possibilitam a representação gráfica de fluxos de atividades, papéis, artefatos e regras de negócio, favorecendo uma comunicação clara e eficaz entre os diversos *stakeholders* do projeto.

O BPMN, também definido pela OMG, é uma linguagem de modelagem gráfica padronizada para representar processos. Diferente do SPEM, que é voltado para a engenharia de software, o BPMN tem uma função mais ampla, sendo frequentemente utilizado para modelar a colaboração entre pessoas e sistemas. A sua especificação, na versão 2.0.2 [OMG 2020], define um conjunto de elementos como atividades, eventos, *gateways* (portais) e *pools/lanes* (raias), que permitem criar diagramas comprehensíveis tanto para a gestão de negócios quanto para a implementação técnica.

Desde a sua criação, o SPEM passou por diversas adaptações e extensões, como o *Agile* SPEM, que integra práticas ágeis ao *framework* tradicional. Conforme destaca Nicolas Figay (2018), a modelagem e a documentação permanecem essenciais à gestão, mesmo em contextos ágeis e complexos. O uso do metamodelo favorece a modelagem sistemática de processos, garantindo clareza, padronização e melhor comunicação entre os envolvidos, além de possibilitar integração com outras ferramentas e documentação adaptável a diferentes metodologias.

3. Proposta de Fluxo de Implantação

Em 2019, a UFFS firmou acordo de cooperação com a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), visando a adotação dos Sistemas Integrados de Gestão (SIG), desenvolvidos e mantidos por esta última instituição. Dentre as soluções disponibilizadas pelos SIGs, destaca-se para a área de ensino, o Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA) [Pontes et al. 2017]. Este compreende diversos módulos, como Graduação, *Lato Sensu* e *Stricto Sensu*, sendo este último o objeto de análise do presente estudo de caso. Com a celebração do acordo, a UFFS optou pela descontinuidade do desenvolvimento interno do Sistema de Gestão da Pós-Graduação (SGP), priorizando-se a implantação das novas soluções.

Para iniciar a implantação do módulo *Stricto Sensu*, estabeleceu-se um acordo de início de demanda entre a Secretaria Especial de Tecnologia e Informação (SETI) e a Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação (PROPEPG), definindo-se, assim, as unidades organizacionais diretamente envolvidas no projeto. A Tabela 2 apresenta uma síntese das unidades envolvidas no processo, juntamente com suas respectivas competências.

Tabela 2. Atividades das Unidades Organizacionais

Unidade	Responsabilidades
Departamento de Desenvolvimento de Sistemas (DDS)	Realizar a migração dos dados; Disponibilizar o sistema nos ambientes de teste, homologação e produção; Produzir a documentação sobre a implantação do módulo; Customizar o sistema (se necessário); Auxiliar a equipe da DDPS nos testes e treinamentos.
Diretoria de Sistemas de Informação (DS) e Secretaria Especial de Tecnologia e Informação (SETI)	Auxiliar a DDS nas tarefas referentes à implantação; Acompanhar o andamento do projeto; Auxiliar nas negociações com o cliente.
Departamento de Desenvolvimento Stricto Sensu (DDPS)	Realizar os testes no sistema; Homologar a migração de dados; Atualizar os fluxos de trabalho e regramento (se necessário); Repassar treinamento para os demais usuários do sistema.
Diretoria de Pós-graduação (DGP) e Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação (PROPEPG)	Auxiliar o DDPS nas tarefas referentes à implantação; Monitorar o andamento das tarefas; Auxiliar nas negociações com o time de implantação.

O fluxo de implantação proposto foi estruturado para possibilitar a sua adaptação e reutilização em diferentes instituições e projetos, demandando apenas ajustes pontuais

no fluxo e estruturas organizacionais. Durante o mapeamento do processo, foram identificados os diferentes papéis relacionados à execução das atividades em suas distintas fases. A definição precisa desses papéis é essencial para a adequada atribuição de responsabilidades, o alinhamento entre as equipes e a rastreabilidade das ações.

No âmbito da DS, um mesmo indivíduo pode desempenhar múltiplos papéis conforme as demandas de cada etapa do fluxo. Tal versatilidade, resultante principalmente da limitação de pessoal na diretoria, promove a especialização em diferentes áreas e amplia a contribuição dos servidores em diversas fases do processo. A Tabela 3 descreve os papéis identificados, incluindo sua caracterização, as tarefas prioritárias, demais atividades associadas e os artefatos sujeitos de modificação.

