

SICAD: Sistema de Certificação Acadêmica Digital

Lorenzo Jordani Bertozzi Luz¹, Lukas Julius Wolf¹,
Luis Augusto Mattos Mendes¹, Alexandre Martins Gama de Deus¹

¹Engenharia de Computação – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais
(CEFET-MG)

R. José Péres, 558 – 36700-000 – Leopoldina – MG – Brazil

{lorenzo.luz, lukas.wolf}@aluno.cefetmg.br {alexandremartins,
luisaugusto}@cefetmg.br

Abstract. *This article presents the development of SICAD (Digital Academic Certification System), a technological solution aimed at managing and issuing certificates for complementary and extension activities. The proposal arose from the need to prove student participation in extension activities as required by Resolution No. 7/2018 of the MEC, combined with the effort required to certify these activities that occur manually or with little automation. It is expected that the proposed software product will assist in automating the certification process for students who participate in the proposed activities, providing agility to the organizers responsible for certifying these activities.*

Resumo. *Este artigo apresenta o desenvolvimento do SICAD (Sistema de Certificação Acadêmica Digital), uma solução tecnológica voltada à gestão e emissão de certificados de atividades complementares e de extensão. A proposta surgiu diante da necessidade na comprovação da participação discente em atividades extensionistas conforme exigido pela Resolução nº 7/2018 do MEC aliado ao esforço demandado para a certificação dessas atividades que ocorrem manualmente ou com pouca automatização. Espera-se que o produto de software proposto auxilie na automatização do processo de certificação dos discentes, os quais participam das atividades propostas, proporcionando agilidade aos organizadores responsáveis pela certificação dessas atividades.*

1. Introdução

A comprovação formal de experiências acadêmicas e extracurriculares tem se tornado cada vez mais essencial tanto no âmbito acadêmico quanto no mercado de trabalho. Participações em projetos de extensão, cursos, eventos científicos e outras atividades complementares são frequentemente exigidas em processos seletivos de bolsas, intercâmbios e oportunidades profissionais [da Silveira Neto 2022]. Além disso, tais registros são indispensáveis para a integralização curricular de atividades complementares e extensionistas nos cursos de graduação, contribuindo para a formação integral do estudante.

A tríade universitária — ensino, pesquisa e extensão — constitui a base das atividades acadêmicas e é considerado essencial e indispensável para a formação cidadã e a produção do conhecimento. Nesse contexto, a curricularização da extensão se configura como diretriz fundamental para a educação superior brasileira. Segundo a meta 12.7 do Plano Nacional de Educação (Lei nº 13.005/2014) e a Resolução CNE/CES nº 7/2018,

ao menos 10% da carga horária total dos cursos de graduação devem ser destinada às atividades de extensão a [CIVIL 2014, BRASIL 2018].

No entanto, muitas Instituições de Ensino Superior (IES) ainda enfrentam dificuldades na implementação de sistemas eficazes para o registro e comprovação das atividades extensionistas [Chagas 2021]. A Universidade Federal de Uberlândia (UFU), por exemplo, identificou entraves institucionais desde o processo de cadastro das atividades até o fluxo de aprovação, gestão e registro dos resultados, que o Sistema de Informação de Extensão (SIEX) da UFU apresenta desafios os quais vão desde a extensão do formulário até a instabilidade do sistema, impactando negativamente na formalização e proposição de atividades de extensão [Araújo et al. 2021].

Diante desse cenário, propõe-se o desenvolvimento do Sistema de Certificação Acadêmica Digital (SICAD), imaginado inicialmente para apoiar a organização de eventos de extensão e a emissão de certificados digitais, mas com potencial de expansão futura para outras modalidades de atividades acadêmicas (cursos, programas e projetos). O diferencial do SICAD em relação a soluções já existentes, como o SICERT (UFMS) e o SiaDoc (UFV), está na construção de uma plataforma própria e personalizada, com maior controle institucional, independência de ferramentas externas e recursos voltados à integração com os processos administrativos e acadêmicos do CEFET-MG - Campus Leopoldina.

