

Clique, Corrija e Compreenda: *Design Centrado no Usuário* para Organização e Correção de provas de Múltipla Escolha

Allysson Bruno Chaves Assunção¹, Victor Ramalho Estanislau²,
Saulo Henrique Cabral Silva³

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG)
CEP: 36494-018 – Ouro Branco – MG – Brasil

assuncaoallysson5@gmail.com, victorestanislau1@gmail.com,
saulo.cabral@ifmg.edu.br

Abstract. *Introduction:* Manual grading of multiple-choice exams requires long faculty hours and is prone to error. **Objective:** This article presents DETETIF, a web platform that organizes students into classrooms, generates pre-identified answer sheets, recognizes marks on scanned sheets, and aggregates auditable statistics. **Methodology:** The solution was developed through a participatory design process with instructors, administrators, and student representatives. **Results:** In a case study, the system graded one hundred exams in approximately sixty seconds and achieved 96.6% accuracy. The study shows that combining OMR with participatory practices improves the user experience and reduces administrative bottlenecks.

Keywords: Test Grading, OMR, Participatory Design, Education Analytics.

Resumo. *Introdução:* A correção manual de provas de múltipla escolha exige longas horas de trabalho docente e é suscetível a falhas. **Objetivo:** Este artigo descreve o DETETIF, plataforma web que organiza estudantes em salas, gera gabaritos pré-identificados, reconhece marcações em folhas digitalizadas e agrupa estatísticas auditáveis. **Metodologia:** A solução foi desenvolvida por meio de um design participativo com docentes, gestores e representantes estudantis. **Resultados:** Em um estudo de caso, o sistema corrigiu cem provas em cerca de sessenta segundos, alcançando 96,6% de precisão. O estudo mostra que a combinação de OMR com práticas participativas eleva a qualidade da experiência e reduz gargalos administrativos.

Palavras-chave: Correção de Provas. OMR. Design Participativo, Análise Educacional.

1. Introdução

A experiência de correção tradicional não impõe apenas o gasto de tempo. Ela retira do docente a chance de usar a própria avaliação como ponto de partida para ajustes imediatos de conteúdo. Quando o resultado chega tarde, a turma já avançou, as defasagens e dúvidas viram barreiras e o ciclo de ensino perde precisão. Isso contradiz os princípios da avaliação formativa, que demonstram que o *feedback* só é eficaz quando ágil o suficiente para orientar os próximos passos da aprendizagem (Black; Wiliam, 1998).

A investigação do cenário de ferramentas para correção de provas revela um espaço pouco explorado entre soluções comerciais e alternativas livres. Um estudo detalhado de Estanislau e Silva (2024) compara essas opções, evidenciando que sistemas profissionais (“Remark Office”) impõem barreiras de custo e dependência de

hardware, enquanto projetos de código aberto (“Kariti”) frequentemente carecem de *design* de interface, documentação e suporte contínuo. A lacuna inspirou a construção de uma alternativa aberta, alinhada à infraestrutura já disponível no campus e ancorada em princípios sólidos de IHC, cuja importância foi bem colocada em Nielsen (1994).

O processo de desenvolvimento abraçou a participação ativa de seus futuros usuários. Professores, técnicos administrativos e estudantes contribuíram com narrativas cotidianas que moldaram *personas*, cenários e requisitos. Esses relatos permitiram que cada iteração traduzisse necessidades reais em funcionalidades tangíveis: cadastro dos responsáveis pela organização da prova, criação e configuração das avaliações (com possibilidade de editar *layout* e metadados dos gabaritos), registro em lote dos estudantes, disponibilização para *download* dos gabaritos prontos para impressão, distribuição automatizada de alunos pelas salas, impressão de gabaritos pré-identificados, correção automática dos formulários digitalizados e retorno visual dos dados em painéis que facilitam a interpretação dos resultados pelos alunos, professores e equipe pedagógica.

Dessa forma, o presente artigo descreve o DETETIF, uma plataforma *web* que entrega duas contribuições principais: (i) apresenta uma arquitetura de baixo custo que combina QR Code e OMR (*Optical Mark Recognition*) para correção em massa de gabaritos, método que, conforme observado por Zhang et al. (2020), apresenta diversas vantagens; e (ii) demonstra um método participativo de *design* capaz de elevar a usabilidade em contexto educacional público.

2. Protótipo

Na fase de prototipagem, os requisitos mapeados nas oficinas participativas converteram-se em funcionalidades tangíveis, desde o pré-cadastro dos responsáveis e a configuração detalhada das provas até a geração de gabaritos personalizáveis para *download*, incluindo o registro em lote dos discentes, sempre em aderência ao fluxo escolar. Durante a etapa de correção, lotes de gabaritos digitalizados são encaminhados a um serviço de processamento assíncrono que alinha imagens, identifica bolhas e calcula acertos em segundo plano. O sistema sinaliza, na própria interface principal, o estado de cada lote (em processamento ou concluído) e notifica o usuário sempre que um arquivo ilegível é detectado. Essa transparência diminui a sensação de “caixa-preta”, reduz a ansiedade dos docentes e traduz, na prática, a heurística de visibilidade do estado do sistema descrita por Nielsen (1994).