Tabela 3. Papéis e Responsabilidades do Projeto

Papel	Descrição	Atividades	Artefatos
Analista de Suporte	Responsável por oferecer suporte técnico aos usuários, solucionando dúvidas e problemas, além de atuar como ponte entre o usuário final e a equipe técnica do projeto.	Solicitar Customização, Solicitar Suporte e Testar Sistema.	Análise de Demandas (Suporte, Customização).
Analista de Banco de Dados	Responsável por garantir a integridade, segurança e performance dos bancos de dados da instituição. Em projetos de implantação este papel também é responsável por auxiliar o Analista de Sistema nas atividades relacionadas à migração de dados, além de revisar as rotinas de migração desenvolvidas.	Definir Cronograma, Elaborar Plano de Migração, Migrar Dados e Validar Dados Migrados.	Base Dados Atualizada - Novo Sistema (SIGAA), Documentação de Implantação, Logs de Erro de Migração e Relatório de Plano de Migração de Dados.
Analista de Infraestrutura de Sistema	Responsável pelas atualizações de versão do sistema, por realizar os <i>merges</i> necessários no repositório de código e pela disponibilização do sistema nos ambientes de teste, homologação e produção.	Disponibilizar Sistema em Ambientes de Teste, Homologação e Sistemas de Produção.	Sistema Disponível em (Ambientes de Produção, Desenvolvimento, Testes e Homologação).
Analista de Negócios	Responsável por levantar requisitos, mapear processos e propor melhorias, avaliando impactos e riscos da implantação. Atua também na comunicação entre cliente e equipe técnica, testes, treinamentos e gestão de expectativas.	Definir cronograma, aprovar demandas e planejar migração são etapas essenciais, seguidas por testes, homologações, treinamentos e validação dos dados para garantir uma implantação eficaz.	Cronograma de Implantação.
Analista de Testes	Responsável por garantir a qualidade do sistema, elaborando e executando testes diversos, identificando falhas e validando dados migrados. Atua também na comunicação com clientes e na compreensão das regras de negócio.	Definir Cronograma, Testar Sistema e Validar Dados Migrados.	Base de conhecimento, documentação técnica e relatórios de testes e migração garantem suporte, rastreabilidade e validação na implantação do sistema.
Usuários PROPEPG	Profissionais alocados nas estruturas organizacionais (DDPS, DGP, PROPEPG), referência para os usuários finais do novo sistema (docentes, discentes e TAES dos campi da IFES). São responsáveis por testar o sistema, adequar fluxos de processos e validar etapas de migração de dados.	Acordar Demanda, Aprovar Cronograma, Elaborar Treinamentos, Homologar Migração de Dados (Cliente), Realizar Homologação Final, Solicitar Customização, Solicitar Suporte, Testar Sistema, Treinar Usuários e Finalizar Projeto.	Base de conhecimento, documentação e cronograma organizam a implantação. Chamados, relatórios e termo de abertura garantem rastreabilidade, suporte e validação do projeto.
Gerente de Projetos	Responsável por planejar, executar e monitorar o projeto de implantação do sistema, garantindo entrega dentro do prazo, orçamento e qualidade esperada.	Acordar Demanda, Definir Cronograma, Finalizar Projeto e Aprovar Cronograma.	Cronograma de Implantação, Termo de Abertura do Projeto e Termo de Encerramento de Projeto.
Analista de Sistemas	Responsável por analisar fluxos do sistema, realizar correções e adequações no código-fonte, bem como a migração dos dados.	Definir cronograma, planejar e executar a migração, disponibilizar o sistema em produção, solicitar suporte e customizações, e realizar testes.	Análise de Demandas (Suporte, Customização).

Com o objetivo de facilitar a compreensão, também foram elaborados diagramas BPMN, referentes ao processo de implantação do módulo *Stricto Sensu*, bem como ao

subprocesso de Migração de Dados. A utilização complementar da notação BPMN visa proporcionar uma representação mais clara e acessível, permitindo uma análise visual do fluxo do processo.

Na Figura 1, apresenta-se o diagrama BPMN correspondente ao processo de Implantação do módulo *Stricto Sensu*, cujo fluxo se inicia com a atividade “Acordar Demanda”, que consiste em um acordo entre as instâncias envolvidas. Após firmado esse acordo, as unidades DS e DDS executam a atividade “Definir Cronograma”, a qual deve ser validada pelas unidades DPG e DDPS através da atividade “Aprovar Cronograma”.

