

ARTIGO DE PESQUISA/RESEARCH PAPER

PROAP-IC: Um Sistema de Informação para a Gestão do Programa de Apoio à Pós-Graduação

PROAP-IC: An Information System for the Management of the Graduate Support Program

Wallace Bispo Mendes de Jesus   [Universidade Federal da Bahia | wallace.mendes@ufba.br]

Murilo Guerreiro Arouca  [Universidade Federal da Bahia | murilo.guerreiro@ufba.br]

Frederico Araújo Durão  [Universidade Federal da Bahia | fdurao@ufba.br]

 Instituto de Computação, Universidade Federal da Bahia, Av. Milton Santos, s/n - Campus de Ondina, Instituto de Computação, Salvador, BA, 40170-110, Brasil.

Resumo. A gestão de programas de fomento à pesquisa em universidades brasileiras, como o PROAP, sofre com processos manuais e ineficientes. Para suprir essa lacuna tecnológica, este artigo apresenta o PROAP-IC, um sistema Web que automatiza o ciclo de solicitações de auxílio. Sua arquitetura híbrida inovadora combina um Sistema de Processamento de Transações (SPT) para operações rotineiras e um Sistema de Informações Gerenciais (SIG) para controle estratégico. A avaliação da aceitação da tecnologia por usuários (discentes e docentes), baseada no modelo UTAUT, demonstrou aceitação excepcional e confirmou os ganhos de desempenho e de utilidade do sistema. O PROAP-IC oferece um modelo validado e replicável para modernizar processos administrativos na pós-graduação.

Abstract. The management of research funding programs in Brazilian universities, such as PROAP, suffers from manual and inefficient processes. To address this technological gap, this paper introduces PROAP-IC, a web system that automates the funding request lifecycle. Its innovative hybrid architecture combines a Transaction Processing System (TPS) for routine operations with a Management Information System (MIS) for strategic control. A technology acceptance evaluation with users (students and faculty) based on the UTAUT model demonstrated strong acceptance and confirmed the system's performance gains and utility. PROAP-IC provides a validated and replicable model for modernizing administrative processes in postgraduate education.

Palavras-chave: Gestão Acadêmica, Sistemas de Informação, PROAP, Arquitetura de Software, Aceitação de Tecnologia.

Keywords: Academic Management, Information Systems, PROAP, Software Architecture, Technology Acceptance.

Recebido/Received: 26 August 2025 • Aceito/Accepted: 06 February 2026 • Publicado/Published: 06 March 2026

1 Introdução

O desenvolvimento de software e a aplicação de sistemas de informação tornaram-se pilares para a transformação de processos em escala global, permitindo que organizações alcancem novos patamares de eficiência. Autores como Laudon and Laudon [2011] argumentam que a tecnologia da informação é uma das ferramentas mais importantes para atingir a excelência operacional, especialmente quando combinada com novas práticas de negócio e uma gestão estratégica. A capacidade de automatizar, otimizar e redesenhar fluxos de trabalho não é apenas um diferencial técnico, mas também um imperativo para a competitividade e a entrega de valor em praticamente todos os setores (Laudon and Laudon [2011]).

Em contraste com essa tendência de digitalização, muitos processos administrativos no setor acadêmico, especialmente em instituições públicas, permanecem atrelados a fluxos de trabalho manuais, intensivos em papel e burocráticos. Um exemplo notório é a gestão de recursos de fomento à pesquisa, como o Programa de Apoio à Pós-Graduação (PROAP) da CAPES. Embora vital para a manutenção e o desenvolvimento dos Programas de Pós-Graduação (PPGs) no Brasil, a alocação e o controle desses recursos acarretam uma carga administrativa significativa. O processo típico de solicitação de auxílio por discentes e docentes envolve o preenchimento

de formulários estáticos, a troca de e-mails e o acompanhamento manual, o que gera um atrito operacional considerável, resultando em morosidade, falta de transparência e elevado custo administrativo para as coordenações dos programas.

Uma análise da literatura e do estado da prática revela uma clara lacuna tecnológica e processual. Por um lado, estudos acadêmicos, como o de Freitas [2016], diagnosticam o “descontrole e até mesmo desconhecimento do recurso” no âmbito do PROAP, mas não avançam na proposição de soluções computacionais. Por outro, as ferramentas de software existentes são ou (i) genéricas para a gestão acadêmica, como o SIGPPG (Padilha [2013]), que não aborda o fluxo financeiro específico do PROAP; ou (ii) focadas no reporte externo, como a solução Proap Advanced da CAPES (Castro *et al.* [2005]), que atende à prestação de contas à agência de fomento, mas não gerencia o ciclo de vida operacional das solicitações dentro das universidades. Um levantamento realizado neste trabalho, com as dez principais universidades públicas do Brasil, de acordo com a classificação da Folha de S.Paulo [2024], confirma essa lacuna, evidenciando que a gestão do PROAP é predominantemente realizada por meio de manuais ou de ferramentas digitais não especializadas, como *Google Forms* e *Microsoft Forms*.

Para solucionar a lacuna identificada, os principais obje-

tivos deste artigo são:

- **Projetar e implementar um Sistema de Processamento de Transações (SPT) específico para o PROAP**, que automatize o ciclo de vida completo das solicitações — desde a submissão e avaliação até a decisão final. Este é o objetivo central do trabalho, visando reduzir a carga administrativa, aumentar a agilidade processual e proporcionar transparência em tempo real a todos os envolvidos.
- **Propor e validar uma arquitetura de sistema híbrida e moderna**, que integra o núcleo transacional (SPT) a um módulo de Sistema de Informações Gerenciais (SIG). Essa arquitetura permite que os dados operacionais, uma vez consolidados, sejam utilizados para o controle orçamentário e a análise estratégica, gerando um benefício secundário de alto valor para os gestores do programa.
- **Realizar uma análise empírica do estado da prática** que, por meio de um levantamento sistemático, comprove a existência de uma lacuna tecnológica na gestão do PROAP em universidades de excelência no Brasil, validando a necessidade e a relevância da solução proposta.

O restante deste artigo está organizado da seguinte forma: a Seção 2 detalha os fundamentos do programa PROAP e dos sistemas de informação que embasam nossa proposta. A Seção 3 analisa os trabalhos relacionados e o estado da prática. A Seção 4 apresenta a arquitetura, o modelo de dados e a implementação da aplicação PROAP-IC. Na Seção 5 é apresentada a avaliação experimental; a Seção 6 expõe os resultados obtidos e, por fim, na Seção 7, esses resultados são discutidos, finalizando o trabalho com as conclusões na Seção 8.

2 Background

Esta seção contextualiza o problema investigado neste artigo, apresentando (i) o *Programa de Apoio à Pós-Graduação* (PROAP) e seu papel estratégico no Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG), bem como (ii) os fundamentos de *Sistemas de Processamento de Transações* (SPT) e *Sistemas de Informações Gerenciais* (SIG) que sustentam a proposta arquitetural do PROAP-IC.

2.1 Programa de Apoio à Pós-Graduação (PROAP)

O Programa de Apoio à Pós-Graduação (PROAP) é uma iniciativa da CAPES para financiar as atividades de cursos de mestrado e doutorado em instituições públicas brasileiras. Desde sua criação no final da década de 1990, consolidou-se como fonte essencial de custeio para os Programas de Pós-Graduação (PPGs), desempenhando papel fundamental em seu desenvolvimento (CAPES [2023]). O volume de recursos está atrelado ao desempenho dos PPGs na avaliação quadrienal da CAPES, atuando como um fator de qualidade.

A gestão do programa é regida pela Portaria CAPES n.º 156/2014, que define as diretrizes nacionais para a elegibilidade de despesas e para a prestação de contas, embora as universidades possuam autonomia operacional para definir seus fluxos internos (CAPES [2014]). Seus objetivos incluem

apoiar atividades inovadoras e custear despesas essenciais à titulação de mestres e doutores vinculados a PPGs com notas de 3 a 5. A portaria permite gastos com material de consumo, serviços, diárias, passagens e auxílio a estudantes, mas veda despesas de capital e bolsas.

O PROAP acompanha a evolução do Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG) e a estabilidade orçamentária que proporciona é parcialmente responsável pelo crescimento da produção científica e pela melhoria da qualidade dos programas. O programa atua como um “investimento semente”, garantindo o funcionamento básico dos PPGs e permitindo-lhes alavancar outras oportunidades de fomento e parcerias. Além disso, ao ser acessível a todos os programas com nota mínima, o PROAP promove a equidade regional, mitigando assimetrias e incentivando um desenvolvimento científico mais equilibrado no Brasil (Andrade [2023]).

2.2 Sistemas de Processamento de Transações (SPT) e Sistemas de Informações Gerenciais (SIG)

Os sistemas de informação (SI) constituem a espinha dorsal das organizações modernas. Conforme definido por Laudon and Laudon [2011], um sistema de informação é um conjunto de componentes inter-relacionados que coletam, processam, armazenam e distribuem informações, com o objetivo de apoiar a tomada de decisões, a coordenação e o controle em uma organização. Além disso, tais sistemas contribuem para a análise de problemas, a visualização de cenários complexos e a criação de novos produtos ou serviços.

A arquitetura básica de um SI é composta por etapas de entrada, de processamento e de saída. A entrada corresponde à coleta de dados brutos, o processamento converte esses dados em informações significativas, e a saída disponibiliza essas informações aos usuários finais ou sistemas subsequentes. Também é comum haver mecanismos de retroalimentação (*feedback*) para ajustes e controle contínuos do sistema.

