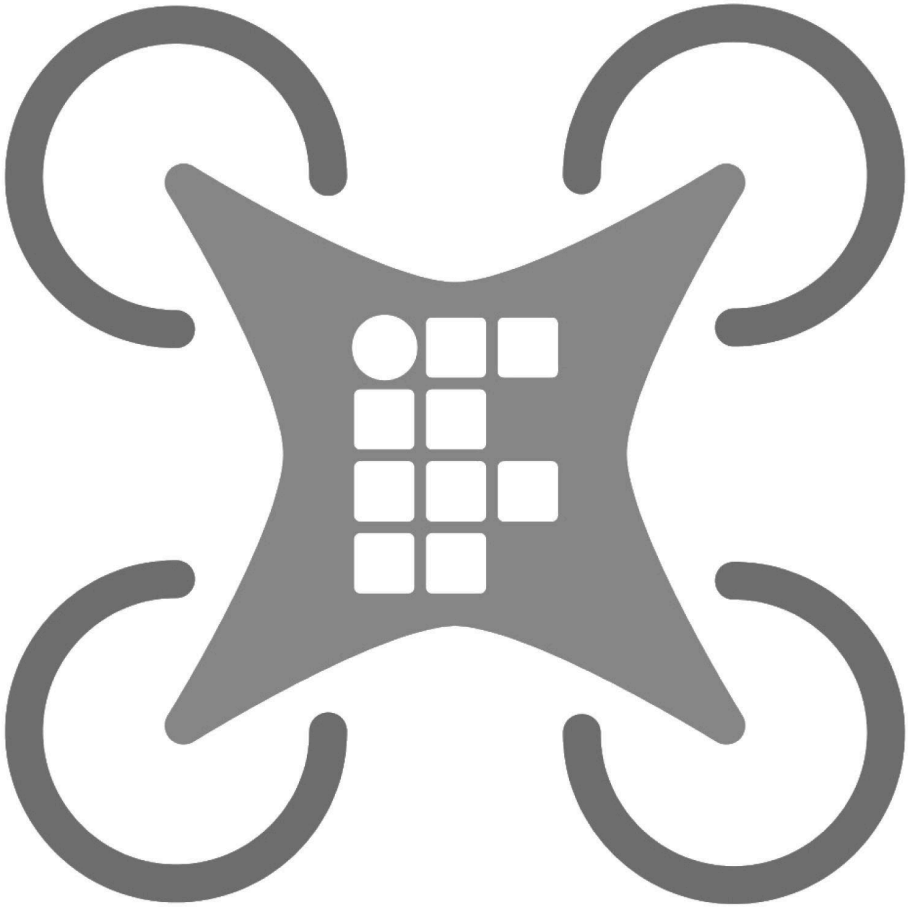
REGULAMENTO

Competição DronIFSC 2025



LABORATÓRIO
DE DRONES

Revisão 01 (30/04/2025) - Alteração do período de inscrição.

Regulamento da Competição DronIFSC para o ano de 2025

A Competição DronIFSC, a ser realizada no ano de 2025, tem caráter educacional, com aplicação direta do conceito de STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics*) em uma atividade de desenvolvimento técnico e tecnológico voltada principalmente para alunos e professores do ensino médio e superior.

Trata-se da segunda edição da competição a ser realizada em conjunto com o Seminário de Ensino, Pesquisa, Extensão e Inovação do IFSC (Sepei). Para se adequar ao Sepei, será estabelecida uma limitação da quantidade de equipes, por conta do espaço físico disponível e por razões de segurança operacional. Uma série de ajustes foi realizada em relação à edição de 2024, para garantir o atendimento da maior quantidade possível de competidores, sem descuido com os parâmetros básicos de segurança e saúde, promovendo um ambiente competitivo e de proporcionalidade de condições para todos os participantes.

A competição iniciou-se no IFSC Câmpus Florianópolis em 2021, sendo que no ano de 2024 foi realizada uma etapa piloto junto ao Sepei, com o propósito de expandir para outros câmpus do IFSC. Assim como nos eventos anteriores, nesta competição as equipes deverão projetar, montar e operar um *drone multirotor* alimentado à bateria e executar uma série de provas e atividades que desafiam as capacidades técnicas dos veículos e a criatividade de seus projetistas. O desempenho das provas será avaliado de forma objetiva, com parâmetros pré-estabelecidos por este regulamento, para que, ao final da competição, sejam conhecidos os melhores trabalhos desenvolvidos.

O maior diferencial neste ano será a viabilização de equipes de qualquer câmpus do IFSC. Ressalta-se que, ainda que o aspecto competitivo saudável seja uma tônica deste evento, a troca de experiências e compartilhamento de soluções são atitudes incentivadas pela organização do evento, uma vez que o compartilhamento de informações entre os participantes consiste em um eixo transversal aos objetivos desta competição.

Desejamos a todos que tenham uma excelente experiência na competição, que desenvolvam a capacidade de trabalho em equipe, que apresentem soluções criativas e inovadoras para os problemas e que sintam-se vitoriosos por **participarem** da atividade. A recondução a novas edições desta competição depende da participação e do empenho dos competidores.

Equipe organizadora.

SUMÁRIO

1. OBJETIVO GERAL **5**
1.1. Objetivos específicos 5
2. REGRAS GERAIS **6**
2.1. Segurança e saúde 6
2.2. Acesso aos locais de prova 6
2.3. Janela de voo 6
2.4. Aterrissagem da aeronave 7
2.5. Estratégia de competição 7
2.6. Localização do piloto 8
3. PARTICIPANTES **9**
3.1. Inscrição 9
3.1.1. Procedimento de Inscrição 9
3.1.2. Número de Equipes Inscritas na Competição 9
3.1.3. Número de integrantes por equipe 10
3.1.4. Envio de documentos auxiliares em formato eletrônico 10
3.2. Confirmação das inscrições 10
3.2.1. Esclarecimento de dúvidas 10
4. REQUISITOS TÉCNICOS DAS AERONAVES **12**
4.1. Registro no SISANT 13
4.2. Frame 14
4.3. Peso Máximo de Decolagem (MTOW) 15
4.4. Controladora de voo, telemetria e estação de solo. 15
4.5. Motores e hélices 15
4.6. Outras considerações 16
5. PROVAS E ATIVIDADES DA COMPETIÇÃO **17**
5.1. ATIVIDADE PRELIMINAR - Vídeo do drone operacional 17
5.2. ATIVIDADE 0 (A0) - Apresentação técnica 18
5.3. ATIVIDADE 1 (A1) - Decolagem 19
5.4. ATIVIDADE 2 (A2) - Mapeamento 19
5.5. ATIVIDADE 3 (A3) - Alijamento de carga 21
5.6. ATIVIDADE 4 (A4) - Transporte de carga 22
5.7. ATIVIDADE 5 (A5) - Passagem por frames 25
5.8. ATIVIDADE 6 (A6) - Voo automatizado 27

5.9. ATIVIDADE 7 (A7) - Velocidade 28
6. CRONOGRAMA DA COMPETIÇÃO 30
7. INFORMAÇÕES ADICIONAIS 31
APÊNDICE A - Pontuação e Penalidades 32
A.1 - Pontuação 32
A.2 - Penalidades 32

1. OBJETIVO GERAL

Desenvolver habilidades e competências com aplicação da metodologia STEAM junto a alunos e professores de nível médio e superior do IFSC por meio de uma competição de projeto, desenvolvimento e aplicação de soluções de engenharia a um veículo aéreo não tripulado remotamente controlado (RPA - *Remotely Piloted Aircraft*) tipo drone.

1.1. Objetivos específicos

Os itens abaixo complementam, sem limitar, o objetivo geral desta competição:

- Promover o desenvolvimento tecnológico associado a drones por meio de uma competição técnica saudável;
- Estimular a aplicação da metodologia STEAM em projetos técnicos e de engenharia no âmbito educacional;
- Viabilizar a troca de experiências com o estabelecimento de canais de intercomunicação entre diferentes câmpus da nossa instituição;
- Consolidar a cultura de competições do Laboratório de Drones no IFSC Câmpus Florianópolis, viabilizando a motivação necessária para a continuação dessa iniciativa;
- Promover o desenvolvimento das linhas de pesquisa na área de RPAs e do Grupo de Pesquisa em Veículos Não Tripulados e Remotamente Pilotados, institucionalmente reconhecido e certificado pelo IFSC;
- Complementar as atividades do Seminário de Ensino, Pesquisa, Extensão e Inovação do IFSC.

2. REGRAS GERAIS

2.1. Segurança e saúde

Embora o zelo com a segurança seja constante durante toda a competição, a comissão organizadora da Competição DronIFSC não irá se responsabilizar pelas pessoas participantes do evento.

Os equipamentos de segurança definidos pela comissão organizadora durante a competição de voo, bem como os itens definidos por normas vigentes de saúde próprias do IFSC, municipais, estaduais ou federais deverão ser obrigatoriamente utilizados.

