



**SNCT
2025**

**Semana Nacional De Ciência
e Tecnologia**

Planeta Água: a cultura oceânica para enfrentar
as mudanças climáticas no meu território



CompartilhArte
Semana de Arte
e Cultura



**INSTITUTO
FEDERAL**
Santa Catarina
Câmpus
Florianópolis

Criação de um sistema de visão computacional para a medição de coordenadas em provas de mapeamento de competição de drones.

Gabriel de Souza Ramires¹ | E-mail gabriel.sr16@aluno.ifsc.edu.br
Felipe Alves da Silveira² | E-mail: felipe.ads@aluno.ifsc.edu.br
Leandro de Medeiros Sebastião³ | E-mail leandro.medeiros@ifsc.edu.br

RESUMO

Este artigo propõe um sistema de visão computacional para automatizar a medição de coordenadas em superfícies, solucionando a limitação do método manual identificado durante a prova de mapeamento da competição DronIFSC da Sepei 2025. O objetivo central é desenvolver um algoritmo que, a partir do processamento de imagens, identifique automaticamente três pontos específicos e calcule suas coordenadas cartesianas (x, y) em centímetros. A metodologia fundamenta-se em técnicas de segmentação de imagem para detecção precisa dos pontos-alvo, seguida pela aplicação de uma transformação geométrica que realiza a conversão métrica de coordenadas de pixel para centímetros. A implementação deste sistema visa superar as limitações da medição manual, assegurando maior precisão, eficiência e confiabilidade no processo de aquisição de coordenadas.

Palavras-chave: Visão computacional; Mapeamento; Drones; Coordenadas.

¹ Gabriel de Souza Ramires, estudante do curso de Bacharel em Engenharia Eletrônica do Instituto Federal de Santa Catarina, e-mail para contato: gabriel.sr16@aluno.ifsc.edu.br

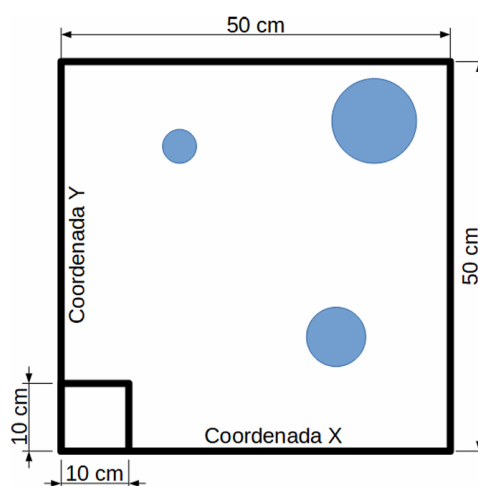
² Felipe alves da Silveira estudante do curso de Bacharel em Engenharia Elétrica do Instituto Federal de Santa Catarina, e-mail para contato: felipe.ads@aluno.ifsc.edu.br

³ Leandro de Medeiros Sebastião professor do departamento de eletrotécnica (DAE) do Instituto Federal de Santa Catarina, e-mail para contato: leandro.medeiros@ifsc.edu.br

1 INTRODUÇÃO

Competições de drones, como a DronIFSC, envolvem a realização de diversas provas cronometradas para a pontuação das equipes. Entre elas, a prova de mapeamento exige que, a partir de dados coletados em voo, sejam informadas as coordenadas cartesianas de três pontos destacados no interior de uma superfície quadrada de 50 centímetros de lado, tendo como referência uma origem definida pelo regulamento, assim como na figura 1 (IFSC, 2025).

Figura 1 – prova de mapeamento



fonte: Regulamento DronIFSC

A execução desta prova na edição de 2025 do Sepei evidenciou uma limitação significativa: a dependência do método manual para a medição das coordenadas. Este processo mostrou-se propenso a erros, assim impactando a agilidade e a precisão dos resultados.

Diante desta problemática, este trabalho propõe a automação do processo por meio de um sistema de visão computacional. O objetivo geral é desenvolver um algoritmo capaz de medir automaticamente as coordenadas cartesianas (x, y), em centímetros, a partir do processamento de uma imagem da superfície. Para atingir este fim, estabelecem-se os seguintes objetivos específicos: 1) identificar e segmentar os três pontos-alvo na imagem; 2) calcular a posição de cada ponto em pixels; e 3) implementar uma transformação geométrica para converter coordenadas de pixel para centímetros.