Diferentemente da simples utilização de computadores e programas, os sistemas de informação compreendem uma estrutura organizacional e funcional voltada à resolução de problemas específicos, sendo projetados de acordo com as necessidades de negócio. Com base nesse conceito amplo, classificações específicas, como Sistemas de Processamento de Transações (SPT) e Sistemas de Informações Gerenciais (SIG), surgem para atender a diferentes camadas da gestão organizacional.

2.2.1 Sistemas de Processamento de Transações (SPT).

Laudon and Laudon [2011] definem os SPTs como “sistemas informatizados que realizam e registram as transações rotineiras necessárias ao funcionamento organizacional”, monitorando tarefas operacionais como vendas, folhas de pagamento, reservas ou expedição de materiais. O propósito principal desses sistemas é disponibilizar informações atualizadas, precisas e facilmente acessíveis para responder a perguntas de rotina (*Quantos itens estão em estoque? O pagamento do Sr. Williams foi processado?*). No nível operacional, tarefas, recursos e metas são fortemente estruturados, permitindo que decisões programadas — como conceder crédito a um cliente — sejam tomadas com base em critérios predefinidos.

2.2.2 Sistemas de Informações Gerenciais (SIG).

Os mesmos autores caracterizam os SIGs como sistemas que “resumem e relatam as operações básicas da empresa usando os dados fornecidos pelos SPTs”, oferecendo relatórios periódicos para que as gerências intermediárias monitorem, controlem e projetem o desempenho organizacional. Os SIGs respondem a questões rotineiras especificadas antecipadamente (por exemplo, comparar os resultados de vendas às metas planejadas) por meio de rotinas de síntese e comparação, sem recorrer a modelos analíticos sofisticados. Dessa forma, constituem a espinha dorsal informacional de suporte à decisão tática, situando-se entre a camada transacional e ferramentas contemporâneas de inteligência empresarial.

2.2.3 Arquitetura Híbrida no PROAP-IC

A separação de responsabilidades entre SPT (camada operacional) e SIG (camada analítica) sustenta a proposta de arquitetura híbrida do *PROAP-IC*. O SPT gerencia o ciclo de vida de cada solicitação — autenticação de usuários, validação de formulários, controle de status — enquanto o SIG consome os registros consolidados para gerar dashboards de execução orçamentária, relatórios de auditoria e previsões de consumo de recursos. Essa divisão promove escalabilidade, facilita auditorias e reduz o acoplamento entre operações de curto prazo e análises de longo prazo.

3 Trabalhos Relacionados

A literatura acadêmica evidencia os desafios na gestão de recursos do PROAP, apontando “descontrole e até mesmo desconhecimento do recurso, o que compromete seu uso eficiente” (Freitas [2016]; Falquetto *et al.* [2018]; Xavier *et al.* [2024]). As soluções computacionais existentes, no entanto, não preenchem essa lacuna de forma satisfatória. Propostas como o *SIGPPG* (Padilha [2013]) são sistemas de informação genéricos para a pós-graduação, sem foco no fluxo financeiro específico do PROAP e baseados em tecnologias desktop obsoletas. Por outro lado, aplicações como o *Proap Advanced* (Castro *et al.* [2005]) são focadas na prestação de contas externa à CAPES, funcionando como ferramentas de reporte (SIG) e não abrangendo o ciclo de vida operacional interno das solicitações (SPT) nas universidades.

Para avaliar o estado da prática, foi realizado um levantamento dos cursos de Computação das dez melhores universidades públicas do Brasil, com ranking conforme a (Folha de S.Paulo [2024]), o qual revelou uma notável lacuna tecnológica. Conforme a Tabela 1, nenhuma instituição possui um sistema específico para o fluxo do PROAP. A gestão ocorre por meio de processos manuais (e-mail, formulários .docx) ou de ferramentas genéricas (*Google/Microsoft Forms*, portais institucionais), o que confirma a carência de uma solução integrada.

Em suma, a análise da literatura e da prática revela que as soluções existentes são ou muito genéricas ou focadas apenas no controle externo, enquanto a gestão interna permanece ineficiente. O *PROAP-IC* se diferencia ao preencher essa lacuna, oferecendo uma plataforma web moderna que integra as funcionalidades de um Sistema de Processamento de Transações (SPT) ao ciclo completo das solicitações e de um Sistema de Informações Gerenciais (SIG) para controle orçamentário, atendendo a uma necessidade não atendida na gestão da

pós-graduação brasileira.

O Sistema de Concessão de Diárias e Passagens (SCDP), integrado ao portal SouGov, é uma aplicação utilizada pela administração pública federal para operacionalizar solicitações de diárias e passagens após a autorização institucional. Trata-se, portanto, de um sistema finalístico, voltado à execução administrativa e à prestação de contas, e não à gestão interna do processo decisório.

Diferentemente do *PROAP-IC*, o SCDP/SouGov não oferece suporte à submissão de solicitações por discentes, não implementa fluxos de avaliação acadêmica, não realiza controle orçamentário por programa de pós-graduação e não permite a parametrização de regras específicas do PROAP no nível institucional. Além disso, seu uso é restrito à administração pública federal direta, o que inviabiliza sua adoção como solução de gestão interna em universidades federais no contexto do PROAP.

4 Sistema PROAP-IC

Esta seção descreve a concepção de engenharia do *PROAP-IC* — aplicação desenvolvida para gerenciar o ciclo completo de solicitações de auxílio financeiro do Programa de Apoio à Pós-Graduação do Instituto de Computação da UFBA. São apresentadas as regras de negócio, a arquitetura, os requisitos (funcionais e não funcionais), a *stack* tecnológica e as principais telas.

Este documento detalha as regras de negócio, a concepção arquitetural e o modelo de dados da aplicação PROAP, uma aplicação web projetada para gerenciar solicitações de auxílio financeiro em um contexto acadêmico. A solução é composta por uma aplicação cliente (*frontend*), um serviço de *backend* e um banco de dados relacional, cujas estruturas e interações são descritas nas seções subsequentes.

4.1 Regras de Negócio

As regras de negócio (RN) definem as condições de operação, as restrições e as políticas que o PROAP-IC deve seguir para garantir a conformidade com as normas da CAPES e com os fluxos internos da instituição. Diferente dos requisitos funcionais, as RNs estabelecem as diretrizes que regem o comportamento do sistema:

- **RN01 – Elegibilidade de Despesas:** O sistema deve permitir apenas solicitações de itens previstos na legislação vigente (Portaria CAPES nº 156/2014), tais como material de consumo, serviços, diárias e passagens. Despesas de capital ou pagamento de bolsas são terminantemente vedados.
- **RN02 – Perfil de Solicitante:** Apenas usuários com perfis de “Docente” ou “Discente” devidamente cadastrados e autenticados no subdomínio de Identidade e Acesso podem submeter novas solicitações de auxílio.
- **RN03 – Visibilidade de Dados:** A visualização de solicitações é restrita às permissões de acesso. Usuários comuns acessam apenas seus próprios pedidos, enquanto perfis com permissão administrativa podem visualizar o histórico completo para fins de gestão e auditoria.
- **RN04 – Fluxo de Avaliação em Dois Níveis:** Cada solicitação deve, obrigatoriamente, passar por dois estágios sequenciais de aprovação: a avaliação inicial da comiss-

Tabela 1. Panorama do uso de sistemas digitais para solicitações PROAP.

#	IES	Possui sistema específico?	Sistema integrado (mesmo que genérico)	Modalidade	Funcionalidades principais
1º	USP	Não	Não	E-mail + Formulário.docx	Submissão manual
2º	Unicamp	Não	Não	E-mail + Formulário.docx	Submissão manual
3º	UFRGS	Não	Sim	Sistema institucional	Solicitação via sistema genérico, upload de documentos, acompanhamento
4º	UFRJ	Não	Não	Não identificado	Submissão manual
5º	UFMG	Não	Não	E-mail + Formulário	Submissão manual
6º	Unesp	Não	Sim	Google Forms	Submissão via formulário
7º	UFSC	Não	Sim	Sistema institucional	Abertura de solicitações e acompanhamento dentro do sistema de auxílios
8º	UnB	Não	Sim	Microsoft Forms	Submissão via formulário
9º	Unifesp	Não	Sim	Processo SEI	Abertura de processo administrativo digital
10º	UFPR	Não	Sim	Microsoft Forms	Submissão via formulário

são (parecer técnico/administrativo) e a avaliação final do CEAPG (homologação e definição do custo final).

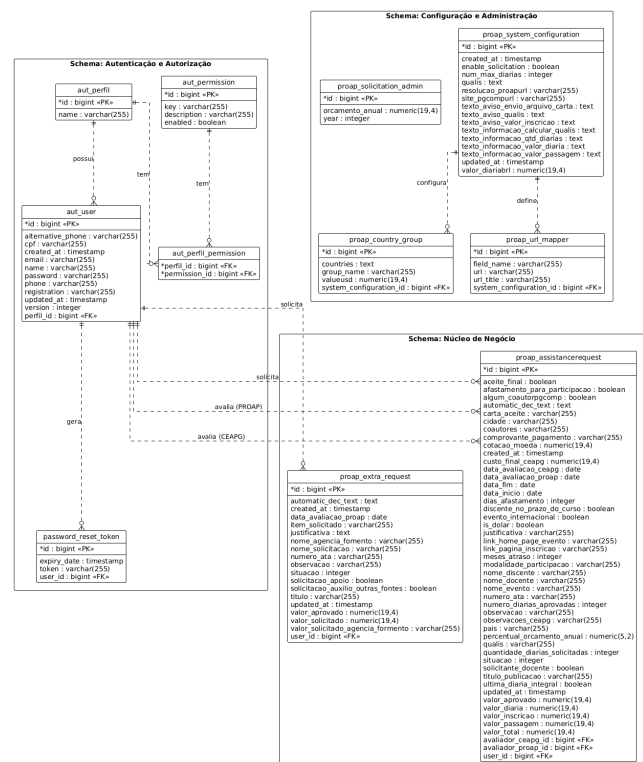
- **RN05 – Obrigatoriedade de Documentação:** A submissão de uma solicitação de apoio à publicação científica exige, obrigatoriamente, o envio da carta de aceite do trabalho. Sem este anexo, o sistema não deve permitir o avanço no assistente de submissão (*stepper*).
- **RN06 – Controle Orçamentário:** O sistema deve descontar o valor de solicitações aprovadas do saldo do orçamento total configurado no painel administrativo, impedindo a aprovação de pedidos que excedam o limite financeiro disponível no período.

