

### PROPOSTA DE MELHORIA FUNCIONAL EM UM SISTEMA DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO POR MEIO DE ENGENHARIA DE SOFTWARE E MODELAGEM UML

**Kamilla Rebeka de Amorim Souza<sup>1</sup>;**

<sup>1</sup>Instituto Federal do Pará (IFPA), Óbidos, Pará.

<https://lattes.cnpq.br/4766419688830002>

**Robson Nascimento Viana<sup>2</sup>;**

<sup>2</sup>Instituto Federal do Pará (IFPA), Óbidos, Pará.

<https://lattes.cnpq.br/4500238094027150>

**Pedro Lucas Aquino<sup>3</sup>;**

<sup>3</sup>Instituto Federal do Pará (IFPA), Óbidos, Pará.

<https://lattes.cnpq.br/9102214186842006>

**John Percival Rodrigues Linhares<sup>4</sup>.**

<sup>4</sup>Instituto Federal do Pará (IFPA), Óbidos, Pará.

<https://lattes.cnpq.br/3102952581225038>

**RESUMO:** Este trabalho propõe uma melhoria funcional no Sistema Integrado de Gestão de Planejamento e de Projetos (SIGPP), utilizado pelo Instituto Federal do Pará (IFPA) no gerenciamento dos indicadores de desempenho do Plano Anual de Ações e Metas (PAM). O recorte analisado concentra-se na funcionalidade de cadastro de resultados finais, que atualmente exige a inserção integral das informações antes da finalização do registro, dificultando o preenchimento gradual dos dados pelo setor responsável. O objetivo foi analisar essa limitação e modelar, com base em requisitos, a introdução das funções de rascunho e salvamento automático, de modo a permitir o preenchimento parcial e posterior complementação das informações. A metodologia consistiu em pesquisa aplicada, com observação do recorte funcional, levantamento de requisitos funcionais e não funcionais e elaboração de diagramas UML por meio da ferramenta draw.io. Os resultados apresentam os diagramas de casos de uso e de classes, que representam conceitualmente a proposta de melhoria e sua relação com o fluxo atual do sistema. Conclui-se que a modelagem elaborada oferece uma base inicial para orientar futuras etapas de prototipação, implementação, testes e validação da solução.

**PALAVRAS-CHAVE:** SIGPP. Engenharia de Software. Requisitos.

## FUNCTIONAL IMPROVEMENT PROPOSAL IN AN EDUCATIONAL INSTITUTION SYSTEM THROUGH SOFTWARE ENGINEERING AND UML MODELING

**ABSTRACT:** This work proposes a functional improvement in the Integrated Management System for Planning and Projects (SIGPP), used by the Federal Institute of Pará (IFPA) to manage the performance indicators of the Annual Plan of Actions and Goals (PAM). The analyzed scope focuses on the functionality for registering final results, which currently requires all information to be entered before completing the record, making gradual data entry difficult for the responsible sector. The objective was to analyze this limitation and model, based on requirements, the introduction of draft and autosave functions, allowing partial completion and later supplementation of information. The methodology consisted of applied research, including observation of the functional scope, identification of functional and non-functional requirements, and the development of UML diagrams using the draw.io tool. The results present use case and class diagrams, which conceptually represent the improvement proposal and its relationship with the current system workflow. It is concluded that the proposed modeling provides an initial basis to guide future stages of prototyping, implementation, testing, and validation of the solution.

**KEY-WORDS:** SIGPP. Software Engineering. Requirements.

### INTRODUÇÃO

Os sistemas digitais tornaram-se indispensáveis no cotidiano, estando presentes em áreas como comunicação, educação, comércio, serviços bancários e administração pública. O funcionamento da sociedade moderna depende diretamente de softwares utilizados para automatizar processos, armazenar informações e oferecer serviços com maior eficiência, tornando a tecnologia um elemento essencial nas atividades sociais e organizacionais (SOMMERVILLE, 2019).