Ressalta-se a importância de observar criteriosamente as condições de saúde pública e sanitização vigentes na época da competição, conforme orientações do sistema público de saúde e do câmpus IFSC de realização do evento.

2.2. Acesso aos locais de prova

Cada participante presente no campo de provas (área das equipes e área de voo) deve portar de maneira visível a sua identificação (credencial, crachá ou pulseira) a qual é considerada pessoal e intransferível. É obrigatória a apresentação da identificação ao adentrar estas áreas.

São igualmente obrigatórios: o porte do documento de identificação e a carteira nacional de saúde.

Caso seja constatado o uso inadequado da identificação (credencial, pulseira ou crachá) e a ausência do documento de identificação a equipe será penalizada conforme previsto no Apêndice A. A troca ou empréstimo de documentos pessoais ou itens de identificação pode levar à desclassificação, conforme decisão da comissão organizadora.

2.3. Janela de voo

Considera-se janela de voo o intervalo de tempo, devidamente cronometrado pela comissão organizadora, em que a equipe participante terá autorização para adentrar no campo de provas, por a aeronave em operação, realizar as atividades do capítulo 5 e recolher todos os materiais e sair do campo de provas. O tempo de janela de voo será o mesmo para todas as equipes: **20 minutos**.

A programação das janelas de voos das equipes ocorrerá em horários disponibilizados até o dia da competição, conforme o fuso horário oficial de Florianópolis-SC[1].

Não será admitida a utilização de aeronaves simultâneas durante a mesma janela de voo, caso a equipe decida por substituir a aeronave, deverá aguardar o pouso completo e a parada total de todas as hélices do drone a ser substituído.

Poderá ocorrer a interrupção da janela de voo, independente de solicitação das equipes, quando ocorrerem condições impeditivas de voo, sob determinação da comissão organizadora. Nessa situação, o período restante da janela de voo será concedido integralmente para a equipe assim que as condições de voo retornarem à normalidade.

2.4. Aterrissagem da aeronave

Caso o drone venha a tocar o solo em local diferente do local de decolagem durante qualquer momento da realização das atividades ou entre atividades diferentes, o seguinte procedimento deverá ser tomado:

- O drone deverá pousar e permanecer parado no local, até que todas as hélices estejam completamente paradas;
- O piloto não poderá acionar nenhum comando após esse instante, nem sair de seu local predeterminado.
- No máximo **dois** membros da equipe poderão adentrar à área de voo e transportá-lo até o ponto de decolagem inicial;
- Caso seja necessária alguma manutenção no drone, deverá ser realizado **no ponto de decolagem**;
- Os membros da equipe poderão buscar ferramentas e materiais junto à estação de solo quantas vezes forem necessárias, desde que o serviço de manutenção seja realizado no local supracitado;
- Todas as ferramentas e materiais sobressalentes deverão ser removidos da área de voo antes de finalizar o serviço de manutenção.
- Após todos os componentes da equipe deixarem a área de voo, a comissão organizadora autorizará o piloto a decolar e continuar na realização das atividades.

Caso a equipe venha a utilizar mais de uma aeronave durante a janela de voo, o procedimento de substituição de aeronave deverá seguir a mesma sequência acima.

2.5. Estratégia de competição

A estratégia sobre quais atividades a equipe decidirá realizar dentro da janela de voo e sua respectiva ordem/sequência ficará a cargo de cada equipe competidora. Todavia, a

[1] Horário de Brasília-DF.

atividade A1 deve ser obrigatoriamente a primeira a ser realizada na janela de voo e, caso a equipe opte por realizar a atividade A7, esta deverá ser a última.

2.6. Localização do piloto

O piloto é o componente da equipe responsável pela operação do rádio controle durante a realização das provas. No centro da área de voo, haverá uma região definida onde o piloto deverá manter os dois pés no interior em todo período de voo. Caso seja necessário realizar alguma manutenção no rádio controle (ex. substituição de pilhas ou bateria), a aeronave deverá primeiramente ser aterrissada e permanecer com todas as hélices imóveis. Posteriormente, com autorização da equipe organizadora, até **dois** componentes da equipe poderão auxiliar na manutenção do rádio controle.

Mesmo para voos automatizados, o piloto deverá portar-se no local predefinido, atento aos movimentos do veículo e pronto para intervir em caso de emergência. A localização do piloto é definida no dia da competição, em comum acordo entre os capitães das equipes **ou** definida pelos juízes da competição (que detêm a última palavra).

3. PARTICIPANTES

Na composição das equipes competidoras, todas as equipes competem em categoria única, sem distinção quanto aos seus membros. De toda forma, as seguintes condições devem ser observadas:

- Os drones devem ser projetados e construídos pelas equipes:
  - É viabilizada a utilização de frames comerciais (pré-fabricados), desde que **montados** pelas equipes.
- Podem participar apenas alunos com matrícula ativa no ano de 2025 (qualquer semestre);
- Um aluno da equipe deve ser destacado como capitão;
- Um aluno da equipe deve ser destacado como piloto:
  - Recomenda-se que o piloto e o capitão não sejam o mesmo componente.
- A equipe obrigatoriamente deverá ser acompanhada de um professor orientador, que também será contabilizado como um componente da equipe;

O professor orientador deverá acompanhar a equipe presencialmente no dia da competição e no momento da janela de voo, caso contrário, a equipe será impedida de realizar a janela de voo. O professor orientador é o único componente da equipe que poderá ser substituído (por outro servidor IFSC) no dia da competição.

3.1. Inscrição

A inscrição de cada equipe é da responsabilidade do capitão da equipe.

3.1.1. Procedimento de Inscrição

Para realizar a inscrição, o capitão deve realizar a inscrição da equipe através do formulário disponível neste link.

3.1.2. Número de Equipes Inscritas na Competição

Por conta de limitações de segurança e de capacidade de atendimento da comissão organizadora, haverá um máximo de 6 equipes que participarão da competição.

Caso haja mais equipes inscritas que a capacidade supramencionada, será realizada a seleção por **ordem de inscrição**. Assim que ocorrer a exaustão da capacidade, novas inscrições não serão mais aceitas. As equipes serão informadas nos casos de inscrição com sucesso ou desclassificação da inscrição no momento da publicação do resultado das inscrições.

As inscrições ocorrerão durante o período especificado no cronograma. A critério da organização da competição e com a devida divulgação no canal de comunicação do evento[2], o prazo para as inscrições pode ser reajustado, caso necessário.

3.1.3. Número de integrantes por equipe

A quantidade mínima de participantes na equipe é de 3 componentes, incluindo capitão e piloto. A quantidade máxima de componentes da equipe é de 5 pessoas. Todos os integrantes devem contemplar os requisitos especificados no regulamento. O professor orientador é contabilizado como membro da equipe.

3.1.4. Envio de documentos auxiliares em formato eletrônico

Os documentos auxiliares em formato eletrônico, apenas quando necessários e **requisitados**, devem obrigatoriamente ser enviados para drone.fln@ifsc.edu.br respeitando as seguintes regras:

- Formato obrigatório, para documentos texto, relatórios, plantas, desenhos, e etc.: PDF;
- Formato aceito para vídeos: Link para vídeo no Youtube;
- Nenhum documento enviado via e-mail poderá ultrapassar o tamanho máximo de 10 MB. E-mails contendo documentos maiores são bloqueados e desconsiderados;
- Em casos específicos, e somente quando este regulamento exigir, ou for solicitado durante o decorrer desta competição, outro formato poderá ser usado;
- Plantas e/ou desenhos, mesmo que solicitados pela comissão organizadora, devem ser enviados em formato PDF. Arquivos em SolidWorks®, CATIA®, AutoCAD®, ou similares **não** serão aceitos.

3.2. Confirmação das inscrições

A listagem das inscrições confirmadas será publicada no canal de comunicação do evento, conforme a data prevista no cronograma. Não será enviado nenhum tipo de e-mail ou aviso informando da confirmação ou não da inscrição, sendo de responsabilidade da equipe verificar o resultado no canal de comunicação.

Recomenda-se que as equipes observem com atenção o cumprimento das etapas da inscrição dispostas neste regulamento. Após a divulgação da confirmação das inscrições, não será possível solicitar recursos ou revisões.

3.2.1. Esclarecimento de dúvidas

[2] O principal canal de comunicação da competição é o instagram do Laboratório de Drones do IFSC Câmpus Florianópolis: @droneifsc. O canal de divulgação de informações do evento Sepei será o site oficial: ifsc.edu.br/sepei.

Dúvidas referentes à inscrição na competição, seleção das equipes, e/ou envio de documentos requeridos deverão ser encaminhadas à comissão organizadora da competição. O contato deve ser feito especificamente através do e-mail drone.fln@ifsc.edu.br.

