



IIOT & I4.0

Challenge Drones





Objetivo

Prova utilizando drones, que por meio de voo autônomo deverão completar uma missão de varredura na arena de prova, identificando os pontos informados, e ao final, aterrissarão sobre um AMR em movimento.

A prova será realizada em 3 (três) baterias, onde em cada bateria, a equipe terá a chance de executar a missão.

Ao final de cada bateria, o menor tempo será utilizado como o tempo da bateria da prova para a equipe.

O tempo máximo de execução de cada bateria da prova, será o tempo de duração da bateria física do drone.

Como

O drone iniciará o voo com coordenadas conhecidas até o ponto de disparo do cronômetro.

Nesse ponto, ele captará a imagem de um código Aruco que lhe fornecerá o próximo ponto que ele deve identificar.

A partir deste ponto em diante, o voo deve ser autônomo. O drone deverá fazer a varredura do campo de prova, desviando obstáculos até encontrar o próximo ponto (ID informado pela prova). Assim o fará até encontrar todos os IDs informados pela organização da prova. Após identificar último ID posicionado nos totens, o drone receberá a informação com os três IDs finais, posicionados sobre o AMR em movimento, o drone então fará a varredura para encontrar esses IDs, que indicarão o ponto da aterrissagem final sobre o AMR em movimento.

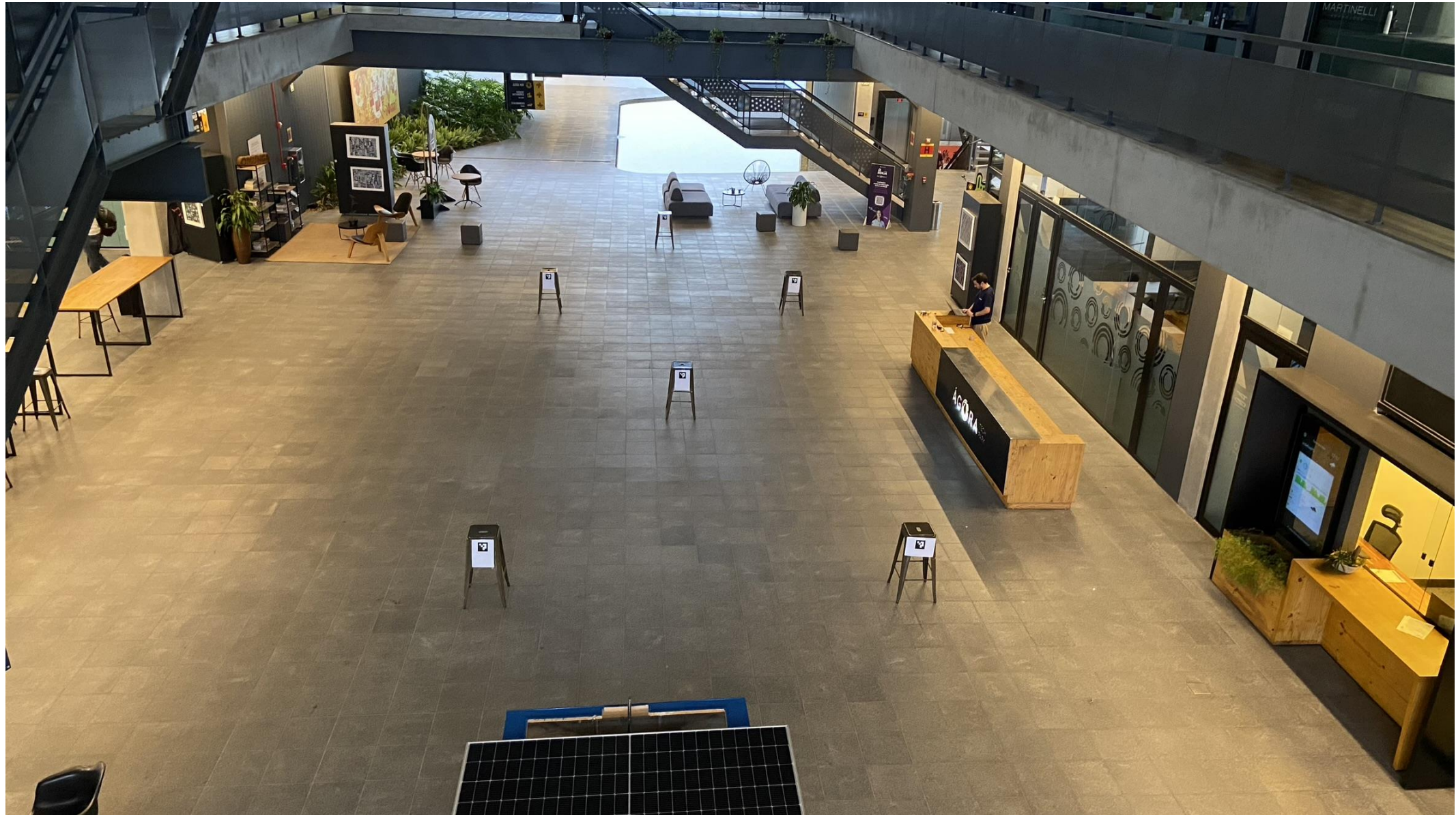
Onde

A prova ocorrerá no hall de convivência do Agora HUB.

