temática ISSN 1807-8931

Sistema Web de Gestão de Provas para a Olimpíada de Matemática da UNEMAT[1]

Web-Based Exam Management System for the UNEMAT Mathematics Olympiad

João Victor da Silva PADILHA[2]
Léo Manoel Lopes GARCIA[3]

Resumo

As Olimpíadas de Matemática desempenham papel relevante na promoção do raciocínio lógico entre estudantes da educação básica. Na UNEMAT, esse programa ocorre em 18 municípios e envolve milhares de alunos por edição. Entretanto, a elaboração, revisão e montagem das provas ocorre de forma manual e descentralizada, gerando retrabalho e ausência de padronização. Este trabalho apresenta o desenvolvimento e a avaliação de um sistema web para gestão integrada desse processo, com suporte a expressões matemáticas em LaTeX, fluxo estruturado de revisão e montagem automatizada de provas com geração de PDF. O sistema foi avaliado por meio do TAM e da SUS, indicando que a digitalização e a centralização do fluxo contribuem significativamente para a eficiência e a rastreabilidade das avaliações produzidas.

Palavras-chave: Gestão de Provas. Olimpíada de Matemática. Sistema Web. Engenharia de Software. Avaliação Educacional.

Abstract

Mathematics Olympiads play a relevant role in promoting logical reasoning among basic education students. At UNEMAT, this program takes place in 18 municipalities and involves thousands of students per edition. However, exam preparation still occurs manually and in a decentralized manner, generating rework and a lack of standardization. This work presents the development and evaluation of a web system for integrated exam management, supporting mathematical expressions in LaTeX, a structured review workflow, and automated exam assembly with PDF generation. The system was evaluated using the Technology Acceptance Model and the System Usability Scale,

[1] Este artigo é resultado de Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciência da Computação da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), campus Barra do Bugres.

[2] Graduando em Ciência da Computação pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), campus Barra do Bugres. E-mail: joaopadilha333@gmail.com

[3] Mestre em Ciências da Computação pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). Professor na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), campus Barra do Bugres. E-mail: leoneto@unemat.br

indicating that the digitalization and centralization of the workflow significantly contribute to the efficiency and traceability of the assessments produced.

Keywords: Exam Management. Mathematics Olympiad. Web System. Software Engineering. Educational Assessment.

Introdução

As Olimpíadas de Matemática desempenham papel estratégico na promoção do raciocínio lógico e no estímulo ao interesse pelas ciências exatas entre estudantes da educação básica. No âmbito da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), o Programa de Extensão Olimpíada de Matemática, criado em 2016, reúne vinte e cinco projetos distribuídos em dois polos, Barra do Bugres e Sinop, atendendo 18 municípios do estado e envolvendo mais de 50 professores de diferentes áreas, com participação média superior a 2.000 alunos por edição (UNEMAT, 2023).

O processo de elaboração, revisão e montagem das provas ocorre de forma inteiramente manual e descentralizada. Cada campus mantém seu próprio repositório de questões em pastas do Google Drive, sem integração entre os polos, sem controle de versão e sem um fluxo formal de aprovação. Essa condição gera retrabalho constante, falhas de comunicação e ausência de rastreabilidade das versões produzidas.

A literatura registra iniciativas relevantes de digitalização de processos educacionais. Privado et al. (2025) e Zonta e Pilan (2019) demonstraram que sistemas web centralizados aumentam a eficiência e a organização em ambientes institucionais de ensino. No campo da gestão de provas, Rocha (2015) e Neto Costa (2020) evidenciaram os benefícios da automação de etapas avaliativas e da estruturação de bancos de questões. Nenhum desses trabalhos, contudo, contempla o contexto específico de olimpíadas de matemática com múltiplos níveis escolares, categorias pedagógicas baseadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e fases competitivas distintas.

O objetivo deste trabalho é descrever o desenvolvimento e a avaliação de um sistema web para gestão de provas da Olimpíada de Matemática da UNEMAT, centralizando o fluxo de elaboração, revisão e montagem das avaliações, reduzindo o retrabalho e melhorando a rastreabilidade e a padronização do processo. A relevância prática é evidenciada pelo fato de o sistema estar atualmente em plena operação no servidor institucional da universidade.

Digitalização de Processos Avaliativos em Contextos Educacionais Institucionais
Olimpíadas de Matemática da UNEMAT e o processo de gestão de provas

As Olimpíadas de Matemática constituem instrumentos reconhecidos de promoção do pensamento matemático na educação básica. O Programa de Extensão da UNEMAT aplica provas em três fases para alunos do 5º ano do ensino fundamental ao 3º ano do ensino médio, com mais de 20 escolas e 50 professores envolvidos por edição (UNEMAT, 2023). As provas são estruturadas por nível de escolaridade, gerando dois documentos distintos por nível e fase: uma versão com gabarito e outra sem, identificadas por nomenclatura padronizada.