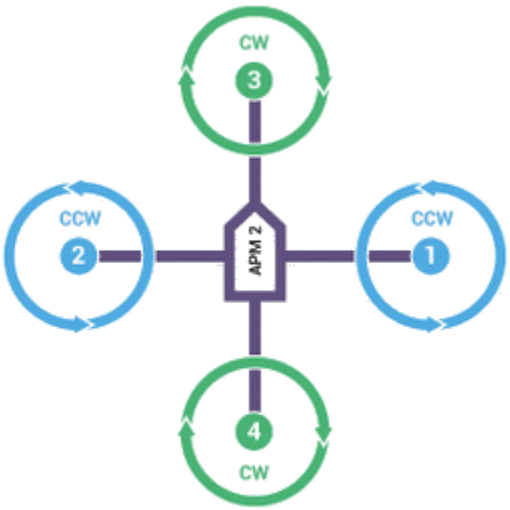
Nos casos em que uma equipe não tiver uma dúvida sanada devido à ausência de resposta da comissão organizadora[3], a equipe não poderá assumir que será aceita alguma decisão de projeto que não cumpra os requisitos presentes neste regulamento. Caso necessário, a equipe deverá tentar entrar em contato usando os meios possíveis.

[3] A comissão organizadora buscará manter um prazo máximo de 2 dias úteis para responder às dúvidas.

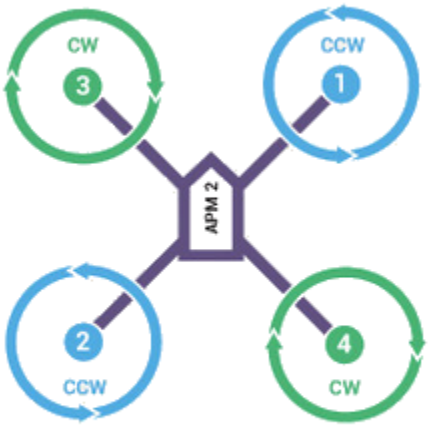
4. REQUISITOS TÉCNICOS DAS AERONAVES

Esta seção trata das limitações em relação às características técnicas que as aeronaves devem possuir para participar da competição. O objetivo da especificação é estabelecer os requisitos mínimos, contudo, viabilizando uma certa flexibilidade por parte de cada equipe para que sejam implementadas soluções criativas dentro das possibilidades autorizadas.

Os drones devem ser do tipo **quadrotor ou hexarotor**, obrigatoriamente **elétricos**, com configurações tipo '+' ou 'X', conforme exemplo apresentado na figura abaixo. Nenhuma outra configuração de drone será aceita.



QUAD +



QUAD X

Os drones devem possuir rádio controle (RC) funcional, mesmo que seja aplicado para voos autônomos. No caso de qualquer falha de processo, o RC deve estar pronto para assumir o controle da aeronave e garantir a segurança no voo.

O sistema de alimentação dos drones deve ser composto por baterias de lítio-polímero (Li-Po) ou íons de lítio (Li-Ion). Outros tipos de baterias, como níquel metal-hidreto (NiMH) ou baterias de chumbo-ácido não serão admitidas nas aeronaves. A tensão nominal das baterias deverá ser de 11,1V (3S) ou 14,8V (4S).

Todos os drones **deverão** possuir proteções para as hélices. As proteções devem impedir o contato das hélices em obstáculos no caso de colisões laterais ou no solo no caso de pousos incorretos. A figura abaixo apresenta um exemplo do tamanho adequado para as proteções. Caso as proteções de hélices soltem-se durante eventuais colisões ou pousos forçados ao longo da janela de voo, a comissão organizadora avaliará a possibilidade de autorizar voo sem as proteções necessárias para finalizar as atividades daquela janela.



A efetividade das proteções de hélice podem ser atestadas considerando as seguintes premissas:

- Em um eventual deslocamento lateral da aeronave com uma parede, em qualquer direção, a proteção de hélice deverá impedir que as hélices toquem na parede;
- Em um eventual pouso forçado com inclinação de até 30°, a proteção de hélice deverá impedir que as hélices toquem no solo.

As aeronaves deverão possuir a função *land* habilitada, sendo que pode ser ativada por botão de emergência no RC ou por falha de comunicação do rádio controle, sendo este último caso obrigatório. É opcional a substituição pela função *return to home* (RTH[4]), no caso da aeronave possuir sistema GPS[5].

Os drones desta competição serão submetidos a avaliação durante a atividade A0, sendo que será atribuída uma pontuação, a ser considerada na classificação final da equipe como parte da competição. Os drones devem ser projetados, dimensionados e construídos pelas equipes, utilizando partes e peças disponíveis no mercado ou construídas pela própria equipe. Entretanto, algumas considerações devem ser obedecidas:

4.1. Registro no SISANT

A aeronave deve possuir cadastro no Sistema de Aeronaves Não Tripuladas (SISANT) como “aeromodelo de uso recreativo” e atender as exigências da Classe 3, com peso máximo de 25 kg[6]. O registro **deve ser apresentado** na atividade A0 e o número de cadastro da aeronave deverá ser impresso, timbrado ou pintado no corpo do aeromodelo de forma clara e legível.

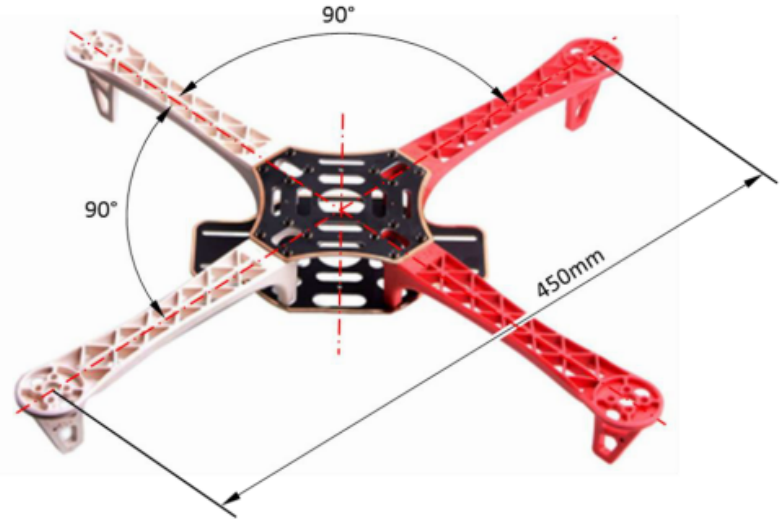
O site com instruções para registro da aeronave segue neste link.

[4] Em alguns casos, essa função é denominada *return to launch* (RTL), com equivalência admitida para este regulamento.
[5] Nesse caso, a altitude de voo para a função RTH não deverá ser superior a 5 metros.
[6] Este é um requisito da legislação. O parâmetro de MTOW para o drone desta competição é mais restritivo e será detalhado abaixo.

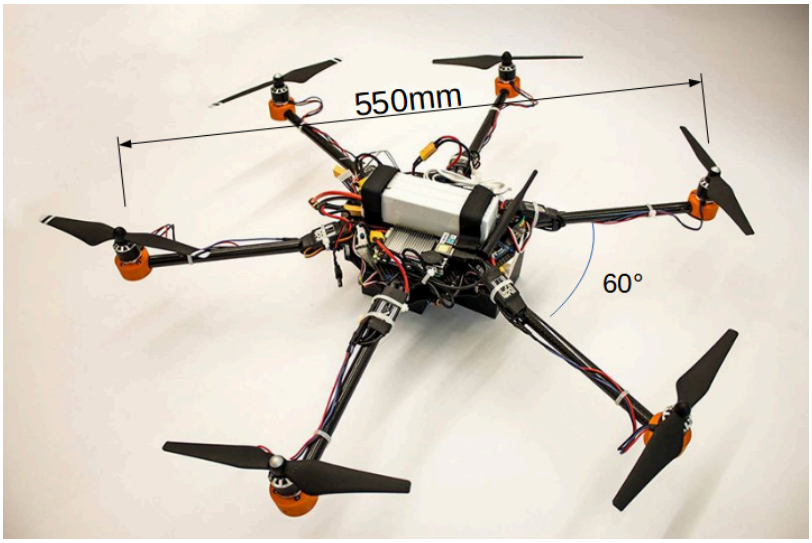
4.2. Frame

Em todas as arquiteturas permitidas para esta competição, o frame (estrutura mecânica) do drone pode ser adquirido comercialmente ou projetado/construído pela equipe, desde que atenda aos limites de dimensões para **quadrotor**:

- 330mm ou 450mm entre rotores opostos;
  - Não será autorizada a participação de aeronaves quadrotores com dimensões diferentes dessas;
  - O exemplo mostrado na figura corresponde a 450mm entre rotores.
- 90º entre cada braço subsequente, conforme mostrado na figura abaixo:



Para equipes que optarem por hexarotor, o frame (estrutura mecânica) do drone deve ser construído com a dimensão de 550mm entre rotores opostos e 60º entre cada braço subsequente, conforme mostrado na figura abaixo.