Espaço da prova



Teste de voo para a prova





Orientações para participação da prova

- A arena de competição estará disponível para testes (não com o cenário final) um dia antes da prova;
- A ABII doou os drones, para igualdade das disputas;
- **A prova deverá ser executada com o drone cedido pela ABII ou de características técnicas e construtivas idênticas do modelo cedido;**
- A ordem de participação das equipes na prova será definida por sorteio;
- 10 minutos antes de iniciar a prova, as equipes deverão levar a base de controle do drone até a mesa da organização;
- A base de controle do drone (laptop, desktop, etc.) permanecerá desligada e sob supervisão da organização da prova durante a execução da primeira bateria (exceto da primeira equipe que executará a bateria);
- A medida que as equipes terminarem sua respectiva bateria, não precisarão mais, disponibilizar a base de controle para a organização da prova;



Orientações para participação da prova

- Até o dia 15/09, todas as equipes deverão validar o Broker MQTT junto à organização da prova;
- No dia 15/09, cada equipe terá 30 minutos para validar o start/stop do cronômetro e comunicação de dados com a organização da prova;
- Após os testes de validação, no dia 15/09, a arena estará livre para testes e experimentos das equipes **sem o layout oficial da prova** e as equipes deverão organizar-se entre si para a utilização da arena;
- No dia 16/09, dia da prova, a arena estará liberada para testes pelo período de 1 hora, já disposta com o layout oficial e cada equipe terá disponível o tempo de 10min para reconhecimento da arena;
- **A prova contará com 03 baterias de disputa;**
- O tempo máximo de duração da bateria da prova para cada equipe, será o tempo de duração de uma bateria física do drone;
- Após a execução da sua bateria, a equipe poderá atuar na sua estratégia de controle e implementar comandos, caso necessário, até a sua próxima bateria de prova;



Orientações para participação da prova

- Como validador da bateria da prova, a equipe deverá capturar e salvar em um arquivo com extensão *<pdf>* as imagens dos respectivos IDs do mapa, com o *timestamp* de captura, sendo este o ARQUIVO VALIDADOR da bateria;
- A respectiva betaria da prova só será válida, após a conferência do ARQUIVO VALIDADOR pela organização da prova;
- As equipes poderão usar marcadores arucos de limites de área de prova;
- A organização da prova, fornecerá 08 pedestais para posicionamento de arucos marcadores de limite de área de prova;
- Os marcadores arucos do pedestal posicionado no AMR, terão as mesmas ID's, porém com dimensões diferentes;
- **Todas as equipes deverão usar a barra de espaço do teclado como botão de emergência do drone**, forçando-o a pousar imediatamente se a tecla for pressionada;



Orientações para participação da prova

- Como validador da bateria da prova, a equipe deverá capturar e salvar em um arquivo com extensão *<pdf>* as imagens dos respectivos IDs do mapa, com o *timestamp* de captura, sendo este o ARQUIVO VALIDADOR da bateria;
- A respectiva betaria da prova só será válida, após a conferência do ARQUIVO VALIDADOR pela organização da prova;
- As equipes poderão usar marcadores arucos de limites de área de prova;
- A organização da prova, fornecerá 08 pedestais para posicionamento de arucos marcadores de limite de área de prova;
- Os marcadores arucos do pedestal posicionado no AMR, terão as mesmas ID's, porém com dimensões diferentes;
- **Todas as equipes deverão usar a barra de espaço do teclado como botão de emergência do drone**, forçando-o a pousar imediatamente se a tecla for pressionada;



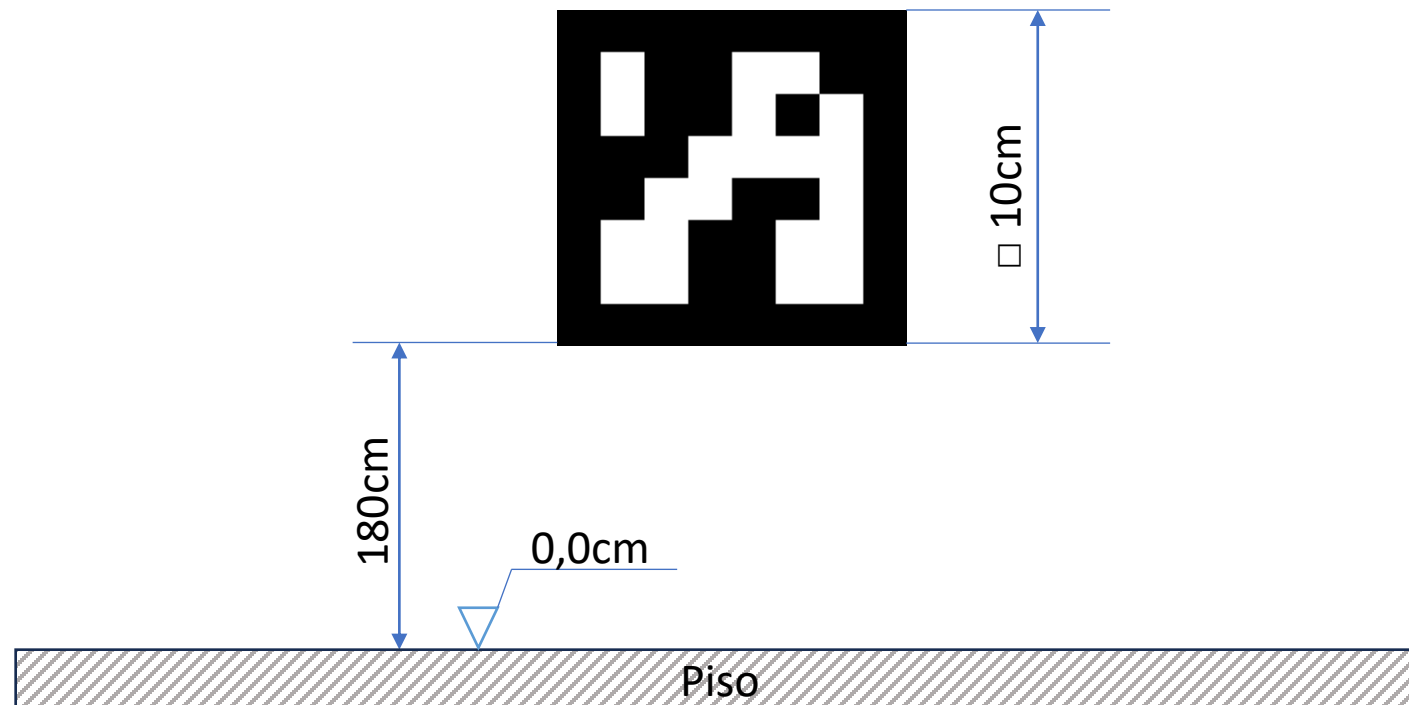
Orientações para participação da prova

- **Em caso de alteração no ambiente da prova (luminosidade, velocidade do ar, etc.) a prova será interrompida e retomada posteriormente com condições adequadas e em comum acordo com os capitães de cada equipe;**



Orientações técnicas da prova

- Todos os códigos aruco serão monocromáticos, com dimensões de 10x10cm, com borda branca, dicionário 4x4 e estarão posicionados em uma altura de 180cm em relação ao piso;
- Cada código aruco terá uma informação que será seu ID, e o ID = 1, estará posicionado no totem indicado pelas coordenadas fornecidas pela organização da prova.

