



**COMPETIÇÃO
BRASILEIRA de
ROBÓTICA**

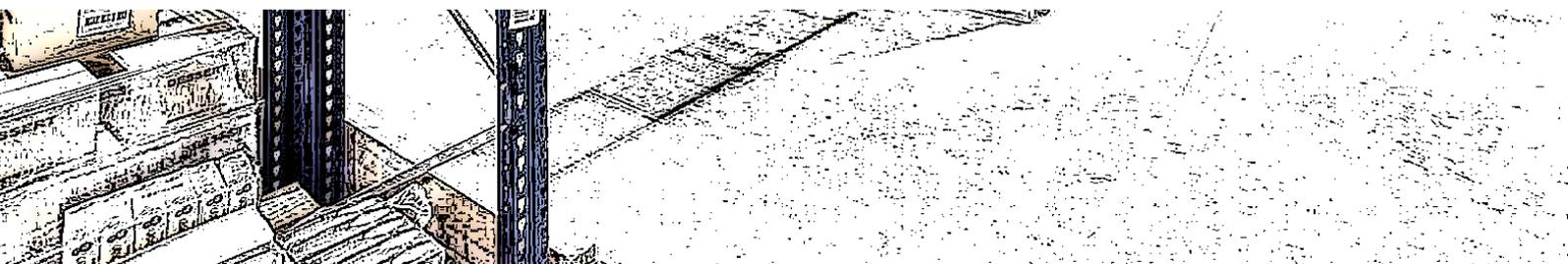


**RoboCup
Brasil**

**FLYING ROBOT
TRIAL LEAGUE**



**RoboCup
Brasil**





INTRODUÇÃO

O **Flying Robot Trial League** (FRTL) da RoboCup Brasil visa estimular o estudo e o desenvolvimento de robôs voadores autônomos e inteligentes na execução de tarefas diversas aplicadas ao setor industrial e de logística. O Desafio é um modelo reduzido e lúdico que tenta simular problemas de logística numa arena com 2 bases suspensas de pousos e decolagens, uma base de takeoff e três bases terrestres móveis.

Entre os desafios de pesquisas ainda existentes no mundo sobre robôs autônomos e inteligentes, o **Flying Robot Trial League da RoboCup Brasil** visa estimular o desenvolvimento de sistemas robóticos aéreos e controladores de voos robustos (trajetória, altitude e pose); com rastreamento e localização precisa e independentes por câmera; processamento embarcado de alta capacidade; e dispositivos de manipulação e carregamento de objetos. Neste ano a competição **Flying Robot Trial League da RoboCup Brasil** ocorrerá 100% **PRESENCIAL**.

O ROBÔ VOADOR

Cada equipe poderá trazer para a competição do **Flying Robot Trial League da RoboCup Brasil** diversos robôs voadores com decolagem e pouso verticais, aqui denominado Drone, desde que atendam os pré-requisitos estipulados nesta regra. É importante que os Drones que participarão das fases da competição atendam aos seguintes pré-requisitos que serão verificados durante a fase de inspeção:

- O Drone não poderá utilizar sistemas GPS ou RTK-GPS para localizar-se na arena;
- Nenhum sistema de auxílio externo à arena (ex.: beacons) poderá ser utilizado na localização do Drone;
- Durante as fases do desafio os Drones devem agir autonomamente, ou seja, sem qualquer controle externo ou intervenção humana, exceto em situações de emergência que acarretarão na finalização da tentativa da fase que estiver sendo executada;
- Só serão permitidos Drones impulsionados por motores elétricos e de energia através de baterias incorporadas no robô. É proibida a utilização de helicópteros e veículos com motores de combustão ou balões de gás;
- Os Drones com peso acima de 100 gramas devem possuir um botão (kill switch) que arme ou desarme os motores e deve ser localizado no drone;
- O Drone deve ser capaz de manter uma posição fixa em relação ao solo a uma altura mínima de um (1) metro;
- O uso de qualquer tipo de hardware de controle e detecção embutida no Drone é permitido desde que eles não ofereçam risco para os participantes ou para o público devido à emissão de radiação ou outro nível de sinal considerado inseguro para os seres humanos;
- Durante os desafios, é proibida a utilização de fios, cabos e/ou cordões umbilicais, seja para controle, comunicação ou qualquer outro propósito;
- Embora o Drone deva atuar autonomamente durante os desafios, a equipe deve manter constantemente a supervisão remota do robô voador, de acordo com a

Realização:

RoboCup
Brasil

legislação vigente, assegurando a retomada do controle do robô voador por quaisquer problemas técnicos e/ou instabilidade.

- O Drone poderá ter a sua malha de controle embarcada ou poderá receber comandos de controle de forma remota (i.e. através de um computador que envie os comandos). No caso do Drone receber comandos de controle de forma remota, a equipe deverá ter um sistema de comunicação (rádio, wi-fi ou bluetooth) dedicado entre o computador remoto da equipe que irá processar as informações e o robô. A organização não se responsabilizará por interferências no sinal de comunicação.
- Os Drones podem ter um peso máximo de 25 quilogramas e a distância máxima entre os eixos dos hélices de 500 mm (veja figura abaixo);



- O piloto de emergência ou o capitão do time E Todos os Drones acima de 100 gramas devem ser registrados no sistema SISANT da ANAC¹

Obs. 1: Caso o drone não seja aprovado na fase de inspeção atendendo a todos os requisitos acima descritos, a equipe não poderá utilizá-lo na competição. Caso nenhum drone da equipe atenda os requisitos da fase de inspeção, a equipe será desclassificada.

Obs. 2: Apesar de cada equipe poderá trazer para a competição diversos drones, no momento da execução de cada fase apenas 1 (um) drone poderá ser utilizado, mesmo que sejam um drone para cada fase.