Caso a equipe desenvolva o próprio frame, além de atender a especificação acima, deve ser apresentado um relatório técnico atestando a resistência mecânica adequada para aplicação nas atividades de voo, de forma conjunta à apresentação que será realizada na atividade A0. Os critérios e metodologia para elaboração do relatório técnico devem ser estabelecidos pela equipe.

Nenhum documento escrito ou impresso deve ser entregue à comissão julgadora para avaliação do projeto da aeronave ou do frame desenvolvido. Todas as informações devem ser apresentadas sob o formato de slides, no momento da atividade A0. **Após** a apresentação, o capitão da equipe deverá enviar os slides da apresentação em arquivo formato .pdf[7] para o e-mail drone.fln@ifsc.edu.br.

4.3. Peso Máximo de Decolagem (MTOW)

A aeronave deve possuir um peso máximo de decolagem (MTOW - *Maximum Take-off Weight*) de 2,5 kg. Essa massa consiste no peso de **todos** os componentes da aeronave, inclusive elementos agregados, como: câmera, proteções, baterias, **massa a ser transportada para a atividade A4** ou qualquer outro objeto que seja posto em voo.

Essa restrição se aplica a qualquer drone, independente da opção de frame selecionada pela equipe. A restrição de MTOW é o aspecto que justifica a pontuação diferenciada para as equipes que fizerem suas opções de aeronaves. Visto que os desafios de construir um hexarotor sob essa restrição de massa agrega um nível de dificuldade mais sofisticado quando comparado aos quadrotores.

4.4. Controladora de voo, telemetria e estação de solo.

O sistema de controle de voo pode ser baseado em qualquer Controladora de Voo (*Flight Controller*) que opere com o *firmware* ArduPilot ou PX4. O drone pode, opcionalmente, possuir um sistema de telemetria em comunicação estável com a estação de solo. A estação de solo, por sua vez, pode ser um laptop, tablet ou *smartphone*. Não será autorizada a utilização de óculos FPV (*First Person View*) para pilotagem. A utilização de rádios controles com telas integradas é permitida.

É autorizada e estimulada a utilização de *companion computer* embarcado de forma adicional à controladora de voo, como: Arduino, ESP32, Raspberry Pi e outros. Haverá uma diferença de pontuação conforme a controladora de voo escolhida, cuja descrição está apresentada em conjunto com a atividade A0.

4.5. Motores e hélices

Os motores devem ser do tipo *Brushless DC Motor* (BLDC) com KV à escolha da equipe. As hélices podem ser com 2 ou 3 pás, com medidas de diâmetro e passo à escolha da equipe.

[7] Nenhum outro formato de arquivo será aceito.

É autorizada a utilização de servomotores, eletroímãs, motorredutores e outros dispositivos para eventuais sistemas auxiliares instalados no drone.

4.6. Outras considerações

O drone deve ser identificado visualmente de forma clara quanto às partes anterior e posterior da aeronave com coloração diferenciada dos braços e/ou hélices. É admitida a identificação por faixas ou fitas adicionais instaladas nos braços, caso estes sejam originalmente da mesma cor. Todos os cabos, emendas, conectores e ligações elétricas devem ser adequadamente isolados e apresentar resistência mecânica adequada às turbulências de voo e demais manipulações no transporte da aeronave. Os equipamentos adicionais (telemetria, câmera, GPS, transceptores e etc) devem ser firmemente fixados ao corpo do drone, podendo ser utilizados sistemas de velcro, adesivos de dupla-face ou qualquer solução que impeça a soltura dessas partes durante o voo ou transporte da aeronave.

Os seguintes materiais têm sua utilização **proibida** para as aeronaves, :

- Fita isolante para cabos elétricos;
    - Recomenda-se a utilização de conectores elétricos adequados ou sistemas de isolamento por tubos termo retráteis.
- Parafusos de ponta viva (auto atarrachantes ou roscas soberbas):
    - Recomenda-se a utilização de parafusos de rosca milimétrica com pontas limadas.
- Partes fixadas com adesivos instantâneos (cianoacrilato e similares) ou cola quente;
    - Recomenda-se a fixação de partes e peças por encaixes, parafusos e outras formas mais adequadas.

5. PROVAS E ATIVIDADES DA COMPETIÇÃO

As aeronaves devem ser projetadas para que consigam cumprir diferentes atividades/provas, para as quais serão atribuídos pontos conforme o desempenho da equipe. A pontuação total da equipe será a somatória de pontos conquistados em cada atividade descontados das eventuais punições que venha a sofrer.

As atividades podem ser realizadas quantas vezes a equipe desejar, respeitando o tempo limite de sua janela de voo, sendo a maior pontuação de cada prova a considerada para a pontuação final. Não há diferença ou adaptação nas atividades da competição por conta do frame da aeronave em uso pela equipe, todos competem da mesma forma.

A equipe pode optar por realizar quaisquer atividades em qualquer ordem, observando as restrições das atividades A1 (obrigatoriamente primeira) e A7 (caso seja realizada, deve ser a última). As equipes devem informar aos juízes de voo quais atividades estão realizando durante a janela de voo. As provas não executadas não receberão pontuação.

Não será permitido voo manual com auxílio de vídeo (*First Person View*) , seja com piloto utilizando óculos dedicados ou com vídeo no controle remoto. Contudo, é autorizada a transmissão do vídeo para a estação de solo, sem acesso visual da imagem ao piloto. Caso a equipe opte por utilizar rádio controle com tela integrada, a transmissão de vídeo não pode ser apresentada nesta tela.

As atividades de cada categoria e sua respectiva pontuação são listadas a seguir.

5.1. ATIVIDADE PRELIMINAR - Vídeo do drone operacional

Nessa atividade, cada equipe deverá apresentar um vídeo do drone realizando voo controlado e estabilizado, com duração de 30 a 60s de voo ininterrupto, sem tocar o solo. Ao término do vídeo, o drone não deverá realizar pouso forçado. O vídeo completo não poderá ter duração superior a 2 minutos e 30 segundos.

A atividade preliminar será pontuada para a competição, conforme a seguinte regra:

- Apresentação da equipe e seus componentes: 20 pontos;
- Apresentação da aeronave e suas características: 30 pontos;
- Voo pairado e estável da aeronave: **0 pontos;**
    - **Caso o vídeo não possua a aeronave operacional conforme mencionado, a equipe poderá competir, mas será descontado um pedágio de 200 pontos.**
- Compartilhamento e publicação do vídeo no instagram, com marcação do perfil @droneifsc: 20 pontos.

O vídeo deverá ser disponibilizado pela plataforma YouTube[8], cujo link deve ser enviado para o e-mail drone.fln@ifsc.edu.br até o dia disposto no cronograma da competição. A

[8] É autorizada a utilização do modo não listado para o vídeo.

comprovação de marcação do perfil @droneifsc no instagram também deve ser enviada no mesmo e-mail.

5.2. ATIVIDADE 0 (A0) - Apresentação técnica

Será realizada uma apresentação presencial sobre o projeto do drone desenvolvido pela equipe, que deverá contemplar os principais aspectos técnicos e soluções encontradas e implementadas pela equipe. A apresentação durará entre 5 a 10 minutos e será avaliada pela comissão organizadora do evento. Caso seja oportuno, a comissão organizadora poderá convidar outros professores orientadores de equipes competidoras para participarem da apresentação, com participação ativa na análise e julgamento das apresentações. A última palavra para a composição da nota de cada equipe será da comissão organizadora.

A pontuação nesta atividade será atribuída de forma **subjetiva** e **discricionária** pela comissão organizadora, que realizará comentários ou questionamentos após o período de apresentação. Serão considerados os aspectos técnicos do projeto, empenho da equipe, qualidade/fluidez da apresentação e cumprimento dos requisitos do regulamento.

Durante a apresentação técnica a equipe deverá disponibilizar a aeronave para que a equipe organizadora possa avaliá-la visualmente. A aeronave apresentada não deverá ter suas características alteradas até o momento da realização da janela de voo.

Pontuação - A atividade A0 será pontuada entre os valores de 0 a 600, cuja nota será emitida após o término de todas as apresentações. A composição da pontuação segue abaixo:

- Avaliação técnica subjetiva e discricionária:
  - Até 125 pontos.
- Avaliação da controladora de voo:
  - APM: 50 pontos;
  - Pixhawk 2.4.8: 10 pontos;
  - Qualquer outro modelo (Cube, Pixhawk 6C, etc..): 0 pontos.
- Avaliação do frame:
  - Utilização de frame comercial: sem pontuação;
  - Utilização de frame inédito, projetado e construído pela equipe[9]:
    - Frame Q330: 50 pontos;
    - Frame Q450: 100 pontos;
    - Frame H550: 200 pontos.
- Peso da aeronave completa, **com bateria**[10]:
  - Pontuação conforme a fórmula:

$$P_{A0} = (2 - k_m) \cdot 75$$

sendo,

[9] Cumulativa, pontua para cada tipo de drone construído.
[10] Caso a equipe opte por utilizar baterias diferentes na pesagem e nas provas, a bateria aplicada nas provas não pode ser mais pesada que a utilizada na avaliação.

k_m = massa da aeronave, em quilogramas, a ser pesada pela comissão organizadora no momento da apresentação técnica.