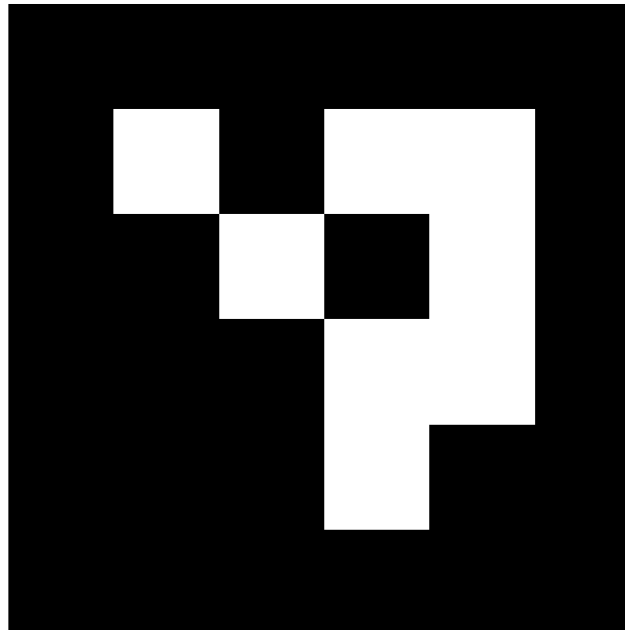




Orientações técnicas da prova

- Os códigos aruco, **serão gerados no dicionário 4x4, no tamanho de 100 x 100mm**, conforme já descrito anteriormente;
- Como limite do campo de prova, cada equipe poderá usar um conjunto de marcadores, montados no lado externo na arena e esses marcadores deverão ser removidos ao final da bateria da sua bateria;

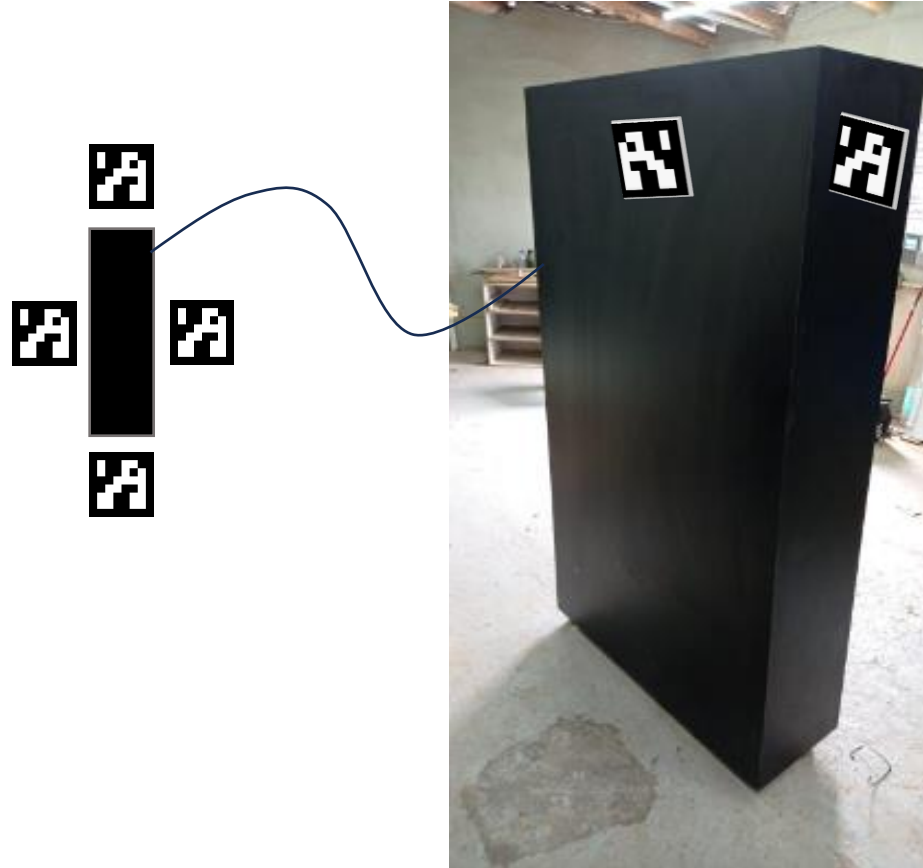
Dictionary:
Marker ID:
Marker size, mm:





Orientações técnicas da prova

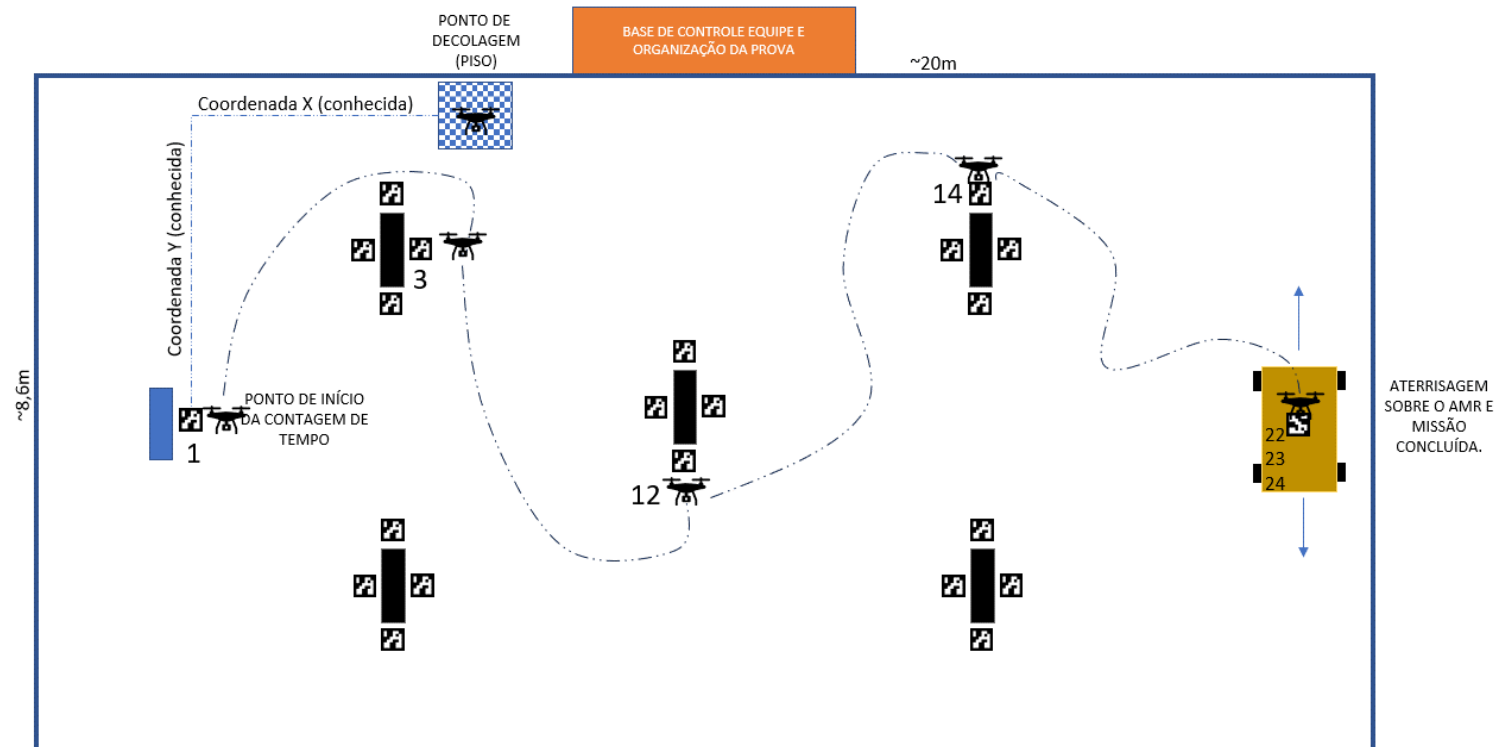
- Os totens onde estarão fixados os arucos, são pintados na cor preta e terão as dimensões de 210x110x40cm (altura, largura e espessura respectivamente);





Orientações técnicas da prova – Desenvolvimento da prova

- A organização irá gerar uma sequência aleatória de IDs;
- **A equipe não terá acesso prévio ao mapa de IDs;**
- Todas as equipes iniciarão pelo ID=1 e após encontrar esse ID, o próximo ID será informado, e assim segue a prova, até que todos os IDs do mapa gerado sejam encontrados;
- Por exemplo, o mapa gerado pode conter a seguinte sequência: 1, 3, 12, 14, 22, 23, 24.