4.2 Modelo de Dados

A fundação de um sistema de software robusto reside em seu modelo de dados. Para a aplicação PROAP, foi projetado um modelo relacional normalizado (Figura 1), com o objetivo de assegurar a integridade, consistência e escalabilidade dos dados. Na Figura 1, as chaves primárias são identificadas por << PK >> e as chaves estrangeiras por << FK >>. O esquema é organizado visualmente em três subdomínios funcionais principais (*Schemas*), que agrupam as tabelas por contexto de negócio.

Subdomínio de Autenticação e Autorização

Este subdomínio é crucial para a segurança da aplicação, pois é responsável pela gestão de identidade e pelo controle de acesso. As tabelas centrais são *aut_user*, *aut_perfil* e *aut_permission*. A aplicação implementa um modelo de Controle de Acesso Baseado em Papéis (RBAC), no qual cada registro de usuário na tabela *aut_user* referencia um registro na tabela *aut_perfil* por meio de uma chave estrangeira. A tabela *aut_perfil*, por sua vez, associa-se a múltiplas permissões. Essa relação de muitos-para-muitos entre perfis e permissões é materializada pela tabela associativa *aut_perfil_permission*, que armazena os pares de chaves estrangeiras correspondentes, oferecendo uma configuração

**Figura 1.** Esquema do Modelo de Dados Relacional do PROAP-IC.

de privilégios flexível. O mecanismo de recuperação de senha é suportado pela tabela *password_reset_token*, que armazena tokens de uso único com tempo de expiração vinculados ao ID do usuário (*user_id*). Dados cadastrais, como o CPF, estão armazenados em colunas na tabela *aut_user*. O SIAPE dos docentes ou a matrícula dos discentes está representado na coluna *registration* desta mesma tabela.

Subdomínio do Núcleo de Negócio (Solicitações)

Este é o domínio central da aplicação, que modela a persistência do processo de solicitação de auxílio. As tabelas

`proap_assistancerequest` e `proap_extra_request` armazenam detalhadamente as informações das solicitações, abrangendo desde dados do evento e valores financeiros até o estado do fluxo de avaliação. A integridade referencial é rigorosamente mantida. Notavelmente, a tabela `proap_assistancerequest` estabelece três relacionamentos distintos com a tabela `aut_user`, representados por três chaves estrangeiras independentes: uma para vincular o solicitante (`user_id`), outra para o avaliador do CEAPG (`avaliador_ceapg_id`) e outra para o avaliador do PROAP (`avaliador_proap_id`). Isso permite rastrear todos os atores envolvidos no ciclo de vida de uma única solicitação.

Subdomínio de Configuração e Administração

Visando à flexibilidade e à manutenibilidade, este subdomínio permite a administração dinâmica de regras de negócio. A tabela `proap_system_configuration` atua como um repositório central de parâmetros globais (por exemplo, textos de ajuda, URLs e *flags* de ativação). Esta abordagem desacopla parâmetros voláteis do código-fonte, permitindo que administradores modifiquem o comportamento da aplicação manipulando os registros, sem a necessidade de um novo *deploy*. As tabelas `proap_country_group` e `proap_solicitation_admin` vinculam-se a este núcleo de configuração para gerenciar, respectivamente, valores de diárias e dados orçamentários anuais.

4.3 Módulo Backend

O serviço de backend (`proap-api`) (Figura 2) foi concebido como uma API RESTful, aderindo ao estilo arquitetural em camadas (N-Tier). Esta abordagem clássica promove uma separação rigorosa de conceitos (Separation of Concerns), resultando em uma aplicação com alta coesão e baixo acoplamento. A estrutura lógica é dividida em Camada de Apresentação (Controllers), Camada de Negócio (Services) e Camada de Persistência (Repositories).

Complementarmente, o código-fonte é organizado em módulos de domínio (*feature packages*), que agrupam classes relacionadas a um mesmo contexto de negócio (e.g., *authentication*, *assistancerequest*). Esta modularização favorece a manutenibilidade e a inteligibilidade da aplicação, permitindo que as equipes de desenvolvimento trabalhem em domínios específicos com interferência mínima.

4.3.1 Requisitos

Os requisitos funcionais e não-funcionais do *backend* são exibidos a seguir:

Requisitos Funcionais A aplicação é composta por módulos com funcionalidades específicas. O **Gerenciamento de Identidade e Acesso** (*authentication*) abrange o ciclo de vida dos usuários, a autenticação com tokens, a recuperação de senhas e o controle de acesso baseado em papéis (RBAC). A **Gestão de Solicitações de Auxílio** (*assistancerequest*) permite que estudantes submetam e acompanhem suas solicitações, gerenciando também o fluxo de avaliação e o histórico completo. Toda a regra do negócio incluindo aprovação, permissão e aceitação dos pedidos são gerenciados através do *assistancerequest*. Os **Painéis de Administração** (*solicitationadminpanel* e *sysadminpanel*) fornecem uma visão gerencial consolidada dos gastos, da gestão de

orçamento, dos relatórios e da configuração de parâmetros globais da aplicação. Por fim, os **Serviços de Infraestrutura** (*mailsender* e *filestorage*) são responsáveis pelo envio de notificações por e-mail e pelo gerenciamento de arquivos anexos.

Requisitos Não Funcionais As decisões arquiteturais foram guiadas por requisitos essenciais. A **Segurança** adota autenticação *stateless* com tokens JWT e controle de acesso baseado em permissões. A **Manutenibilidade** é alcançada por meio de uma arquitetura em camadas, com modularização por domínio e injeção de dependências, o que permite modificações com impacto mínimo. A **Responsividade** é garantida por uma comunicação assíncrona orientada a eventos para operações latentes, como notificações, desacoplamento dos serviços. A **Consistência de Dados** é mantida por meio de migrações automatizadas e transações atômicas, e um sistema de **Tratamento de Erros** centralizado converte exceções em respostas HTTP padronizadas, melhorando a robustez da API.

4.3.2 Tecnologias

A pilha tecnológica do *backend* é composta por ferramentas consolidadas do ecossistema Java: Java 21, com Spring Boot como framework principal; Spring Data JPA com Hibernate para o acesso a dados; PostgreSQL como banco de dados, com migrações gerenciadas por Flyway; Spring Security com JWT para segurança; e Spring Boot Starter Mail com Thymeleaf para o sistema de notificações.

4.4 Módulo Frontend

A aplicação cliente (`proap-web`) é uma *Single Page Application* (SPA), cuja arquitetura é baseada em componentes para promover o reuso e a manutenibilidade. Adota-se o paradigma *Container/Presentational Pattern*, que segrega componentes com lógica de negócio (inteligentes) daqueles puramente visuais (burros). A estrutura de diretórios reflete essa separação, com pastas distintas para *pages*, *containers*, *components*, *services*, *store* e *hooks*, cada qual com suas responsabilidades bem definidas, conforme Figura 3.

4.4.1 Requisitos

Os requisitos funcionais e não-funcionais do *frontend* são exibidos a seguir:

Requisitos Funcionais A interface da aplicação oferece um conjunto abrangente de funcionalidades para os diferentes perfis de usuário. Para **Autenticação e Gestão de Conta**, a aplicação inclui cadastro em múltiplas etapas, login e logout, recuperação de senha e atualização do perfil do usuário. A **Gestão de Solicitações** permite criar e editar auxílios através de formulários guiados (*stepper*), visualizar detalhes, além de listar e filtrar os pedidos em múltiplos formatos (tabela e grade). Por fim, as **Funcionalidades de Administração** englobam um painel de controle com *dashboards*, um módulo para avaliação de solicitações, gerenciamento de usuários e configuração de parâmetros do programa, como orçamento e valores.