Com o avanço tecnológico e o aumento das demandas dos usuários, os sistemas de software precisam ser continuamente atualizados — para corrigir falhas, reforçar a segurança, melhorar o desempenho e atender a novas necessidades institucionais. É nesse contexto que a Engenharia de Software atua: oferecendo métodos, técnicas e processos para o desenvolvimento, a manutenção e a evolução de sistemas computacionais de forma organizada e eficiente (PRESSMAN; MAXIM, 2021).

Dentre os sistemas utilizados no âmbito institucional, destaca-se o Sistema Integrado de Gestão de Planejamento e de Projetos (SIGPP), ferramenta responsável por auxiliar a gestão da execução do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA), por meio do gerenciamento dos indicadores de desempenho que integram o Plano Anual de Ações e Metas (PAM). O sistema deve ser atualizado periodicamente pelas unidades institucionais, conforme estabelece a Instrução

Normativa nº 12, de 13 de julho de 2021 (INSTITUTO FEDERAL DO PARÁ, 2021), que institucionaliza o SIGPP como ferramenta de gestão, monitoramento e avaliação das metas do Plano de Desenvolvimento Institucional.

O PAM possui 70 indicadores de desempenho, gerenciados pelo servidor responsável pelo Setor de Planejamento e Desenvolvimento Institucional (SPDI). Nesse contexto, este trabalho adotou como recorte a página do SIGPP destinada ao cadastro dos resultados finais dos indicadores de desempenho do IFPA. Atualmente, o sistema permite o cadastro apenas mediante a inserção integral das informações solicitadas, o que impacta diretamente o cronograma de entregas do setor.

Segundo relato do servidor responsável, o repasse das informações ao SPDI ocorre de forma lenta, dificultando o cumprimento dos prazos estabelecidos. Dessa forma, a implementação de uma funcionalidade de criação de rascunhos para cadastro parcial dos dados apresenta-se como uma alternativa viável, pois permitiria a inserção gradual das informações disponíveis, além da realização de ajustes e finalização posterior do cadastro. Essa funcionalidade contribuiria para a otimização das demandas do setor e auxiliaria no cumprimento dos prazos exíguos exigidos para a execução das atividades.

Para a análise e modelagem da solução proposta, utilizou-se a UML (Unified Modeling Language), uma linguagem visual empregada na representação de sistemas orientados a objetos. A UML auxilia na compreensão dos requisitos, da estrutura e do comportamento do sistema antes de seu desenvolvimento, contribuindo para uma análise mais organizada e eficiente (GUEDES, 2018). Neste trabalho, foram utilizados principalmente diagramas de caso de uso e diagramas de classes, responsáveis por representar as funcionalidades do sistema, a interação dos usuários e a estrutura lógica do software, proporcionando maior clareza e organização no processo de desenvolvimento.

Por fim, este trabalho apresenta análises e propostas de melhorias em um recorte do sistema utilizado pelo setor de planejamento do IFPA, especificamente na funcionalidade de cadastro de resultados finais dos indicadores de desempenho do SIGPP. Para isso, foram realizados o levantamento de requisitos funcionais e não funcionais do software, bem como a construção de diagramas de caso de uso e de classes, com o objetivo de compreender o funcionamento do sistema e propor melhorias que contribuam para maior eficiência e otimização das atividades desempenhadas pelo SPDI.

## OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivos analisar e propor melhorias, com base em requisitos, em um sistema utilizado para gerenciamento de resultados obtidos em indicadores de desempenho do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA).

## **METODOLOGIA**

O estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza aplicada, abordagem qualitativa, objetivo exploratório e descritivo, tendo como procedimento técnico a análise de um recorte de um sistema de gerenciamento de indicadores de desempenho de uma instituição de ensino de nível técnico e superior.

### **Seleção do sistema/aplicativo**

Para o estudo, foi escolhido o Sistema Integrado de Gestão de Planejamento e de Projetos (SIGPP). Este sistema é utilizado como ferramenta de gestão, monitoramento e avaliação das metas do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) do IFPA.