¹ <https://santosdumont.anac.gov.br/menu/f?p=133>

Realização:

RoboCup
Brasil



A equipe deve ser capaz de iniciar ou parar o Drone ao sinal de apito do árbitro através do controle remoto. É importante notar que **os robôs voadores devem demonstrar a capacidade de se adaptar às condições que existem no mundo real, lidando com situações como a falta de condições de iluminação ideais no ambiente, as pessoas transitando em torno das arenas, entre outros ruídos sonoros e visuais.**

Estas características são condicionantes para participação do Desafio, e serão checados pelos juízes antes do início da competição.

AS EQUIPES

As equipes deste desafio podem ser formadas por um número arbitrário de membros em qualquer nível de escolaridade. Não há nenhuma limitação de idade para os membros da equipe. Cada equipe terá um capitão que será responsável pela interação com o juiz e dará o sinal para inicializar o código. Para entrar na arena, o membro da equipe deverá estar com capacete e óculos de proteção adequados (equipamento de proteção individual-EPI). **É de responsabilidade das equipes trazerem seus equipamentos de proteção individual.** Cada equipe terá uma área de trabalho composta por uma mesa, cadeiras e uma tomada de energia.

É importante observar que a responsabilidade pela operação dos robôs voadores atende a todos os requisitos legais, particularmente as resoluções da ANAC (Brasil Agência de regulamentação da aviação comercial).

É obrigatório que todos os membros das equipes estejam vinculados a uma instituição educacional (e/ou de pesquisa).

As equipes também terão acesso à Internet em suas áreas de trabalho. Durante o tempo de espera entre as fases da competição, as equipes podem trabalhar livremente nos seus robôs voadores dentro da área designada para cada grupo.

Durante o tempo de espera entre as fases da competição, as equipes podem trabalhar livremente nos seus robôs voadores dentro da área designada para cada grupo.

A ARENA

A arena do **Flying Robot Trial League da RoboCup Brasil** será construída numa área de 64m². A arena possui uma base de takeoff, duas bases suspensas e três bases terrestres móveis. A figura 1 abaixo mostra uma representação simulada apenas para dar visão geral da arena.

- A base de takeoff é o local onde o robô voador deve sair e voltar de suas tarefas, definidas em cada fase do desafio.
- As bases suspensas e as bases móveis terrestres representam as bases de pouso/decolagem de Drones durante a realização do serviço/tarefa.
- A arena possui um banner da competição que se localiza perto da base de takeoff.

Realização:

RoboCup
Brasil

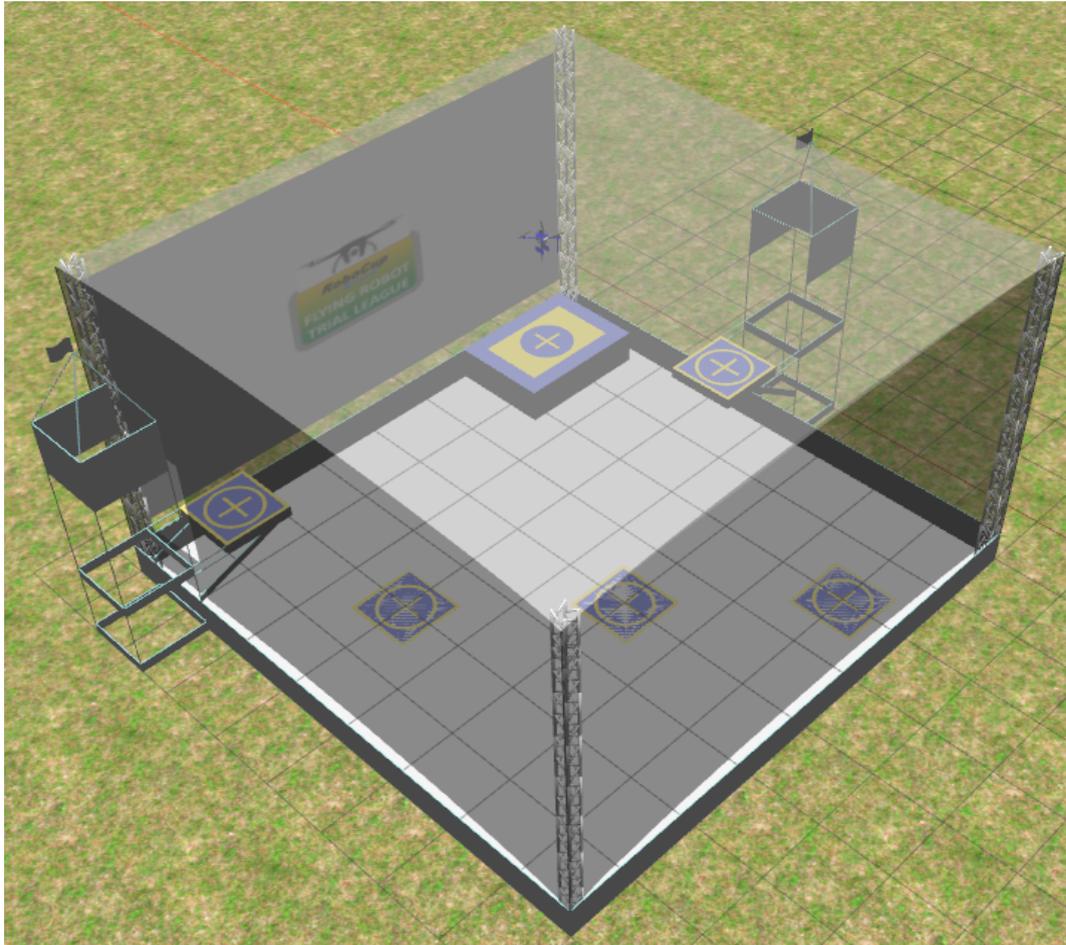


Figura 1 – Visão geral da arena do **Flying Robot Trial League da RoboCup Brasil**.

Além das bases suspensas, terrestres e da base de takeoff, a arena possui uma estante apresentada na figura 2, com aproximadamente entre 3m e 5m de comprimento por uma profundidade de 0,3m e 0,5m. A primeira prateleira está a 1m do chão, e as demais prateleiras estão 0,5m acima uma da outra. A estante possui 4 prateleiras e pode ser vista em suas dimensões na Figura 2 abaixo.