Requisitos Não Funcionais A arquitetura do *frontend* foi orientada para atender a requisitos-chave. A **Usabilidade** é garantida por uma Single-Page Application (SPA) responsiva, que minimiza recargas e utiliza a biblioteca Material-UI

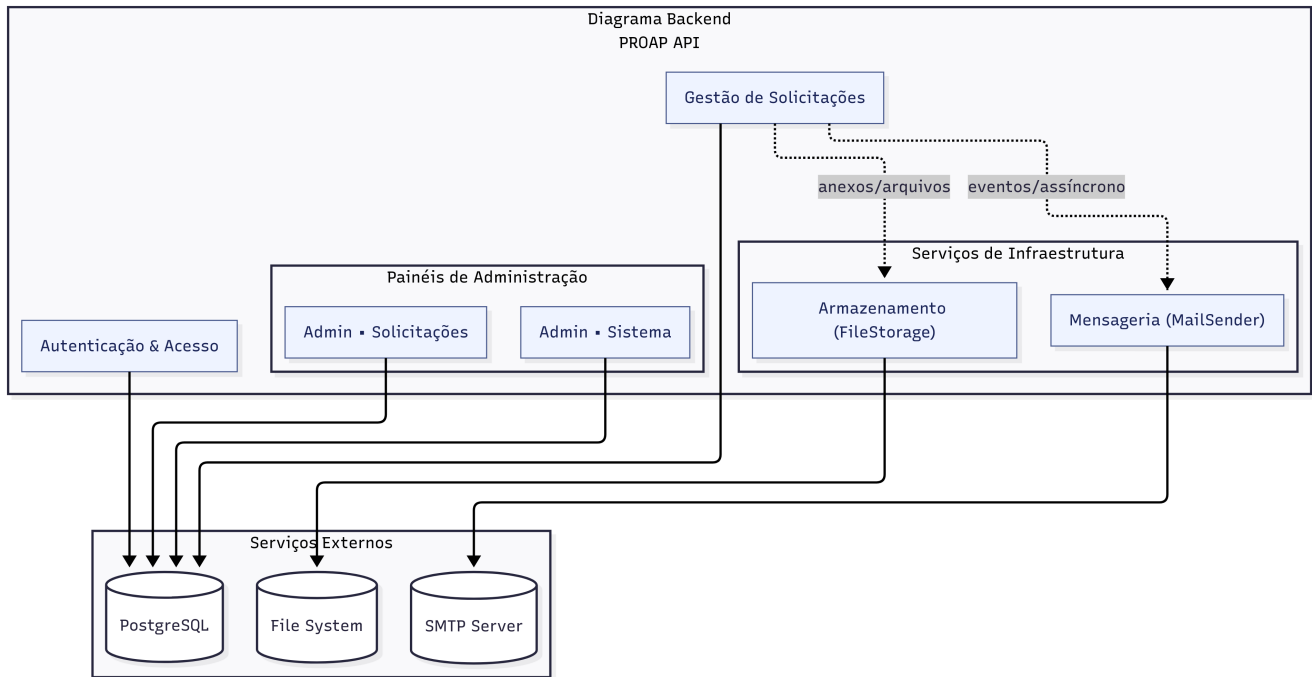


Figura 2. Diagrama de Arquitetura Lógica do *Backend*, ilustrando os módulos de domínio e suas interações com serviços externos.

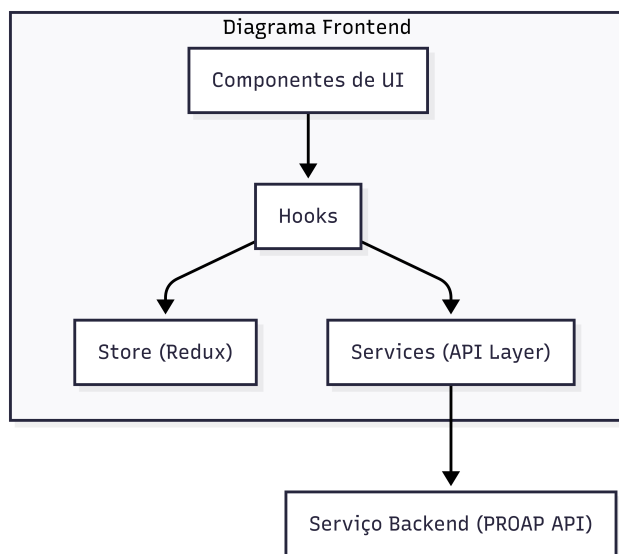


Figura 3. Diagrama de Comunicação Arquitetural entre o *Frontend* e o *Backend*, ilustrando o fluxo de dados interno da SPA.

para garantir consistência visual. A **Manutenibilidade** é alcançada pela modularidade, pelo uso de TypeScript para tipagem estática e pela clara separação de responsabilidades. A **Segurança** do lado do cliente é implementada por meio de rotas protegidas e a inclusão de tokens de autenticação nas requisições à API. O **Desempenho** é otimizado com a ferramenta de build do Vite e com o carregamento sob demanda de componentes (*lazy loading*). A **Consistência do Estado** da aplicação é mantida de forma centralizada pelo Redux Toolkit, evitando dados desincronizados.

4.4.2 Tecnologias

O ecossistema do frontend utiliza ferramentas modernas do universo do JavaScript, incluindo React com TypeScript como base. A aplicação é construída com Vite, com gerenciamento de estado pelo Redux Toolkit e roteamento via React Router

DOM. A interface é desenvolvida com a biblioteca de componentes Material-UI (MUI) e com Emotion. Para comunicação HTTP e validação de formulários, foram utilizados Axios, Formik e Yup.

4.5 Casos de Uso

Os casos de uso descrevem as funcionalidades oferecidas pelo sistema a partir da perspectiva dos seus atores externos, evidenciando as interações possíveis e os serviços disponibilizados. Essa modelagem permite representar os principais comportamentos esperados do sistema PROAP-IC, considerando os diferentes perfis de usuários envolvidos no processo de solicitação e gestão de auxílios. A Figura 4 apresenta o diagrama de casos de uso do sistema.

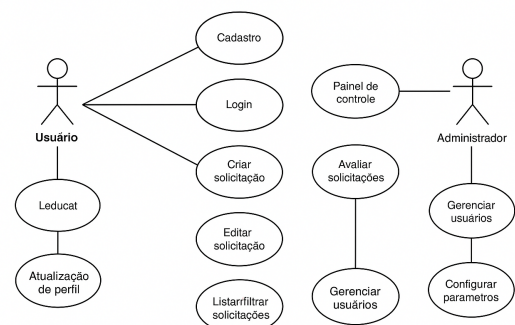


Figura 4. Casos de uso do sistema.

4.6 Telas da Aplicação

4.6.1 Telas de Autenticação

A aplicação possui telas para as funções de autenticação, incluindo um fluxo de registro de usuário organizado em múltiplas etapas (Figura 5), recuperação de senha e uma tela

de login (Figura 6) que gera um *token* JWT para autorizar as requisições subsequentes.



Figura 5. Tela de Registro

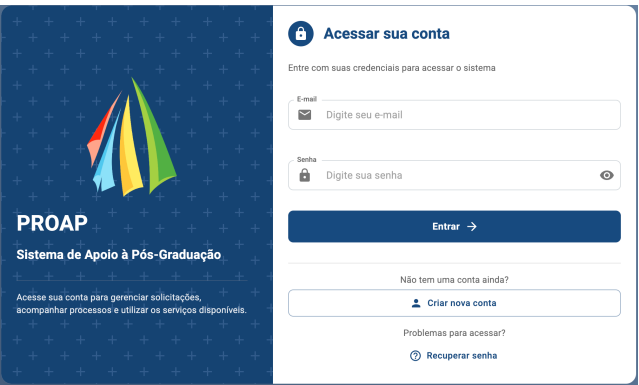


Figura 6. Tela de login.

4.6.2 Tela inicial

Após o login, o usuário é direcionado à tela inicial, que exibe o histórico de solicitações. A visibilidade dos dados baseia-se em permissões: perfis com a permissão `view-all-requests` visualizam todas as solicitações da aplicação, enquanto os demais veem apenas as suas próprias. A interface, organizada em abas para “Apoio à Publicação Científica” e “Demanda Extra”, permite alternar a visualização entre tabela (Figura 7) e *cards*, com a preferência sendo salva individualmente para cada usuário.

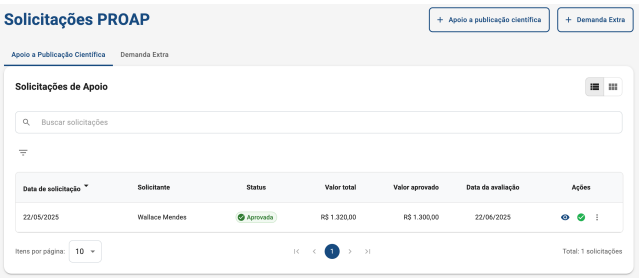


Figura 7. Tela inicial - Visualização em tabela.

4.6.3 Formulário de Nova Solicitação

O formulário de nova solicitação é um assistente (*stepper*) que guia o usuário por seções sequenciais: Detalhes do Solicitante (Figura 8), Dados da Solicitação, Detalhamento do Evento, Detalhamento Financeiro e Confirmação. As etapas seguintes coletam dados da publicação, como o título e a carta de aceite obrigatória, e informações do evento, como nome, datas, localização e estrato Qualis.

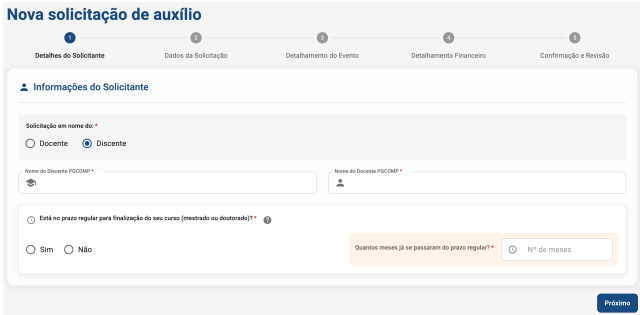


Figura 8. Formulário de Apoio à Publicação Científica - Detalhes do Solicitante.