O processo atual é inteiramente manual: professores e bolsistas preenchem fichas de elaboração em documentos de texto, armazenados em pastas do Google Drive organizadas por nível, fase e ano escolar. Cada campus mantém seu próprio repositório, sem integração entre os polos, fragmentando o banco de questões e dificultando a padronização em âmbito institucional.

Informatização de processos e sistemas de informação

A informatização de processos acadêmicos nas instituições de ensino tem sido amplamente discutida como estratégia para aumentar a eficiência operacional (Wazlawick, 2010). Os Sistemas de Informação Gerencial (SIG) constituem uma das principais respostas da tecnologia da informação a esse tipo de problema: sistemas computacionais projetados para coletar, processar, armazenar e distribuir informações de forma estruturada, apoiando a tomada de decisões e o controle dos processos organizacionais (Wazlawick, 2010).

Segundo Valente (2020), a automação de tarefas repetitivas em sistemas bem estruturados reduz a incidência de erros humanos, acelera a execução das etapas e libera os envolvidos para atividades de maior valor intelectual. Cabral (2002) reforça que sistemas web desenvolvidos com requisitos funcionais bem definidos são capazes de mapear e automatizar exatamente esse tipo de fluxo de trabalho, garantindo consistência e rastreabilidade ao longo de todo o processo.

Avaliação de sistemas: TAM e SUS

Para mensurar a aceitação e a usabilidade do sistema, este trabalho adota dois instrumentos consolidados na literatura. O Modelo de Aceitação Tecnológica (TAM), proposto por Davis (1989), estrutura-se em torno da Utilidade Percebida (UP), grau em que o usuário acredita que o sistema melhora seu desempenho, da Facilidade de Uso Percebida (FUP), grau em que o uso é considerado livre de esforço, e da Intenção de Uso (IU), que prediz a adoção efetiva da tecnologia.

A Escala de Usabilidade de Sistema (SUS), desenvolvida por Brooke (1996), é composta por dez assertivas em escala Likert de cinco pontos. O cálculo da pontuação subtrai 1 das assertivas ímpares e subtrai o valor marcado de 5 nas assertivas pares, somando-se o resultado e multiplicando-o por 2,5, gerando uma pontuação entre 0 e 100. Segundo a classificação proposta por Bangor, Kortum e Miller (2009), pontuações acima de 85 são classificadas como “Excelente”. A SUS é capaz de oferecer dados confiáveis mesmo com um número reduzido de participantes (Lewis, 2018).

Metodologia

A presente pesquisa possui objetivos de caráter descritivo (Appolinário, 2007) e natureza aplicada (Gerhardt; Silveira, 2009), conduzida como estudo de caso (Ventura, 2007) no âmbito do Programa de Extensão Olimpíada de Matemática da UNEMAT. O levantamento de requisitos foi realizado por meio de acompanhamento presencial das atividades de elaboração, aplicação e categorização de questões da edição de 2024, com a participação de 6 bolsistas, 2 professores e 1 coordenador do polo de Barra do Bugres. O desenvolvimento seguiu os princípios da metodologia ágil Scrum (Stopa; Barreto, 2019), com sprints de uma a duas semanas e reuniões mensais de acompanhamento online com o coordenador do programa. A priorização das funcionalidades obedeceu a um critério de complexidade crescente, iniciando pelas interfaces do *frontend* e avançando progressivamente para as integrações com o *backend*. A avaliação do sistema foi conduzida por meio de pesquisa survey (Fink, 2003), com formulário online aplicado após a utilização do sistema em ambiente real de produção. O instrumento reuniu as dez assertivas da SUS (Brooke, 1996) e as afirmações do TAM (Davis, 1989) organizadas nas dimensões UP, FUP e IU, todas em escala Likert de cinco pontos, além de três

perguntas abertas de resposta facultativa. Os dados quantitativos foram analisados por estatística descritiva e as respostas qualitativas por análise de conteúdo temática.

Desenvolvimento do sistema

Arquitetura e tecnologias

O sistema foi desenvolvido com React 18 e Vite 6.2.0 no *frontend*, resultando em uma *Single Page Application* (SPA) de alto desempenho com renderização concorrente. A arquitetura *frontend* foi organizada de forma modular, com componentes distribuídos em diretórios específicos de componentes, páginas, serviços, *hooks* e contextos, promovendo reutilização e separação de responsabilidades (Valente, 2020). A comunicação com o *backend* ocorre via requisições HTTP por meio da biblioteca Axios.

O *backend* foi estruturado com o framework FastAPI em Python 3.12, seguindo o padrão de separação em camadas de roteamento, serviços e persistência. A validação e serialização dos dados são realizadas pela biblioteca *Pydantic* v2, com geração automática da documentação *OpenAPI* 3.1. A autenticação é implementada por *JSON Web Tokens* (JWT) com *tokens* de acesso de 15 minutos e *refresh tokens* de sete dias, com suporte à autenticação social via *Google OAuth2*.