A justificativa para este projeto reside em superar as limitações do método manual, assegurando maior precisão e eficiência no processo de aquisição de coordenadas. A automação proporciona um método objetivo e repetível, eliminando a subjetividade inerente à medição humana e agilizando a execução da prova.



1.1 Fundamentos da solução

A solução proposta fundamenta-se nos princípios da Visão Computacional, uma área da Inteligência Artificial que capacita máquinas a extrair informações significativas de imagens digitais. O fluxo de processamento pode ser dividido em duas etapas principais: a detecção dos pontos de interesse e a conversão métrica de suas coordenadas.

Para a primeira etapa, de detecção, técnicas de processamento e segmentação de imagem são empregadas. Inicialmente, a imagem colorida é frequentemente convertida para o espaço de cores HSV, que se mostrou mais eficiente que o RGB para isolar objetos com base em sua cor, por ser mais robusto a variações de iluminação (BRADSKI; KAEHLER, 2008). Em seguida, operações morfológicas, como erosão e dilatação, são aplicadas para remover ruídos e refinar as regiões de interesse. Este processo de segmentação resulta em uma imagem binária, onde os pixels dos pontos-alvo são destacados em branco sobre um fundo preto, permitindo sua fácil identificação e a extração de suas coordenadas de pixel (centróides) no plano da imagem.

Superada a etapa de detecção, é necessário converter as coordenadas de pixel para uma unidade de medida do mundo real (centímetros). Esta conversão é realizada por meio de uma transformação geométrica. Considerando que a superfície de mapeamento é plana, uma transformação de perspectiva (homografia) é adequada para corrigir eventuais inclinações da câmera e estabelecer uma relação linear precisa entre pixels e centímetros. A implementação prática deste pipeline é viabilizada pelo uso da biblioteca OpenCV em linguagem Python, que oferece um conjunto abrangente de funções para visão computacional, desde a leitura de imagens até a aplicação de transformações geométricas complexas.

1.2 Metodologia de implementação

Para o desenvolvimento do sistema, será adotada a linguagem de programação Python em conjunto com a biblioteca OpenCV, ambiente amplamente utilizado para prototipagem em visão computacional. O processo seguirá um fluxo sequencial, iniciando pela captura da imagem contendo a superfície de mapeamento e os três pontos-alvo.

A primeira etapa consistirá no pré-processamento da imagem, convertendo-a do espaço de cores RGB para HSV para facilitar a segmentação posterior. A detecção dos pontos será realizada através da função “cv2.inRange()”, que permitirá criar uma máscara binária mediante a definição de intervalos de cor apropriados. Operações morfológicas de fechamento serão aplicadas para eliminar ruídos e consolidar as regiões de interesse.



Para a conversão métrica, será implementada uma transformação geométrica baseada em quatro pontos de referência com coordenadas conhecidas na superfície real. Utilizando a função “cv2.getPerspectiveTransform()”, será calculada a matriz de homografia que permitirá a conversão das coordenadas de pixel para coordenadas cartesianas em centímetros através da função cv2.perspectiveTransform(). O sistema resultante será validado mediante comparação com medições físicas de referência.

2 CONCLUSÃO

Este trabalho propôs o desenvolvimento de um sistema de visão computacional para automatizar a medição de coordenadas na prova de mapeamento do DronIFSC, visando superar as limitações do método manual atual. A fundamentação técnica apresentada demonstrou a viabilidade da solução através da combinação de técnicas de processamento de imagem, segmentação por cor no espaço HSV e transformação geométrica por homografia.

A metodologia delineada, utilizando Python e OpenCV, estabelece um caminho claro para a implementação prática do sistema, desde a aquisição da imagem até a conversão para coordenadas cartesianas em centímetros. A implementação deste sistema tem potencial para trazer significativas contribuições práticas à competição, incluindo maior precisão nas medições, redução do tempo de processamento e eliminação da subjetividade inerente aos métodos manuais.

Como trabalhos futuros, recomenda-se a implementação prática do algoritmo conforme a metodologia delineada, seguida de testes sistemáticos para validação de seu desempenho em condições reais de operação. A consolidação desta solução poderá contribuir para o aprimoramento contínuo das provas de mapeamento, garantindo maior confiabilidade e padronização nos resultados.

REFERÊNCIAS

[INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA. Regulamento DronIFSC 2025. Disponível em: <https://www.ifsc.edu.br/sepei/regulamentos>. Acesso em: 05 out. 2025.

BRADSKI, G.; KAEHLER, A. Learning OpenCV: Computer Vision with the OpenCV Library. Sebastopol: O'Reilly Media, 2008.