

**PROFREADER: CORRETOR DE AVALIAÇÕES
OBJETIVAS**

RICAS, Edmar Lucas; SANTOS, Alex de Paula; CHERSONI, Leônidas dos Santos; CARVALHO, Marcos Alberto; CARVALHO, Jaqueline Corrêa Silva; SANTOS, Flávia Aparecida Oliveira; RAMOS, Celso de Ávila; BASTOS, Camila; SOUZA, Patrícia Carolina; SILVA, Vinícius Duarte Esteves

Edmar Lucas Ricas, UNIFENAS, Brasil

Alex de Paula Santos, UNIFENAS, Brasil

Leônidas dos Santos Chersoni, UNIFENAS, Brasil

Marcos Alberto Carvalho, UNIFENAS, Brasil

Jaqueline Corrêa Silva Carvalho, UNIFENAS, Brasil

Flávia Aparecida Oliveira Santos, UNIFENAS, Brasil

Camila Bastos, UNIFENAS, Brasil

Patrícia Carolina Souza, UNIFENAS, Brasil

Celso de Ávila Ramos, UNIFENAS, Brasil

Vinícius Duarte Esteves Silva, UNIFENAS, Brasil

Revista Científica da UNIFENAS
Universidade Professor Edson Antônio Velano, Brasil
ISSN: 2596-3481
Publicação: Trimestral
vol. 6, nº. 5, 2024
revista@unifenas.br

Recebido: 08/07/2024

Aceito: 28/08/2024

Publicado: 09/09/2024

URL: <https://revistas.unifenas.br/index.php/revistaunifenas/issue/view/52>

DOI: 10.29327/2385054.6.5-7

ABSTRACT: This work presents a mobile application model to automate the correction of objective assessments, where the system will identify students' answers and compare them with the correct answers previously registered by the teacher. The goal of this proposal is to contribute to the improvement of performance and practicality in the correction of manually filled answer sheets. The system was developed using the programming languages Flutter (Dart) and Python. Partial results show accurate correction of the answer sheets and the calculation of the total points obtained. However, a current limitation is the need to manually define the number of questions and their respective values. These details could be acquired using image processing resources. This study highlights the wealth of technological resources available for this application, but further investigation is suggested to achieve even more efficient results.

KEYWORDS: Image processing, computer vision, automatic assessment correction

RESUMO: Este trabalho apresenta um modelo de aplicativo móvel para automatizar a correção de avaliações objetivas, onde o sistema identificará as respostas dos alunos e as comparará com as respostas corretas previamente cadastradas pelo professor. O objetivo dessa proposta é contribuir para a melhoria do desempenho e da praticidade na correção dos gabaritos de avaliações preenchidos manualmente. O sistema foi desenvolvido utilizando as linguagens de programação Flutter (Dart) e Python. Os resultados parciais mostram correções precisas dos gabaritos e o cálculo do valor total de pontos obtidos. No entanto, uma limitação atual é a necessidade de definir manualmente o número de questões e seus respectivos valores. Essas informações poderiam ser adquiridas utilizando recursos de processamento de imagens. Este estudo destaca a riqueza de recursos tecnológicos disponíveis para essa aplicação, mas sugere-se uma investigação mais aprofundada para alcançar resultados ainda mais eficientes.

PALAVRAS-CHAVE: Processamento digital de imagens, visão computacional, correção automática de avaliações.

1 INTRODUÇÃO

A evolução da educação em nosso país tem sido notável, tanto em termos de conteúdo quanto na abordagem pedagógica. O advento de novas tecnologias educacionais tem se tornado cada vez mais frequente, beneficiando tanto alunos quanto professores [1]. Geralmente, os professores utilizam dois tipos de avaliações: objetivas e subjetivas. No entanto, a correção das avaliações objetivas, especialmente as de múltipla escolha, tende a ser mais simples e rápida devido à disponibilidade de um modelo de resposta predefinido [2]. No caso das avaliações subjetivas, a complexidade é maior, já que as respostas podem variar de acordo com o contexto, exigindo uma análise mais detalhada por parte dos professores. No contexto das avaliações objetivas, a eficiência dos professores está intimamente ligada à produtividade, que por sua vez depende do tempo gasto. Infelizmente, nem sempre é possível cumprir os prazos estabelecidos no planejamento do semestre, o que pode afetar o andamento do cronograma escolar. A correção manual das avaliações é uma das áreas que consomem muito tempo, podendo resultar em erros e inconsistências nos gabaritos.