Obs¹: Caso a aeronave possua massa inferior a 1kg, a pontuação será de 75 pontos;
Obs²: Caso a aeronave possua massa superior a 2kg, a pontuação será zero;
Obs³: Para a pontuação referente às avaliações de controladora de voo e peso da aeronave: no caso da equipe utilizar mais de uma aeronave com controladoras ou pesos diferentes, será considerada a configuração de menor pontuação.

5.3. ATIVIDADE 1 (A1) - Decolagem

A decolagem será realizada de um ponto localizado dentro do campo de competição. A aeronave, inicialmente parada, deverá se deslocar verticalmente de maneira estabilizada, controlada e segura até uma altura segura para iniciar as outras atividades (no mínimo 1 m), durante o período mínimo de 10 segundos. Após o tempo de permanência, a aeronave deverá pousar com segurança (sem pouso forçado) com pelo menos uma parte do trem de pouso sobre o local de decolagem. As demais provas somente poderão ser realizadas se a atividade A1 for realizada com sucesso.

Pontuação - A atividade A1, por ser um pré-requisito para as outras provas, não terá pontuação.

É ilimitada a quantidade de tentativas para realizar a atividade A1.

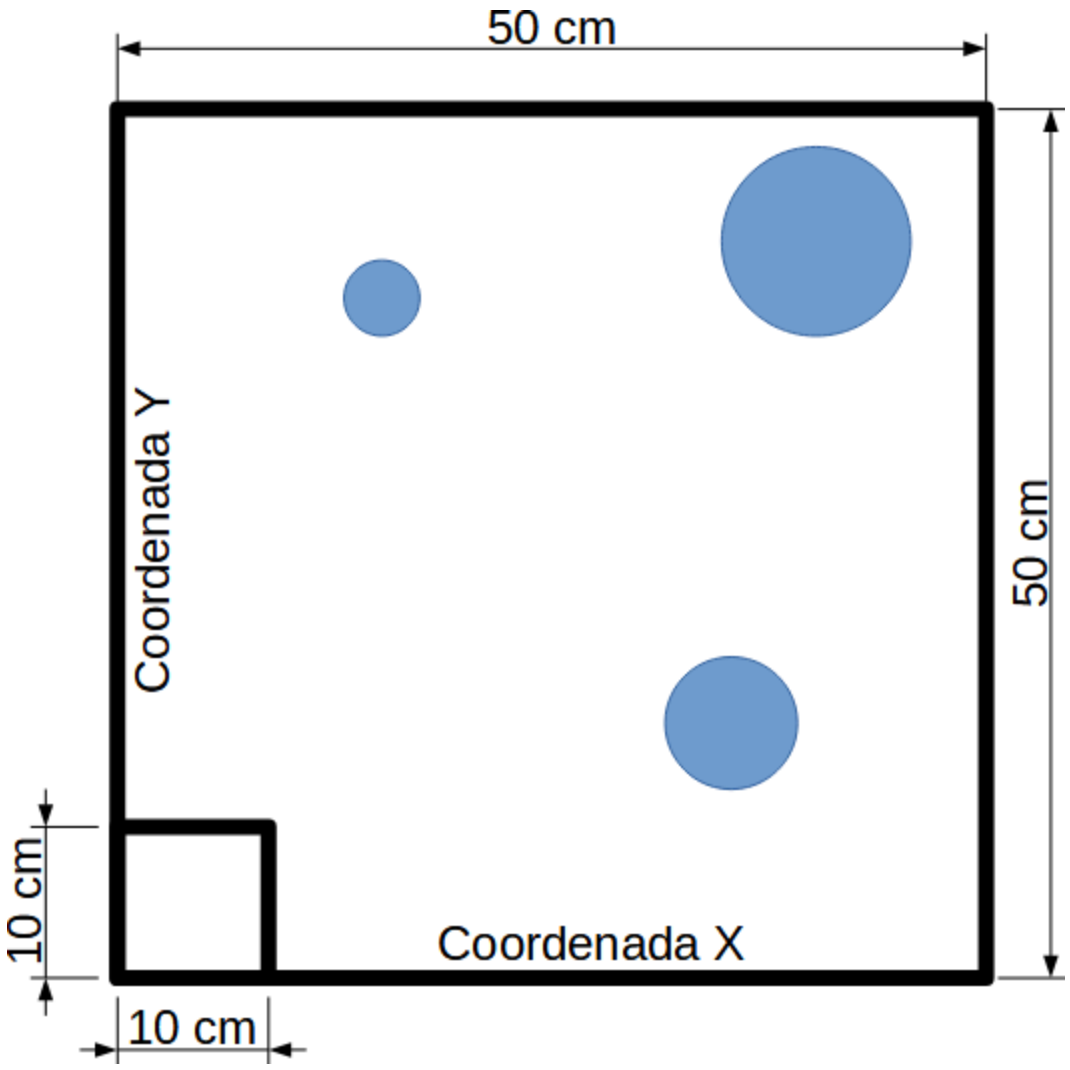
5.4. ATIVIDADE 2 (A2) - Mapeamento

Uma região geométrica será disposta em uma determinada zona da arena de voo. A aeronave deverá ser capaz de identificar as posições de pontos de interesse com a maior precisão possível. O formato da região geométrica externa será obrigatoriamente quadrado, com lados de 50cm cada.

No interior do retângulo, serão dispostos 3 pontos de destaque. A partir das informações coletadas pela aeronave, a equipe deverá ser capaz de informar as coordenadas/posições **centrais** dos três pontos de interesse, em relação à origem do retângulo formado. Os pontos serão representados por círculos com diâmetros variados (faixa entre 4cm a 12cm).

Para essa atividade, a aeronave deverá decolar do ponto de partida e deverá realizar a medição sob uma altitude mínima de 1,5m sobre o desenho. Após a medição, poderá pousar próximo à área de decolagem.

A figura abaixo exemplifica, esquematicamente, uma disposição de componentes passível de ser escolhida e posicionada sobre o gramado. Os pontos de interesse serão identificados por marcações com cor de alto contraste (azul, verde, preto, etc..). O ponto de origem - coordenada XY = [0;0] - é identificado pela presença de um quadrado de 10cm x 10cm.



Pontuação - A equação para o cálculo da pontuação da atividade A2 é assim definida,

$$P_{A2} = 20 \cdot k_{pa} \cdot k_{tr} \cdot Err$$

sendo,
k_{pa} = 2 para missão totalmente autônoma e 1 caso um piloto assuma o controle em qualquer momento da missão;
k_{tr} = 1,0 para dados fornecidos em tempo real (dentro da janela de voo); 0,5 para dados pós processados (deverá ser entregue até 10 minutos após o término da janela de voo da equipe);
Err = O fator multiplicativo de erro, o qual é definido pela seguinte equação:

$$Err = -0,5 \cdot (Erro\ em\ \%) + 12,5$$

Err = 12,5 para erro igual a 'zero' (medição exata com avanço da primeira casa decimal, em centímetros) com valor decaindo linearmente até erros de 20%, o qual recebe nota 0. Dessa forma, para erros maiores que 20% a atividade não é pontuada. O erro total é calculado pelos

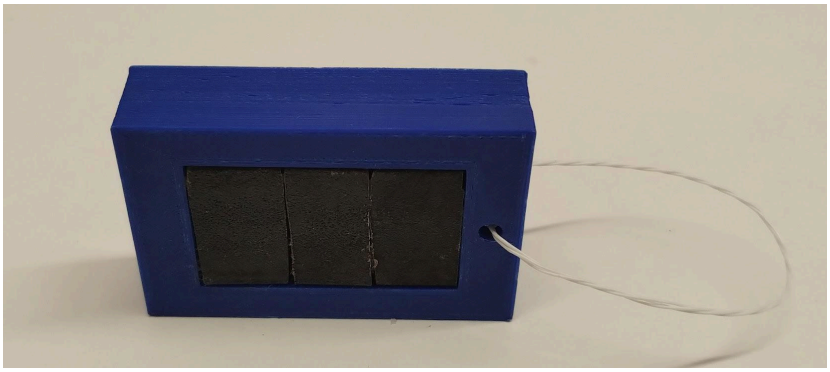
erros percentuais de cada medida individual, multiplicados entre si. A prova somente será contabilizada caso a equipe informe a posição de **todos** os objetos, em coordenadas [Xcm;Ycm].