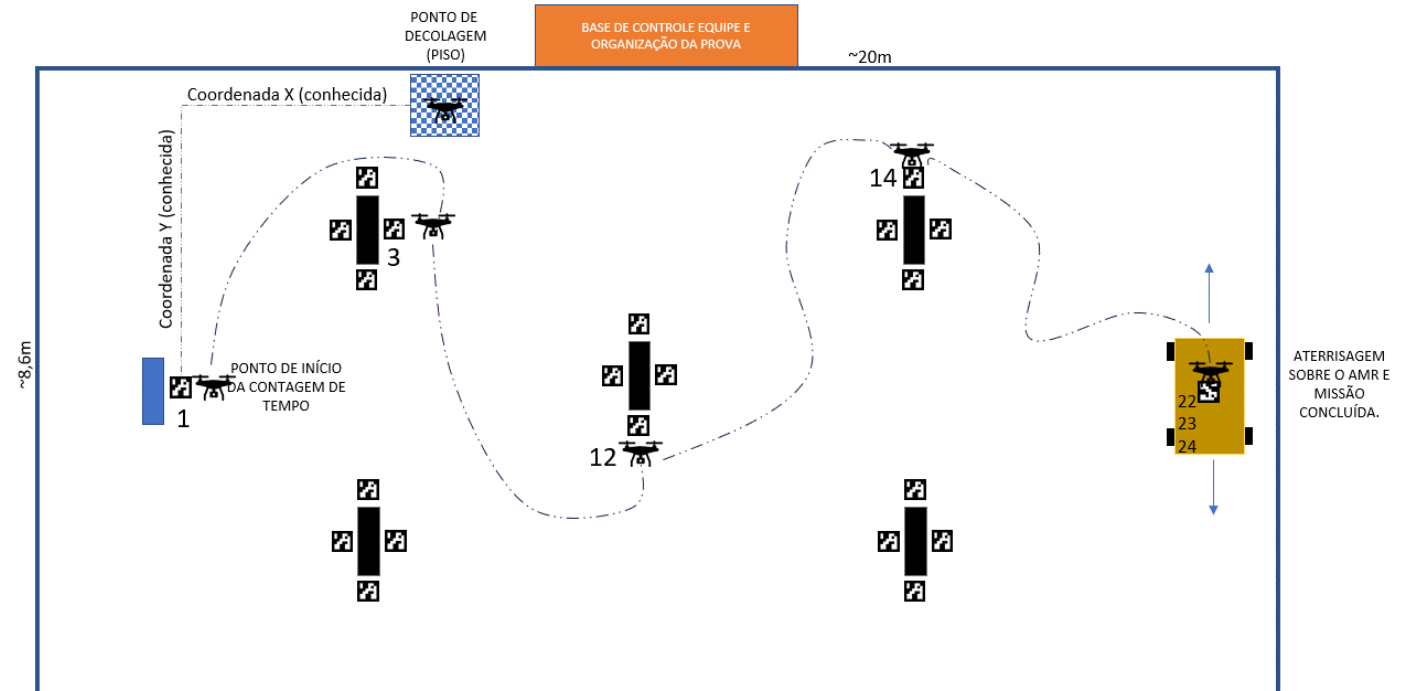


Orientações técnicas da prova – Desenvolvimento da prova

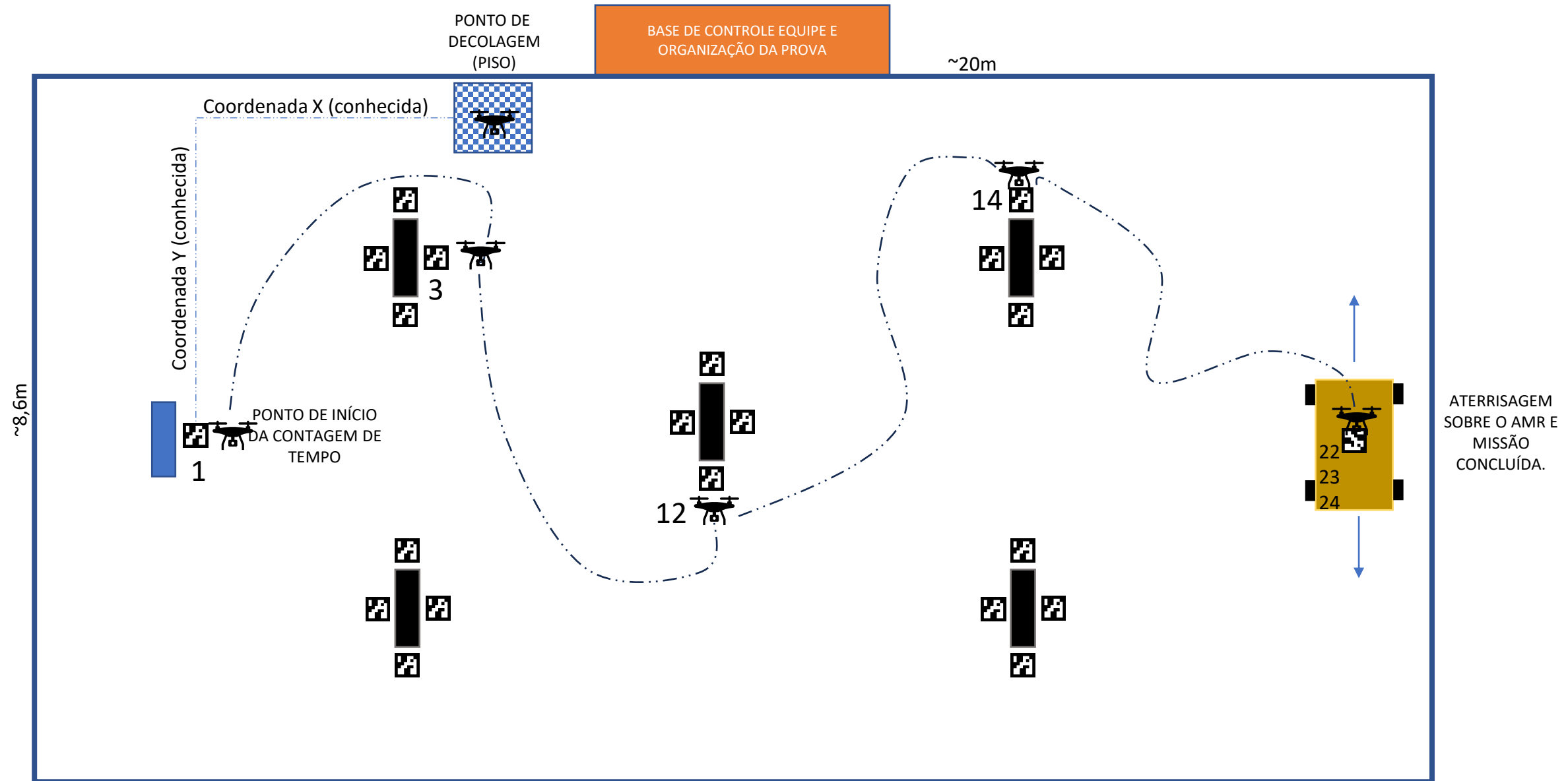
EXEMPLO DE MAPA GERADO: 1, 3, 12, 14, 22, 23, 24.

- Ao encontrar o aruco ID=1, o cronometro é disparado e o drone receberá a informação para encontrar o próximo ID, nesse caso o ID=3;
- Ao encontrar o ID=3 (publicou no id atual), o drone receberá a informação para buscar o próximo ID, que será o ID=12;
- Ao encontrar o ID=12, o drone receberá a informação para encontrar o ID=14. A partir do ID=14, a equipe receberá de uma vez, as IDs dos três arucos finais, o ID=22 (já no AMR) que estará posicionado acima do ID=23, que por sua vez, está posicionado sobre o ID=24. A *equipe criará a estratégia de aterrissagem e no momento em que o comando de aterrissagem for enviado para o drone, a equipe publicará no tópico de parada de cronômetro*;
- Ao receber ao ler o tópico de parada de cronometro, a organização da prova **finalizará o cronômetro e a contagem de tempo da bateria** da prova estará encerrada;