A proposta apresentada neste trabalho visa oferecer aos professores um aplicativo móvel que permite automatizar o processo de correção das avaliações, através do cadastro de gabaritos de respostas. Esse aplicativo será especialmente útil para avaliações objetivas (de múltipla escolha), onde o sistema identificará as respostas dos alunos e as comparará com as respostas corretas previamente cadastradas. Isso possibilitará a identificação rápida das questões respondidas e a obtenção imediata dos resultados. Aspectos técnicos como o preenchimento correto dos gabaritos, serão considerados, enfatizando a importância de preencher completamente os círculos ou outras formas demarcadas, além de escolher apenas uma alternativa por questão.

O desenvolvimento do aplicativo foi realizado utilizando várias tecnologias e ferramentas que desempenharam papéis fundamentais. O Flutter, uma estrutura baseada na linguagem Dart [3][4], foi utilizado para criar a interface do usuário, enquanto a biblioteca OpenCV [5], que prove recursos de visão computacional, foi empregada para o processamento de imagens. Além disso, a biblioteca Numpy[6] foi integrada para manipulação de dados, e a linguagem Python [6] foi usada no backend para o processamento e correção dos gabaritos. Essas plataformas, combinadas, permitiram a criação de uma solução para a automatização da correção de avaliações objetivas.

2 METODOLOGIA

Nesta seção, são descritos os materiais e métodos

utilizados para o desenvolvimento do aplicativo proposto. O processo de criação envolveu a utilização de diversas tecnologias e ferramentas, cada uma desempenhando um papel fundamental na construção e funcionamento da solução.

2.1 Flutter e Dart

Flutter e Dart [3][4] foram utilizados para desenvolver a interface do aplicativo (front end), como as telas com as quais os usuários interagem. Uma das principais funcionalidades do Flutter neste projeto é a captura de dados através da câmera, permitindo a obtenção de imagens dos gabaritos com as respostas dos alunos.

2.2 Python, Numpy e OpenCV

A linguagem Python [7] em conjunto com as bibliotecas Numpy [6] e OpenCV [5], são utilizadas neste projeto no processamento de imagens dos gabaritos de respostas objetivas realizando as correções. Permitiram manipular as imagens em vários aspectos compondo o backend do projeto. O processamento de imagens apresenta desafios, especialmente quando são capturadas várias imagens de um mesmo objeto usando um smartphone. Cada imagem capturada é única, variando em resolução, ângulo, luminosidade, distância e ruídos. Por isso, é necessário aplicar os tratamentos apresentados a seguir e estabelecer regras para o uso da aplicação.

2.3 Captura e Pré-processamento de Imagens

A partir da captura da imagem de um gabarito do professor, seguindo a regra de captura vertical, a imagem é redimensionada e convertida para escala de cinza. Em seguida, um filtro de remoção de ruídos é aplicado utilizando métodos da biblioteca OpenCV.

2.4 Identificação de Vértices

Utilizando técnicas de varredura pixel a pixel, os vértices do gabarito são identificados. Isso é realizado para cada canto do gabarito: superior esquerdo, superior direito, inferior esquerdo e inferior direito. Esses vértices são fundamentais para o posicionamento correto do gabarito na imagem.

2.5 Regularização de Imagem

Com os vértices identificados, uma matriz é criada com esses pontos, definindo uma nova perspectiva da imagem. Isso permite eliminar pontos e áreas desnecessárias, considerando apenas as informações relevantes do gabarito.

2.6 Correção do Gabarito

Após a captura prévia do gabarito do professor, o processo de correção inicia com a captura dos gabaritos dos alunos. As imagens capturadas passam por um pré-processamento e recorte, alinhando-as de acordo com as coordenadas dos vértices do gabarito do professor.

Em seguida, é aplicado um método de correção que inclui a geração de uma máscara contendo apenas as respostas corretas. Esta máscara é submetida a um tratamento para remoção de ruídos, aumentando a precisão na identificação das respostas.

Utilizando um algoritmo de rotulação, a máscara é analisada para determinar a quantidade de respostas corretas. O

algoritmo percorre a imagem em busca de conjuntos de pixels brancos conexos, identificando assim as respostas corretas dos alunos.

2.7 Interface do Aplicativo

O aplicativo desenvolvido possui uma interface simples, dividida em três campos principais: entrada do gabarito do professor, entrada do gabarito do aluno e obtenção das respostas corrigidas (Figura 1). Os usuários podem enviar as imagens dos gabaritos através de fotos já capturadas ou tiradas no momento (Figura 2), e visualizar o resultado da correção instantaneamente (Figura 3).