O controle de acesso baseado em papéis (RBAC) define quatro perfis: ADMIN (acesso irrestrito a todos os recursos), PROFESSOR (cria e edita suas próprias questões e provas), REVISOR (visualiza e aprova questões pendentes de outros professores) e STUDENT (bolsista, pode criar questões, mas não acessa o módulo de montagem de provas).

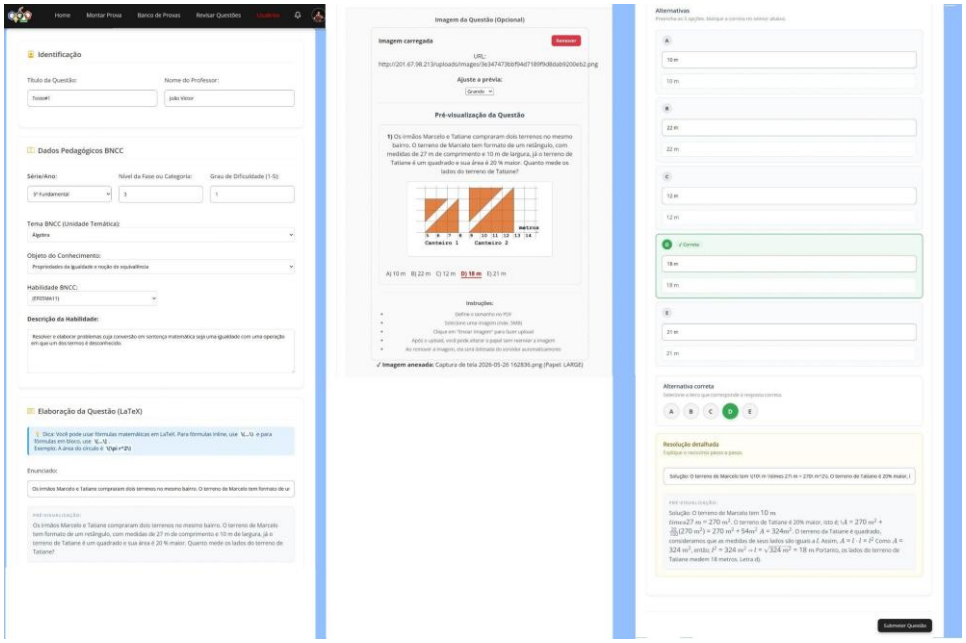
A camada de persistência utiliza *PostgreSQL* gerenciado via *SQLAlchemy ORM*, com carregamento otimizado por *selectinload* para prevenir consultas N+1. O modelo relacional é composto por oito tabelas principais, contemplando usuários, questões, provas, habilidades BNCC, notificações e mapeamento de itens por avaliação. O armazenamento de imagens adota modelo híbrido: arquivos binários no sistema de arquivos do servidor e apenas os caminhos relativos persistidos no banco de dados.

Módulo de cadastro de questões

O módulo de cadastro de questões constitui o ponto de entrada do fluxo de trabalho, substituindo diretamente a ficha de elaboração preenchida manualmente. O formulário reúne em uma única interface todos os campos necessários: identificação do elaborador, enunciado com suporte a renderização de expressões matemáticas em *LaTeX* em tempo real (bibliotecas *KaTeX* 0.16.28 e *MathJax* 3.2.2), alternativas de A a E com seletor visual da resposta correta, resolução detalhada e upload de imagem com processamento automático de dimensionamento.

A classificação pedagógica da BNCC é realizada em modo cascata em série, unidade temática, objeto do conhecimento e habilidade, com exibição do código e descrição de cada nível selecionado, eliminando a necessidade de consulta manual aos documentos oficiais. O processamento de imagens é realizado inteiramente no lado do cliente: o arquivo é validado, redimensionado por canvas 2D invisível na memória, normalizado com fundo branco e exportado em formato Base64 com compressão controlada antes do envio ao servidor. Após o cadastro, a questão entra automaticamente no fluxo de revisão com status pendente. A Figura 1 apresenta a interface do formulário de criação e edição de questões.