Após a aprovação do cronograma, as equipes DS/DDS e DPG/DDPS assumem responsabilidades distintas, executadas em paralelo. À DS/DDS cabem as atividades de migração de dados, análise de solicitações de suporte e customização, além da preparação dos ambientes de testes, homologação e produção. À DPG/DDPS competem os testes da aplicação, as solicitações de suporte ou customização, homologação dos dados migrados, bem como a elaboração e a condução de treinamentos para os usuários finais do sistema.

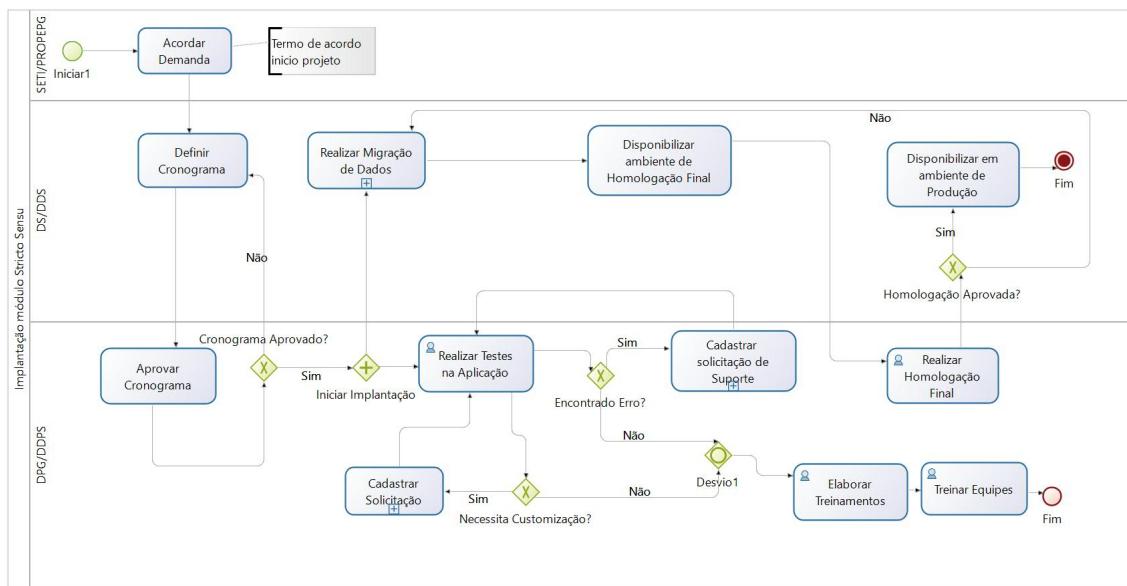


Figura 1. Processo Implantação Módulo Stricto Sensu

Na Figura 2 é exibido o diagrama BPMN referente ao processo de “Migração de Dados”, que é invocado a partir da atividade “Realizar Migração de Dados”, pertencente ao processo principal de implantação. Esse subprocesso tem início na atividade “Definir sequência de dados a serem migrados” e somente é concluído após a homologação bem-sucedida de todos os dados e a confirmação de que não há mais informações pendentes de migração, momento em que o fluxo retorna ao processo principal de implantação.

O processo de implantação de software proposto e modelado no SPEM, está estruturado em quatro grandes fases: Iniciação, Execução equipe de TI, Homologação e Finalização conforme destaca a Tabela 4. Essa divisão visa organizar de forma sistemática as etapas do fluxo de trabalho e suas atividades, facilitando sua compreensão, acompanhamento e posterior análise.

Após a compilação do projeto, o *EPF Composer*, gera um conjunto de páginas em formato .htm, onde permite-se a navegação pela estrutura gerada. A Figura 3 apresenta as quatro grandes fases da proposta do processo mapeado, detalhando as respectivas ati-

