



**SISTEMATIZAÇÃO DE DRONES APLICADA A RESOLUÇÃO DE QUESTÕES  
COTIDIANAS: PRODUÇÃO DE BASE TEÓRICA E PRÁTICA  
DRONES SYSTEMATIZATION APPLIED TO SOLUTION OF DAILY ISSUES:  
THEORETICAL AND PRACTICAL BASIS PRODUCTION**

**Autores:** Gabriel Eduardo LIMA, Thiago Vinicius de Oliveira HORNBERG, Deivis Elton Schlickmann FRAINER, Hylson Vescovi NETTO.

**Identificação autores:** Gabriel Eduardo LIMA - Aluno do Curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio do IFC Campus Blumenau; limaedugabriel@gmail.com; Thiago Vinicius de Oliveira HORNBERG - Aluno do Curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio do IFC Campus Blumenau; vgfd.to@gmail.com. Deivis Elton Schlickmann FRAINER - Professor do Ensino Básico Técnico e Tecnológico do IFC Campus Blumenau; deivis.frainer@ifc.edu.br; Hylson Vescovi NETTO - Professor do Ensino Básico Técnico e Tecnológico do IFC Campus Blumenau; hylson.vescovi@ifc.edu.br.

**RESUMO**

O seguinte projeto consiste na aplicação de conhecimentos relacionados a computação e a matemática com intuito de criar trajetórias automatizadas para drones. Serão efetuadas análises e interpretações de imagens por um *software* de autoria própria. O projeto pretende apresentar uma base teórica e prática para que pessoas consigam automatizar a movimentação de drones para executar algumas tarefas desafiantes, como a pintura de locais altos e de grande risco para um ser humano. Espera-se que até o final do projeto, um drone de pequeno porte execute uma rota automatizada experimental, visando demonstrar a funcionalidade do *software* desenvolvido.

**Palavras-chave:** Drone; Automatizado; *Software*.

**ABSTRACT**

The following project consists of the application of knowledge related to computing and mathematics in order to create automated trajectories for drones. Analyses and interpretations of images will be carried out by proprietary software. The project intends to present a theoretical and practical basis for people to be able to automate the movement of drones to perform some challenging tasks, like painting high places and at great risk to a human being. It is expected that by the end of the project, a small drone will run an experimental automated route, in order to demonstrate the functionality of the developed Software

**Keywords:** Drone; Software; Automated.

## INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Os veículos classificados como VANT (Veículo Aéreo Não Tripulado) tendo como exemplo os drones, vêm ganhando espaço na sociedade atual. Tais veículos podem ser muitas vezes vistos como brinquedos para proporcionar apenas diversão, todavia podem ser utilizados para muitos outros propósitos (RASPANTI, 2019).

Diversas atividades realizadas por seres humanos os expõem a certas dificuldades ou perigos, e como os veículos não tripulados, sobretudo os drones, estão cada vez tornando-se mais populares, é possível observar o seu uso para realização de tarefas mais simples (gravação de vídeos para produção de reportagens), porém ainda em muitos casos é necessário que homens manuseiem esse equipamento para obter êxito em suas atividades.

A ideia central do trabalho é desenvolver um mecanismo simples que utilize-se de princípios matemáticos e computacionais para gerar análises e interpretações de imagens simples, que poderão ser usadas de modo a permitir que um drone execute uma sequência de movimentos de maneira automatizada. Além disso deseja-se desenvolver a curiosidade daqueles que observam o sistema em funcionamento, incentivando-os a buscar por novos conhecimentos.

## METODOLOGIA

No que tange a etapa de codificação do programa, faz-se necessário o uso de um computador para realizar toda a programação. Vale ressaltar que o dispositivo a ser utilizado deve possuir a capacidade de efetuar conexões wireless para conectar-se com o drone. Além disso é necessário o uso dos editores de código-fonte e editores gráficos, para o desenvolvimento do trabalho.

Para construção do *software*, é utilizada a linguagem de programação *Python*, pois além dos autores já possuem certo conhecimento e domínio de tal, a linguagem possui um sistema de *frameworks* e bibliotecas bem desenvolvidas. A principal biblioteca utilizada na construção do programa foi a "*Image*", que é especializada na análise e manipulação de imagens (REITZ, SCHLUSSER, 2016).

Um item primordial necessário pelo projeto é um drone que deve ser capaz de estabelecer conexões *wireless*, e receber comandos de um programa *Python*. Sendo assim para tal projeto optou-se o uso do Drone Tello.

Sobre a metodologia e estruturação do trabalho, pode-se citar que ele se

encontra dividido em 2 etapas, sendo elas: Realizar Pesquisas para produção de material teórico, e Desenvolver um sistema que cumpra a proposta do projeto. No que se refere a material teórico para o desenvolvimento do projeto, foram utilizados principalmente arquivos PDF, como os manuais do drone e um manual da biblioteca “*Image*” (Encontram-se na seção Referências). Outros meios também foram usados, como vídeos na plataforma YouTube, e programas armazenados em repositórios de usuários do GitHub. Referindo-se a prática do projeto, pode-se citar a divisão em etapas distintas, porém complementares que constituem um sistema único. Logo abaixo estão listadas essas etapas.