Figura 1 – Formulário de criação e edição de questões



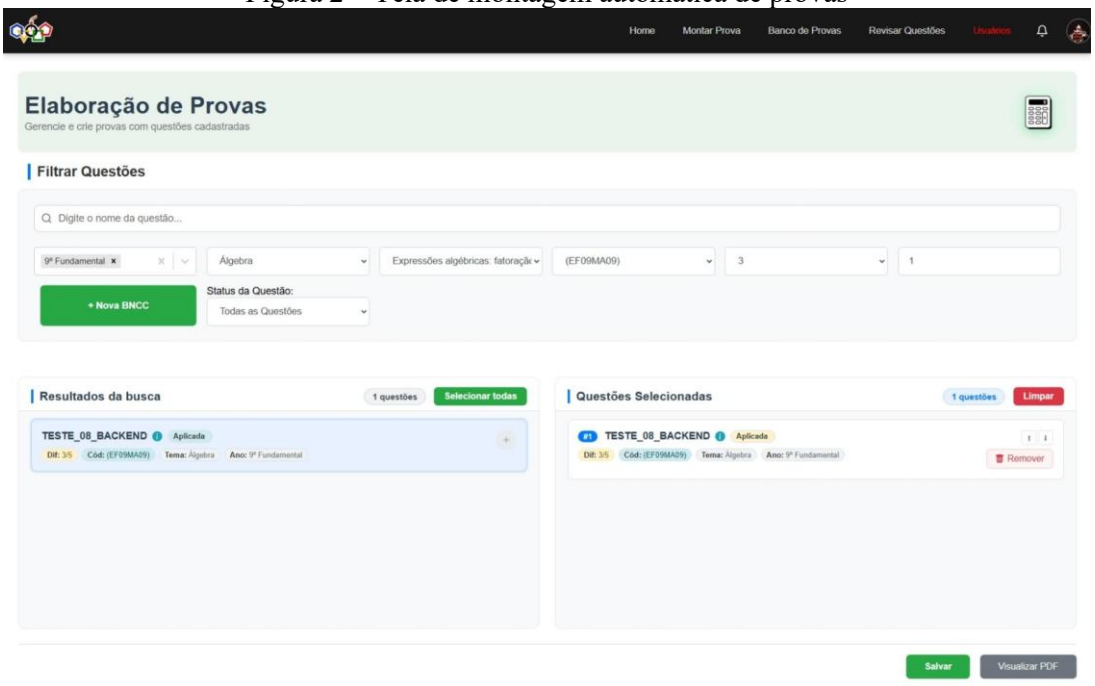
Fonte: Os Autores (2026)

Módulo de montagem e geração de provas

O módulo de montagem de provas constitui a funcionalidade de maior complexidade técnica e maior impacto operacional do sistema, respondendo diretamente à dificuldade relatada pelos usuários de identificar quais questões estavam disponíveis e organizar as avaliações a partir de repositórios descentralizados.

Por meio de filtros avançados como série escolar, ano, grau de dificuldade, fase, unidade temática e habilidade da BNCC, o professor seleciona questões aprovadas do banco e compõe a avaliação em tempo real, com suporte ao reordenamento dos itens, controle de visibilidade de alternativas e definição do espaço para resolução. O sistema restringe automaticamente a seleção às questões com status aprovado, impedindo que itens em revisão integrem avaliações oficiais. A Figura 2 ilustra a tela de montagem automática de provas.

Figura 2 – Tela de montagem automática de provas



Fonte: Os Autores (2026)

A geração do documento final é realizada pelo motor *Playwright* 1.58.0 em modo *headless*, produzindo automaticamente duas versões da prova: uma sem gabarito (para aplicação) e outra com resoluções detalhadas. Ambas incorporam cabeçalho institucional com logomarca da UNEMAT, rodapé com numeração de página e renderização completa das expressões matemáticas em *LaTeX*. Um pool de *workers Playwright* gerenciado em

threads separados resolve as limitações de concorrência do motor de renderização *headless*. O *backend* implementa um ciclo de vida inteligente para questões vinculadas às provas: ao ter seu status alterado para aprovada ou aplicada, a prova move automaticamente suas questões para uma categoria especial de controle. O algoritmo de reversão calcula, por operação de conjuntos, quais questões deixam de pertencer a provas oficiais ao serem removidas, revertendo apenas as que não estejam vinculadas a nenhuma outra prova ativa, prevenindo corrupção de estado em questões compartilhadas entre múltiplas avaliações.

Implantação

O sistema foi implantado em servidor dedicado da UNEMAT de Barra do Bugres, executando *Ubuntu Server* 24.04 *LTS. Frontend, backend* e banco de dados foram conteinerizados com *Docker* e orquestrados via *Docker Compose*, garantindo isolamento de ambiente e reprodutibilidade da implantação. O *backend* é executado pelo servidor *ASGI Gunicorn*, com o *Nginx* atuando como *proxy* reverso. As migrações do esquema do banco são gerenciadas pelo *Alembic*, ferramenta de versionamento de banco de dados integrada ao *SQL Alchemy*. O sistema de arquivos de *uploads* e os *logs* são mantidos em diretórios mapeados fora dos containers, preservando os dados mesmo em caso de reconstrução das imagens *Docker*.

Resultados e avaliação

Interface do sistema

O sistema web foi disponibilizado em ambiente de produção no servidor institucional da UNEMAT e encontra-se em operação desde o início de 2026. A plataforma centraliza, em um único ambiente digital, o fluxo de elaboração, revisão e aprovação de questões e a montagem automatizada de provas com geração de PDF substituindo a circulação manual de arquivos entre pastas descentralizadas do Google Drive.