A **pontuação máxima** de $A2 = 20 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 12,5 = 500$ pontos

5.5. ATIVIDADE 3 (A3) - Alijamento de carga

A aeronave deverá ser capaz de alijar um prisma retangular de aproximadamente 6cm x 4cm x 1,5cm, de aproximadamente 65[11]g, fornecido pela organização no dia da competição ou confeccionado pela própria equipe, a partir de uma altura de aproximadamente 2,5 m a qual será composta por um obstáculo formado de uma barra horizontal suportada por duas barras verticais.

Pelo menos uma das faces maiores do prisma fornecido pela organização terá material **ferromagnético,** permitindo transporte por um eletroímã, por exemplo. O alijamento poderá ser dinâmico ou estático, não havendo diferença na pontuação. Abaixo, segue a imagem do objeto de alijamento fornecido pela comissão organizadora, com destaque para o laço disponível para fixação ao sistema de descarga a ser instalado na aeronave e da face que possui material ferromagnético.

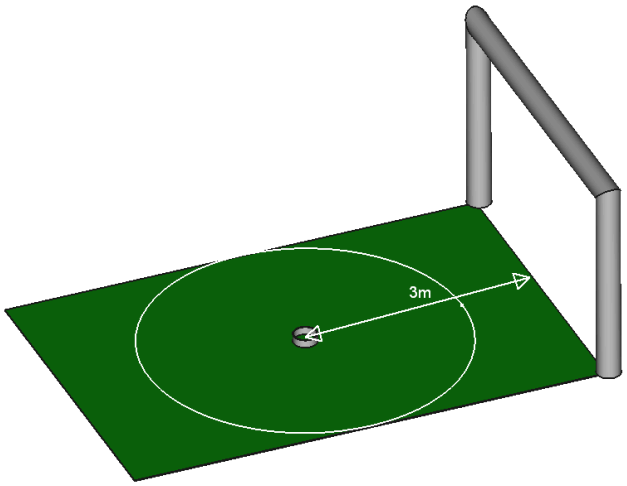


O alijamento deverá ser feito no mesmo plano horizontal após a passagem sobre o obstáculo, ou seja, o drone **não** poderá ter sua altura de voo reduzida antes do alijamento. Caso isto ocorra, de forma intencional ou não, a missão naquela janela será **invalidada** e poderá ser reiniciada. Caso a peça a ser alijada seja presa ao drone por cabo ou corda, essa não pode ter comprimento maior que 20cm.

A aeronave não poderá tocar no obstáculo. Caso isto ocorra, de forma intencional ou não, a missão naquela janela será penalizada conforme Apêndice A. A palavra final sobre eventuais toques ou redução da altura de voo caberá exclusivamente aos juízes de voo.

[11] Tolerância de +- 2g.

O alvo onde o prisma será alijado consiste em uma área circular delimitada por um aro circular de 30cm de diâmetro posicionado no centro, conforme a figura abaixo. Após o alijamento, a aeronave deverá deslocar-se e pousar nas proximidades da área de decolagem.



A pontuação desta atividade será calculada com relação a distância (em centímetros) em linha reta do local onde o prisma alijado finalizou a trajetória, podendo ser diferente do local de contato inicial, e o centro da casca cilíndrica.

As coordenadas geográficas de pontos de interesse da área de voo devem ser obtidas por cada equipe, no momento de reconhecimento da área, conforme previsto no cronograma da competição. A distância entre o centro da região de alijamento ao centro das duas barras verticais será de 3m.

Pontuação - A equação para o cálculo da pontuação da atividade A3 é assim definida,

$$P_{A3} = (200 - \Delta x) \cdot 1,25 \cdot k_{pa}$$

sendo,
Δx = distância em linha reta do prisma ao centro do alvo;
k_{pa} = 2 para missão totalmente autônoma e 1 caso um piloto assuma o controle em qualquer momento da missão.

A **pontuação máxima** de A3 é igual a 500 pontos, a qual ocorrerá na situação que o prisma seja alijado dentro do círculo em voo autônomo. Para prismas alijados a uma distância maior que 200cm do centro do círculo central, a pontuação será igual a 0.

5.6. ATIVIDADE 4 (A4) - Transporte de carga

A aeronave deverá ser capaz de transportar uma carga de um ponto A até um ponto B dentro do campo de voo. Esta carga pode ser qualquer objeto, confeccionado pela equipe com

massa mínima de 65g e máxima a critério da equipe, sendo que a pontuação obtida é diretamente proporcional à massa transportada conforme apresentado na subseção **pontuação.**

A equipe poderá alterar a massa da carga transportada dentro da janela de voo. Durante um voo não poderá haver modificação da carga, ou seja, nenhuma carga poderá ser alijada nesta missão. A aeronave deverá coletar a carga no ponto A e transportá-la até o ponto B. As coordenadas destes pontos poderão ser obtidas por cada equipe, no momento do reconhecimento da área, conforme previsto no cronograma da competição.

O drone deve coletar a carga da forma que a equipe definir (eletroímã, gancho, etc.) devendo levá-la até o ponto B onde esta deverá ser colocada (pousada) de forma suave sobre a plataforma do ponto B. Cargas alijadas ou soltas sem o devido controle invalidam a prova. Não poderá haver intervenção de uma pessoa na liberação da carga. A "desconexão" da carga em relação à aeronave deve ser remota ou automática, porém a "conexão" pode ser realizada manualmente.

Durante o processo de "conexão" da carga no drone de forma manual, deve-se seguir o procedimento abaixo:

- O drone deverá ser pousado ou transportado junto ao ponto "A" da área de voo e deve estar devidamente desativado;
- Todas as hélices do drone deverão estar imóveis e o radiocontrole não deve ser acionado;
- Será autorizado pela comissão organizadora que **no máximo dois** componentes da equipe desloquem-se até a área de voo para "conectar" a carga, sem remover o drone de seu local;
- Após o procedimento, os componentes da equipe deverão retornar à área de segurança;
- A comissão organizadora indicará autorização para que o piloto inicie o voo da aeronave e a continuidade da missão.

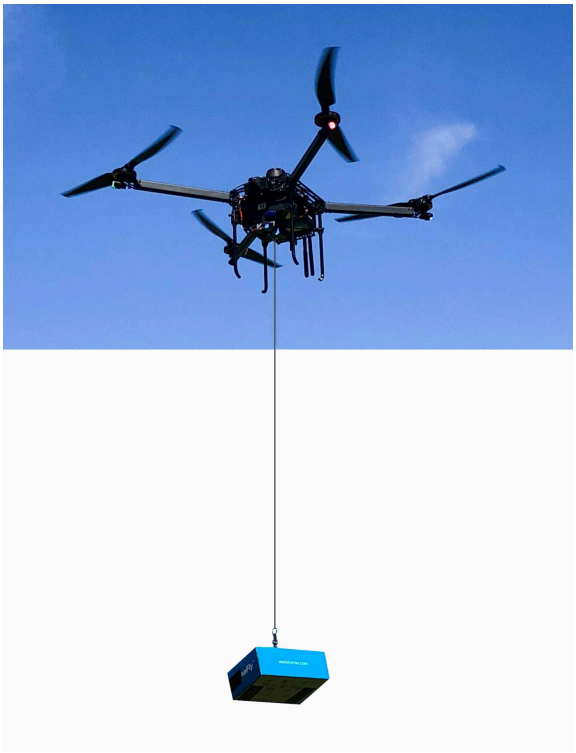
Na decolagem subsequente da aeronave após a entrega, a carga deverá permanecer dentro da área delimitada no ponto B para que a atividade seja considerada válida. A massa transportada será pesada pela comissão organizadora durante a janela de voo. Após o transporte de massa, o drone deverá retornar à base de decolagem, sendo que, neste pouso, deverá ter **ao menos** uma parte do trem de pouso posicionada sobre a base.

Para esta atividade, há duas possibilidades de execução:

- Massa transportada fixada diretamente na aeronave, com necessidade de pouso do drone no local B para a liberação via mecanismo com esse fim, conforme exemplo da figura abaixo.



- Massa transportada fixada na aeronave sob a forma de um sistema de guincho, com possibilidade de entrega do conteúdo sem pouso da aeronave. Neste caso, a entrega do objeto no local B é realizada com a utilização de corda ou cabo do sistema de guincho, conforme exemplo da figura abaixo.



- No caso da utilização do guincho, a corda ou cabo devem permanecer recolhidos durante o voo, podendo ser esticado apenas para a realização da entrega (com o drone pairado e distante do solo a uma altura mínima de 1,5m);

- Na realização da entrega, a corda ou cabo **podem** ser liberados junto com a carga **ou** recolhidos novamente para a aeronave:
    - A aeronave não poderá retornar ao ponto A com a corda esticada. Deverá ser recolhida em voo ou deixada junto com a carga no ponto B.