Este artigo contribui ao apresentar o processo de concepção e modelagem do SICAD, demonstrando seu alinhamento às exigências da curricularização da extensão e às necessidades práticas de gestão acadêmica. A proposta engloba desde o levantamento de requisitos até a prototipação e implementação inicial, oferecendo uma solução inovadora e factível para a modernização da certificação acadêmica digital.

O trabalho está organizado da seguinte forma: Seção 2 apresenta os fundamentos teóricos e os trabalhos correlatos; a Seção 3 descreve a metodologia de desenvolvimento; a Seção 4 aborda a modelagem do sistema e a prototipação das interfaces; Por fim, a Seção 5 apresenta as considerações finais e perspectivas futuras.

2. Fundamentação Teórica e Trabalhos Correlatos

A extensão universitária configura-se como um dos pilares do ensino superior brasileiro, juntamente com o ensino e a pesquisa, contribuindo para o desenvolvimento de competências como pensamento crítico, resolução de problemas e engajamento social [Pinheiro et al. 2025]. Para garantir sua efetividade, faz-se necessário o uso de ferramentas as quais possibilitem o gerenciamento adequado e a certificação confiável dessas atividades [Galdino-Júnior et al. 2021].

Com o avanço da digitalização dos serviços acadêmicos, a certificação digital tem se consolidado como alternativa moderna e segura frente aos modelos físicos tradicionais. Baseada em criptografia assimétrica, essa tecnologia garante a autenticidade, integridade e rastreabilidade das informações, ao mesmo tempo que confere maior controle sobre os registros [Silvério 2011].

Cada vez mais as instituições têm buscado automatizar a emissão de certificados. A Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), por exemplo, implementou o SICERT - Sistema de Gerenciamento de Certificados – que permite a emissão online de

certificados para extensão, cursos, eventos e programas como PIBIC (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica). O sistema tem como objetivo eliminar o uso de papel, possibilitar acesso contínuo aos documentos e reduzir custos operacionais. Já a Universidade Federal de Viçosa (UFV) adotou o SiaDoc (Sistema de Autenticação de Documentos) como plataforma única para consulta e validação de certificados, integrando-os ao registro institucional e aumentando a confiabilidade dos arquivos disponibilizados.

Ainda assim, grande parte dessas ferramentas não contempla de forma integrada o fluxo completo de atividades acadêmicas, desde o planejamento e execução até a avaliação, emissão de certificados e registro automático dos históricos acadêmicos.

No campus Leopoldina do CEFET-MG, este fluxo pode ser caracterizado pelas atividades desenvolvidas pelo grupo PET de Engenharia de Computação. O referido grupo vêm organizando e desenvolvendo diversas ações extensionistas como, por exemplo, o programa FalaÊ, oficinas e minicursos que são ofertados à comunidade em eventos acadêmicos. Essas iniciativas seguem uma sequência de passos bem definidos, que contemplam as seguintes fases: planejamento, execução, cadastro e avaliação com *feedback* através de formulário online, emissão de certificados e registro acadêmico [Pinheiro et al. 2025]. Em 2023, apenas nesse contexto, foram contabilizados 142 registros de atividades, 495 inscrições e 492 certificados emitidos, evidenciando tanto a relevância das ações quanto a complexidade de sua gestão. Nesse cenário destaca-se a importância da adoção de um sistema de informação para a gestão das atividades e emissão dos certificados de forma automatizada. Contudo, “a era digital transformou radicalmente a maneira como os dados pessoais são coletados, processados e armazenados, aumentando exponencialmente os riscos associados à privacidade e à segurança dessas informações. A promulgação da LGPD no Brasil é um reflexo desse novo cenário, impondo rigorosas obrigações às organizações para garantir a proteção dos dados pessoais”. [Soares et al. 2025]. Portanto, a solução proposta irá incorporar recursos que garantam o atendimento à LGPD.