Figura 1. Tela inicial do aplicativo



Figura 2. Captura de gabarito



Figura 3. Resultado da correção



Neste trabalho, foram conduzidos testes abordando a usabilidade, a velocidade de correção e a precisão das respostas do sistema desenvolvido.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizadas duas etapas de testes: a primeira sem considerar as condições ideais para a correção das avaliações, como iluminação adequada, ângulo de captura e cor do fundo do gabarito. A segunda etapa foi realizada em condições ideais, observando todas as práticas recomendadas.

Os resultados da primeira etapa, apresentados na Tabela 1, mostram uma usabilidade e resultados medianos, indicando a necessidade de melhorias.

Tabela 1. Dados de Testes aplicados sem considerações técnicas.

Teste	Usabilidade	Resultados
Teste A	Baixo	Ruim
Teste B	Baixo	Bom
Teste C	Baixo	Bom
Teste D	Médio	Ruim

Na segunda etapa, observou-se uma usabilidade e resultados melhores, como indicado na Tabela 2. Os testes realizados sob condições ideais resultaram em correções precisas e eficientes.

Tabela 2. Dados de Testes aplicados com considerações técnicas

Teste	Usabilidade	Resultados
Teste A	Médio	Bom
Teste B	Médio	Bom
Teste C	Baixo	Bom
Teste D	Médio	Bom

Os resultados destacam a importância das condições ideais para a captura dos gabaritos e demonstram que, quando essas condições são atendidas, o sistema apresenta resultados satisfatórios, indicando uma solução viável para agilizar o processo de correção de avaliações objetivas.

Aplicativos como GradeCam, Akindi, iDoceo e Classtime já demonstraram a viabilidade do uso de tecnologias de reconhecimento de imagem para corrigir gabaritos a partir de fotos [8][9]. No entanto, apesar dos avanços, esses sistemas ainda apresentam limitações, como a necessidade de pré-configuração manual dos gabaritos [10]. O modelo proposto busca aprimorar essas tecnologias, integrando processamento de imagens para reconhecer e corrigir automaticamente os gabaritos, sem a necessidade de pré-configuração manual.

CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou o desenvolvimento de uma ferramenta destinada a auxiliar no processo de correção de avaliações objetivas, visando contribuir para a eficiência do contexto educacional, tanto em instituições públicas quanto privadas. Os testes de eficácia do aplicativo permitiram identificar áreas de melhoria, resultando em ajustes que aprimoraram a experiência do usuário.

Os resultados obtidos demonstram que a solução proposta oferece benefícios significativos para as escolas, agilizando o processo de correção e minimizando possíveis erros em comparação com os métodos tradicionais.

Como sugestões para trabalhos futuros, propõe-se

melhorias na interface do aplicativo, como a implementação de um design responsivo, além de funcionalidades adicionais, como a elaboração de avaliações diretamente na plataforma e a integração com bancos de dados para armazenamento de informações sobre as avaliações realizadas. Ainda, como trabalhos futuros, se destaca a necessidade de investigações mais aprofundadas para superar as limitações atuais e aumentar a eficiência.

REFERÊNCIAS

- [1] Albuquerque, A. B. (2021). Políticas públicas de inclusão digital nas escolas: desafios e perspectivas. *Revista Brasileira de Educação Digital*, 10(2), 21-30.
- [2] Menoncin, Lucas Ceroni; Antonello, Ricardo. *Correção automática de avaliações objetivas com leitura do cartão-resposta por visão computacional*. 7 ed. Luzerna: Instituto Federal Catarinense Campus Luzerna, 2017.
- [3] Flutter (2024)- Documentação Oficial: <https://flutter.dev/docs>
- [4] Dart (2024)- Documentação Oficial: <https://dart.dev/guides>
- [5] Corporation I (2000) Opencv.: <https://docs.opencv.org>
- [6] Community N (2005) Numpy.: <https://numpy.org/>
- [7] Python Software Foundation. (2022). Python Documentation. Retrieved from <https://docs.python.org/3/>
- [8] Smith, J. (2019). Automated Grading Systems in Education: Enhancing Efficiency and Accuracy. *Journal of Educational Technology*, 45(3), 213-229.
- [9] Johnson, L. (2020). The Impact of Image Recognition Technologies on Automated Exam Grading. *International Journal of Educational Research*, 62(2), 112-128.
- [10] Lee, H., Kim, S., & Park, J. (2021). Challenges and Opportunities in the Automated Correction of Multiple-Choice Assessments. *Advances in Educational Technologies*, 54(1), 95-109.