Realização:

RoboCup
Brasil

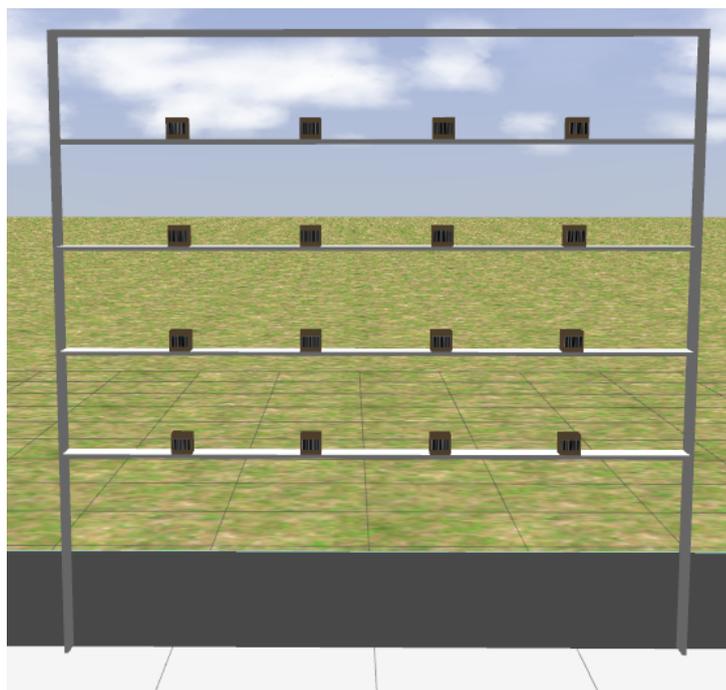


Figura 2 – Estante da fase 3 e suas dimensões.

A estante ficará localizada do lado oposto da base de takeoff como mostra a figura abaixo:

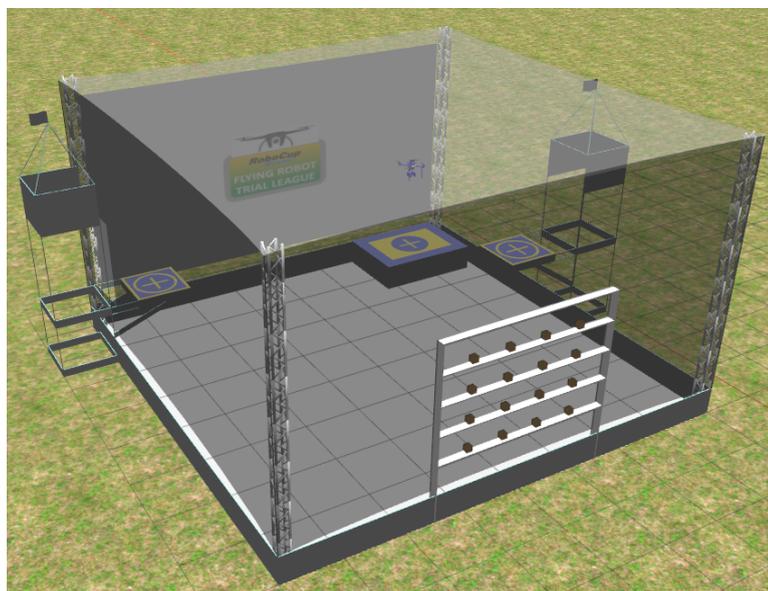


Figura 3 – Estante da fase 3 na Arena.

As dimensões da arena e bases para construção são mostradas nas figuras 4 e 5 a seguir:

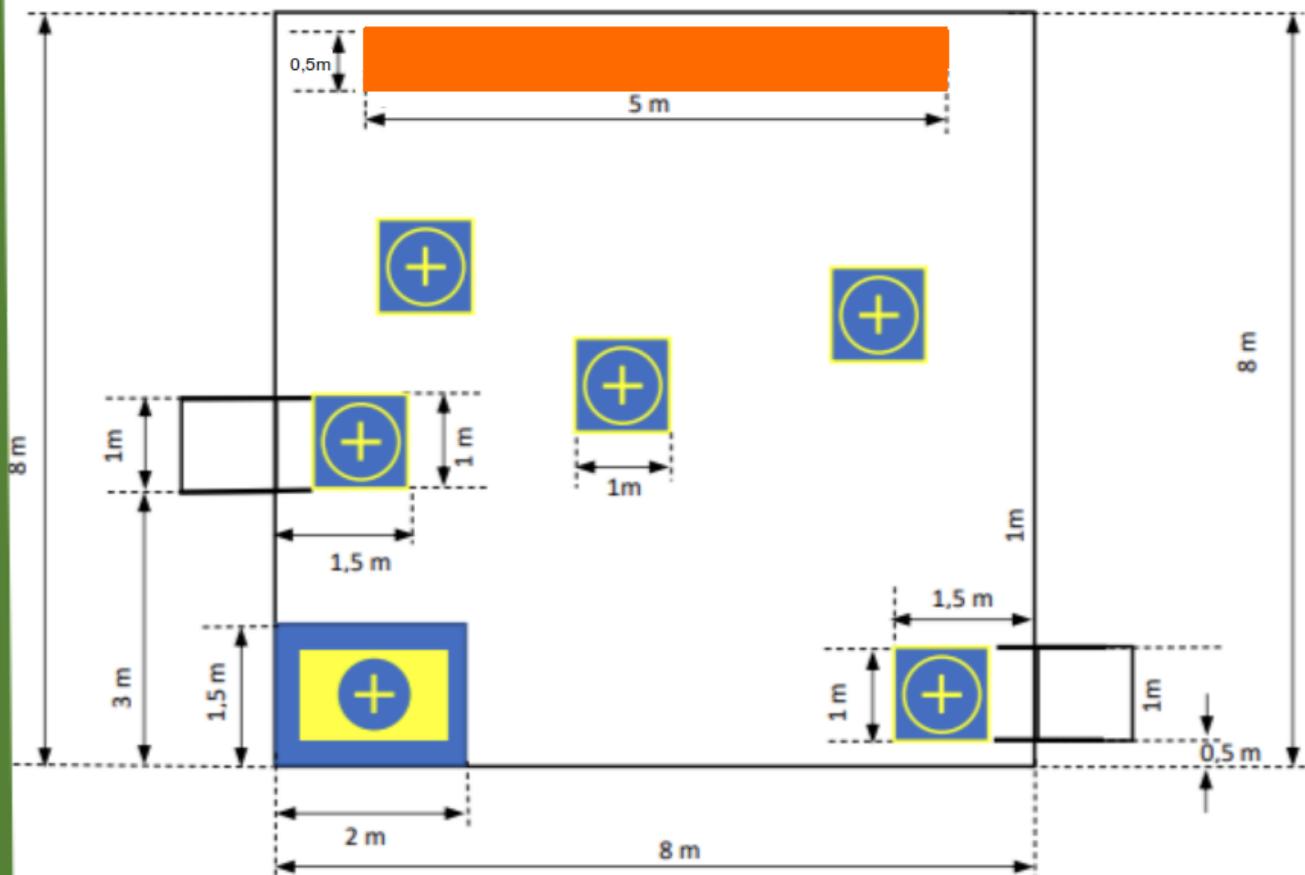
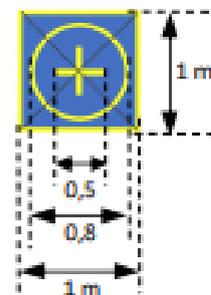
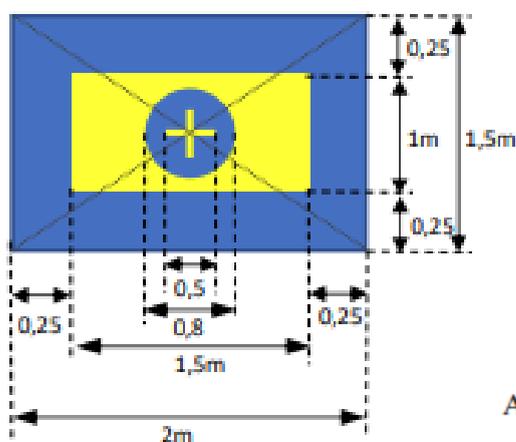