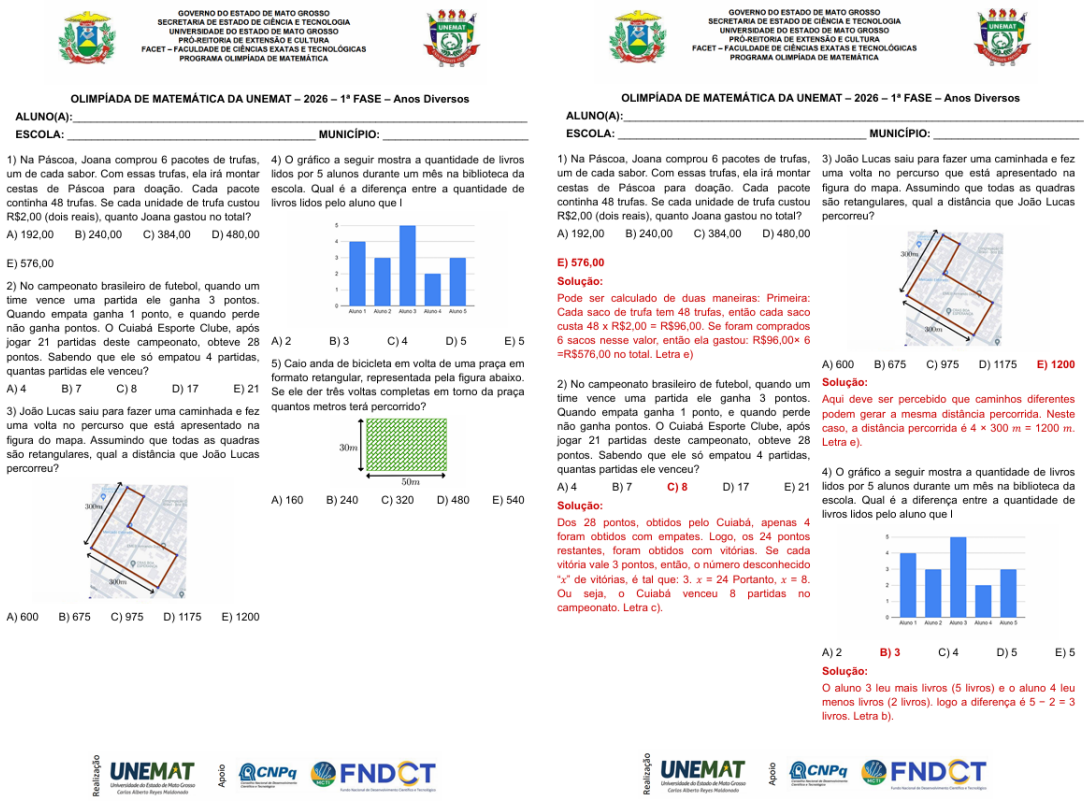
O módulo de gerenciamento de usuários, restrito ao perfil ADMIN, centraliza o controle de acesso, exibindo todos os usuários cadastrados com seus respectivos perfis e

permitindo alteração de papéis e exclusão de contas. A exclusão foi implementada com soft-delete seguro: ao remover uma conta, o sistema preserva o histórico de questões e provas associadas, garantindo que o banco de questões permaneça íntegro mesmo após o desligamento de um colaborador do programa. O sistema de notificações implementa o padrão *Observer* de forma síncrona, disparando alertas automáticos a cada operação crítica realizada por revisores ou administradores sobre recursos de outros usuários, com *polling* a cada 30 segundos.

Visualização da prova gerada em PDF

O resultado final do processo de montagem é a geração automática do documento oficial da prova, conforme demonstrado na Figura 3. O sistema produz simultaneamente duas versões do documento: uma destinada à aplicação, sem gabarito, e outra com as resoluções detalhadas de cada questão. Ambas incorporam automaticamente o cabeçalho institucional com a logomarca da UNEMAT e dos órgãos financiadores, rodapé com informações de página e renderização completa das expressões matemáticas em *LaTeX* e das imagens associadas às questões. A geração é realizada pelo motor *Playwright* em modo *headless*, garantindo fidelidade visual entre o preview exibido na interface e o documento PDF exportado.

Figura 3 – Visualização da prova gerada em PDF



GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA
FACET – FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
PROGRAMA OLIMPÍADA DE MATEMÁTICA

OLIMPÍADA DE MATEMÁTICA DA UNEMAT – 2026 – 1ª FASE – Anos Diversos

ALUNO(A):

ESCOLA: MUNICÍPIO:

1) Na Páscoa, Joana comprou 6 pacotes de trufas, um de cada sabor. Com essas trufas, ela irá montar cestas de Páscoa para doação. Cada pacote continha 48 trufas. Se cada unidade de trufa custou R$2,00 (dois reais), quanto Joana gastou no total?