Inspirado por essas iniciativas e diante das dificuldades enfrentadas pelo CEFET-MG, Campus Leopoldina, na certificação das atividades de extensão realizadas pelos alunos, propôs-se o desenvolvimento de um sistema digital próprio de certificação acadêmica em conformidade com a LGPD. Diferentemente dos sistemas genéricos, o SICAD busca atender às necessidades específicas da instituição, com uma interface personalizada e possibilidade de integração aos fluxos administrativos institucionais.

Dessa forma, o presente trabalho alinha-se aos esforços para desenvolver soluções que, além de automatizar processos, contribuam para a efetivação da curricularização da extensão e para a modernização das práticas de gestão universitária.

3. Metodologia

Para desenvolver o Sistema de Certificação Acadêmico Digital (SICAD), foi adotada a Metodologia de Engenharia [FEBRACE 2025] adaptado conforme descrito por CRESPO [Crespo et al. 2023] que se desenvolverá em 6 etapas a serem realizadas de forma sistemática: ETAPA 1: Levantamento de referências e sistemas correlatos; ETAPA 2: Análise de requisitos e modelagem do software utilizando técnicas de Engenharia de Software e Banco de Dados; ETAPA 3: Desenvolvimento do produto de software; ETAPA 4: Planejamento e realização de testes para o software desenvolvido; ETAPA 5: Operar

manutenções no software de acordo com os erros reportados na etapa de testes; ETAPA 6: Disponibilização online do software.

A necessidade de um sistema próprio surgiu diante das dificuldades enfrentadas para a certificação das atividades de extensão que, por vezes, comprometem a comprovação individual exigida pela curricularização da extensão. Nesse contexto, a ETAPA 1 consistiu no levantamento de referências teóricas e a análise de sistemas correlatos, com o objetivo de embasar a proposta de uma solução mais eficiente, segura e independente de plataformas externas.

Na ETAPA 2, foram definidos os requisitos do sistema e realizada a modelagem por meio de técnicas de Engenharia de Software e Banco de Dados. Como resultados, elaboraram-se o Diagrama de Casos de Uso (DCU), o Diagrama Entidade-Relacionamento (DER) e a prototipação das interfaces no Figma, que serviram como base para estruturar a lógica do sistema. Os requisitos definidos incluem, entre os funcionais, autenticação de usuários, cadastro de certificados, organização de eventos, emissão de certificados, ou seja, o gerenciamento completo de certificados e eventos, enquanto que os não funcionais asseguram confiabilidade, adoção de criptografia para os dados armazenados e trafegados garantindo a segurança, interoperabilidade e usabilidade do SICAD.

A ETAPA 3 correspondeu ao desenvolvimento do software, com a implementação do banco de dados e a programação das telas prototipadas, utilizando as tecnologias HTML, CSS, JavaScript, PHP e MySQL.

Em seguida, a ETAPA 4 consiste no planejamento e na execução dos testes de software, com foco em garantir a qualidade, estabilidade e funcionalidade do sistema antes de sua liberação. Esta etapa contemplará o teste de aceitação do usuário, aplicação das heurísticas de Nielsen para avaliar a UX (*User Experience* - Experiência de Usuário) [Alves et al. 2025, Domingos et al. 2025] e estudo de caso considerando a utilização do SICAD para a certificação de atividades de extensão como minicursos ministrados. Na ETAPA 5, será realizada a manutenção corretiva, baseada nos erros identificados durante os testes, garantindo a melhoria contínua do produto.

Por fim, na ETAPA 6, o sistema será implantado e disponibilizado online para uso pela comunidade acadêmica.

4. Modelagem do Sistema

A modelagem do sistema compreendeu a elaboração do Diagrama de Casos de Uso (DCU), Diagrama Entidade-Relacionamento (DER) e da prototipação das interfaces do software proposto, utilizando a ferramenta Figma¹. Esses artefatos permitem representar tanto os aspectos funcionais quanto estruturais do sistema, além de fornecer uma visualização inicial das interfaces de interação do usuário com a aplicação.