Figura 4 – Dimensões da arena do **Flying Robot Trial League da RoboCup Brasil**.

As bases de pousos/decolagens, sejam elas móveis ou suspensas, terão uma espessura mínima de **9 mm**. As figuras 2 e 3 apresentam uma visão geral do mundo e bases.

Base de Takeoff	Bases Suspensas ou Móveis Terrestres
-----------------	--------------------------------------



As Faixas Amarelas Possuem 5cm de largura

Figura 5 – Dimensões das bases de takeoff, suspensas e móveis.

Realização:

RoboCup
Brasil



A arena pode ser feita diretamente no chão, ou em uma cobertura de 8mx8m de MDF (de qualquer cor) de espessura **12mm**.

OBS. 1: O piso da arena será liso (homogêneo) e sem features, e poderá ter algum grau de flexibilidade a depender da tinta utilizada no piso ou na pintura das bases.

Toda a arena será revestida com rede de proteção com 4 m ou mais de altura, **exceto no teto**. Haverá duas aberturas na rede, uma na lateral da base de takeoff para que a equipe possa colocar o robô antes do início das fases do desafio. E outra, de tamanho maior, no canto da arena, para que os integrantes das equipes possam entrar na arena. **Uma das laterais (a voltada para a base de takeoff) não terá rede e sim um grande banner com a logo da liga e da RoboCup Brasil.**

As bases suspensas estarão a uma **altura mínima de 1 metro e máxima de 1,5 metros** com relação ao solo. A base de takeoff e as paredes laterais que contornam a arena terão **0,5 metros de altura aproximadamente**.

OBS. 2: O local de montagem da arena poderá sofrer incidência de luz externa variável (luz do sol por janelas que ocasiona iluminação não uniforme), e poderá ser montada perto de paredes. Os drones da competição deverão ser robustos à essas variações.

OBS. 3: NENHUMA alteração na arena por parte das equipes será permitida.

O DESAFIO

O **Flying Robot Trial League da RoboCup Brasil** possui 4 fases. Cada fase trata de um problema que deve ser enfrentado pelo Drone de forma autônoma.

A equipe não precisará realizar todas as fases. Contudo, a pontuação final será dada pela soma simples da pontuação obtida pela equipe em todas as fases. As Fases são sequenciais.

Os dias da competição serão configurados da seguinte forma: warm up + competições. A fase de inspeção dos drones das equipes participantes será realizada no primeiro dia de warm up. O dia e horário de cada equipe para realizar o warm-up, bem como a ordem da competição, serão definidos por sorteio e a tabela de horários será fornecida com uma semana de antecedência à competição.

No ato da inscrição de cada equipe deverá submeter o TDP como parte de informação necessária e enviar uma cópia para o e-mail: tiagopn@ci.ufpb.br.

Será criado um grupo de Whatsapp para a comunicação em tempo real entre o chair e os líderes de cada equipe assim que as inscrições forem finalizadas.

TEAM DESCRIPTION PAPER (TDP)

O envio de TDPs para a competição é obrigatório e possui caráter eliminatório. Só poderão realizar o pagamento da inscrição e participar do evento as equipes que submeterem o TDP junto com um vídeo demonstrando a capacidade de voo do drone. **O TDP precisa ser feito**

Realização:

RoboCup
Brasil



no padrão de artigo da Springer, com **no mínimo 6 e no máximo 8 páginas** e contendo as seguintes informações dos autores:

- Nome da Equipe
- Membros da Equipe (nome completo)
- Telefone de 2 contatos para Grupo de Whatsapp
- Descrição do Drone utilizado
- Descrição da tecnologia nova a ser utilizada no desafio (mecânica, eletrônica e algoritmos)
- Link para videos deste ano

FASE 1 – LOCALIZAÇÃO E MAPEAMENTO

A heterogeneidade dos locais de pouso de drones voltados para aplicações de logística é bastante variada. O pouso muitas vezes precisa ocorrer de forma repentina e um local apropriado para o pouso precisa ser encontrado pelo drone. Esse mapeamento é fundamental para que uma tarefa autônoma possa ser realizada de forma segura.