Finalizada a etapa de correção de um lote de gabaritos, o Relatório de Desempenho (Figura 1.a) é apresentado ao usuário. No alto dessa tela, o sistema permite filtrar por série, turma e caderno, apresenta métricas agregadas e um *heatmap* por questão, facilitando a identificação de padrões. A legenda fixa lembra o significado dos círculos verdes (acertos), vermelhos (erros) e cinza (respostas em branco). A tabela principal alinha foto, nome, RA e turma à esquerda e, à direita, apresenta uma sequência de células circulares (uma por questão) formando um mapa de calor horizontal que revela padrões de dificuldade, que podem ser utilizadas pela equipe pedagógica.

Por fim, cada estudante pode visualizar seu próprio Cartão de Respostas (Figura 1.b), contribuindo para a coleta de *feedback* e identificação de falhas. O aluno visualiza

seu Cartão de Respostas, com acertos/erros destacados, o que facilita feedback e correção de divergências. O QR Code também atua como âncora para alinhamento na correção. Esse retorno imediato transforma o gabarito em espelho fiel do desempenho, permitindo que o discente identifique lacunas sem a intermediação do professor.

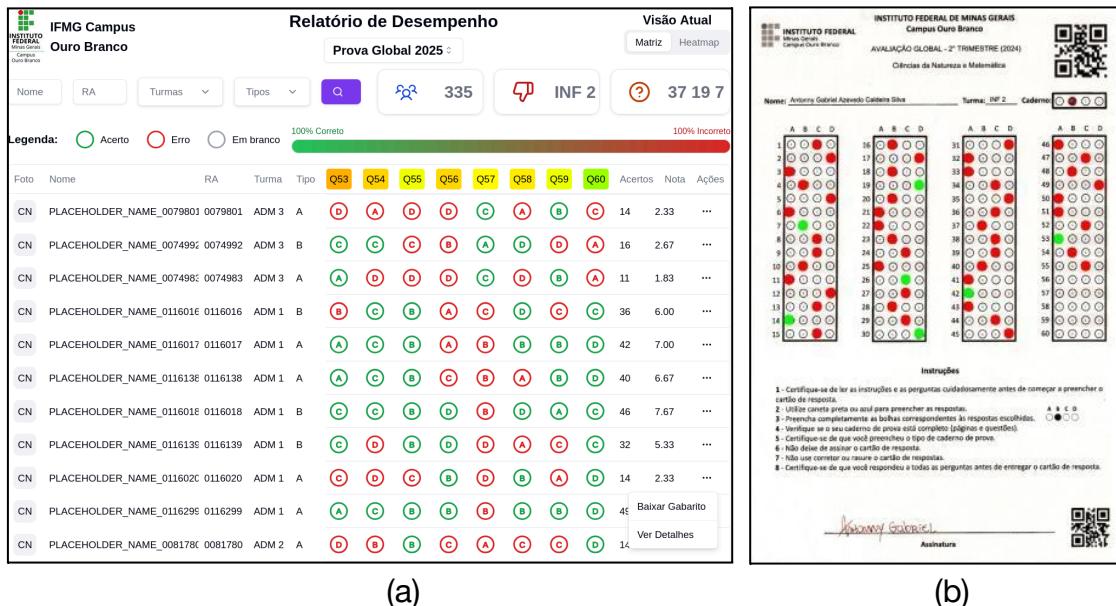


Figura 1. (a) Dashboard com resultados das provas, com notas e métricas para avaliação; (b) Exemplo de gabarito individual corrigido disponibilizado para o discente.

3. Metodologia

A jornada metodológica partiu do propósito de reduzir o esforço docente e disponibilizar as notas para os discentes o mais rápido possível, durante a jornada quatro trilhas foram executadas (Figura 2). Primeiro sucedeu a concepção participativa, conduzida em oficina de *contextual inquiry* (Barbosa; Silva, 2010) durante uma das reuniões realizadas com todos os setenta professores do campus. Dois docentes da área de química, dois da área de Linguagens, a coordenação pedagógica, dois representantes estudantis e um pesquisador da área de Sistemas de Informação rememoraram as etapas seguidas para a realização das avaliações, isto é, desde a disponibilização da planilha com os dados dos alunos até a migração das notas para o sistema acadêmico. O relato coletivo gerou treze histórias de usuário, redigidas no formato “**Como papel eu quero objetivo para benefício**”, e todas foram compartilhadas num quadro Kanban. Desses cartões foram identificadas três *personas* que guiaram cada escolha da interface desenvolvida: (i) o docente atarefado, (ii) o gestor apressado e (iii) o aluno ansioso pelo resultado. Quinzenalmente, o próprio quadro era revisitado por um grupo de trabalho que reunia representantes da administração, docentes-responsáveis por cada grande área (Exatas, Naturais, Linguagens e Técnicas), discentes e equipe pedagógica, de modo a refinar continuamente o *backlog*.