### **Definição do recorte funcional**

Foi selecionado um recorte do sistema. Assim, as análises foram realizadas exclusivamente na parte do software que se destina ao cadastro de resultado final de indicador de desempenho do Plano Anual de Ações e Metas (PAM) do PDI.

### **Observação e coleta de evidências**

A partir de reunião com o servidor chefe responsável pelo Setor de Planejamento e Desenvolvimento Institucional (SPDI) de um campi do IFPA, foram realizadas observações no recorte do sistema. Por meio disso, foi analisado o fluxo de uso do sistema, as dificuldades relatadas pelo servidor da instituição, as limitações identificadas e o levantamento dos requisitos funcionais e não funcionais do software.

Para análises posteriores, foi realizada a captura de tela do recorte alvo do estudo, bem como a coleta de documento oficial que institucionaliza o SIGPP.

### **Identificação dos requisitos**

Foi realizado o levantamento de oito requisitos funcionais (RF) e cinco não funcionais (RNF) do sistema. Os RF são: Cadastro de Resultado Alcançado, Avanços Obtidos, Dificuldades Encontradas, Medidas Tomadas, Anexação de Arquivo, Descrição de Arquivo Anexado, Cadastrar, e Notificação de Cadastro. Os RNF são: Restrição de Acesso, Cadastro de Resultado (de acordo com o Tipo de Dado Preestabelecido), Descrição de Resultados Obtidos, Anexar Documento, e Cadastro.

## Modelagem UML

Construção do diagrama de casos de uso e do diagrama de classes para representar a proposta.

Para a representação visual e a especificação técnica das propostas de melhoria desenhadas para o SIGPP, foi utilizada a ferramenta de modelagem *draw.io*. Trata-se de uma aplicação web de diagramação que permite a elaboração e exportação de modelos visuais, incluindo diagramas baseados na UML. A plataforma foi escolhida por fornecer suporte aos padrões da Unified Modeling Language (UML), garantindo a precisão dos elementos gráficos necessários para o projeto.

O processo de construção dos modelos conceituais utilizando o *draw.io* permitiu traduzir as necessidades abstratas coletadas em componentes visuais padronizados. Por meio da biblioteca nativa de formas da UML, a equipe pôde mapear tanto o comportamento dinâmico do sistema quanto a sua organização estrutural de dados. A facilidade de exportação e edição integrada da ferramenta garantiu agilidade no refinamento das soluções técnicas apresentadas nos tópicos seguintes do capítulo.

## Análise da melhoria proposta

O levantamento de RF e RNF, em associação com diagramas de casos de uso e de classes é uma abordagem importante em engenharia de software. Com estes recursos, as análises do recorte realizado no estudo ficam mais evidentes, favorecendo, assim, o entendimento do fluxo do sistema bem como propostas de intervenções visando melhorias no software estudado.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Caracterização do sistema e do recorte analisado

O sistema analisado foi o SIGPP, com foco nas funcionalidades relacionadas ao cadastro de resultados finais de indicadores de desempenho de uma instituição de ensino.

### Requisitos principais da melhoria proposta

Aqui deve entrar um quadro resumido, não a documentação completa.

**Quadro 1:** Requisitos principais da melhoria proposta

| Código | Tipo          | Nome do requisito          | Descrição resumida                                                                                                          |
|--------|---------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RF01   | Funcional     | [RascunhoCadastro]         | O sistema deve permitir que o usuário realize o preenchimento parcial das informações antes da finalização do cadastro.     |
| RF02   | Funcional     | [AutoSalvar]               | O sistema deve salvar automaticamente as informações preenchidas durante a edição do cadastro em intervalos regulares.      |
| RF03   | Funcional     | [ValidacaoDeEntradas]      | O sistema deve validar a inserção mínima de 25 caracteres nos campos da seção Resultados Obtidos.                           |
| RF04   | Funcional     | [NotificacaoDeEnvio]       | O sistema deve exibir uma notificação de confirmação do envio dos dados parciais.                                           |
| RNF01  | Não funcional | [DisponibilidadeDoSistema] | O sistema deve possuir disponibilidade mínima de 99% durante seu período de funcionamento.                                  |
| RNF02  | Não funcional | [TempoDeResposta]          | O sistema deve apresentar tempo de resposta máximo de 2 segundos para o salvamento e carregamento das informações parciais. |