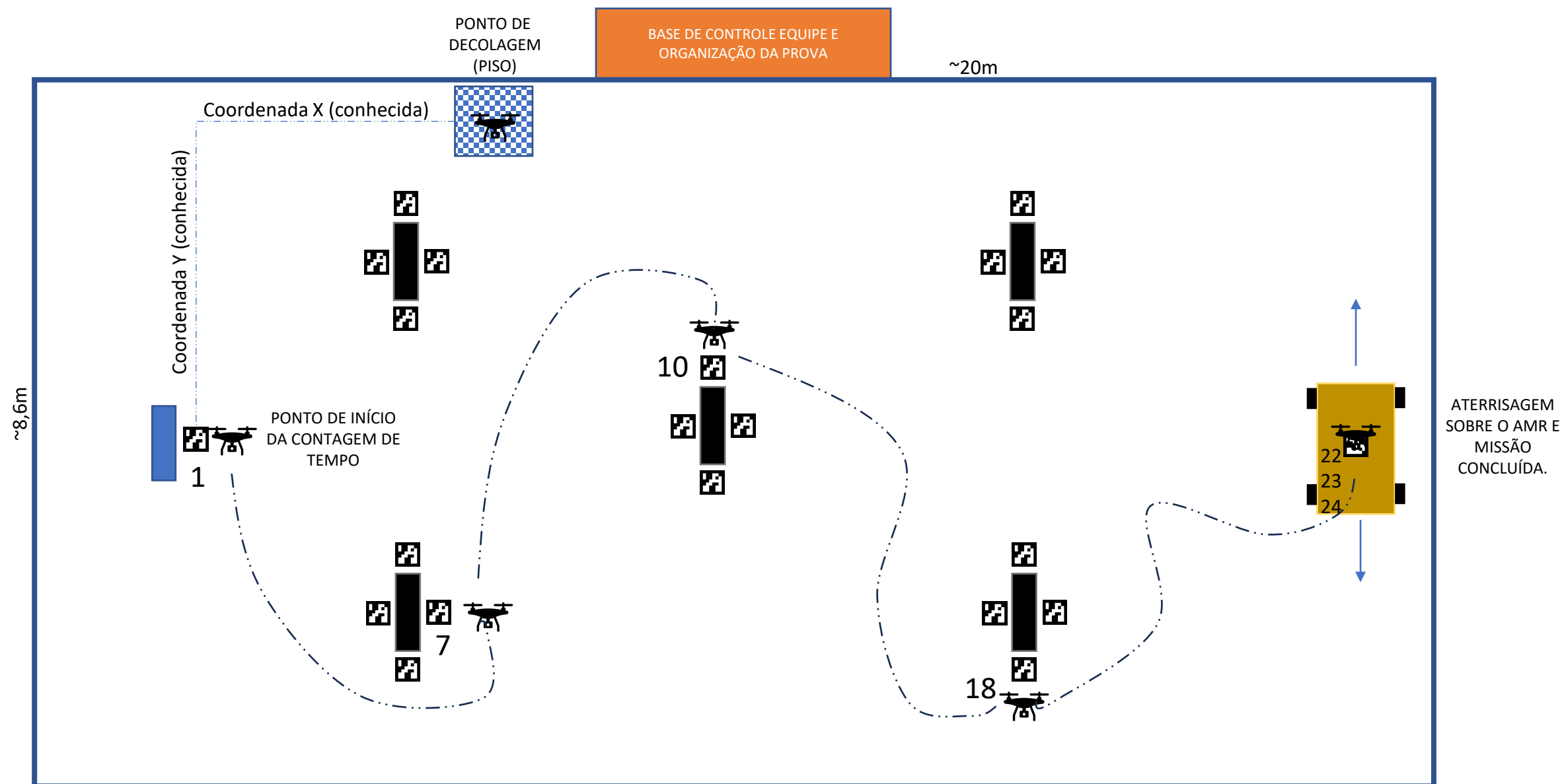
- Como validador da bateria da prova, a equipe deverá capturar e salvar em um arquivo com extensão *<pdf>* as imagens dos respectivos IDs do mapa, com o *timestamp* de captura, sendo este o **ARQUIVO VALIDADOR** da bateria;
- A respectiva betaria da prova só será válida, após a conferência do **ARQUIVO VALIDADOR** pela organização da prova;



Exemplo de mapa da prova



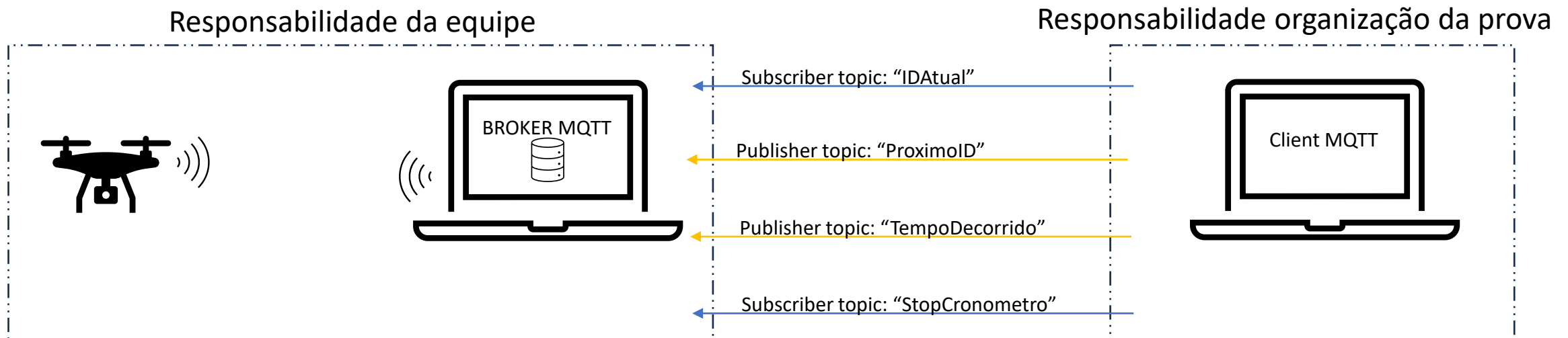
Exemplo de mapa da prova





Orientações técnicas da prova

- Toda a comunicação de dados entre a equipe e a organização da prova será executada via MQTT;
- A comunicação entre a base da equipe (pc, desktop, etc.) fica a critério de escolha da equipe;
- A equipe deverá criar um Broker MQTT na sua base de controle (pc, desktop, etc.) e disponibilizar o caminho de acesso para publicação e subscrição da organização da prova nos tópicos descritos na figura;
- **A organização da prova criou a lógica do cronômetro, assim como a lógica para ler e enviar informações via MQTT em Node-RED**
<<https://nodered.org/>>;
- O cronômetro que será executado na base de controle da organização da prova, será iniciado assim que a equipe encontrar e enviar o primeiro ID para a organização da prova;