A seção de “Detalhamento Financeiro” (Figura 9) consolida os custos. O usuário informa a taxa de inscrição e as diárias. Para eventos internacionais, os valores das diárias em dólar são baseados em tabelas de referência e convertidos para reais (BRL) via API com cotação em tempo real. O cálculo do valor total é automático.

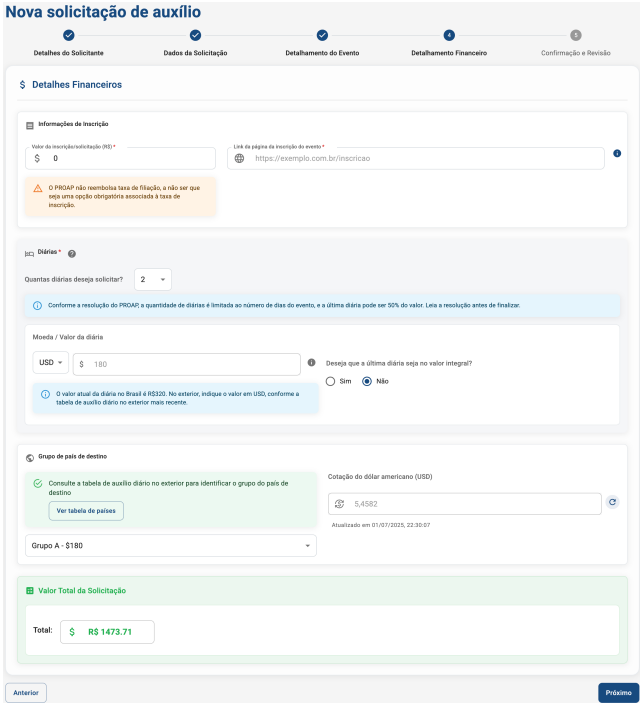


Figura 9. Formulário de Apoio à Publicação Científica - Detalhamento Financeiro.

A etapa final, “Confirmação e Revisão” (Figura 10), apresenta um resumo completo dos dados. A submissão é liberada apenas após o usuário aceitar os termos da resolução do

PROAP.

Nova solicitação de auxílio

Detalhes do Solicitante Dados da Solicitação Detalhamento do Evento Detalhamento Financeiro Confirmação e Revisão

Confirmação da Solicitação

Por favor, revise todas as informações abaixo antes de confirmar sua solicitação. Após o envio, você não poderá fazer alterações sem abrir um novo processo.

Resumo da solicitação

Nome do Solicitante Wallace Mendes	Título completo da publicação a ser apoiada * Lorem Ipsum	Nome do Evento (ou Solicitação) * Lorem Ipsum Ipsum	Valor da inscrição/solicitação (R\$) * R\$ 25,00
Email do Solicitante wallace.mendes@ufba.br	Lista completa de co-autor(es) da publicação a ser apoiada Nenhum co-autor informado	Natureza da Solicitação * Nacional	Link da página da inscrição do evento (ou solicitação) * https://google.com/inscricao
Solicitação em nome do * Discente	Não alunos ativos do PGCOMP coautores/coparticipantes direto na solicitação?	Data de início * 01/07/2025	Quantas diárias deseja solicitar? * 2 diárias
Nome do Discente PGCOMP * Wallace Mendes	Não	Data de término * 23/07/2025	Informe o valor da sua diária \$ 180,00
Nome do Docente PGCOMP * Frederico Durão	Há alunos ativos do PGCOMP coautores/coparticipantes direto na solicitação?	Quantos dias de evento? * 2 dias	Informe o valor da cotação do dólar americano (USD) \$ 5,4582
Está no prazo regular para finalização do seu curso (mestrado ou doutorado)? * Sim	Arquivo da carta de aceite do artigo Nenhum arquivo enviado	Homepage do Evento (ou Solicitação) * https://google.com/event	Deseja que a última diária seja no valor integral? * Não
		País * Brasil	Valor total da solicitação (R\$) R\$ 1.498,71
		Cidade * Salvador	
		Modalidade de participação * Presencial	
		Informe o Qualis do seu evento * A1	

Termos e Condições

Confirmando que li e estou ciente dos termos da Resolução PROAP mais atual disponível no site da PGCOMP.

☒ Estou de acordo com os termos e condições

[Anterior](#) [Enviar solicitação](#)

Figura 10. Formulário de Apoio à Publicação Científica - Confirmação e Revisão.

4.6.4 Telas de Avaliação

O fluxo de avaliação da comissão ocorre em duas etapas. A primeira é uma tela de resumo que consolida, em modo de leitura somente, todas as informações submetidas. Na segunda etapa, na tela de decisão (Figura 11), o avaliador registra o parecer, podendo “Aprovar” ou “Reprovar”, preenche campos administrativos, como o número da ATA, e concede valores parciais, ajustando o total e as diárias. Um campo de observação permite registrar o parecer detalhado antes de finalizar.

Avaliar solicitação de auxílio

Resumo da Solicitação Avaliação

Avaliação da solicitação

Decisão *
☒ Aprovar ☐ Reprovar

Data da avaliação da solicitação *
21/06/2025 [Alterar](#)

Número da ATA *
787

Valor total da solicitação
R\$ 1.320,00 (0,66% do orçamento)

Valor total aprovado (R\$) *
R\$ 1300

Diárias solicitadas
1

Diárias aprovadas *
1

Observação

[Anterior](#) [Finalizar análise](#)

Figura 11. Fluxo de Avaliação - Decisão da Solicitação.

4.6.5 Telas Administrativas

O painel administrativo restrito inclui um “Dashboard Financeiro” (Figura 12) para monitoramento orçamentário, com indicadores-chave (orçamento total, utilizado, restante) e gráficos que ilustram o uso no ano corrente e comparam a execução ao longo dos anos.

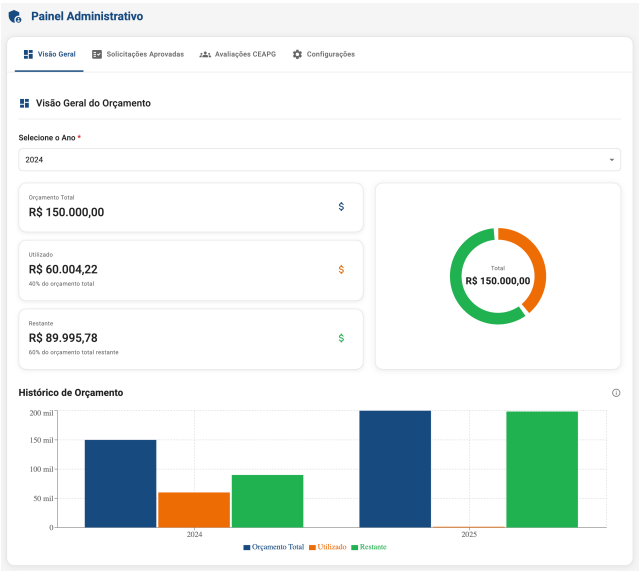


Figura 12. Tela Administrativa - Dashboard Financeiro.

A aba “Solicitações Aprovadas” (Figura 13) funciona como um histórico de auditoria, permitindo filtrar registros por período e exibindo resumos dinâmicos dos totais. Uma terceira aba chamada “Avaliações CEAPG” gerencia as avaliações do Centro de Atendimento à Pós-Graduação (CEAPG) (Figura 14), que é um segundo nível de deliberação, separando as solicitações em “Pendentes” e “Avaliadas” para organizar o fluxo de trabalho.

Painel Administrativo

[Visão Geral](#) [Solicitações Aprovadas](#) [Avaliações CEAPG](#) [Configurações](#)

Solicitações Aprovadas

Filtrar por data de criação
Data inicial: dd/mm/aaaa Data final: dd/mm/aaaa [Filtrar](#)

Total de solicitações: 1 Valor total: R\$ 1.300,00

Solicitação #2
Criada em: 22/06/2025 [Aprovada](#)
Aprovada por: Wallace Mendes
R\$ 1.300,00

Figura 13. Tela de solicitações aprovadas com filtro por período.

Painel Administrativo

[Visão Geral](#) [Solicitações Aprovadas](#) [Avaliações CEAPG](#) [Configurações](#)

Avaliações CEAPG

Filtrar por data de aprovação
Data inicial: dd/mm/aaaa Data final: dd/mm/aaaa [Filtrar](#)

Pendentes (1) Avaliadas (0)

Solicitação #2
Aprovada por: Wallace Mendes [Aprovada em: 22/06/2025](#)
Valor Aprovado: R\$ 1.300,00

Figura 14. Tela de solicitações pendentes ou avaliadas pelo CEAPG.

4.6.6 Telas de Avaliação CEAPG

O fluxo de avaliação do CEAPG é um processo sequencial de segundo nível. Primeiro, o avaliador revisa o resumo da solicitação original. Em seguida, analisa o parecer da primeira comissão, exibido em modo somente leitura (Figura 15). A etapa final ocorre na tela de “Avaliação do CEAPG” (Figura 16), na qual, com base no valor pré-aprovado, o membro do comitê define o custo final e registra seu parecer, concluindo o processo de deliberação.

Figura 15. Fluxo de Avaliação CEAPG - Resumo da Avaliação da Comissão.

Figura 16. Fluxo de Avaliação CEAPG - Avaliação do Custo final.

5 Avaliação Experimental

Para validar a solução proposta e mensurar a percepção de seus potenciais usuários, foi conduzida uma avaliação experimental da aplicação *PROAP-IC* a partir da perspectiva exclusiva dos perfis de usuários discentes e Docente. O objetivo desta avaliação foi analisar a aceitação da tecnologia e a usabilidade da aplicação, com foco nas seguintes funcionalidades: cadastro e autenticação de usuário; criação de nova solicitação de auxílio (com campos para dados da publicação, detalhes do evento, custos, diárias e *upload* de documentos comprobatórios); acompanhamento do status e do histórico de solicitações; e gerenciamento de perfil, incluindo a atualização de dados e a recuperação de senha.