Dessa forma, a FASE 1 exigirá que os robôs das equipes façam o reconhecimento da arena, mapeando o ambiente para detectar as bases móveis terrestres (alocadas aleatoriamente antes do início da fase) e detectar as bases de pouso/decolagem suspensas.

A TAREFA

A tarefa a ser realizada pelo Drone na FASE 1 é a seguinte: O robô deverá sair da base de takeoff, percorrer a arena enquanto detecta as 3 (três) bases móveis e as 2 (duas) bases suspensas. O Drone deve detectar cada base existente e pousar 1 (uma) vez em cada uma das bases detectadas, seja ela suspensa ou móvel. Após isso, o Drone deve retornar para a base de takeoff e pousar.

CONDIÇÕES

As bases suspensas são fixas. Na vez de cada equipe, as bases móveis terão suas posições conhecidas apenas no momento da realização da tarefa. Elas serão posicionadas aleatoriamente na arena.

As coordenadas das bases fixas com relação à base de takeoff serão fornecidas no primeiro dia de warm up.

OBS.: Nenhuma medição por parte das equipes será permitida (nem mesmo com relação às bases fixas)

Um horário será definido para cada equipe realizar a FASE 1. Cada equipe terá 30 minutos corridos para realizar até 3 tentativas de cumprir as tarefas. Será considerada a pontuação obtida na melhor das 3 tentativas, sendo as demais descartadas. Cada tentativa poderá ocorrer em até 10 minutos.

Realização:

RoboCup
Brasil



Interação com o Humano: nesta FASE 1, o robô pode voltar para base de takeoff com um comando dado por um humano (membro da equipe por controle remoto) ou voltar autonomamente. Ao voltar para a base de takeoff, a tentativa termina.

PONTUAÇÃO

Esta fase possui uma pontuação máxima de 160 pontos.

A cada base visitada pela primeira vez a equipe receberá 10 pontos por cada base fixa visitada e 20 pontos por cada base móvel terrestre visitada. Será considerado que o robô visitou a base se o Drone pousar na base (sendo perceptível o toque de todos os trens de pouso do Drone na base).

A cada visita repetida (pouso), em uma base, a equipe perde 5 pontos.

Se o robô voltar para a base de takeoff, autonomamente ou por ordem humana, a tentativa termina. Se o drone pousar na base com sucesso a pontuação obtida na arena **dobra (2x)** caso a pontuação seja positiva. Caso a pontuação seja negativa, se o robô voltar para base de takeoff, a equipe não pontua na tentativa. Se o robô não voltar para a base de takeoff, a equipe pode optar por parar a tentativa, sem penalidade, em qualquer momento ou quando terminarem os 10 minutos da tentativa.

Se a equipe decidir parar o robô a qualquer momento em uma tentativa, valerá a pontuação até o momento da interrupção. Todas as 3 tentativas devem ser feitas com o robô iniciando na base de takeoff.

FASE 2 – TRANSPORTE DE PACOTES

Cada vez mais os Drones podem, de forma ágil, transportar equipamentos, materiais e pacotes entre estações de pouso/decolagem. Isso é especialmente útil em centros de distribuição, ou em empresas que trabalham com entregas de pacotes, sejam eles equipamentos médicos entre hospitais, ou em empresas de e-commerce.

Dessa forma, a FASE 2 visa demonstrar a tecnologia de transporte de cargas por Drones autônomos.

A TAREFA

Nesta FASE 2, os robôs terão que transportar pacotes de uma base de pouso/decolagem (seja ela suspensa ou móvel) à outra. O robô deverá sair da base de takeoff, procurar por pacotes nas bases fixas suspensas e/ou móveis, e verificar para qual base o pacote deverá ser enviado. O Drone deverá transportar cada pacote para sua respectiva base.

Quando a equipe completar o transporte de todos os pacotes para suas respectivas bases corretamente, o robô poderá retornar para a base de takeoff finalizando a fase ou a tentativa.

Realização:

RoboCup
Brasil

CONDIÇÕES

As bases mapeadas serão identificadas por letras (A,B,C,D e E) até 2 horas antes do início da fase para que as equipes possam relacionar a posição das bases mapeadas com as letras de identificação fornecidas. Cada pacote terá, na parte superior, um QR CODE com a letra da base onde deverá ser entregue. Os exemplos de QR CODE a serem usados podem ser vistos abaixo:



Figura 6 – QR Codes dos pacotes

Os pacotes serão cubos de 10 cm de lado, todos em cor preta, com QR CODE colocado na parte superior. O QR CODE terá fundo branco. Os cubos serão feitos de isopor, com uma fina placa de metal ferromagnética (chapa de 3mm de aço 1020) na parte superior, todo coberto com papel preto fosco, com um peso mínimo aproximado de **160g**. O peso máximo poderá ser escolhido pela equipe.

Cada equipe terá um horário definido por sorteio para usar a arena nesta fase. Nesta FASE, cada equipe terá 30 minutos corridos e até 3 tentativas. Cada tentativa só poderá ter no máximo 10 minutos. Valerá a maior pontuação obtida em uma tentativa.

Interação com o Humano: nesta FASE 4, não há interação com humanos.

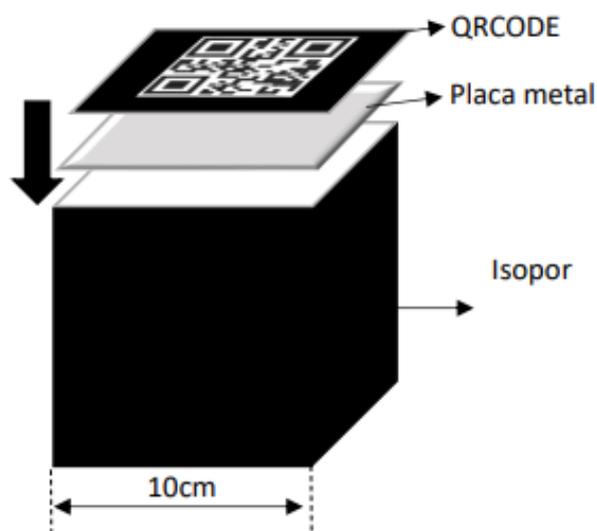


Figura 7 – Dimensões dos pacotes.

