

**Autores** Eduardo Adame Salles, Ruan de Freitas Costa, Samuel Carlos Hass da Silva  
**Orientador:** Marcelo dos Reis Farias.  
**Coorientador:** Paulo Victor Gomes dos Santos  
**Escola:** Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET-RJ  
 R. do Areal, 522 - Parque Perequê, Angra dos Reis - RJ, 23953-030  
 e-mail: marcelo.farias@cefet-rj.br

## INTRODUÇÃO

De acordo com o Boletim de 2020 da Sociedade Brasileira de Salvamento Aquático (SOBRASA), 15 brasileiros morrem afogados diariamente. O número de óbitos por afogamento em 2018 no Brasil foi de 5597 casos, isto sem falar nos incidentes não fatais estimados em mais de 100.000 casos. Cerca 90% dos afogamentos ocorrem em águas naturais: praias, lagoas, Rios, entre outros. Um outro Estudo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística aponta que o Brasil tem 5,7% do seu território com suscetibilidade muito alta a deslizamentos. No entanto 23,2% das áreas do Sudeste têm suscetibilidade muito alta a deslizamento e 24,6% suscetibilidade alta. Estes são alguns dos tristes dados estatísticos que motivaram os alunos e professores envolvidos neste projeto a pesquisar e conversar com os bombeiros civis (figura 1) e militares, visando entender as necessidades e então realizar o desenvolvimento de drones para dar suporte nas operações de resgate e salvamento.

Os objetivos deste trabalho são: 1- Apresentar propostas de soluções embarcadas em drones para suporte aos bombeiros. 2- Aplicar solução desenvolvida para alijamento de boia em suporte ao resgate de pessoas em afogamento. 3- Contribuir para o desenvolvimento de soluções tecnológicas que possam dar suporte para operações de resgate e salvamento de pessoas de forma economicamente viável.



Figura 1 – Reunião da Equipe Stardust com a BUSF (bombeiros civis).

A STARDUST Drone Team é uma equipe de projeto de extensão do CEFET/RJ UnED Angra dos Reis, formada por alunos do curso técnico em mecânica e orientada por professores da instituição. A equipe pesquisa, projeta e desenvolve seu próprio drone. O drone deste projeto é um hexacoptero com 6 motores brushless modelo SunnySky X2212 KV980, de 700 a 1500KV, bateria LiPO de 5000mAh 22,2V, Frame F550, controladora de voo APM 2.6, e um ESP32-CAM para captação de imagem.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Neste projeto estão previstas 3 soluções embarcadas ao drone para auxílio ao corpo de bombeiros. São elas: 1- Dispositivo de lançamento de boia para pessoas em condição de afogamento; 2- Dispositivo de comunicação remota para alerta de pessoas em situações de risco; 3- Sistema de imagem com medição de área e termografia, para aplicações em medições de áreas incendiadas, alagadas, desmornadas e identificação de pessoas desaparecidas através de espectros de calor.



Figura 2 – Esquemático de aplicações do drone no suporte aos bombeiros.

Destas soluções, a primeira já foi desenvolvida e está em fase de testes e as demais estão em desenvolvimento. A solução 2 se trata de um dispositivo de comunicação remota para alerta de pessoas em situações de risco, como no caso de pessoas expostas a uma condição insegura em uma pedra próxima ao mar agitado ou numa encosta, ou nadando em uma área de correnteza. Neste caso o bombeiro não precisa ir até o local, mas envia o drone, que com um dispositivo de reprodução de som que emitirá uma mensagem de alerta para as pessoas em risco, dando as devidas orientações. Esta solução também pode ser usada para o caso de crianças perdidas na praia no verão.

A solução 3 é um sistema de análise inteligente de imagem, possibilitando a medição de áreas demarcadas através de capturas de fotos com a câmera do drone, como por exemplo áreas incendiadas, áreas desmatadas, deslizamento, plantação com hidratação diferentes e áreas ocupadas por pessoas em eventos (estimas a quantidade de pessoas). Este sistema também poderá medir diferenças de calor dos copos através de tecnologia similar à de uma câmera termográfica, com aplicações relacionadas a localização de pessoas em desastres ambientais, busca de pessoas em florestas, avaliação da diferença de temperatura em superfícies e regiões.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A equipe já desenvolveu o sistema e realizou os primeiros testes para a solução 1, que é o lançamento dinâmico de uma boia. Nesses testes, verificou-se que o dispositivo projetado e construído (Figura 3) funcionou de modo satisfatório, porque em todas as tentativas o cabo, juntamente com a boia, se despreendeu do drone (Figura 4).

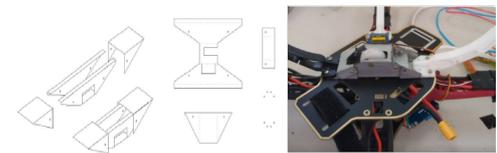


Figura 3 – Sistema de lançamento de boia para o drone.



Figura 4 – Voo de simulação de resgate com lançamento de boia.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto de aplicação de drone no suporte aos bombeiros está sendo desenvolvido com êxito em relação aos objetivos traçados pela equipe a partir de conversas com os bombeiros. As soluções desenvolvidas e em desenvolvimento possuem alto potencial de proporcionar melhoria nas operações de resgate e salvamento realizadas por bombeiros civis e militares.

Em 2022 pretende-se realizar simulações em loco, já com a participação direta dos bombeiros. Estas simulações servirão não só para teste, mas também para a validação das 3 soluções que estão sendo desenvolvidas.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos que contribuem ou um dia já contribuíram com o projeto, sobretudo ao CEFET-RJ UnED Angra dos Reis.

## REFERÊNCIAS

SALLES, Eduardo. *Curso de SymPy*. Laboratório de Vibrações e Acionamentos Mecânicos - CEFET/RJ UnED Angra dos Reis. Disponível em: <https://www.adame.live/cursosympy>.

SOBRASA. Sociedade Brasileira de salvamento Aquático. Afogamentos - Boletim Brasil 2020.