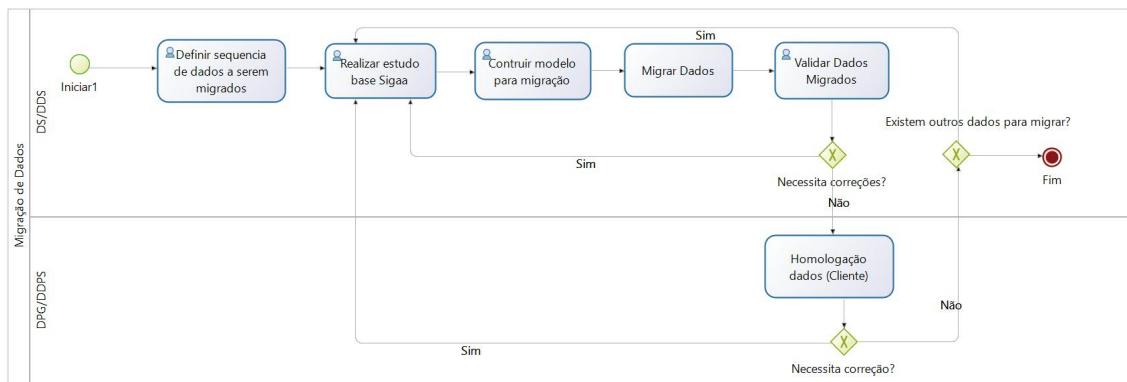


Figura 2. Processo de Migração de Dados

Tabela 4. Fases e suas atividades.

Fase	Atividades
Iniciação	Acordar Demanda; Definir Cronograma; Aprovar Cronograma.
Execução pela Equipe de TI	Elaborar Plano de Migração; Migrar Dados; Validar Dados Migrados; Testar o Sistema.
Homologação	Homologar Migração de Dados (Cliente); Testar Sistema; Solicitar Suporte; Solicitar Customização; Elaborar Treinamentos; Treinar Usuários; Realizar Homologação Final.
Finalização	Disponibilizar Sistema em Ambiente de Produção; Finalizar Projeto.

vidades correspondentes a cada etapa. Nela, ainda é possível visualizar o detalhamento do *Delivery Process*: Fases do Processo de Implantação, onde são apresentadas quatro abas: *Description*, *Work Breakdown Structure*, *Team Allocation*, *Work Products Usage*, bastando clicar sobre elas para visualizar os dados que foram cadastrados para cada item.

Figura 3. Fases Processo Implantação

Para cada tarefa cadastrada na ferramenta, a mesma gera uma página com o seu detalhamento: listas de *Roles*, *inputs*, *outputs*, *Process Usage*, *Main Description* e os *Steps*, conforme detalhamento da Figura 4. A ferramenta também gera uma página específica para cada Role, apresentando: *Relationships*, *Primary Performs*, *Additionally Performs*, *Modify*, *Process Usage*, *Main Description* e o *Staffing*, conforme apresenta Figura 5.

4. Validação do Processo Modelado

Como método para validação do processo modelado no *EPF Composer*, aplicou-se um questionário via Google® Forms, disponibilizando também uma versão compilada do

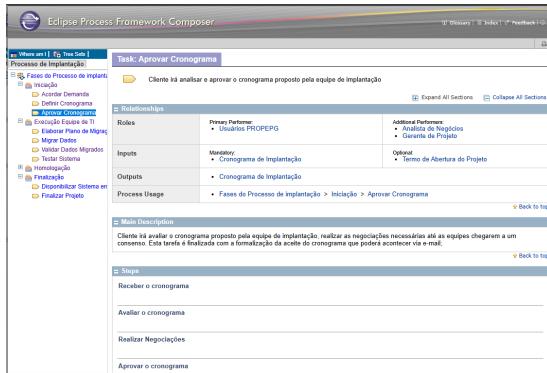


Figura 4. Detalhamento Tarefas

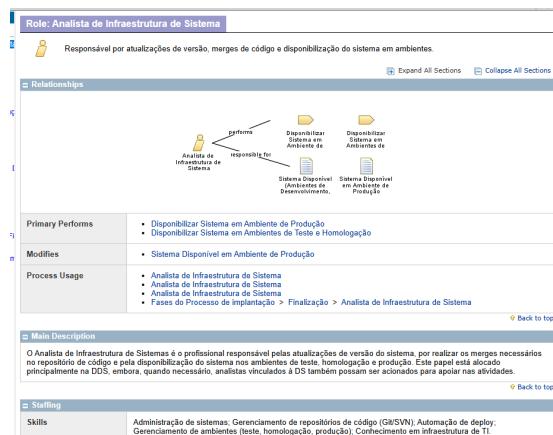


Figura 5. Detalhamento Roles

projeto aos participantes¹.