4.1. Diagrama de Casos de Uso (DCU)

O Diagrama de Casos de Uso (DCU) é um diagrama proposto pela UML (*Unified Modeling Language*) que possibilita representar as interações entre os atores (usuários ou sistemas externos) e o sistema em desenvolvimento. Seu objetivo é descrever, de forma clara,

¹<https://www.figma.com/pt-br/>

os requisitos funcionais, servindo como apoio à elicitação de requisitos e à comunicação entre a equipe de desenvolvimento e os *stakeholders* [Fowler 2014].

Na Figura 1 é apresentado o DCU do Sistema de Certificação Acadêmica Digital (SICAD), no qual foram identificados os seguintes atores: Administrador, Organizador do Evento, Participante, Visitante e a API de pagamento.

O Organizador do Evento possui acesso a funcionalidades essenciais, como organizar eventos, gerar relatórios, criar e manter certificados, importar dados via arquivos CSV, além de personalizar e customizar modelos. Já o Administrador é responsável pelo gerenciamento dos pagamentos, supervisionando as transações realizadas por meio da integração com a API de pagamento. O Participante pode validar e baixar certificados, enquanto o Visitante tem acesso restrito à visualização de informações públicas.

A API de pagamento é representada como um ator externo que realiza o processamento das transações, garantindo a segurança, integridade e confiabilidade das operações financeiras.

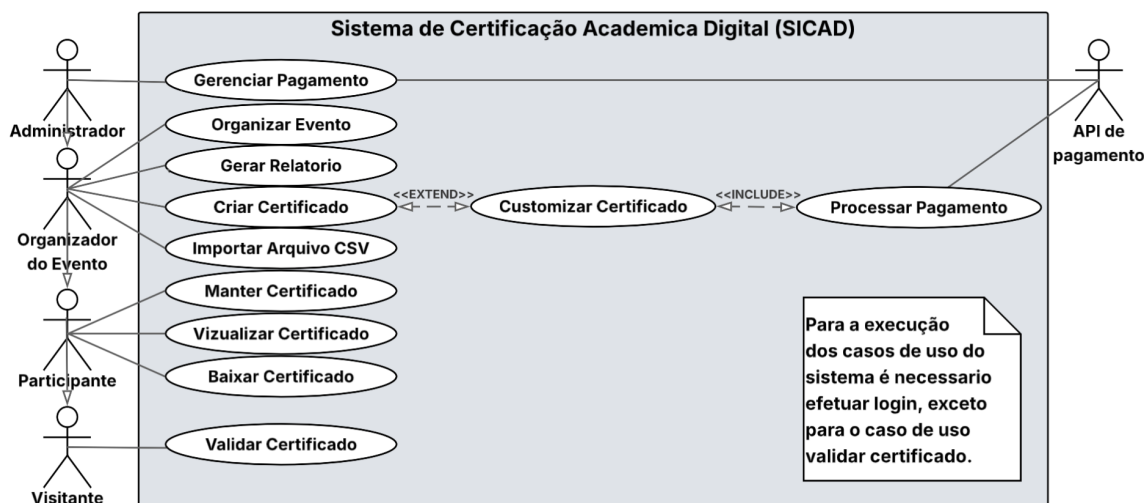


Figura 1. Diagrama de Caso de Uso do Sistema De Certificação Acadêmica Digital

4.2. Diagrama Entidade-Relacionamento (DER)

O Diagrama Entidade-Relacionamento (DER) representa a estrutura conceitual do banco de dados, definido por entidades, atributos e relacionamentos. Segundo Dantas [Dantas et al. 2016], o modelo entidade-relacionamento (MER) possibilita descrever elementos do mundo real a partir de entidades e das relações estabelecidas entre elas.