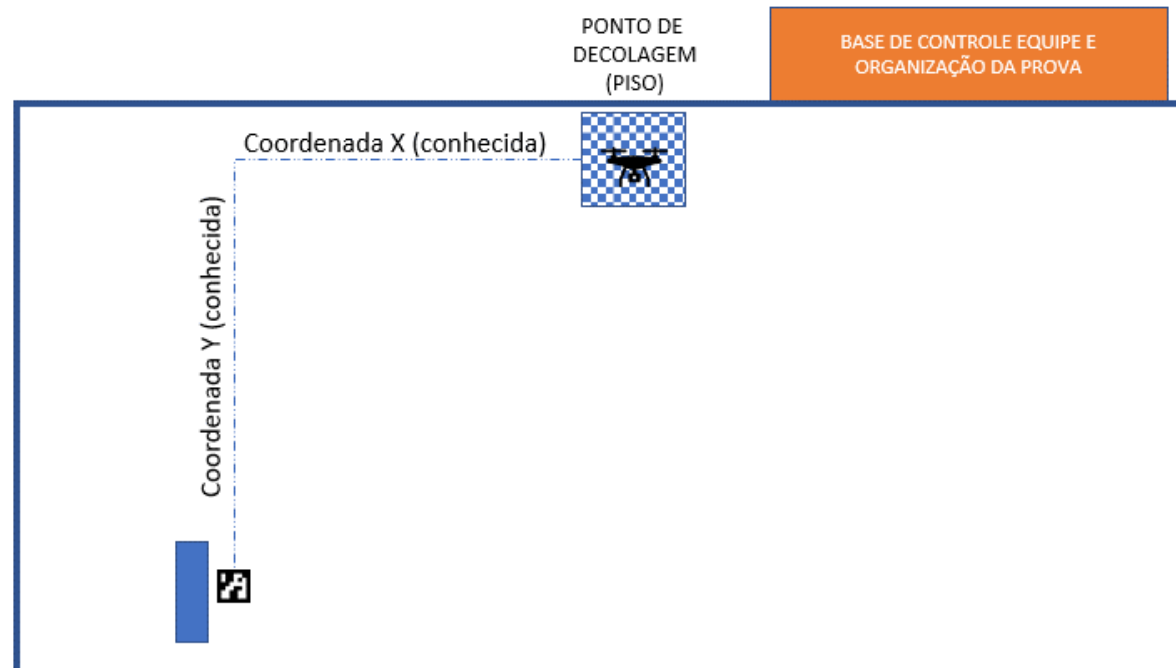
Orientações técnicas da prova – Desenvolvimento da prova

- A equipe receberá um dado em no formato de uma *string* que poderá conter um número, ou três números;
- A *string* contendo um número, indicará um ID único;
- A *string* contendo três números, indicará os três últimos ID's dos arucos posicionados sobre o AMR;
- O cronômetro será paralisado, assim que o comando de pousar o drone for acionado e enviado no tópico correspondente.



Orientações técnicas da prova

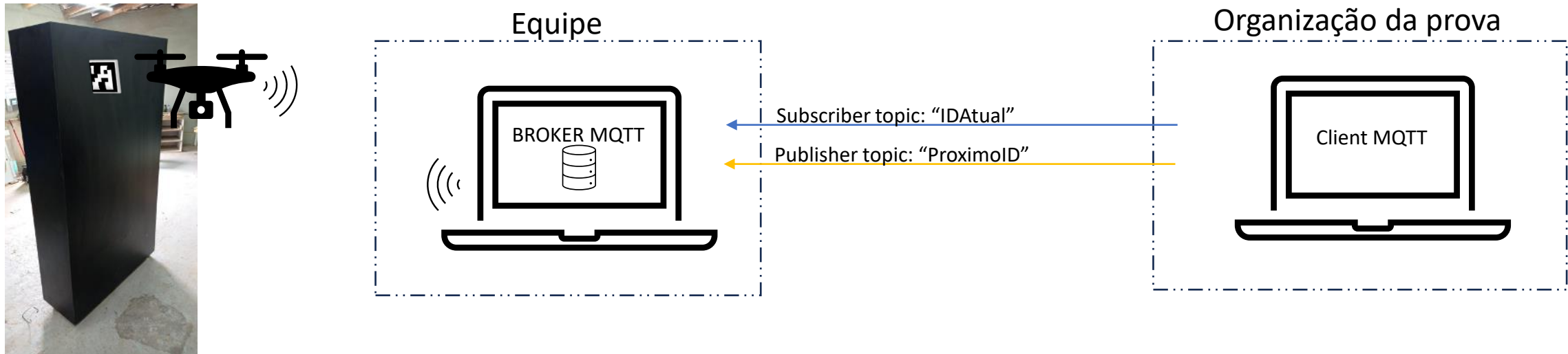
- O drone deverá iniciar o voo a partir da base demarcada no piso indicando o ponto de decolagem;
- As coordenadas para busca do primeiro aruco, que indica o ponto de início de contagem de tempo, serão fornecidas pela organização da prova e será a mesma para todas as equipes;