PONTUAÇÃO

Esta fase possui uma pontuação máxima de 300 pontos.

Realização:

RoboCup
Brasil



Para cada pacote corretamente detectado pelo robô em uma base, a equipe receberá 10 pontos. O pacote será considerado detectado quando o robô mostrar a letra detectada no QR CODE do pacote na tela. A equipe pode escolher apenas detectar os QR CODE e finalizar a tarefa caso seja sua estratégia não obter todos os pontos da FASE.

Se o robô agarrar e levantar o pacote detectado, a equipe receberá mais 10 pontos.

Entregar o pacote na base correta identificada pelo pacote, conferirá mais 10 pontos para a equipe. Ao ser deixado na base correta, o pacote será considerado entregue e ele deixará de contar pontos (caso seja detectado novamente) e nem sofrerá penalidades posteriores (caso seja derrubado, detectado ou erguido novamente).

Obs.: Se o drone ler o QR CODE, não pegar a caixa, mas ir para a base correta, a equipe apenas pontuará na leitura correta dos códigos QR, ou seja, 10 pontos por código detectado corretamente.

Após o correto transporte de todos os 5 pacotes, o robô deverá emitir um alerta na tela de FINALIZADO. Após esse alerta, o robô poderá retornar à base de takeoff autonomamente.

Caso o pacote seja solto ou derrubado pelo drone após ser retirado de sua base de origem, em qualquer lugar que não na base correta, a equipe perderá 5 pontos e o pacote ficará inválido para qualquer pontuação ou penalidade posterior.

Se o robô voltar para a base de takeoff sozinho (sem intervenção humana) após ter transportado todos os pacotes corretamente, e se o drone pousar na base com sucesso, a equipe terá sua pontuação **dobrada (2x)** caso a pontuação seja positiva. Caso a pontuação seja negativa, se o robô voltar para base de takeoff, a equipe não pontua na tentativa. Se o robô não voltar para a base de takeoff, a equipe pode optar por parar a tentativa, sem penalidade, em qualquer momento ou quando terminarem os 10 minutos de cada tentativa.

Se a equipe decidir parar o robô a qualquer momento em uma tentativa, valerá a pontuação até o momento da interrupção.

Todas as 3 tentativas devem ser feitas com o robô iniciando na base de takeoff.

FASE 3 – CONTROLE DE INVENTÁRIO

Na cadeia de distribuição, a gestão de estoque é um aspecto muito importante que deve ser observado com cuidado. Afinal, tanto o acúmulo quanto a falta de materiais estocados podem ser prejudiciais, pois, em excesso, os produtos podem expirar e comprometer o giro da empresa. Por outro lado, a ausência de insumos atrapalha a produção e as vendas. Dessa forma, o inventário na logística realizado de forma eficiente tem o propósito de manter os níveis ideais de estoque, de acordo com os objetivos e demandas da empresa. Atualmente, esse tipo de processo é realizado de forma manual, e em geral, repetido várias vezes numa tentativa de minimização de erros de contagem.

O sistema que utiliza Drones para controle de inventário visa contribuir para aumentar a eficiência dos processos, agilizando tarefas e obtendo melhores resultados. Eliminado a execução de operações manuais, o sistema potencializa mais tempo livre para execução de

Realização:

RoboCup
Brasil

outras tarefas mais analíticas e compatíveis com a inteligência humana. Dessa forma, a FASE 3 exigirá que os robôs das equipes façam a contagem dos produtos numa prateleira através de leitura de códigos de barras espalhadas em quatro fileiras e quatro prateleiras de uma estante.

A TAREFA

A tarefa a ser realizada pelo Drone na FASE 3 é a seguinte: O robô deverá sair da base de takeoff e ir até a prateleira do outro lado da arena. Depois, o robô deverá percorrer cada uma das estantes da prateleira de cada vez enquanto detecta e lê um código de barras por vez até que todos os 16 pacotes espalhados na estante sejam detectados ou até que a equipe deseje finalizar a tarefa. Após isso, o Drone deve retornar para a base de takeoff e pousar.

CONDIÇÕES

A estante a ser percorrida possui 4 prateleiras e pode ser vista em suas dimensões na Figura abaixo.

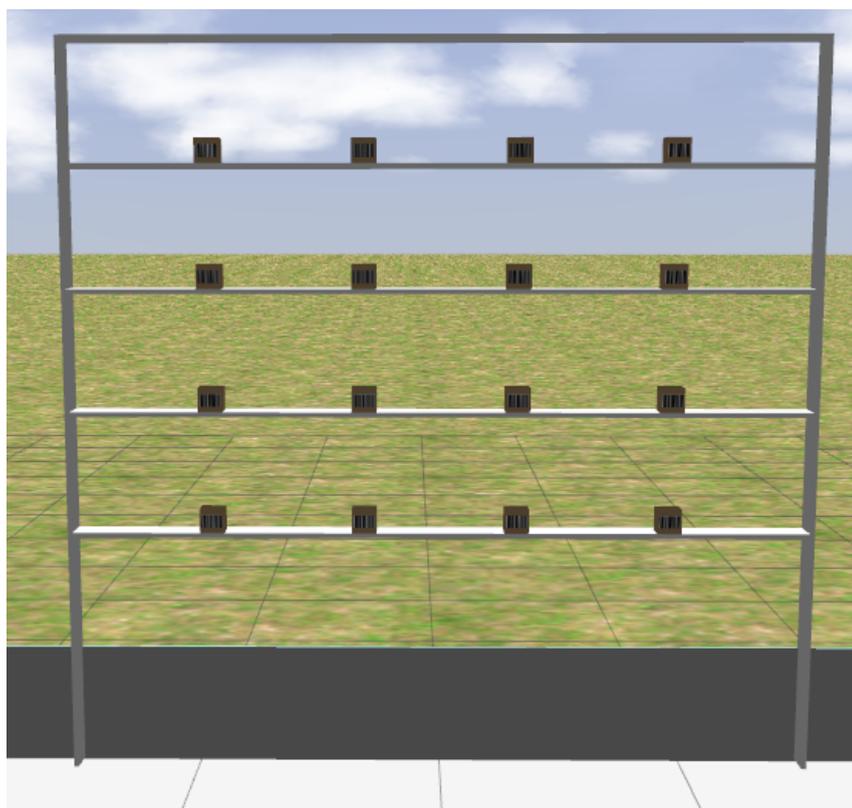


Figura 8 – Estante com caixas.