A equipe é responsável pela fabricação do objeto a ser transportado, com liberdade de escolha quanto ao formato ou material aplicado. Contudo**, é estritamente proibido o uso de Chumbo (Pb) como carga.**

Pontuação - A equação para o cálculo da pontuação da atividade A4 é assim definida,

$$P_{A4} = 0,5 \cdot k_m \cdot k_g \cdot k_c \cdot k_{pa}$$

sendo,
k_m - A massa (carga) transportada pelo drone em gramas (g) a qual deve ter um valor mínimo de 65g e o máximo, a critério da equipe e em função da capacidade do drone[12];
k_g = 1,0 para missão realizada sem guincho e 2,0 para missão realizada com utilização de guincho;
k_c = 1,0 para missão realizada sem guincho ou com guincho e com recolhimento de cabo e 0,75 para missão realizada sem recolhimento da corda ou cabo;
k_{pa} = 2,0 para missão totalmente autônoma e 1,0 caso um piloto assuma o controle em qualquer momento da missão.

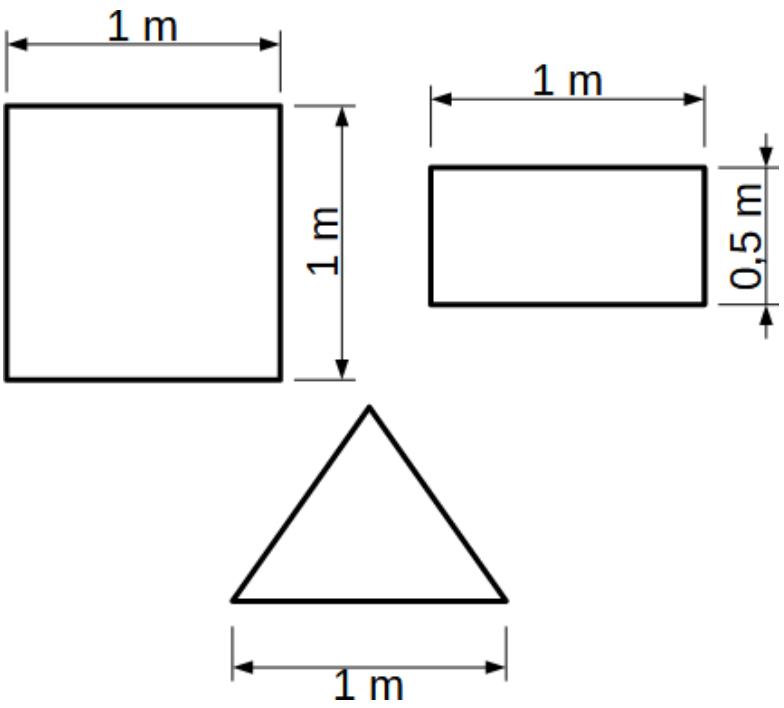
A **pontuação máxima** de $A4$ é diretamente proporcional à massa do material transportado. Exemplo: se uma equipe transporta uma massa de 300g de forma autônoma com guincho e recolhimento do cabo: 600 pontos.

5.7. ATIVIDADE 5 (A5) - Passagem por frames

Nesta atividade, a aeronave deverá ser capaz de sobrevoar e atravessar pelo interior de áreas delimitadas por estruturas físicas/bordas de tamanho específico. A passagem pelo frame somente será contabilizada em uma única direção, a ser definida pela comissão organizadora no momento da janela de voo.

As estruturas compõem três formas geométricas distintas: quadrado, retângulo e triângulo equilátero. As medidas estão dispostas na figura abaixo:

[12] O limite de peso máximo de decolagem de 2,5kg não poderá ser negligenciado nessa atividade.



As estruturas serão montadas pela comissão organizadora e podem estar dispostas diretamente no solo ou suspensas em uma altitude de até 1,5m[13]. Para realizar a missão, a aeronave deverá ser conduzida a partir da área de decolagem e atravessar por dentro do frame escolhido sem tocar no solo ou na estrutura do frame. Após a passagem, a aeronave poderá repetir a manobra (em qualquer frame) por mais vezes, para aumentar a pontuação obtida, até o limite de 4 passagens em cada frame. Ao término da atividade, a aeronave deverá pousar em local próximo ao ponto de decolagem.

Pontuação - O limite de pontuação máxima para essa atividade é de 1280 pontos, sendo a equação para o cálculo da pontuação:

$$P_{A5} = (30 \cdot n_q + 50 \cdot n_r + 80 \cdot n_t) \cdot k_{pa}$$

sendo,

n_q - A quantidade de passagens pelo frame quadrado;

n_r - A quantidade de passagens pelo frame retângulo;

n_t - A quantidade de passagens pelo frame triângulo equilátero;

k_{pa} = 2,0 para missão totalmente autônoma e 1,0 caso um piloto assuma o controle em qualquer momento da missão.

No caso da aeronave realizar um pouso forçado, tocar no frame ou no solo de forma acidental, a atividade será invalidada, independente de quantas passagens tenham sido realizadas na

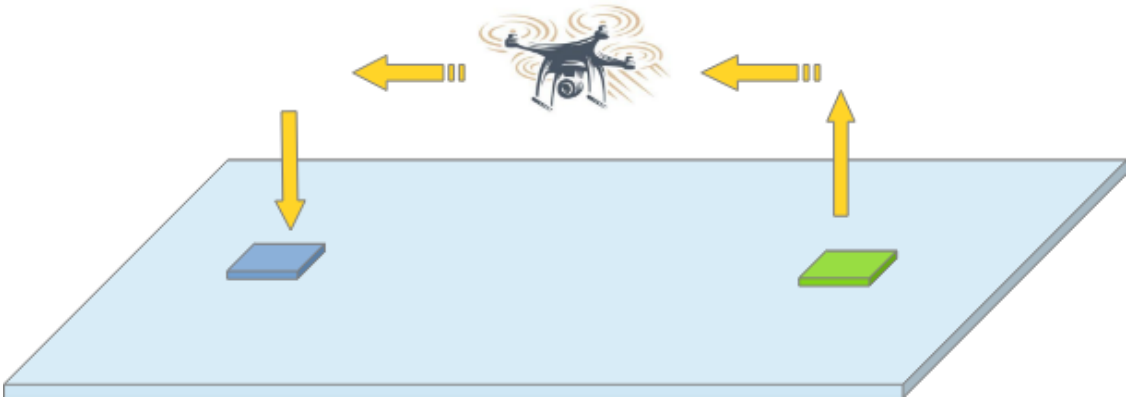
[13] O ponto de referência para essa altitude consiste na extremidade mais inferior de cada frame.

tentativa. A única exceção a essa regra são as **proteções de hélices**, que podem tocar nos frames.

5.8. ATIVIDADE 6 (A6) - Voo automatizado

Para cumprir com êxito esta atividade, a aeronave deverá realizar um percurso definido sem a intervenção do piloto, ou seja, esse voo deverá ser programado para ser realizado de forma autônoma. Todavia, em todo momento, o piloto deverá estar com o rádio controle em mãos e pronto para assumir o comando da aeronave. O percurso pode ser escolhido pela equipe, embora a aeronave **não possa** sobrevoar acima do piloto.

Para o voo automatizado, a aeronave deverá decolar da estação inicial, percorrer a trajetória e pousar na estação final. Ao menos uma parte do trem de pouso deverá tocar a estação final. A ação de **armar** a aeronave e o comando para **iniciar** a missão podem ser efetuados pelo rádio controle. Ao término da missão, a aeronave deverá desarmar automaticamente.



Caso a aeronave toque no solo ou em qualquer obstáculo durante o voo, a atividade será invalidada e o piloto deverá assumir o controle da aeronave e pousar em segurança. A atividade também será invalidada no caso da aeronave pousar ou tocar no solo sem contato com a estação final. A altitude máxima que a aeronave deverá voar para essa missão é de 3 metros.

BÔNUS: Apenas no caso do pouso perfeito na estação final (sem nenhuma parte do trem de pouso fora da estação), a atividade 6 pode ser complementada com voo de retorno à base inicial, sob metodologia idêntica à primeira etapa da missão, com exceção da inversão de posições das estações de pouso inicial e final.

Para esta missão, a equipe poderá confeccionar e instalar padrões de referência (QRCodes, ArUco ou outra referência à escolha da equipe) e fixar nas bases de pouso inicial e final, com as seguintes considerações:

- As referências deverão ser confeccionadas pela equipe, instaladas e removidas das estações de pouso durante sua própria janela de voo;

- Cada estação de pouso poderá ter apenas 1 referência, com tamanho máximo de uma folha A4 (210 x 297mm);
- A fixação da referência na estação de pouso deverá ser obrigatoriamente por **fita crepe** (qualquer cor), que **não será fornecida** pela comissão organizadora do evento.