**(I) Produzir Imagens:** Produzir imagens específicas, com cores, tamanho e conteúdo pré- definidos, que estejam de acordo com o método instaurado na codificação do sistema.

**(II) Analisar Imagem:** Aplicar conhecimentos matemáticos e computacionais para transformar a imagem em um conjunto de dados úteis posteriormente.

**(III) Interpretar Imagem:** Transformar os dados produzidos anteriormente em comandos legíveis para o drone.

**(IV) Conectar drone e computador:** Criar uma conexão entre o computador e o drone, permitindo a automatização de funções.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Primeiramente as pesquisas e testes possibilitaram a formulação de alguns conceito e bases para o desenvolvimento de todo o sistema. Foi possível usando esses meios, uma maneira de transformar imagens em comandos para o drone. Foi postulado o seguinte método de trabalho: Considerar cada pixel como um movimento a ser efetuado pelo drone. A Figura 1 apresenta um exemplo de imagem que pode ser utilizada no programa



**Figura 1-** Imagem Exemplo

A trajetória a ser realizada é determinada pela cor preta. A cor vermelha, corresponde ao início do movimento do drone, que deve ser informado para não prejudicar o movimento. É uma imagem simples, usando traços de espessura de 1 pixel para que possa ser utilizada no *software* desenvolvido. Recomenda-se porém que para uso real, figuras com menos pixels sejam usadas, visando respeitar o

espaço físico.

A etapa de Análise da Imagem possibilitou a capturar todos os pixels de trajetória da figura e guardar suas posições em formato (x,y) correspondentes na imagem com o uso do plano cartesiano computacional. Abaixo com a Figura 2, é possível observar um recorte do resultado da Análise da Figura 1.

[(42,40), (41,41), (41,42) ... (213,73), (214,73), (215,73)]

**Figura 2:** Recorte das coordenadas de pixels pretos da Figura 1

Após a etapa de Análise, é necessário Interpretar os dados e gerar códigos legíveis para o drone. Para produzir tal parte foi necessário usar de uma lógica tecnicamente simples que está esquematizada abaixo na Figura 3.

A1 (45,45)

A2 (46,45)

**Diferença entre coordenadas = (1,0)**

Diferença = (A1x – A2x; A1y – A2y)

**Figura 3:** Exemplificação da lógica utilizada para interpretar imagens

As diferenças correspondem quanto o drone deve se deslocar em cada eixo. Por exemplo (1,0) significa que o dispositivo deve avançar uma unidade no eixo X (avançar no espaço). A unidade se refere ao deslocamento equivalente no mundo real e segue as especificações do drone, que aceita no mínimo um deslocamento de 20 cm. A seguir a Figura 4 apresenta um recorte obtido.

[(-1,1), (0,1) ... (1,0), (1,0)]

**Figura 4:** Recorte da diferença advinda da Figura 1

O próprio drone possui uma série de comandos para executar a movimentação, sendo o principal deles o comando “go”, cuja especificação corresponde à “go x y z velocidade” Sendo assim basta adicionar os valores adquiridos pelo cálculo da diferença entre coordenadas (Figura 4) no comando “go”. A seguir a Figura 5 demonstra o primeiro e o último comando produzidos a partir dos dados anteriores.

“go -20 20 0 10”

“go 20 0 0 10”

**Figura 5:** Comandos desenvolvidos.

Para fazer a conexão entre o drone e o computador, é necessário apenas o uso de um pequeno programa que utiliza-se de sockets (fluxos de comunicação pela rede). Com a conexão efetuada basta concluir e enviar os comandos produzidos anteriormente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os resultados do projeto é possível observar que mesmo o *software* desenvolvido, sendo simples e funcionando em casos específicos, é totalmente possível a criação de um sistema onde drones executem trajetórias de maneira automatizada apenas com conhecimentos matemáticos e computacionais.

Observa-se que o projeto possui uma capacidade real de servir como base para futuros projetos e aplicações, todavia é necessário o desenvolvimento e aprimoramento de seus conceitos e componentes. Acredita-se que para aplicar tal sistema em casos mais complexos, é necessário aprimorar todas as suas etapas, dando um maior destaque para a Análises de Imagens.

Observa-se algumas possíveis adições ao projeto em estágios ou desenvolvimentos futuro, como a criação de uma interface gráfica para promover uma interação amigável entre sistema e usuário, criação de editor gráfico integrado, captura e processamento de imagem em tempo real, etc.

## REFERÊNCIAS

PILLOW. Página oficial. Disponível em:  
<<https://pillow.readthedocs.io/en/stable/>>, Acesso em 09 ago. 2019.

RYZEROBOTICS. Drone Tello. Disponível em:  
<<https://www.ryzerobotics.com/tello>>, Acesso em 09 ago. 2019

RASPANTI, T.. Drones para uso pessoal: de equipamento militar a brinquedo.  
**AERO JR**  
Disponível em: <<https://aerojr.com/blog/drones-para-uso-pessoal/>>, Acesso em 11 ago. 2019

REITZ, K., SCHLUSSER, T.. **The Hitchhiker's Guide to Python: Best Practices for Development**. 1ª Edição, O'Reilly Media, 2016