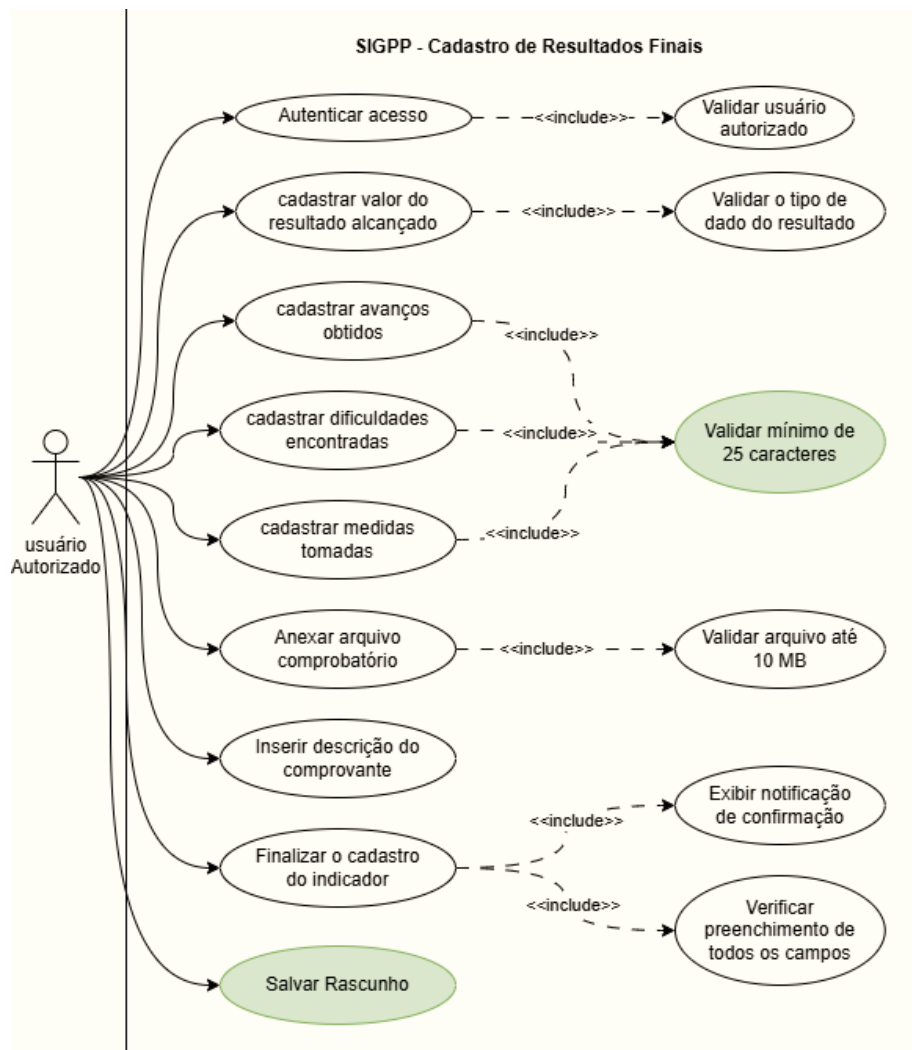
**Fonte:** Elaborado pelos autores.

## Diagrama de Casos de Uso

A Figura 1 apresenta o diagrama de casos de uso referente à proposta de aprimoramento do Sistema Integrado de Gestão de Planejamento e de Projetos (SIGPP). O diagrama destaca os atores participantes da funcionalidade estudada, bem como as principais interações previstas entre os usuários e o sistema.

O ator principal identificado é o Servidor do Setor de Planejamento e Desenvolvimento Institucional (SPDI), responsável pelo gerenciamento e atualização dos indicadores de desempenho do Plano Anual de Ações e Metas (PAM).