A) 192,00 B) 240,00 C) 384,00 D) 480,00 E) 576,00

2) No campeonato brasileiro de futebol, quando um time vence uma partida ele ganha 3 pontos. Quando empata ganha 1 ponto, e quando perde não ganha pontos. O Cuiabá Esporte Clube, após jogar 21 partidas deste campeonato, obteve 28 pontos. Sabendo que ele só empatou 4 partidas, quantas partidas ele venceu?

A) 4 B) 7 C) 8 D) 17 E) 21

3) João Lucas saiu para fazer uma caminhada e fez uma volta no percurso que está apresentado na figura do mapa. Assumindo que todas as quadras são retangulares, qual a distância que João Lucas percorreu?

A) 600 B) 675 C) 975 D) 1175 E) 1200

4) O gráfico a seguir mostra a quantidade de livros lidos por 5 alunos durante um mês na biblioteca da escola. Qual é a diferença entre a quantidade de livros lidos pelo aluno que l

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 5

5) Caio anda de bicicleta em volta de uma praça em formato retangular, representada pela figura abaixo. Se ele der três voltas completas em torno da praça quantos metros terá percorrido?

A) 160 B) 240 C) 320 D) 480 E) 540

Realização UNEMAT Apoio CNPq FNDCT

GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA
FACET – FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
PROGRAMA OLIMPÍADA DE MATEMÁTICA

OLIMPÍADA DE MATEMÁTICA DA UNEMAT – 2026 – 1ª FASE – Anos Diversos

ALUNO(A):

ESCOLA: MUNICÍPIO:

1) Na Páscoa, Joana comprou 6 pacotes de trufas, um de cada sabor. Com essas trufas, ela irá montar cestas de Páscoa para doação. Cada pacote continha 48 trufas. Se cada unidade de trufa custou R$2,00 (dois reais), quanto Joana gastou no total?

A) 192,00 B) 240,00 C) 384,00 D) 480,00

E) 576,00

Solução:

Pode ser calculado de duas maneiras: Primeira: Cada saco de trufa tem 48 trufas, então cada saco custa 48 x R$2,00 = R$96,00. Se foram comprados 6 sacos nesse valor, então ela gastou: R$96,00× 6 =R$576,00 no total. Letra e)

2) No campeonato brasileiro de futebol, quando um time vence uma partida ele ganha 3 pontos. Quando empata ganha 1 ponto, e quando perde não ganha pontos. O Cuiabá Esporte Clube, após jogar 21 partidas deste campeonato, obteve 28 pontos. Sabendo que ele só empatou 4 partidas, quantas partidas ele venceu?

A) 4 B) 7 **C) 8** D) 17 E) 21

Solução:

Dos 28 pontos, obtidos pelo Cuiabá, apenas 4 foram obtidos com empates. Logo, os 24 pontos restantes, foram obtidos com vitórias. Se cada vitória vale 3 pontos, então, o número desconhecido "x" de vitórias, é tal que: 3. x = 24 Portanto, x = 8. Ou seja, o Cuiabá venceu 8 partidas no campeonato. Letra c).

3) João Lucas saiu para fazer uma caminhada e fez uma volta no percurso que está apresentado na figura do mapa. Assumindo que todas as quadras são retangulares, qual a distância que João Lucas percorreu?

A) 600 B) 675 C) 975 D) 1175 **E) 1200**

Solução:

Aqui deve ser percebido que caminhos diferentes podem gerar a mesma distância percorrida. Neste caso, a distância percorrida é 4 × 300 m = 1200 m. Letra e).

4) O gráfico a seguir mostra a quantidade de livros lidos por 5 alunos durante um mês na biblioteca da escola. Qual é a diferença entre a quantidade de livros lidos pelo aluno que l

A) 2 **B) 3** C) 4 D) 5 E) 5

Solução:

O aluno 3 leu mais livros (5 livros) e o aluno 4 leu menos livros (2 livros). logo a diferença é 5 − 2 = 3 livros. Letra b).