Definido o escopo, a equipe definiu ciclos de quatro semanas, cada *sprint* começava com um *planning* aberto a todos os atores e terminava com a demonstração pública da solução ao final das reuniões mensais dos docentes do campus. O *definition of done* exigia a aplicação executável e aval visual da maioria dos professores presentes.

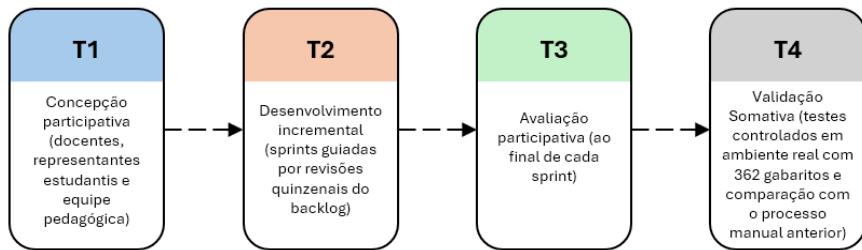


Figura 2. Trilhas executadas durante a jornada do desenvolvimento

No que tange às tecnologias utilizadas, o servidor foi desenvolvido utilizando o *framework* Spring Boot, disponibilizando uma API REST consumida pelo *front-end* em Next.js. A rotina de alinhamento e correção óptica foi desenvolvida a partir de um micro-serviço desenvolvido em Python utilizando a biblioteca OpenCV (Bradski; Kaehler, 2008). Para o armazenamento dos dados foi utilizado o SGBD PostgreSQL.

4. Resultados

Com a plataforma estabilizada, aplicou-se um exame de Matemática envolvendo 362 estudantes distribuídos em doze salas. O sistema foi comparado ao processo manual, sem grupo de controle, e obteve 96,6 % de leituras corretas. Os 3,4 % restantes derivam de erros na digitalização ou no alinhamento dos gabaritos; nesses casos, para assegurar a fidedignidade, o *software* marca os cartões para revisão imediata do professor e libera o gabarito digitalizado ao aluno, garantindo dupla checagem.

Os gabaritos, gerados em PDF, pré-preenchidos com os dados dos alunos e identificados por QR Code, foram impressos sem intercorrências. Na etapa de correção, lotes de cem provas exigiram cerca de 60 segundos de processamento, sem contar o tempo de digitalização. É importante ressaltar que este processo utiliza impressoras multifuncionais já disponíveis na instituição. O algoritmo aplicou rotação e translação automáticas, garantindo alinhamento preciso.

Concluída a leitura, o painel exibiu acertos por questão, médias por turma e distribuição de notas. A arquitetura suporta modelos preditivos, como o de Falcão et al. (2024), sem comprometer a clareza do *dashboard*.

5. Conclusão

A plataforma reduziu prazos, eliminou erros de transcrição e dispensou *hardware* especializado, possibilitando sua aplicação em cenários com baixo orçamento. A integração dos módulos permite análises pedagógicas detalhadas e segue tendências que combinam visão computacional e *analytics* em educação. Atualmente, o DETETIF está em uso pela equipe pedagógica do campus para gerenciar e corrigir as provas de término do trimestre neste ano letivo, consolidando sua utilidade em ambiente real.

6. Cuidados Éticos

O uso do sistema ocorreu em atividade pedagógica regular, para fins de pesquisa, a participação de todos os atores foi voluntária e informada. Os dados dos alunos são usados estritamente para fins de correção e análise de desempenho. Para garantir privacidade e segurança, o acesso a essas informações é restrito aos docentes.

Referências

- BLACK, P.; WILIAM, D. Assessment and Classroom Learning. *Assessment in Education: principles, policy & practice*, v. 5, n. 1, p. 7-74, 1998.
- Victor Ramalho Estanislau, Saulo Henrique Cabral Silva. Do papel ao digital: Modernizando a aplicação e correção de provas utilizando técnicas de PDI e OMR. *ANAIAS E E-BOOK DO IX SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO*, Ouro Branco, 2024
- Nielsen, J. Enhancing the explanatory power of usability heuristics. In: Sigchi Conference on Human Factors in Computing Systems Celebrating Interdependence - CHI '94, 1994, Boston. Proceedings [...]. New York: ACM, 1994. p. 152-158. DOI: 10.1145/191666.191729.
- Zhang, L. et al. Does a distributed practice strategy for multiple choice questions help novices learn programming? *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, v. 15, n. 18, p. 234, 2020. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7206937>,
- BARBOSA, S. D. J.; SILVA, B. S. da. *Interação Humano-Computador*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- BRADSKI, G.; KAEHLER, A. *Learning OpenCV: Computer vision with the OpenCV library*. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc., 2008.
- FALCÃO, Caleb Alves; SILVA, Rafael dos Santos; HORTÊNCIO FILHO, Fernando W. B.. Rumo a um Dashboard para auxílio na gestão de sangue e plaquetas. In: *PÔSTERES E DEMONSTRAÇÕES - SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE FATORES HUMANOS EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS (IHC)*, 23. , 2024, Brasília/DF. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024 . p. 154-158. DOI: https://doi.org/10.5753/ihc_estendido.2024.243744.