**Figura 1:** Diagrama de casos de uso da proposta de melhoria.



**Fonte:** Elaborado pelos autores.

Os casos de uso baseados no comportamento atual do sistema englobam as ações de autenticação (associada à restrição de acesso), inserção dos dados da seção de resultado alcançado (avanços, dificuldades e medidas tomadas), anexação de arquivo comprobatório e a finalização do cadastro geral do indicador.

A melhoria proposta é representada pelos novos casos de uso voltados à flexibilização do processo, destacados em verde no diagrama, com destaque para as funcionalidades de “Salvar Rascunho” (permitindo o preenchimento parcial e gradual das informações) e “Autosalvar” (salvamento automático em intervalos regulares para evitar a perda de dados). Esses elementos destacados ajudam a identificar rapidamente o que está sendo sugerido de novo em relação ao comportamento padrão do software.

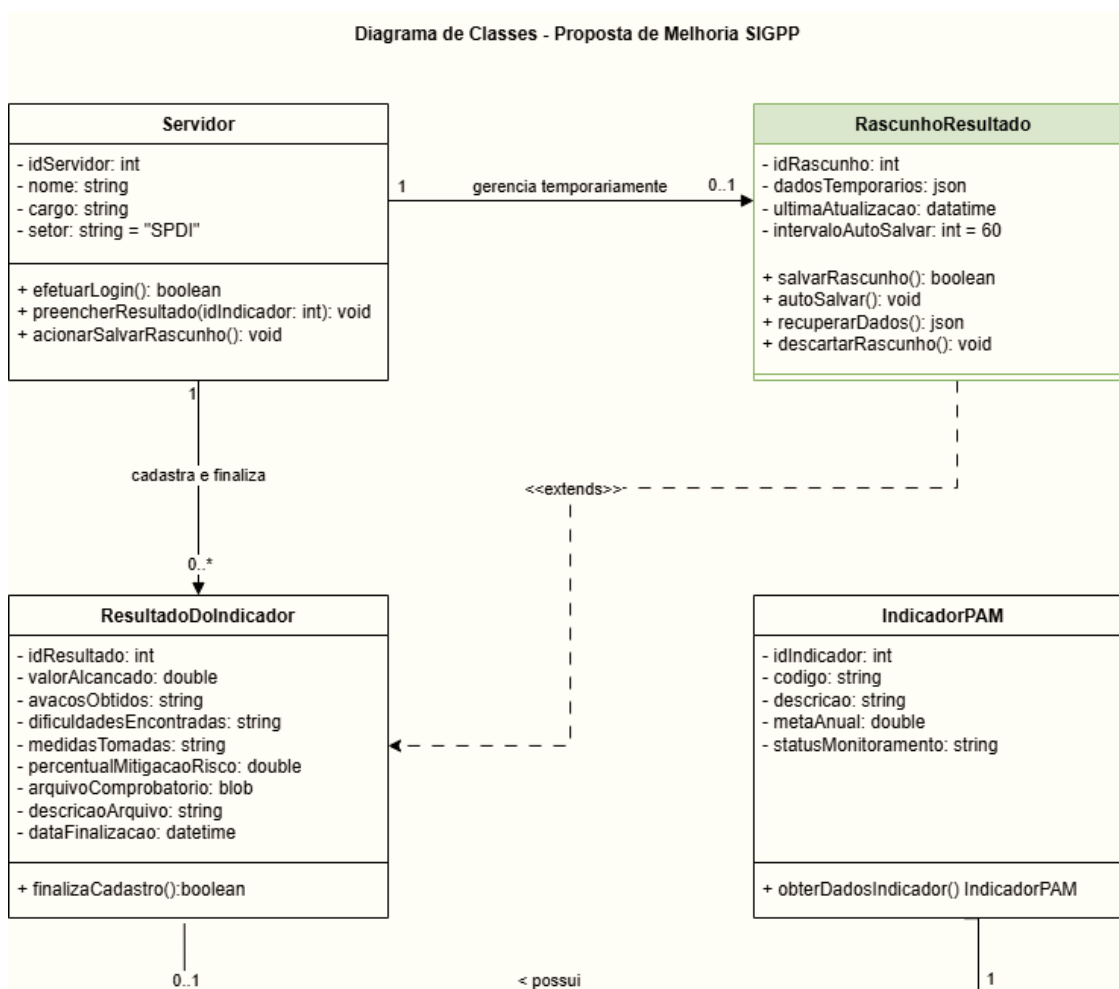
Dessa forma, o diagrama ajuda a compreender a proposta ao representar visualmente como a funcionalidade de rascunho pode reduzir a rigidez do fluxo atual, que exige o preenchimento obrigatório e simultâneo dos campos, oferecendo uma alternativa para apoiar a organização das entregas e do fluxo de trabalho do setor.