OBS.: Os 16 pacotes **NÃO ESTÃO** espalhados uniformemente na estante.

Realização:

RoboCup
Brasil

Cada prateleira possui uma caixa com código de barras. Todas as caixas são fixadas com um distanciamento aleatório uma da outra e dos pilares da prateleira. Cada código de barras possui um tamanho aproximado de 10 cm x 5,9 cm. Cada código de barras possui a seguinte codificação: A0, A1, A2, A3, B0, B1, B2, B3, C0, C1, C2, C3, D0, D1, D2, D3.

OBS.: Nenhuma medição por parte das equipes será permitida. Apenas um exemplo dos códigos de barra serão disponibilizados.

Um exemplo do código de barras pode ser visto abaixo:



Figura 9 – Código de Barras.

Um horário será definido para cada equipe realizar a FASE 3. Cada equipe terá 30 minutos corridos para realizar até 3 tentativas de cumprir as tarefas. Será considerada a pontuação obtida na melhor das 3 tentativas, sendo as demais descartadas. Cada tentativa poderá ocorrer em até 10 minutos.

Interação com o Humano: nesta FASE 3, o robô pode voltar para base de takeoff com um comando dado por um humano (membro da equipe por controle remoto) ou voltar autonomamente. Ao voltar para a base de takeoff, a tentativa termina.

PONTUAÇÃO

Esta fase possui uma pontuação máxima de 160 pontos.

A cada código de barras detectado e lido pela primeira vez a equipe receberá 5 pontos. Será considerado que o Drone detectou e leu o código de barras quando a equipe mostrar na tela do computador da competição (o que inicia o código de voo do Drone) o código de barras lido (com a informação do código) e o total de códigos lido até o momento para o juiz.

A cada contagem e leitura errada, a equipe perde 2,5 pontos.

É proibido a leitura de todos os códigos de barras de mais de uma estante numa única imagem. O robô precisa percorrer cada uma das prateleiras ou a detecção não será computada.

Se o robô voltar para a base de takeoff, autonomamente ou por ordem humana, a tentativa termina. Se o drone pousar na base de takeoff com sucesso a pontuação obtida na arena **dobra (2x)** caso a pontuação seja positiva. Caso a pontuação seja negativa, se o robô voltar

Realização:



para base de takeoff, a equipe não pontua na tentativa. Se o robô não voltar para a base de takeoff, a equipe pode optar por parar a tentativa, sem penalidade, em qualquer momento ou quando terminarem os 10 minutos da tentativa.

Se a equipe decidir parar o robô a qualquer momento em uma tentativa, valerá a pontuação até o momento da interrupção. Todas as 3 tentativas devem ser feitas com o robô iniciando na base de takeoff.

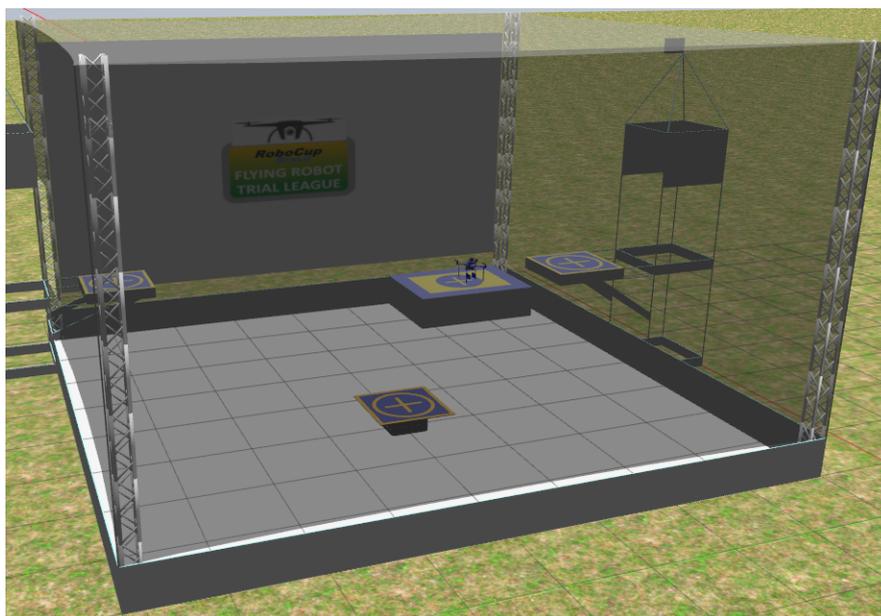
FASE 4 – POUSO EM ROBÔ MÓVEL

A capacidade de pouso precisa é importante para o acoplamento autônomo de Drones em estações de recarga e em missões que exigem operações de voo repetidas, além de aplicações de coleta e entrega de pacotes, onde é necessário atingir um nível preciso e desejado de posição e, em seguida, retornar a uma base. Habilidades ainda mais desafiadoras são necessárias para pousar em uma plataforma móvel, especialmente se a plataforma não estiver equipada com um sistema de localização preciso. Muitas aplicações de robótica aérea exigem a capacidade de pousar em plataformas móveis, um exemplo são os caminhões de entrega.