A pesquisa envolveu membros da DS e profissionais que já estiveram vinculados ao desenvolvimento de sistemas na UFFS, resultando em 15 participantes, dos quais 9 efetivamente finalizaram o questionário, sendo que os mesmos foram identificados pela simbologia P1 a P9 representando os participantes respondentes de 1 a 9. Esse questionário foi construído levando-se em consideração a estrutura criada por meio do metamodelo, com questões abertas e fechadas nas quais os respondentes tiveram a oportunidade de verificar se estavam de acordo com os itens propostos, bem como sugerir alterações nas fases, atividades, papéis e demais itens descritos.

A análise dos dados revelou que 77,8% (7 de 9) dos respondentes participam do processo principalmente como Analistas de Desenvolvimento (P1, P2, P4–P8). Além de que mais da metade (55,6% - P2, P5, P7 e P8) da amostra considera ter um nível alto de envolvimento nos processos de implantação, sendo que a outra parte (44,4%) acredita ter um envolvimento médio.

Com relação a experiência em desenvolvimento de sistemas, 4 respondentes possuem mais de 10 anos de experiência (P2, P4, P8 e P9), enquanto, 2 estão na faixa de 6 a 10 anos (P1 e P5), 1 está na faixa de 3 a 5 anos (P3) e os últimos 2 estão com 0 a 2 (P6 e P7). A maioria dos respondentes (7 de 9) não tinha conhecimento sobre o metamodelo SPEM, já os outros 2 (P3 e P5) apesar de conhecêrem, nunca haviam aplicado ou participado de uma modelagem utilizando o mesmo.

Sobre o BPMN que detalha o contexto geral do processo de implantação de software, as respostas indicam que embora seja em grande parte adequado, para representar com maior fidelidade o processo. P8 sugere a inclusão de etapas preparatórias, como reuniões iniciais e configurações, além de um alinhamento sobre questões externas, como mudanças regulatórias. P5 e P7 apontam a necessidade de esclarecer a interação entre as equipes, como a conexão entre o “Cadastrar solicitação de Suporte” e a equipe DS/DDS, bem como a inclusão da participação dessa equipe na resolução de problemas durante a fase de testes. Há também, uma crítica feita por P5 quanto à desconexão entre a migração

¹Material suplementar da pesquisa conduzida disponível em repositório aberto disponível no Zenodo: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17230289>

de dados e os testes, sugerindo que o fluxo deveria ser mais integrado, permitindo que as equipes trabalhem de maneira colaborativa e interdependente.

Quando ao BPMN que detalha o processo de migração de dados, P8 sugere a inclusão de etapas preparatórias, o aprimoramento da interação entre equipes e maior integração entre migração e testes. Também é indicado criar dados para suprir lacunas entre o sistema legado e o SIGAA.

A maioria dos participantes (55,6%) considera que as fases definidas são suficientes para a implantação dos sistemas. Entretanto, foi observado por P9 que pode haver sobreposição entre as atividades de testes, execução e homologação, além disso, P6 indica a possibilidade de surgirem pendências mesmo após a conclusão, as quais tendem a ser tratadas por meio do suporte. Inclusive ocorre um questionamento se a fase de suporte após a finalização da migração, não deveria fazer parte do processo.

Com relação aos papéis, de acordo com a escala Likert os participantes em sua maioria de 77,8% concordam plenamente com a organização apresentada. Um dos participantes respondentes (11,1%), P3 apenas concorda e outro (P9) é neutro quanto a resposta. Ainda assim, surgiram alguns questionamentos nas respostas discursivas feitas por P7 e P9, que apontam que a definição dos papéis pode estar incompleta ou induzir a interpretações equivocadas, por desconsiderar usuários importantes como discentes e candidatos além de apresentar equipes, como a de TI, de forma isolada, quando na prática atua de maneira integrada em todos os processos.

Sobre a validação da fase de iniciação, todos os participantes acreditam que as atividades elencadas estão de acordo com a realidade atual, apenas indicando que seria interessante adicionar uma atividade para validação de fatores externos, como regulamentos que precisam ser alterados. Já sobre os papéis indicados na fase, apesar de concordarem, P9 sugere que para outros projetos poderiam ser incluídas a infraestrutura de TI devido à possibilidade de plano específico, além de P6 comentar que muitas vezes os diferentes papéis são assumidos pelos mesmos servidores, durante o processo de migração de dados.