## Diagrama de Classes

A Figura 2 apresenta o diagrama de classes elaborado para representar a estrutura conceitual da melhoria proposta para o SIGPP. O modelo contempla as principais entidades envolvidas no recorte analisado, mapeando detalhadamente seus atributos, métodos e relacionamentos lógicos. A partir desse diagrama, torna-se possível visualizar como os requisitos identificados foram organizados em uma estrutura de software. Para manter a coerência com a modelagem anterior, os componentes criados especificamente para a proposta de upgrade estão destacados na cor verde.

**Figura 2:** Diagrama de classes da proposta de melhoria.



**Fonte:** Elaborado pelos autores.

As entidades que representam o comportamento do sistema atual são as classes “Servidor”, “IndicadorPAM” e “ResultadoIndicador”. A classe “Servidor” reflete o técnico do SPDI com atributos privados de identificação e métodos públicos de controle. A classe “IndicadorPAM” armazena de forma encapsulada os dados estruturais das metas institucionais do IFPA. Já a classe “ResultadoIndicador” consolida todos os campos obrigatórios observados na rotina atual, como os valores alcançados, os textos explicativos



e o arquivo comprobatório.

A grande melhoria adicionada pela proposta de intervenção da equipe é materializada através da nova classe “RascunhoResultado”, que aparece destacada em verde. Esta classe de upgrade introduz atributos cruciais para o negócio, como o armazenamento temporário em formato JSON e a variável de intervalo de tempo. Seus métodos públicos, tais como “salvarRascunho()” e “autoSalvar()”, foram projetados para conferir flexibilidade e tolerância a falhas, permitindo que o servidor interrompa e retome o preenchimento sem perda de dados.

O diagrama relaciona-se diretamente com os requisitos ao traduzir as necessidades mapeadas na Etapa 4 em componentes de programação orientada a objetos. As restrições de preenchimento rígidas (como o antigo RNF05) foram flexibilizadas pela linha de dependência tracejada com o estereótipo <<extends>> ligando o rascunho à classe oficial. As cardinalidades numéricas nas associações contínuas reforçam as regras do negócio, demonstrando visualmente como a arquitetura do software apoiará a otimização das rotinas operacionais e dos prazos do setor.

## **Discussão da proposta**

Os resultados indicam que a proposta de melhoria contribui diretamente para organizar o funcionamento da rotina de monitoramento do PAM no SIGPP. A intervenção sugerida busca enfrentar o problema do engessamento do fluxo de cadastro textual, que exige o upload imediato e simultâneo do arquivo comprobatório, sob risco de perda do progresso digitado. Ao introduzir a lógica de rascunhos salvos, a solução proposta pode contribuir para reduzir atrasos operacionais e diminuir dificuldades enfrentadas pelo setor do SPDl quando os documentos comprobatórios não estão disponíveis no momento do cadastro.

A proposta é sustentada diretamente pelos requisitos priorizados no projeto, com destaque para a reformulação da antiga restrição rígida de validação de campos e a criação das novas funções de armazenamento parcial e temporário. Essa transição evidencia como o mapeamento técnico de Engenharia de Software pode transformar uma dificuldade prática relatada pelo servidor em requisitos e regras lógicas de negócio. O alinhamento entre as necessidades do usuário e os requisitos mapeados indica viabilidade conceitual e técnica preliminar da solução proposta, servindo como base para etapas futuras de prototipação, implementação e validação.