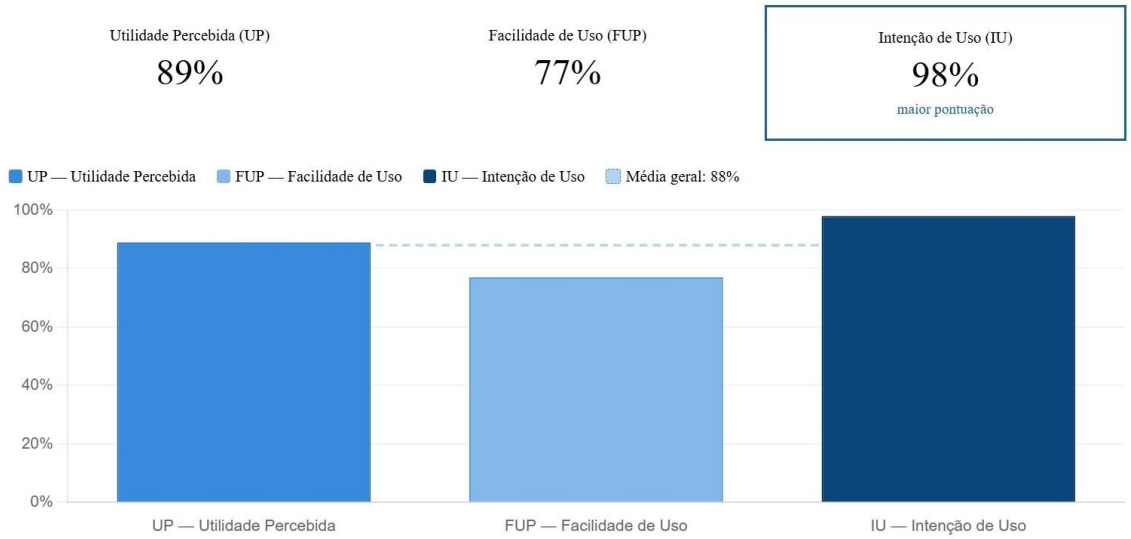
Realização UNEMAT Apoio CNPq FNDCT

Fonte: Os Autores (2026)

Avaliação quantitativa

A avaliação foi conduzida com 7 participantes vinculados ao Programa de Extensão Olimpíada de Matemática da UNEMAT. Todos utilizaram o sistema em ambiente real de produção antes de responder ao instrumento, garantindo que as percepções coletadas refletissem a experiência efetiva de uso. No que diz respeito à aceitação tecnológica, as médias obtidas nas três dimensões do TAM foram: Utilidade Percebida (UP) de 89%; Facilidade de Uso Percebida (FUP) de 77%; e Intenção de Uso (IU) de 98%, resultando em um índice geral de aceitação tecnológica de 88%, calculado pela média aritmética das três dimensões ($\bar{}$xTAM = (UP + FUP + IU) ÷ 3). Esses resultados são apresentados na Figura 4.

Figura 4 – Resultados da avaliação TAM e pontuação SUS do sistema



Fonte: Os Autores (2026)

A dimensão de Intenção de Uso (IU) obteve a maior pontuação entre as três avaliadas (98%), evidenciando que a totalidade dos participantes manifestou disposição em utilizar o sistema nas próximas edições da Olimpíada em substituição ao método manual. A Utilidade Percebida (UP), com 89%, demonstra que os participantes reconhecem o valor prático da plataforma para o gerenciamento das etapas de elaboração, revisão e montagem das provas. A Facilidade de Uso Percebida (FUP), com média de 77%, embora inferior às demais, posiciona-se em nível satisfatório segundo os parâmetros do modelo TAM (Davis, 1989), indicando que o sistema foi considerado de operação compreensível, ainda que haja margem para aprimoramentos na experiência de uso. Em relação à usabilidade, o sistema obteve 88 pontos na escala SUS, classificada como"Excelente" segundo os critérios de Bangor, Kortum e Miller (2009), posicionando-se na faixa B da escala de desempenho, dentro do nível de aceitabilidade excelente (correspondente a pontuações superiores a 85 pontos). Esse resultado indica que os participantes consideraram a plataforma intuitiva, consistente e de fácil aprendizado, mesmo considerando a diversidade de perfis tecnológicos dos respondentes, desde bolsistas com maior familiaridade com sistemas digitais até coordenadores com menor experiência prévia com plataformas web.

Avaliação qualitativa

Das 7 respostas coletadas, 5 participantes responderam às perguntas abertas. Quanto à disposição de adoção, todos os respondentes manifestaram intenção afirmativa. Um participante destacou a "facilidade em criar as questões e acompanhar todo o processo de validação", enquanto outro ressaltou que o sistema permite "unir as informações de uma forma mais fácil e rápida, um trabalho que levaria horas agora irá levar alguns minutos". Essas respostas reforçam os índices obtidos na dimensão IU do TAM (98%).

Entre os pontos positivos, destacaram-se: a funcionalidade integrada de elaboração e montagem de provas em um único ambiente; a visualização clara do status das questões; a localização ágil de provas anteriores por filtros de busca; e a redução do risco de vazamento de questões, armazenadas no servidor institucional da própria UNEMAT. Entre os aspectos a melhorar, foram identificados: a ausência de documentação de uso autônomo para integração de novos membros sem suporte técnico; e a ausência de um dashboard consolidado na página inicial. Essas observações são consistentes com a FUP, que obteve a menor média entre as três dimensões (77%), indicando que a curva de aprendizado inicial e a ausência de documentação representam aspectos a serem aprimorados em versões futuras.