A metodologia de avaliação foi fundamentada em uma adaptação do modelo da Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia (UTAUT), um *framework* consolidado para compreender as intenções dos usuários de adotar uma nova aplicação (Xue et al. [2024]). A adaptação do modelo UTAUT consistiu em focar a análise nos seus construtos determinantes diretos da intenção de uso: Expectativa de Desempenho, Expectativa de Esforço e Condições Facilitadoras. O estudo não abrangeu a análise das condições moderadoras (gênero, idade,

experiência e voluntariedade de uso), uma vez que o objetivo primário era validar a eficácia do design e da funcionalidade central da aplicação para os usuários finais.

A avaliação contou com a participação voluntária de discentes de pós-graduação e docentes do Instituto de Computação da Universidade Federal da Bahia (UFBA). Como instrumento de coleta de dados, utilizou-se um questionário estruturado, disponibilizado na plataforma Google Forms. O questionário era composto por 15 questões aplicáveis aos perfis Discente e Docente, avaliadas por meio de uma escala Likert de 7 pontos, variando de 1 ("Discordo inteiramente") a 7 ("Concordo inteiramente"). O protocolo experimental foi projetado para garantir que os participantes tivessem uma experiência completa com as funcionalidades essenciais da aplicação antes de responderem ao questionário. Cada participante recebeu um documento de instruções que o guiava por meio de um roteiro de tarefas, assegurando que a avaliação se baseasse em uma interação prática e direta com a ferramenta.

5.1 Condições Determinantes

As questões do formulário foram elaboradas para mensurar os três construtos centrais do modelo UTAUT adaptado. A seguir, detalha-se a correspondência entre os construtos e as perguntas aplicadas aos perfis de discente e docente:

- **Expectativa de Desempenho:** Refere-se ao grau em que um indivíduo acredita que o uso da aplicação o ajudará a obter ganhos no desempenho de suas tarefas. Este construto foi mensurado pelas seguintes afirmações:
 - (Q1) “Acredito que o sistema¹ PROAP me ajudará a cumprir minhas tarefas de solicitação de recursos mais rapidamente.”
 - (Q2) “O sistema será útil para monitorar e manter o histórico das solicitações.”
- **Expectativa de Esforço:** Mede o grau de facilidade associado ao uso da aplicação. Foi avaliado por meio das questões:
 - (Q3) “A interação com as telas e as funcionalidades do Sistema é clara e compreensível.”
 - (Q4) “É necessário pouco esforço para abrir uma solicitação PROAP.”
 - (Q5) “A estrutura de navegação do sistema é clara, permitindo encontrar funcionalidades sem dificuldade.”
 - (Q6) “Consigo localizar rapidamente as funcionalidades principais do sistema sem precisar de instruções externas.”
- **Condições Facilitadoras:** Avalia a percepção do indivíduo quanto à existência de uma infraestrutura organizacional e técnica para apoiar o uso da aplicação. Este construto foi abordado de forma abrangente, cobrindo a percepção sobre a interface, os fluxos de trabalho e as funcionalidades de suporte, por meio das seguintes questões:
 - (Q7) “A interface do sistema oferece *feedback* imediato e claro após cada ação (por exemplo, salvamento, envio, atualização).”

¹O termo “sistema” foi utilizado no questionário, conforme jargão comum dos usuários, referindo-se à aplicação PROAP-IC

- (Q8) “O layout (cores, tipografia e ícones) facilita a compreensão rápida das informações exibidas.”
- (Q9) “Os formulários e fluxos de trabalho seguem uma sequência lógica e previsível, o que facilita o preenchimento.”
- (Q10) “Os campos apresentados no formulário de solicitação atendem às informações que preciso fornecer.”
- (Q11) “Não há nenhum campo faltante ou irrelevante no processo de preenchimento da solicitação.”
- (Q12) “Após submeter uma solicitação, sou capaz de visualizar o registro completo dela ao final do processo.”
- (Q13) “Posso sair (logout) e entrar (login) no sistema sem perder o acesso ao histórico e ao status da minha solicitação.”
- (Q14) “Consigo corrigir as informações fornecidas na minha solicitação após sua criação.”
- (Q15) “O sistema permite alterar meus dados pessoais e recuperar ou alterar minha senha de acesso.”

6 Resultados

A avaliação contou com a participação de discentes e docentes, totalizando 11 participantes, perfis que constituem o público-alvo primário da aplicação. A Figura 17 detalha a composição da amostra, que foi majoritariamente composta por discentes (73%), complementada por docentes (27%). Esta seção apresenta os resultados da avaliação de forma objetiva, seguindo a estrutura das condições determinantes do modelo UTAUT.

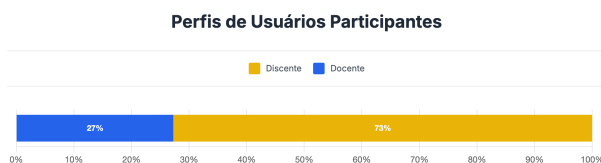


Figura 17. Distribuição dos perfis de usuários participantes da avaliação.

6.1 Análise Descritiva dos Construtos

A percepção geral dos usuários sobre a aplicação *PROAP-IC* foi majoritariamente positiva em todos os construtos avaliados. A seguir, detalham-se os resultados para cada condição determinante.

6.1.1 Expectativa de Desempenho

O construto de Expectativa de Desempenho, que mede a percepção de utilidade e ganhos de produtividade, obteve uma avaliação excelente, com 100% de concordância em suas duas questões. A Figura 18 ilustra a distribuição detalhada das respostas. Para a afirmação de que o sistema ajudaria a cumprir as tarefas mais rapidamente (Q1), a aprovação foi unânime, com 82% dos participantes selecionando “Concordo inteiramente” e 18% “Concordo em grande parte” ($M = 6,82$; $DP = 0,40$). De forma similar, a utilidade do sistema para monitorar e manter o histórico de solicitações (Q2) foi reconhecida por todos, dos quais 91% concordaram inteiramente ($M = 6,91$; $DP = 0,30$).

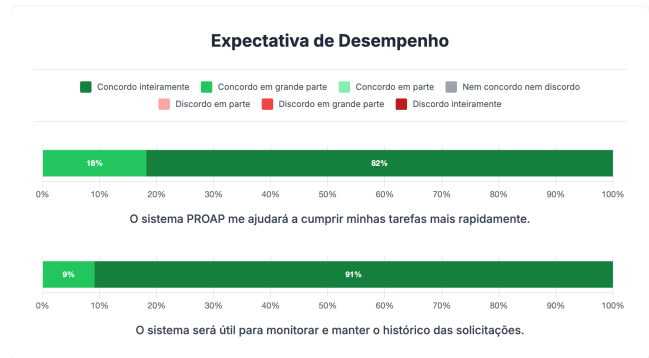


Figura 18. Distribuição das respostas ao construto Expectativa de Desempenho.

6.1.2 Expectativa de Esforço

A percepção sobre o esforço necessário para utilizar o sistema também foi majoritariamente positiva, indicando boa usabilidade, conforme detalhado na Figura 19. A clareza da navegação (Q5) e a facilidade para localizar funcionalidades (Q6) foram avaliadas de forma extremamente positiva, com 100% de concordância. Notavelmente, 91% dos participantes concordaram inteiramente que conseguem localizar as funcionalidades sem instruções externas ($M = 6,91$; $DP = 0,30$). A questão sobre o esforço para abrir uma solicitação (Q4) apresentou a maior variabilidade nas respostas ($M = 6,09$; $DP = 1,81$), com 18% dos participantes expressando algum grau de discordância, o que sugere um ponto de atenção para futuras melhorias no fluxo de preenchimento.

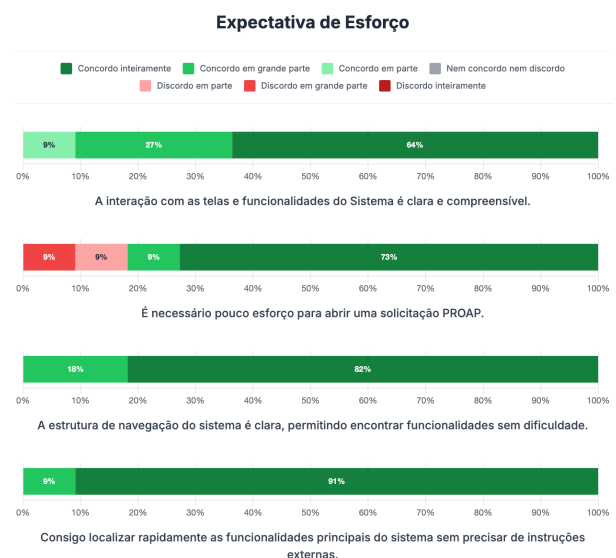


Figura 19. Distribuição das respostas ao construto Expectativa de Esforço.

6.1.3 Condições Facilitadoras

O construto de Condições Facilitadoras, que avalia o suporte da infraestrutura do sistema, apresentou resultados consistentemente elevados e foi analisado em três categorias distintas para uma avaliação mais granular.