Na Figura 2, é possível observar o DER do SICAD, o qual contempla as entidades Usuário, Evento, Atividade, Certificado, Pagamento, API de Pagamento, Assinatura e Modalidade. Cada uma delas foi definida com seus respectivos atributos, como:

- Usuário: id, nome, email, CPF, telefone e data de cadastro;
- Evento: id, nome, descrição, datas de início e fim, organizador responsável;
- Certificado: id, texto, *template*, data de emissão, *QR Code* e assinaturas digitais;
- Pagamento: id, valor, status, tipo, data e vencimento;

Os relacionamentos estabelecem as regras de negócio, como a associação entre usuários e eventos (na função de participante ou organizador), a emissão de certificados vinculados às atividades, e a integração com a API de pagamento para o processamento financeiro.

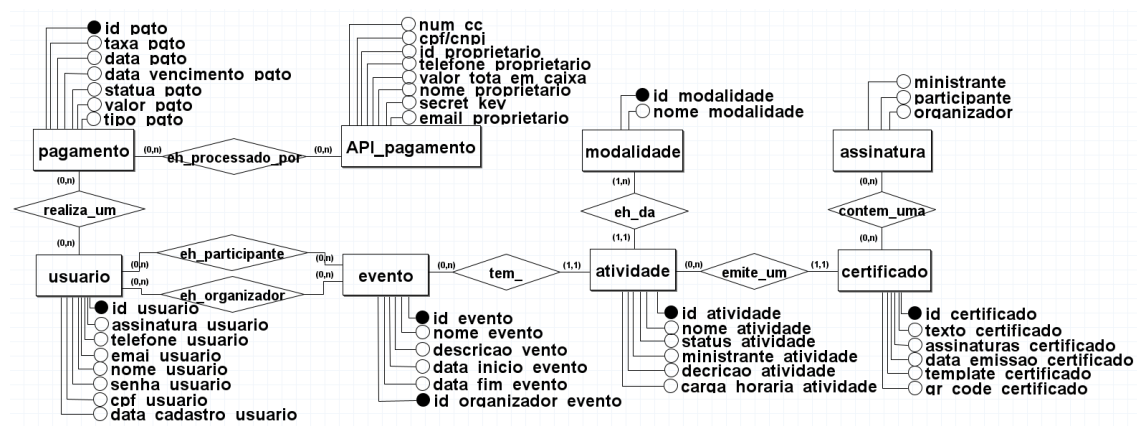


Figura 2. Diagrama Entidade-Relacionamento do Sistema De Certificação Acadêmica Digital

4.3. Prototipação das Interfaces

A prototipação foi realizada no Figma, ferramenta amplamente utilizada para o desenvolvimento de interfaces digitais, permitindo colaboração em tempo real entre os membros da equipe de projeto [Staiano 2022].

Na Figura 3, é apresentada a tela inicial do participante, acompanhada do *frame* de “Meus Eventos”, onde o usuário pode visualizar os eventos inscritos, bem como acessar rapidamente os mais recentes.