Sobre a fase de Execução pela Equipe de TI, 22,2% (P2 e P4) dos respondentes acreditam que as atividades elencadas não seriam suficientes. Analisando as respostas discursivas as sugestões relatadas P8 aponta que além das atividades previstas, pode ser necessário criar dados ou informações inexistentes no sistema legado para atender às demandas do novo módulo, bem como incluir a iteração referente à homologação. P2 indica que no BPMN, verificam-se ainda dois tipos de solicitações nessa fase, como customizações e suporte que não estão claramente contemplados na execução da Equipe de TI. Para suprir essa lacuna, sugerem-se atividades específicas como analisar e desenvolver customizações, além de analisar e atender solicitações de suporte, avaliando se tais ajustes implicam também em alterações na própria fase de homologação como cita P4.

Da forma semelhante a maioria dos respondentes 88,9% acredita que os papéis definidos para essa fase estão condizentes (P6 foi o único divergente), sendo que P8 sugere que seria importante envolver o papel da PROPEPG na criação de dados, dada sua experiência, além de que P7 esclarece que “Testar Sistema” ocorre em duas fases (Equipe da PROPEPG está envolvida em uma tarefa da Equipe de TI), evitando confusão sobre papéis. P6 questiona se o Analista de Desenvolvimento/Analista de Sistemas deveria participar dessa etapa. Com relação as fases de homologação e finalização, todos os respon-

dentes concordam com as atividades e papéis elencados. A Tabela 5 apresenta a análise dos papéis baseada nas respostas dos participantes da pesquisa.

Tabela 5. Análise dos Papéis

Papel	Atividades (Primary e Additionaly)	Artefatos listados no item (ModifIFES)
Analista de Banco de Dados	Todos os participantes acreditam que as atividades elencadas para o papel estão de acordo com a realidade da Instituição. Como observação, P1 comentou sobre a atividade de validar dados migrados que, do ponto de vista técnico, é coerente, entretanto do ponto de vista de negócio já não seria somente do Analista de Banco de Dados.	Todos os respondentes acreditam que os artefatos listados estão de acordo com a realidade da IFES.
Analista de Negócios	Apenas P9 não concorda que as atividades elencadas para o papel estejam completamente de acordo para a realidade da IFES, considerando que o papel deveria ser mais amplo, inclusive como consta na <i>main description</i> dentro do sistema.	Da mesma forma, P9 não concorda que os artefatos gerados para o papel são consistentes com a realidade, indicando que, como o papel deveria ser mais amplo, isso implicaria na necessidade de mais artefatos.
Analista de Sistemas	Todos os respondentes consideram as atividades elencadas válidas para a realidade da IFES, apenas P5 aponta que o papel não consta nas Fases do processo de implantação – Equipe de TI, mas consta na fase de Iniciação, além de uma indicação por P6 de que deveria haver também a atividade Disponibilizar Sistema em Ambiente de Homologação.	Todos os respondentes concordam com os artefatos descritos.
Analista de Suporte	66,7% concordaram que as atividades elencadas para o papel de analista de suporte seriam suficientes, enquanto 33,3% (P2, P5 e P9) não concordaram. P5 e P7 citam que não há atribuição de atividades primárias, mas apenas adicionais, o que pode causar estranhamento, já que seria esperado que funções como o encaminhamento de solicitações estivessem descritas. P2 infere que essa ausência pode decorrer do fato de tais atividades não serem vistas como diretamente relacionadas ao escopo do projeto, embora, pela natureza do suporte, seja comum que haja registro do andamento em sistemas específicos, como o OTRS, configurando-se assim como uma possível atividade primária não explicitada. Além disso, nota-se que os próprios atores envolvidos também exercem funções de suporte, incluindo a conferência de solicitações e pendências de migração como visto por P6, o que reforça a necessidade de revisar se esse papel deveria trazer responsabilidades mais centrais ou apenas complementares dentro do processo.	Mais da metade dos participantes, P5, P6, P7, P8 e P9 (55,6%) não concordaram com a ausência de artefatos para esse papel. A justificativa seria de que, apesar do papel não estar vinculado a nenhum artefato (P7 e P9), há indícios de que talvez devesse estar relacionado a registros de chamados, documentos sobre problemas e soluções ou até à atualização de itens do backlog de migração, dada a natureza de suas atividades, como citado por P6.
Analista de Testes	Todos os respondentes concordaram com as atividades definidas para o papel, apenas sugerindo que possivelmente poderia existir uma tarefa de “Elaborar plano de testes”.	Todos os respondentes concordaram com os artefatos descritos para o papel.
Analista de Infraestrutura de Sistema	Todos os respondentes concordaram com as atividades definidas para o papel.	Todos os respondentes concordaram com os artefatos descritos para o papel, apenas P7 destaca que este papel teria duas atividades: “Sistema em Ambientes de Teste e Homologação” e “Sistema em Ambiente de Produção”. Contudo, para os artefatos, há somente “Sistema Disponível em Ambiente de Produção”, por isso parece fazer sentido ter outro artefato para o ambiente de testes e homologação.
Gerente de Projetos	Apenas P9 (11,1%) não concorda com as atividades propostas para o papel, entretanto não houve detalhamento descritivo do motivo.	Todos os respondentes concordaram com os artefatos descritos para o papel, apenas P9 destaca que talvez monitoramento e comunicação poderiam fazer parte no cenário em análise.