Interface e Layout. A percepção sobre os elementos visuais e de interação do sistema foi altamente positiva, como mostra a Figura 20. O feedback da interface após ações do usuário (Q7) foi aprovado por 91% dos participantes ($M = 6,64$; $DP = 0,92$). Da mesma forma, 91% dos avaliadores consideraram

que o layout (cores, tipografia e ícones) facilita a compreensão das informações (M = 6,36; DP = 1,03).

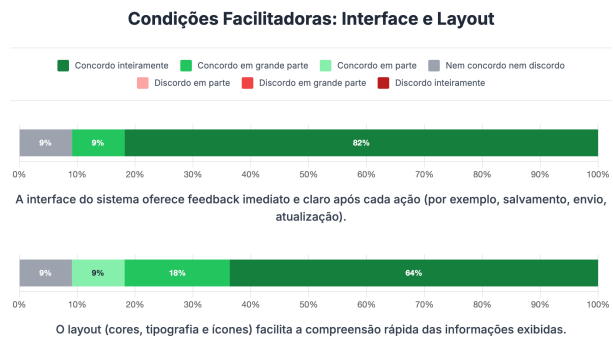


Figura 20. Distribuição das respostas para as Condições Facilitadoras (Interface e Layout).

Formulário. A estrutura e o conteúdo do formulário de solicitação foram bem avaliados (Figura 21). Todos os participantes (100%) concordaram que os fluxos de trabalho seguem uma sequência lógica e previsível (Q9), com 73% concordando inteiramente (M = 6,64; DP = 0,67). A adequação dos campos (Q10) e a percepção de que não há campos faltantes ou irrelevantes (Q11) também obtiveram alta aprovação, com 82% e 91% de concordância, respectivamente.

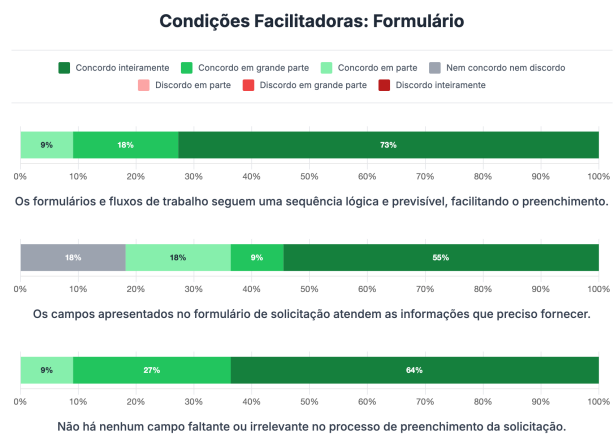


Figura 21. Distribuição das respostas para Condições Facilitadoras (Formulário).

Fluxos de Trabalho e Funcionalidades. Esta categoria obteve a avaliação mais alta, com diversas funcionalidades obtendo 100% de concordância, conforme ilustrado na Figura 22. As funcionalidades de visualizar o registro completo após a submissão (Q12), a persistência de sessão ao sair e entrar no sistema (Q13), e a capacidade de alterar dados pessoais e recuperar a senha (Q15) receberam a nota máxima de todos os participantes (M = 7,00; DP = 0,00), indicando robustez e confiabilidade nessas operações essenciais.

6.2 Análise de Confiabilidade

Para verificar a consistência interna dos construtos do questionário, foi calculado o coeficiente Alfa de Cronbach. Este coeficiente é uma medida de confiabilidade que avalia o grau em que um conjunto de itens (perguntas) mede um único construto latente. Valores acima de 0,70 são amplamente

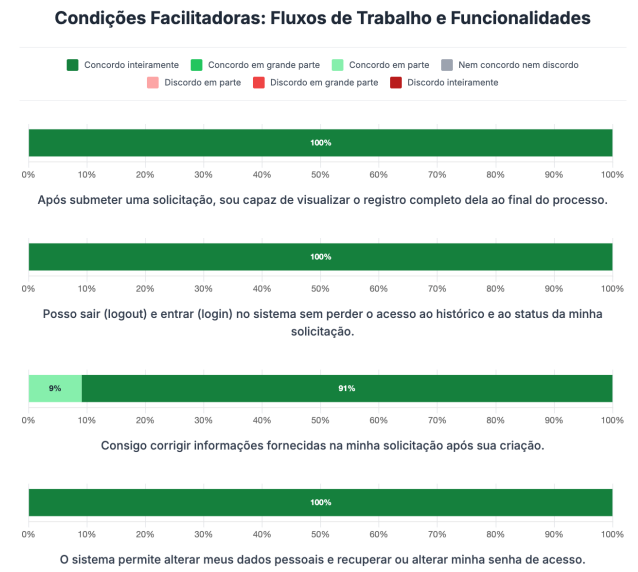


Figura 22. Distribuição das respostas para Condições Facilitadoras (Fluxos de Trabalho e Funcionalidades).

considerados indicativos de boa confiabilidade, enquanto valores entre 0,60 e 0,70 podem ser considerados aceitáveis em estudos exploratórios. A Tabela 2 apresenta os valores de *Alfa de Cronbach* para cada um dos três construtos avaliados.

Os resultados demonstram excelente confiabilidade para os construtos de Expectativa de Desempenho ($\alpha = 0,81$) e Condições Facilitadoras ($\alpha = 0,81$), indicando que os itens que compõem cada uma dessas escalas medem de forma consistente os respectivos conceitos. O construto de Expectativa de Esforço apresentou um Alfa de 0,65, valor que, embora ligeiramente abaixo do limiar de 0,70, é considerado aceitável e indica uma consistência interna razoável para os itens que medem a percepção de facilidade de uso da aplicação.

Tabela 2. Resultados do Alfa de Cronbach por construto.

Construto	Nº de Itens	Alfa de Cronbach
Expectativa de Desempenho	2	0,81
Expectativa de Esforço	4	0,65
Condições Facilitadoras	9	0,81

6.3 Análise de Correlação

Foi realizada uma análise de correlação de Spearman para investigar a força e a direção da associação entre os construtos do modelo UTAUT. Este teste não paramétrico é adequado para dados ordinais e avalia a monotonia entre as variáveis. Para esta análise, foi calculada a média das respostas de cada participante aos itens de cada construto, resultando em um escore único por construto. A Tabela 3 apresenta os coeficientes de correlação (rho de Spearman, ρ) e os níveis de significância (p-valor) entre as variáveis.

Os resultados indicam correlações positivas e estatisticamente significativas entre todos os construtos. A correlação mais forte foi observada entre Expectativa de Esforço e Condições Facilitadoras ($\rho = 0,85$, $p < 0,01$), uma associação muito forte que sugere que a percepção de uma infraestrutura de aplicação bem projetada (interface clara, fluxos lógicos) está diretamente associada a uma menor percepção de esforço para utilizá-la. Da mesma forma, a Expectativa de Desem-

Tabela 3. Matriz de Correlação de *Spearman* entre os construtos.

Construto	Expectativa de Desempenho	Expectativa de Esforço	Condições Facilitadoras
Expectativa de Desempenho	1,00	—	—
Expectativa de Esforço	0,70 ($p = 0,025$)	1,00	—
Condições Facilitadoras	0,81 ($p = 0,005$)	0,85 ($p = 0,002$)	1,00

penho mostrou uma correlação forte e significativa com as Condições Facilitadoras ($\rho = 0,81$, $p < 0,01$), indicando que uma aplicação com bons recursos de suporte é percebida como mais útil e eficaz. Por fim, uma correlação moderada a forte foi encontrada entre Expectativa de Desempenho e Expectativa de Esforço ($\rho = 0,70$, $p < 0,05$), o que reforça a ideia de que aplicações mais fáceis de usar também são percebidas como mais eficientes para a realização de tarefas.

7 Discussão

Os resultados da avaliação experimental confirmam de forma contundente a hipótese central deste trabalho: a implementação de uma aplicação especializada, como o PROAP-IC, é percebida como uma solução de alto valor para preencher a lacuna tecnológica na gestão de recursos de fomento à pesquisa. A aceitação da tecnologia, mensurada por meio de uma adaptação do modelo UTAUT, foi excepcionalmente positiva, com os construtos Expectativa de Desempenho, Expectativa de Esforço e Condições Facilitadoras apresentando índices de aprovação altíssimos. Esta seção visa interpretar esses achados, contextualizá-los em relação ao problema delineado na introdução, discutir suas implicações e reconhecer as limitações do estudo, propondo direções para trabalhos futuros.

A principal descoberta desta avaliação é a percepção unânime (100% de concordância) de que o PROAP-IC aumenta a eficiência (Q1) e a utilidade no monitoramento das solicitações (Q2). Este resultado responde diretamente ao problema da morosidade e à falta de transparência dos processos manuais, identificados tanto na literatura (Freitas [2016]) quanto no levantamento do estado da prática (Tabela 1). A alta média ($M=6,82$) na percepção de rapidez sugere que os usuários finais — discentes e docentes — reconhecem o valor da automação para reduzir o atrito operacional. A análise de correlação de *Spearman* reforça essa percepção, ao mostrar uma forte associação positiva entre as Condições Facilitadoras e a Expectativa de Desempenho ($\rho = 0,81$, $p < 0,01$), indicando que uma aplicação com uma infraestrutura bem projetada (fluxos lógicos, *feedback* claro) é diretamente percebido como mais eficaz para a realização das tarefas.