Pontuação: Será calculada a partir da **maior distância medida** entre o trem de pouso e o centro da estação que a aeronave deve aterrissar. Caso a aeronave realize a aterrissagem com toda a estrutura do trem de pouso apoiada na estação final, será concedida pontuação máxima: 300 pontos para somente voo de ida e 600 pontos com voo bônus (retorno).

$$P_{A6} = (300 - \Delta x) \cdot k_r$$

sendo,

Δx - A distância medida do trem de pouso[14] até o centro da estação de pouso, em centímetros;

k_r = 2,0 para atividade realizada com retorno à base inicial (bônus) ou 1,0 para atividade sem retorno.

5.9. ATIVIDADE 7 (A7) - Velocidade

A atividade 7 só poderá ser realizada como a última atividade de cada equipe. Nenhuma outra prova poderá ser feita após a finalização desta atividade. Após a primeira tentativa da prova de velocidade, a equipe poderá repeti-la quantas vezes desejar.

O drone deverá, partindo do ponto inicial, contornar e/ou atravessar os obstáculos presentes no circuito e retornar até o ponto de chegada, no qual a aeronave deverá pousar. O circuito e os obstáculos contidos serão informados às equipes no momento da janela de voo pela equipe organizadora.

Para a contagem do tempo, será cronometrado desde o momento que o trem de pouso perde contato com a base inicial, durante a decolagem até o momento do primeiro toque de alguma parte do trem de pouso, quando retornar à base inicial.

A pontuação de cada equipe será relacionada com o tempo utilizado para a realização do circuito. O tempo de cada equipe será cronometrado pela equipe de juízes. Em caso de empate as pontuações serão divididas entre as equipes[15].

Pontuação (apenas para as equipes que realizarem esta atividade) -

1° lugar - 400 pontos

[14] Parte mais distante do trem de pouso.
[15] Exemplo: se a equipe A e a equipe B empataram nesta atividade com o melhor tempo, a pontuação do 1° e 2° lugar serão somadas e o resultado dividido entre as equipes: 700/2 = 350 pontos

2° lugar - 300 pontos

3° lugar - 200 pontos

4° lugar - 100 pontos

5° a 8° lugar - 50 pontos

Após 8º lugar - 0 pontos

6. CRONOGRAMA DA COMPETIÇÃO

Atividade	Data ou Período	Responsável
Publicação do regulamento	19/fev/2025	Comissão organizadora
Inscrições na Competição DronIFSC[16]	19/fev a ~~04~~ 07/maio/2025	Equipes participantes
Confirmação da inscrição	06/jun/2025	Comissão organizadora
Inscrição no Sepei 2025[17]	6/jun a 6/jul/2025	Equipes participantes
Apresentação de vídeo da aeronave operacional	06/jul/2025	Equipes participantes
1º Dia da competição Apresentação de projetos e reconhecimento da área de voo	26/ago/2025	Comissão organizadora Equipes Participantes
2º Dia da competição Janela de voo	27/ago/2025	Comissão organizadora Equipes Participantes
Divulgação da classificação final das equipes	28/ago/2025	Comissão organizadora

Observações:

- No 1° dia da competição, será viabilizado acesso de todas as equipes à área de voo, onde cada equipe poderá conhecer os obstáculos e desafios, além de coletar coordenadas e demais informações complementares para as provas;
    - No momento de reconhecimento da área de voo, será avaliada a possibilidade de realizar janelas de voo tipo *warm-up* (sem pontuar na competição);
- É prevista a realização de 2 janelas de voo, contudo a quantidade de janelas poderá ser ajustada conforme as condições climáticas;
- Na disponibilização de mais de 1 janela de voo para cada equipe, as pontuações de ambas as janelas serão somadas para obter as pontuações totais e classificação final da competição;
- O cronograma da competição é vinculado à realização da Sepei do IFSC. Caso haja alteração na realização desse evento, algumas datas podem ser atualizadas e serão devidamente informadas nos meios de comunicação.

[16] A inscrição na Competição DronIFSC e a inscrição no Sepei são processos separados.
[17] As equipes com inscrição confirmada na Competição DronIFSC **devem** realizar suas inscrições no evento Sepei, na condição de competidores.

7. INFORMAÇÕES ADICIONAIS

No canal de comunicação do evento é importante que todos os participantes estejam atentos a eventuais **informes**, onde poderão ser emitidos informativos, regulamentações e orientações sobre aspectos deste regulamento ou acerca de demais considerações referentes à competição em si.

Ao participar da competição, é subentendido que todos os participantes tenham lido, compreendido e concordado com as condições deste regulamento, sendo improcedente a alegação de desconhecimento de qualquer aspecto deste documento ou de quaisquer informes que sejam divulgados no site supracitado, no decorrer do período de realização do evento.

Todos os participantes receberão certificado de participação emitido pelo IFSC e os vencedores serão devidamente homenageados e destacados nos relatórios finais da competição, com divulgação nos meios de comunicação do evento.

Os casos omissos serão resolvidos pela comissão organizadora da Competição DronIFSC.

Florianópolis, 19 de fevereiro de 2025.

Comissão organizadora da Competição DronIFSC

APÊNDICE A - Pontuação e Penalidades

A.1 - Pontuação

Descrição	Pontuação	Pontuação Máxima
Atividade preliminar	Conforme o vídeo apresentado	70
Apresentação técnica	conforme nota da comissão organizadora	600
Decolagem	sem pontuação	sem pontuação
Medição de terreno	$P_{A2} = 20 \cdot k_{pa} \cdot k_{tr} \cdot Err$	500
Alijamento de carga	$P_{A3} = (200 - \Delta x) \cdot 1,25 \cdot k_{pa}$	500
Transporte de carga	$P_{A4} = 0,5 \cdot k_{m} \cdot k_{g} \cdot k_{c} \cdot k_{pa}$	proporcional à carga
Passagem por frames	$P_{A5} = (10 \cdot n_{q} + 25 \cdot n_{r} + 50 \cdot n_{t}) \cdot k_{pa}$	1280
Voo Autônomo	$P_{A6} = (300 - \Delta x) \cdot k_{r}$	600
Velocidade	conforme colocação na atividade	1° lugar - 400 2° lugar - 300 3° lugar - 200 4° lugar - 100 5° a 8° lugar - 50

A.2 - Penalidades

A.2.1 Apresentação técnica

Descrição	Penalidade
Não estar com a(s) aeronave(s) montada(s) e completa(s) na apresentação técnica	150 pontos
Atraso no início da apresentação técnica	10 pontos/minuto
Tempo de apresentação técnica diferente do pré-estabelecido (entre 5 a 10 min)	10 pontos/minuto de variação

Interrupção indevida (sem apresentação) por outros componentes da equipe na apresentação técnica	10 pontos por interrupção
Interrupção por professores e orientadores na apresentação técnica	30 pontos por interrupção

A.2.2 Não conformidade da Aeronave

Descrição	**Penalidade**
Aeronave com dimensões diferentes das especificadas neste regulamento ou com itens obrigatórios diferentes dos listados na seção de “Requisitos Técnicos da Aeronave” deste regulamento	Desclassificação
Aeronaves com frames fabricados pela equipe que não apresentaram o relatório estrutural específico atestando o correto dimensionamento estrutural e testes da estrutura (ou frame). Relatório obrigatório para todos os frames não comerciais	Não será permitido voar
Janela de voo finalizada sem proteção de hélice (será descontado para cada rotor sem proteção funcional)	50 pontos

A.2.3 Itens Operacionais

Descrição	**Penalidade**
Permanência na área de voo após o término da janela	60 pontos por minuto
Desrespeito ao espaço aéreo delimitado	Passível de desclassificação
Protestos infundados	50 pontos
Infringir deliberadamente regras de segurança	Desclassificação
Atitude não desportiva e/ou infração de regras de forma deliberada (má conduta comprovada).	Desclassificação
Atitudes contra a segurança não previstas	Conforme o caso
Desrespeito/desobediência aos juízes e fiscais.	Mínimo 50 pontos até desclassificação

Esquecer/deixar material após término da janela de voo. O material será pesado, a punição será a massa do material (em gramas)	até 300 pontos
Acesso às áreas operacionais sem a presença da identificação (camiseta de equipe, pulseira ou crachá)	50 pontos por evento

A.2.4 Competição de voo

Descrição	**Penalidade**
Piloto ou membro de equipe ultrapassar a Zona de Segurança de Voo	20 pontos por evento
Ajuda externa à área de voo	10 pontos por evento
Tocar no obstáculo da Atividade A3	20 pontos por toque
Manter a telemetria ligada enquanto a equipe não estiver no campo de voo, quando a aeronave possuir sistema de telemetria. (Juízes e fiscais farão inspeções regulares nas bancadas para verificar este item)	Penalidade a ser definida pela Comissão durante a Competição de Voo. (Casos de reincidência podem incorrer até na perda da uma janela de voo até a desclassificação da equipe)
Iniciar o voo antes do comando da comissão organizadora	Desclassificação da equipe ou competidor