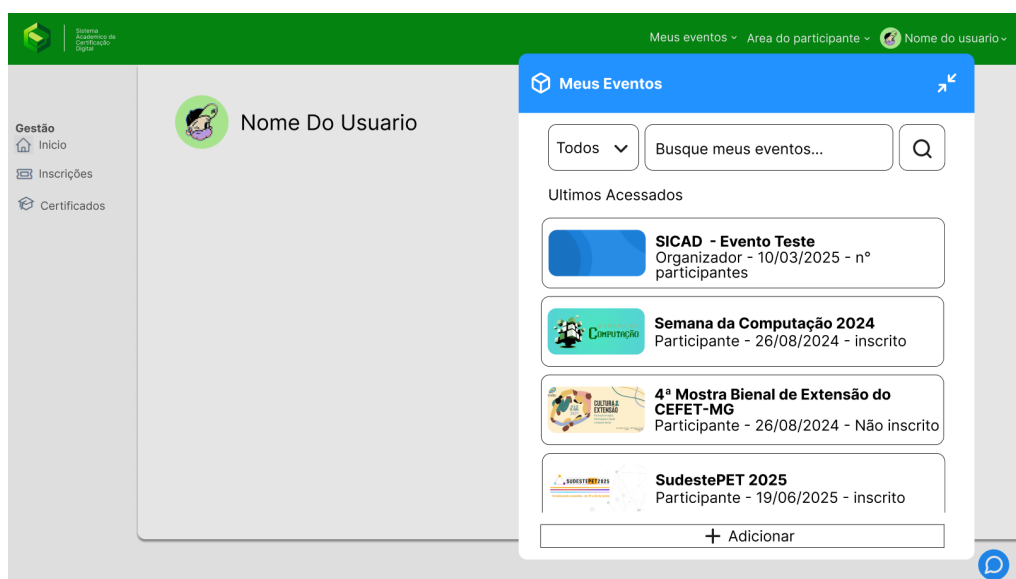


Figura 3. Protótipo das telas inicial de participante e *Frame* de “Meus Eventos” do Sistema De Certificação Acadêmica Digital

Na Figura 4, observa-se a tela inicial da Área do Organizador, composta por um painel de navegação lateral e um *dashboard* com informações resumidas do evento, como número de inscritos, certificados emitidos e atividades cadastradas. Também é exibida uma lista de planejamento que orienta o organizador sobre as etapas necessárias para configurar seu evento.



Figura 4. Protótipo da tela Área do Organizador do Sistema De Certificação Acadêmica Digital

A Figura 5 apresenta a tela de Gerenciamento de Pessoas, que permite ao organizador adicionar participantes, notificá-los individualmente, pesquisar por nome ou e-mail e acompanhar a situação das inscrições (confirmadas ou pendentes).

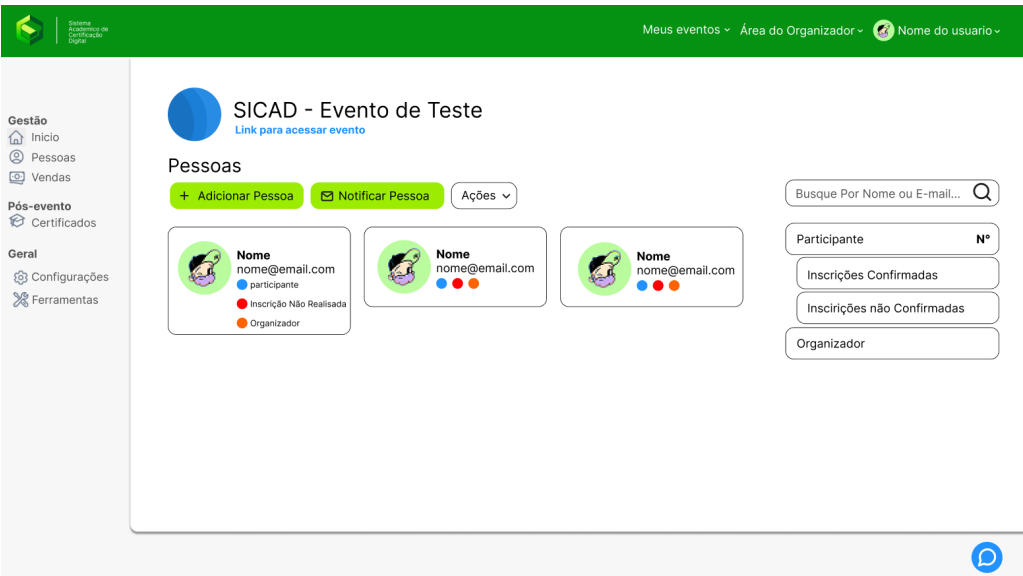


Figura 5. Protótipo da tela de Organizador: Gerenciamento de Pessoas

Por fim, a Figura 6 apresenta a tela de Gerenciamento de Certificados, na qual o organizador pode criar novos certificados, atribuí-los aos participantes, personalizar mo-

delos e definir a forma de publicação (manual ou automática). Também estão disponíveis funcionalidades para envio de certificados por e-mail, reforçando a automação do processo.