De forma geral, todos os participantes respondentes avaliaram a modelagem proposta de maneira positiva, P1 destaca sua clareza, organização e adequação à estrutura institucional, especialmente no que diz respeito à Equipe de TI. Foram ressaltados como pontos fortes a boa delimitação de papéis por P2 e P7, além da definição precisa das fases e atividades, e da coerência com experiências anteriores da instituição como cita P6. Também foi mencionada por P2 a expectativa de que a modelagem traga benefícios concretos para a condução dos projetos. Como aspecto de atenção, apontou-se por P2

a possibilidade de existir uma curva de aprendizagem elevada para a adoção plena do processo.

5. Conclusão

Entende-se que os objetivos da pesquisa foram atingidos de forma satisfatória, visto que através da mesma foi possível construir e validar um modelo de processo de implantação de sistemas utilizando o metamodelo SPEM, além de coletar diversas informações que poderão auxiliar na melhoria do modelo proposto. Este estudo ajudou na consolidar a necessidade de um processo padronizado de implantação software para a área pública. Como trabalhos futuros, sugere-se validar o modelo proposto para a implantação de outro módulo de sistema dentro da UFFS já levando em consideração os itens apontados no *survey* aplicado.

Artefatos Disponíveis

Promovemos a transparência e a reprodutibilidade ao compartilhar abertamente o material suplementar da pesquisa conduzida em repositório aberto disponível no Zenodo:  <https://doi.org/10.5281/zenodo.17230289>.

Referências

- Elvesæter, B., Benguria, G., and Ilieva, S. (2013). A comparison of the essence 1.0 and spem 2.0 specifications for software engineering methods. In *Proceedings of the Third Workshop on Process-Based Approaches for Model-Driven Engineering*, pages 1–10.
- Figay, N. (2018). Agile: from drawing to MBSE Enterprise Models with SPEM. Acesso em: 25 ago. 2025.
- Morales, D., Silva, G. R. M. N. d., Rezende, A. C. T. G. d., and Silveira, F. M. F. C. d. (2022). An approach to support the representation of software processes using the spem metamodel. In *Anais do XXXVI Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES)*, pages 1–10, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- OMG (2008). Software & systems process engineering meta-model specification: Version 2.0. Technical Report formal/2008-04-01, Object Management Group, Needham, MA. Disponível em: <https://www.omg.org/spec/SPEM/2.0/PDF>. Acesso em: 24 ago. 2025.
- OMG (2020). BPMN 2.0.2: Business Process Model and Notation. Technical report, Object Management Group. Disponível em: <https://www.omg.org/spec/BPMN/2.0.2/PDF>. Acesso em: 2 de agosto.
- OMG (2021). Software & Systems Process Engineering Metamodel Specification (SPEM) Version 2.0.2. Technical report, Object Management Group. Disponível em: <https://www.omg.org/spec/SPEM/>. Acesso em: 19 maio 2025.
- Pontes, A., de Siebra, C., and Bittencourt, M. (2017). A strategy for functional defect prediction in homogenous datasets: A case study in the SIGAA academic system. In *Proceedings of the 2nd Brazilian Symposium on Systematic and Automated Software Testing, SAST 2017, Fortaleza, Brazil, September 18-19, 2017*, pages 1:1–1:10. ACM.
- Suteeca, K. and Ramingwong, S. (2021). The visualization of ISO/IEC29110 on SCRUM under EPF composer. *Inf.*, 12(5):190.