Considerações finais

Este trabalho apresentou o desenvolvimento, a implantação e a avaliação de um sistema *web* para gestão de provas da Olimpíada de Matemática da UNEMAT, em resposta às limitações operacionais identificadas no processo manual vigente. O sistema foi concebido a partir do levantamento de requisitos junto aos membros do programa, desenvolvido de forma incremental com Scrum e implantado em servidor institucional, onde se encontra em plena operação. A plataforma centraliza, em um único ambiente digital, o fluxo de elaboração, revisão e aprovação de questões, a montagem automatizada de provas com suporte a *LaTeX* e a geração de documentos PDF com formatação padronizada.

A avaliação com 7 participantes produziu resultados consistentes com os critérios da literatura: índice geral de aceitação tecnológica pelo TAM de 88%, com destaque para a Intenção de Uso (98%), e pontuação SUS de 88 pontos, classificada como "Excelente"

segundo Bangor, Kortum e Miller (2009). Do ponto de vista prático, a implantação eliminou a dependência de repositórios descentralizados, substituindo a circulação informal de arquivos por um fluxo estruturado com controle de versão, rastreabilidade e controle de acesso por perfil. Do ponto de vista científico, o trabalho contribui com uma solução aplicada a um contexto ainda não explorado na literatura das Olimpíadas de Matemática, com múltiplos níveis escolares, fases competitivas distintas e múltiplos atores institucionais, demonstrando a viabilidade de aplicar princípios consolidados da Engenharia de *Software* a contextos educacionais com requisitos pedagógicos próprios.

Entre as limitações, destaca-se que o levantamento de requisitos foi conduzido exclusivamente junto ao polo de Barra do Bugres, e que os 7 participantes representam uma amostra restrita diante da totalidade de professores e bolsistas envolvidos nas diferentes edições da olimpíada. A ausência de um grupo de controle também impede a comparação direta entre os índices de eficiência do processo manual e do sistema.

Em trabalhos futuros, pretende-se expandir o sistema para os demais campi participantes do programa, integrar um módulo de relatórios estatísticos por edição (distribuição de acertos por nível, dificuldade e habilidade da BNCC) e implementar versionamento de questões ao longo do ciclo de revisão. A replicação da metodologia em outros programas de olimpíadas de instituições públicas brasileiras poderia contribuir para a consolidação de um modelo de referência para a digitalização de processos avaliativos em competições educacionais institucionais.

Referências

APPOLINÁRIO, F. **Dicionário de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2007.

BANGOR, A.; KORTUM, P.; MILLER, J. Determining what individual SUS scores mean: adding an adjective rating scale. **Journal of Usability Studies**, v. 4, n. 3, p. 114–123, 2009.

BROOKE, J. SUS: a quick and dirty usability scale. In: JORDAN, P. W. *et al.* (Ed.). **Usability evaluation in industry**. London: Taylor & Francis, 1996. p. 189–194.

CABRAL, C. **Desenvolvimento de sistemas web com requisitos funcionais bem definidos**. Tese (Doutorado) - Universidade Federal, 2002.

DAVIS, F. D. **Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology**. [S.l.]: MIS Quarterly, 1989. v. 13. 319–340 p.

FINK, A. **The survey kit**. Thousand Oaks: Sage, 2003.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: UFRGS, 2009.

LEWIS, J. R. SUS reliability: is a smaller SUS better? **International Journal of Human-Computer Interaction**, v. 34, n. 10, p. 972–975, 2018.

NETO, F. L.; COSTA, J. Gerador de avaliações para o ensino superior. **Anais do CBIE**, p. 1–10, 2020.

PRIVADO, R. D. L. *et al.* Desenvolvimento de um sistema web para arquivamento e acesso a trabalhos acadêmicos. **Revista REASE**, 2025. Disponível em: <https: //periodicorease.pro.br/rease/article/view/16998>. Acesso em: 28 abr. 2026.

ROCHA, A. Sistema integrado para avaliações objetivas. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 23, n. 1, p. 1–12, 2015.

STOPA, M.; BARRETO, A. C. M. M. A metodologia ágil Scrum. **Revista Fatec Zona Sul**, v. 5, n. 5, 2019.

UNEMAT. **Olimpíada de Matemática da UNEMAT**. 2023. Disponível em: <https://www.unemat.br>. Acesso em: 10 mar. 2026.

VALENTE, M. **Engenharia de software moderna**. Belo Horizonte: UFMG, 2020.

VENTURA, M. M. O estudo de caso como modalidade de pesquisa. **Revista SOCERJ**, v. 20, n. 5, p. 383–386, 2007.

WAZLAWICK, R. S. **Análise e projeto de sistemas de informação orientados a objetos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

ZONTA, L. M.; PILAN, J. R. Desenvolvimento de um sistema web para ensino a distância (EAD). **Technoleg**, 2019. Disponível em: <http://www.revista.fatecbt.edu.br/ index.php/tl/article/view/613>. Acesso em: 31 maio 2026.