O diagrama de casos de uso favorece a compreensão visual das interações dinâmicas entre o Servidor do SPDl e as novas fronteiras do sistema. Ele ajuda a visualizar com clareza como o fluxo de trabalho foi fracionado pelas opções de rascunho e salvamento automático em intervalos de tempo, mudando a experiência do utilizador. A diferenciação cromática na cor verde permite que qualquer leitor ou avaliador identifique instantaneamente

o comportamento inovador injetado no software em relação ao padrão anterior.

Por outro lado, o diagrama de classes apoia a representação da estrutura conceitual necessária para a persistência e segurança desses dados no banco de dados. Ele ajuda a estruturar a arquitetura de objetos, definindo o encapsulamento de atributos privados importantes e a exposição de métodos públicos que dão vida aos botões da interface. A modelagem orientada a objetos assegura que os rascunhos em formato JSON fiquem associados corretamente a cada indicador sem comprometer a integridade dos relatórios oficiais.

Entretanto, por se tratar de uma etapa de especificação lógica, a proposta apresenta limitações como a falta de uma arquitetura de banco de dados relacional e a ausência de protótipos de alta fidelidade para as telas. O projeto neste estágio inicial também não contempla a codificação real, a execução de testes automatizados ou a validação prática da usabilidade com o servidor do IFPA. Esses aspectos técnicos e práticos são restrições decorrentes do escopo atual da modelagem de software realizada.

Dessa forma, o desenvolvimento dessas interfaces visuais, a escrita do código-fonte e os testes de aceitação ficarão agendados para a continuidade da disciplina de Engenharia de Software. Os trabalhos futuros poderão utilizar essa base conceitual estruturada para orientar as fases de prototipação, implementação, testes e possível homologação junto à instituição de ensino. Esta discussão consolida a transição entre a análise de requisitos abstrata e a engenharia prática necessária para a entrega final de uma solução de software robusta.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo apresentou a análise e modelagem de uma proposta de melhoria para a funcionalidade de cadastro de resultados finais dos indicadores de desempenho do Sistema Integrado de Gestão de Planejamento e de Projetos (SIGPP). A partir da observação do funcionamento atual, o grupo conseguiu analisar o recorte selecionado, identificando limitações e definindo requisitos principais para orientar a intervenção proposta. Os diagramas de casos de uso e de classes organizaram a proposta e permitiram representar, respectivamente, as interações esperadas entre atores e sistema e a estrutura conceitual necessária para a solução. Este estudo oferece uma base inicial para a continuidade da documentação e do aprofundamento da especificação dos requisitos. Como trabalhos futuros, indicam-se a elaboração de diagramas complementares, como os diagramas de atividades e de sequência, a construção de protótipos, a implementação da solução e a realização de testes e validação com usuários do setor, a fim de avaliar sua viabilidade prática no contexto institucional.

## REFERÊNCIAS

GUEDES, Gilleanes T. A. **UML 2: uma abordagem prática**. 3. ed. São Paulo: Novatec, 2018.

INSTITUTO FEDERAL DO PARÁ. **Instrução Normativa nº 12, de 13 de julho de 2021**. Institucionaliza o Sistema Integrado de Gestão de Planejamento e de Projetos — SIGPP como ferramenta de gestão, monitoramento e avaliação das metas do Plano de Desenvolvimento Institucional — PDI do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará — IFPA. Belém: IFPA, 2021. Disponível em: <https://dpdi.ifpa.edu.br/documentos-sigpp/1510-instrucao-normativa-n-12-2021/file>. Acesso em: 22 maio 2026.

PRESSMAN, Roger S.; MAXIM, Bruce R. **Engenharia de software: uma abordagem profissional**. 9. ed. Porto Alegre: AMGH, 2021.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de software**. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2019.