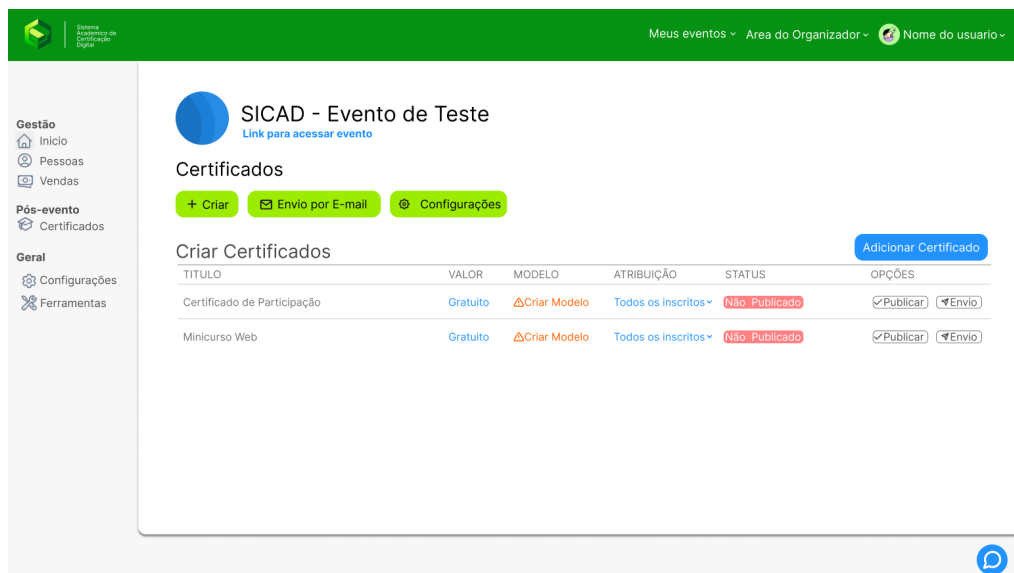


Figura 6. Protótipo da tela de Organizador: Gerenciamento de Certificados

Assim, os resultados da modelagem forneceram uma representação consistente e integrada do sistema, contemplando tanto a estrutura de dados quanto a experiência do usuário e os fluxos de interação. Esse conjunto de artefatos garante não apenas maior clareza sobre os requisitos funcionais, mas também viabiliza uma base sólida para futuras implementações e validações.

5. Considerações finais

Diante da crescente demanda por uma gestão mais eficiente e segura das atividades de extensão no âmbito acadêmico, este trabalho apresentou o desenvolvimento do Sistema de Certificação Acadêmica Digital (SICAD). A proposta surge como resposta às limitações enfrentadas no processo de certificação de estudantes, ainda marcada por práticas manuais ou pouco automatizadas. Essa necessidade se intensifica diante da curricularização da extensão, determinada pela Resolução CNE/CES nº 7/2018, que exige mecanismos confiáveis de comprovação individual da participação discente.

Até o momento, foram concluídas as seguintes etapas: ETAPA 1, levantamento de referências e análise de sistemas correlatos; ETAPA 2, definição de requisitos funcionais e não funcionais, modelagem do software e prototipação das interfaces; e, atualmente, encontra-se em andamento a ETAPA 3, dedicada ao desenvolvimento do sistema, utilizando tecnologias amplamente aplicadas no desenvolvimento web, como HTML, CSS, JavaScript, PHP e MySQL.

Concluída esta fase, o projeto seguirá para as etapas posteriores de implementação, testes e validação. Espera-se que o SICAD contribua de forma significativa para a automatização da emissão de certificados, promovendo maior integração dos dados acadêmicos, facilidade de recuperação de certificados já emitidos e maior praticidade na validação por parte dos organizadores de eventos. Assim, o sistema se apresenta

como um passo importante para alinhar a gestão de atividades de extensão às exigências contemporâneas de eficiência, confiabilidade e acessibilidade digital.