Um ponto de análise mais sutil emerge da Expectativa de Esforço. Embora a avaliação geral tenha sido excelente, a questão sobre o baixo esforço para abrir uma solicitação (Q4) apresentou a maior variabilidade ($DP=1,81$), com 18% dos participantes expressando algum grau de discordância. Uma interpretação superficial poderia apontar para uma falha no design do formulário. Contudo, uma análise mais aprofundada, à luz da complexidade inerente às normativas do PROAP (CAPES [2014]), sugere o contrário. O esforço percebido não parece decorrer de uma deficiência da interface, e sim da quantidade de informações obrigatórias exigidas pelo próprio regulamento do programa. Na verdade, o PROAP-IC

mitiga essa complexidade. Diferente de uma aplicação manual (e.g., Google Forms), que transfere a carga cognitiva da interpretação das regras para o usuário, o PROAP-IC automatiza validações e exibe campos condicionais dinamicamente. O cálculo automático de diárias e a conversão de moeda em tempo real são exemplos claros de como a aplicação, apesar de exigir muitos dados, reduz ativamente o esforço cognitivo e o risco de erro humano. A correlação muito forte entre Expectativa de Esforço e Condições Facilitadoras ($\rho = 0,85$, $p < 0,01$) corrobora esta interpretação: os usuários percebem que a aplicação é fácil de usar precisamente porque sua estrutura e funcionalidades facilitam um processo intrinsecamente complexo.

As implicações deste trabalho desdobram-se em duas camadas. A primeira é operacional e imediata: o PROAP-IC, ao atuar como um Sistema de Processamento de Transações (SPT), digitaliza e otimiza um fluxo de trabalho crítico, gerando ganhos de agilidade, transparência e rastreabilidade para solicitantes e administradores. A segunda implicação é estratégica e de longo prazo, materializada pelo módulo de Sistema de Informações Gerenciais (SIG). O *dashboard* financeiro (Figura 12) transcende o mero controle operacional, transformando dados transacionais em inteligência de gestão. Com ele, os gestores podem analisar tendências de consumo, avaliar a saúde orçamentária ao longo do ano letivo e comparar a execução entre diferentes períodos. Essa capacidade analítica permite um planejamento mais proativo e decisões de alocação de recursos mais bem informadas, alinhando a gestão do programa a uma cultura de dados.

Apesar dos resultados promissores, é crucial reconhecer as limitações deste estudo. A avaliação experimental foi conduzida com um público específico (discentes e docentes de um único departamento), com foco primário nas funcionalidades do módulo transacional (SPT). Os fluxos de trabalho administrativos — como a avaliação de solicitações, a gestão de perfis e a configuração do orçamento — não foram avaliados pelos seus respectivos usuários (membros da comissão e administradores). Embora as funcionalidades existam, a percepção de usabilidade e o ganho de produtividade por parte dos gestores permanecem questões em aberto. Esta limitação, no entanto, aponta para direções claras para trabalhos futuros. O próximo passo lógico é conduzir uma avaliação similar, focada nos perfis administrativos, para validar a eficácia da aplicação de ponta a ponta. Adicionalmente, o módulo de SIG pode ser expandido para incluir funcionalidades de geração e exportação de relatórios customizados, visando não apenas ao controle interno, mas também ao suporte à prestação de contas junto à CAPES, em diálogo com a funcionalidade da aplicação Proap Advanced (Castro *et al.* [2005]).

Em suma, este trabalho apresentou, de forma consistente, o projeto, a implementação e a validação de uma solução de software que preenche uma lacuna evidente na gestão acadêmica. O PROAP-IC configura-se como uma ferramenta

promissora para a otimização do processo de solicitação de pedidos, disponibilizando uma interface intuitiva que favorece maior celeridade e transparência em todas as etapas das requisições.

8 Conclusão

Este artigo propôs-se a suprir a lacuna tecnológica e processual na gestão de recursos do PROAP, caracterizada por fluxos manuais, morosos e em processo de modernização em instituições de ensino superior brasileiras. Para tal, foram estabelecidos e alcançados três objetivos centrais: a comprovação empírica dessa lacuna, o projeto e a implementação de um Sistema de Processamento de Transações (SPT) dedicado e a proposição de uma arquitetura híbrida que integra o núcleo transacional a um Sistema de Informações Gerenciais (SIG).

O principal achado deste trabalho é a validação do PROAP-IC como uma solução de alta eficácia e aceitação. A avaliação experimental, baseada no modelo UTAUT, revelou uma percepção unânime entre discentes e docentes de que a aplicação aumenta significativamente a agilidade e a utilidade no monitoramento das solicitações. A arquitetura híbrida proposta foi implementada com sucesso, resultando em uma ferramenta que não apenas otimiza o ciclo de vida das solicitações (SPT), mas também tem potencial para fornecer aos gestores uma visão consolidada para o controle orçamentário e a análise estratégica (SIG).

As implicações desta pesquisa são tanto práticas quanto teóricas. Do ponto de vista prático, o PROAP-IC oferece um modelo replicável para a modernização de outros processos administrativos no ambiente acadêmico, demonstrando como a engenharia de software direcionada pode reduzir a carga administrativa e aumentar a governança. Teoricamente, o trabalho contribui com um estudo de caso robusto sobre a aplicação bem-sucedida de conceitos clássicos de sistemas de informação para resolver um problema contemporâneo e relevante na gestão da pós-graduação.

Como trabalhos futuros, vislumbra-se a expansão da avaliação para incluir os perfis administrativos, validando empiricamente o impacto do módulo SIG na tomada de decisão. Adicionalmente, planeja-se aprimorar o SIG com funcionalidades de geração de relatórios que auxiliem diretamente na prestação de contas à CAPES e estudar a viabilidade de adaptação e implantação da aplicação em outros programas de pós-graduação. Outra extensão possível é que o Painel Administrativo passe a exibir o quantitativo de informações segmentadas por programa de pós-graduação ou por beneficiário direto, como professores, discentes e técnicos administrativos, permitindo uma visualização mais detalhada e facilitando a análise e o acompanhamento dos dados. Em síntese, o PROAP-IC se consolida não apenas como uma ferramenta, mas também como um *blueprint* validado para a transformação digital na gestão do fomento à pesquisa.

Declarações complementares

Concepção: Frederico A. D.; Metodologia: Frederico A. D., Murilo G. A., Wallace B. M. J.; Validação: Wallace B. M. J., Murilo G. A.; Análise formal: Murilo G. A., Wallace B. M. J.; Redação — preparação do rascunho original: Wallace B. M. J.; Redação — revisão e edição: Frederico A. D., Murilo G. A., Wallace B. M. J.; Supervisão: Frederico A. D., Murilo G. A.; Todos os autores leram e

concordaram com a versão publicada do manuscrito.

Conflitos de interesse

Os autores declaram que não têm nenhum conflito de interesses.

Disponibilidade de dados e materiais

O software gerado e analisado durante o estudo atual está disponível em <https://proap.app.ic.ufba.br/>. Os conjuntos de dados e o código-fonte gerados durante o estudo atual serão fornecidos mediante solicitação.

Referências

- Andrade, R. d. O. (2023). Desempenho em alta. *Revista Pesquisa FAPESP*, 324:30–34. Acessado em: 02 de março de 2026.
- CAPES (2014). PORTARIA Nº 156/2014, CAPES: Aprova o novo regulamento do Programa de Apoio à Pós-graduação - PROAP. <https://cad.capes.gov.br/ato-administrativo-detallar?idAtoAdmElastic=438>. Acessado em: 02 de março de 2026.
- CAPES (2023). Proap history. <https://www.gov.br/capes/en/access-to-information/actions-and-programs/scholarships-and-students/institutional-programs-in-the-country/proap/history>. Acessado em: 02 de março de 2026.
- Castro, P. M. R. d., Porto, G. S., and Lira, L. A. R. d. (2005). Sistema de informação, gestão e controle de gastos em C&T: o caso Proap Advanced na CAPES. In *Anais do XI Seminário Latino-Iberoamericano de Gestão Tecnológica*, Salvador, BA, Brasil. ALTEC - Asociación Latino-Iberoamericana de Gestión Tecnológica. Acessado em: 02 de março de 2026.
- Falquetto, A. M., Takasago, M., Pena, C. R., de Araújo Neto, L. M., and Sales, I. C. H. (2018). Avaliação da eficiência dos programas de economia no país contemplados com o proex e o proap. *RACE, Revista de Administração, Contabilidade e Economia*, 17(1):333–364. DOI: 10.18593/race.v17i1.16299.
- Folha de S.Paulo (2024). RUF 2024: Ranking de Universidades. <https://ruf.folha.uol.com.br/2024/ranking-de-universidades/principal/>. Acessado em: 27 de julho de 2024.
- Freitas, L. A. N. d. (2016). Análise do uso do recurso PROAP/CAPES nos programas de pós-graduação em química e física da UFES no período de 2010 a 2012. Dissertação (mestrado em gestão pública), Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil. 121 f.
- Laudon, K. C. and Laudon, J. P. (2011). *Sistemas de Informação gerenciais*. Pearson Prentice Hall.
- Padilha, E. L. (2013). SIGPPG – sistema de informação para gerenciamento de programas de pós-graduação. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação).
- Xavier, R. C., Santos, C. N. d., Sgarbi, V. S., Fokin, V. M., and Nascimento, M. L. F. (2024). Utilização dos recursos PROAP/CAPES no programa de pós-graduação em engenharia industrial da universidade federal da bahia. In *Anais*

do Congresso Internacional de Administração. Acessado em: 02 de março de 2026.

Xue, L., Rashid, A. M., and Ouyang, S. (2024). The unified theory of acceptance and use of technology (utaut) in higher education: A systematic review. *SAGE Open*, 14(1):21582440241229570. DOI: 10.1177/21582440241229570.