Dessa forma, a FASE 4 exigirá que os robôs das equipes façam o reconhecimento da arena, mapeando o ambiente para detectar e pousar numa base acoplada a um robô móvel terrestre.

A TAREFA

A tarefa a ser realizada pelo Drone na FASE 4 é a seguinte: O robô deverá sair da base de takeoff, percorrer a arena enquanto detecta a base acoplada ao topo de um robô móvel terrestre. Após a detecção da base, o Drone deve pousar 1 (uma) vez. Após isso, o Drone deve retornar para a base de takeoff e pousar. Um exemplo da fase está na figura abaixo.



CONDIÇÕES

A plataforma de pouso terrestre terá o mesmo tamanho das plataformas usadas nas fases 1 e 2 e será colocada no topo de um robô móvel terrestre (e.g. Turtlebot 2, Pioneer, etc). O Robô móvel deverá se mover a uma velocidade de 0.4m/s realizando uma trajetória em forma de oito com comprimento de 6m e largura de 3m. A trajetória deverá ser centralizada com o centro da arena e o robô móvel iniciará a trajetória deste centro numa orientação aleatória com direção aleatória (i.e. uma das quatro orientações/direções da trajetória em 8 possíveis).

Um horário será definido para cada equipe realizar a FASE 4. Cada equipe terá 30 minutos corridos para realizar até 3 tentativas de cumprir as tarefas. Será considerada a pontuação obtida na melhor das 3 tentativas, sendo as demais descartadas. Cada tentativa poderá ocorrer em até 10 minutos.

Interação com o Humano: nesta FASE 4, o robô pode voltar para base de takeoff com um comando dado por um humano (membro da equipe por controle remoto) ou voltar autonomamente. Ao voltar para a base de takeoff, a tentativa termina.

PONTUAÇÃO

Esta fase possui uma pontuação máxima de 60 pontos.

A equipe receberá 30 pontos por pousar o drone na base do robô móvel (sendo perceptível o toque de todos os trens de pouso do Drone na base).

Se o drone cair da base após o pouso, a equipe perde 15 pontos.

Se o robô voltar para a base de takeoff, autonomamente ou por ordem humana, a tentativa termina. Se o drone pousar na base com sucesso a pontuação obtida na arena **dobra (2x)** caso a pontuação seja positiva. Caso a pontuação seja negativa, se o robô voltar para base

Realização:



de takeoff, a equipe não pontua na tentativa. Se o robô não voltar para a base de takeoff, a equipe pode optar por parar a tentativa, sem penalidade, em qualquer momento ou quando terminarem os 10 minutos da tentativa.

Se a equipe decidir parar o robô a qualquer momento em uma tentativa, valerá a pontuação até o momento da interrupção. Todas as 3 tentativas devem ser feitas com o robô iniciando na base de takeoff.

O VENCEDOR

A equipe vencedora será aquela que obtiver o maior número de pontos somadas todas as fases. Em caso de empate, as seguintes condições serão adotadas para o desempate, nesta ordem:

- 1 – O desempate se dará em favor da equipe que pontuou mais na FASE 4;
- 2 – Caso persista o empate, o desempate será dado para quem pontuou mais na FASE 3;
- 3 – Caso persista o empate, o desempate será dado para quem pontuou mais na FASE 2;
- 4 – Caso persista o empate, o desempate será dado para quem pontuou mais na FASE 1;
- 5 – Se após todos os critérios acima o empate persistir, as equipes empatadas serão declaradas vencedoras na mesma colocação.

Obs. 1: A equipe que obtiver ZERO pontos em todas as fases estará automaticamente desclassificada da competição.

Obs. 2: A equipe que decidir não voar, perderá por W.O. e obterá automaticamente ZERO pontos na respectiva fase.

Obs. 3: Só poderão estar em primeiro, segundo ou terceiro lugar na competição as equipes que montarem em ao menos uma fase, mesmo que isso acarrete a inexistência de vencedor.

PREMIAÇÃO

As equipes colocadas nas três melhores posições receberão certificados de campeão, vice e terceiro lugar.

EXTRA – TECHNICAL CHALLENGE

Para estimular as equipes a superarem as expectativas e avançarem no estado-da-arte da tecnologia de robôs voadores, um desafio à parte será realizado no último dia da competição. O desafio técnico, também chamado de *Technical Challenge*, será realizado em formato de Workshop como forma de difundir as tecnologias de drones que cada equipe possui, e disseminação de conhecimento que cada equipe.

A participação das equipes no *Technical Challenge* NÃO é obrigatória e a inscrição para participação desse desafio será realizada no primeiro dia de warm up.

Realização:

RoboCup
Brasil



Versão
2.4beta

Os temas para o *Technical Challenge* são livres sendo o único pré-requisito que sejam sobre tecnologias de drones autônomos que estão em desenvolvimento pelas equipes.

Em data e hora marcada, as equipes participantes do *Technical Challenge* deverão apresentar técnicas inovadoras que estão sendo desenvolvidas pelas equipes.

Para realização da demonstração, serão definidos 10 minutos de apresentação em 5 minutos de perguntas.

CASOS OMISSOS

Situações não previstas nas regras (e/ou questões relativas à interpretação destas regras) serão esclarecidas e/ou decididas pela Comissão organizadora e pelos juízes. A decisão sobre a matéria feita por eles será final.

FAIR PLAY

A caracterização da falta de Fair Play de uma equipe e/ou de um dos seus membros a qualquer momento implicará a adoção de sanções que podem incluir (mas não estão limitados a): aviso, perda de pontos, eliminação de rodada, a eliminação da competição, banimento do evento atual e de posteriores. A penalidade adotada pela Comissão Organizadora levará em consideração a seriedade da transgressão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este ano, esperamos que todos tenham uma excelente experiência. Caso seja uma experiência de sucesso, essa plataforma simulada poderá se tornar oficial a posteriori como plataforma de testes para demais equipes em anos futuros. Qualquer dúvida, não deixem de contactar o chair do evento.

Prof. Dr. Tiago Nascimento
tiagopn@ci.ufpb.br

Realização:

RoboCup
Brasil