6. Agradecimentos

Nossos agradecimentos ao Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, à Diretoria de Graduação do CEFET-MG e ao Laboratório de Iniciação Científica e Extensão da Computação (LINCE) pelo apoio para a realização deste trabalho.

Referências

- Alves, A. M., de Paula, V. B., Ferreira, Y. M., Mendes, L. A., CB, G., Costa, G. C., de Paula, M. A., Oliveira, L. S., Venturini, G. R., VD, J., et al. (2025). Avaliação de interface em aplicativo para medição de nível de atividade física baseado no ipaq da oms. *Anais do Computer on the Beach*, 16:191–198.
- Araújo, R. D. et al. (2021). Curricularização da extensão nos cursos de sistemas de informação na universidade federal de uberlândia: Um relato de experiência. In *Anais do Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (SBSI)*, pages 205–208. SBC.
- BRASIL, M. d. E. C. N. d. E. C. d. E. S. (2018). Resolução cne/ces nº 7, de 18 de dezembro de 2018: Estabelece as diretrizes para a extensão na educação superior brasileira e regulamenta o disposto na meta 12.7 da lei nº 13.005/2014, que aprova o plano nacional de educação – pne 2014–2024 e dá outras providências. <https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/resolucoes/resolucoes-cne-ces-2018>. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 19 dez. 2018. Acesso em: 28 maio 2025.
- Chagas, J. M. (2021). FAQ: respostas para suas dúvidas sobre curricularização da extensão. Desafios da Educação.
- CIVIL, B. C. e. a. (2014). Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Retrieved August, v. 13, p. 2014, 2014.
- Crespo, D. M. D. et al. (2023). Sistema para gestão de projetos de um laboratório de pesquisa e extensão. In *Proceedings of the 51st Brazilian Congress of Engineering Education*.
- da Silveira Neto, A. N. (2022). Resolução consuni nº 006/2022.
- Dantas, C. M., Cordula, F. R., and Araújo, W. J. (2016). Análise da representação da informação em modelos entidade relacionamento com base em metadados. *Archeion Online*, 4(1):40–63.
- Domingos, J. V., Soares, G. M., Mendes, L. A. M., Dalpra, G. C. B. C., Oliveira, L. S., et al. (2025). Aplicação prática das heurísticas de nielsen na avaliação de um sistema de análise da não conformidade de softwares com a lgpd. *Anais do Computer on the Beach*, 16:446–453.
- FEBRACE (2025). Metodologia de engenharia. Recuperado em 28 de maio de 2025.
- Fowler, M. (2014). *UML Essencial: Um breve guia para linguagem padrão*. Bookman Editora.
- Galdino-Júnior, H. et al. (2021). O programa de educação tutorial na formação acadêmica: percepção dos seus egressos. *Revista UFG*, 21.

- Pinheiro, M. G. et al. (2025). Grupo pet como fator chave na aplicação da curricularização da extensão em cursos de graduação. In *Anais do Simpósio Brasileiro de Educação em Computação (EDUCOMP)*, pages 572–583. SBC.
- Silvério, A. L. (2011). Análise e implementação de um protocolo de gerenciamento de certificados. Trabalho acadêmico.
- Soares, G. M., Domingos, J. V., Mendes, L. A. M., Dalpra, G. C. B. C., Oliveira, L. S., et al. (2025). Sistema para verificação da não conformidade de produtos de software com a lei geral de proteção de dados pessoais (lgpd). *Anais do Computer on the Beach*, 16:478–485.
- Staiano, F. (2022). *Designing and Prototyping Interfaces with Figma: Learn essential UX/UI design principles by creating interactive prototypes for mobile, tablet, and desktop*. Packt Publishing Ltd.