Orientações técnicas da prova – Desenvolvimento da prova

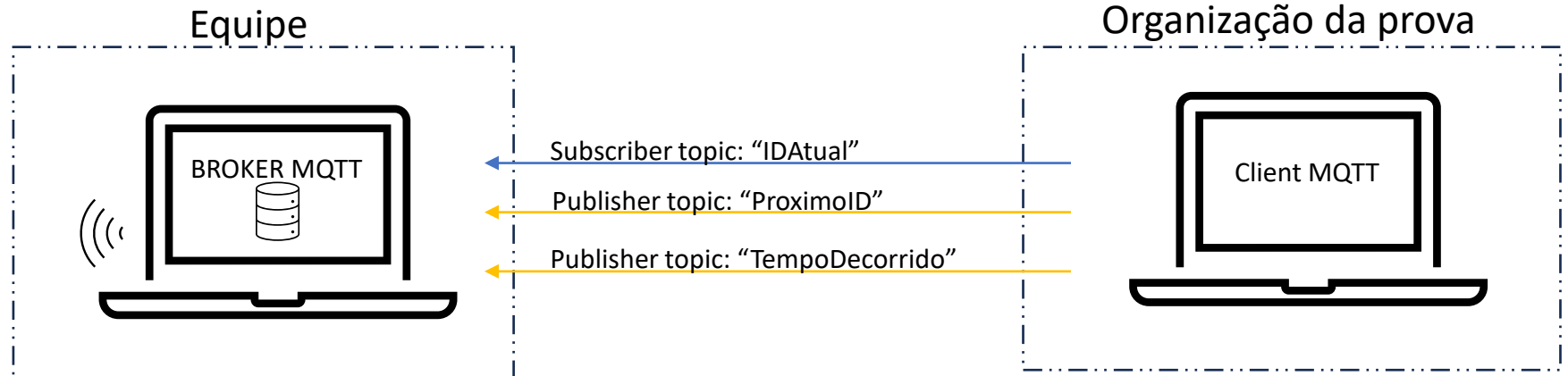
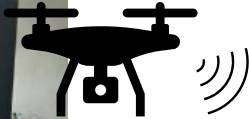
- A organização irá gerar uma sequência aleatória de IDs;
- Todas as equipes iniciarão pelo ID=1 e após encontrar esse ID, o próximo ID será informado, e assim segue a prova, até que todos os IDs do mapa gerado sejam encontrados;
- Ao encontrar o primeiro aruco (ID=1) a partir das coordenadas fornecidas pela organização da prova, essa informação será publicada no broker MQTT da equipe no tópico < “IDAtual” > .
- A organização da prova estará subscrita no tópico < “IDAtual” > e publicará no broker, no tópico < “ProximoID” > o novo ID que deve ser encontrado e no mesmo instante, a organização da prova, irá disparar o cronômetro, iniciando a contagem do tempo da prova;





Orientações técnicas da prova – Desenvolvimento da prova

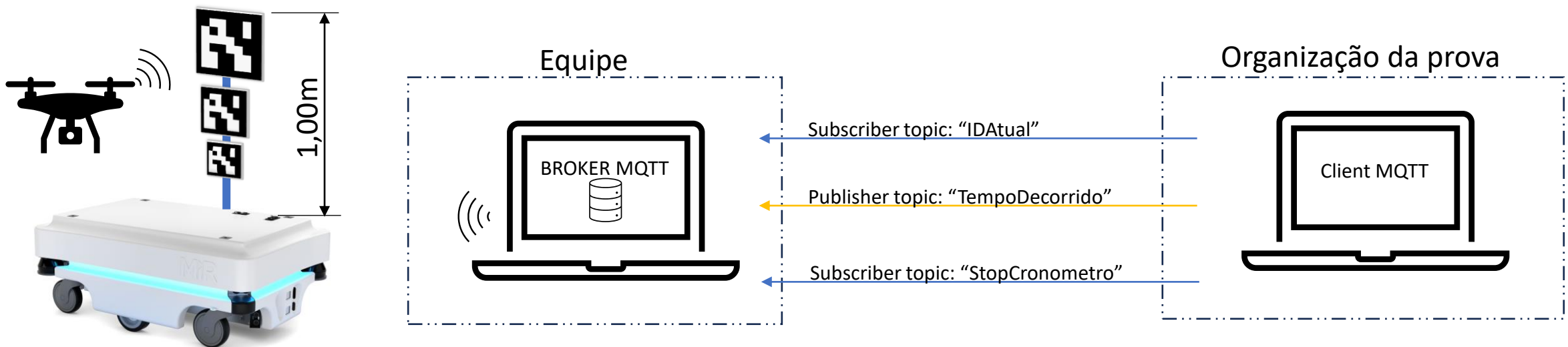
- O drone fará a varredura na área da prova e a cada aruco encontrado, a equipe publicará no seu broker MQTT no tópico < “IDAtual” > ;
- Ao encontrar o ID correto, a organização da prova enviará o novo ID, publicando no tópico < “ProximoID” > assim como no tópico < “TempoDecorrido” > , e segue assim, para todo o desenvolvimento da prova;
- Vale lembrar que, o tempo decorrido, será usado para gravar o *timestamp* no arquivo validador;
- A prova avança, até o que o drone localize os Ids de aterrissagem, posicionados sobre o AMR;
- A quantidade de IDs, assim como suas respectivas posições, serão definidas no início de cada bateria;





Orientações técnicas da prova – Desenvolvimento da prova

- O AMR estará em movimento linear em uma velocidade de 20m/min;
- **No AMR serão posicionados arucos com tamanhos e IDs diferentes em um pedestal de 1,00m de altura a partir da base do AMR;**
- Ao encontrar os arucos sobre o AMR, a equipe implementará a estratégia de aterrissagem sobre o AMR;
- Ao enviar o comando de aterrissagem, publicará no tópico <“StopCronometro”>, o cronometro será parado e a contagem de tempo da bateria da prova estará encerrada.
- **Ao aterrissar sobre o AMR, a bateria da prova estará concluída;**





Apontamento do vencedor da prova

Será declarada a equipe vencedora da bateria, a equipe que obtiver o menor tempo na missão completa, ganhando assim, a pontuação máxima da bateria;

Pontuação de cada bateria:

1° = 100 pontos

2° = 50 pontos

3° = 70 pontos

4° = 35 pontos

5° = 25 pontos

Será declarada a equipe vencedora da prova, a equipe que obtiver a maior pontuação somada nas 03 baterias;

Em caso de não execução da missão completa, será declarada vencedora, a equipe que detectar o maior número de arucos no menor tempo auditado pelo Arquivo Validador;