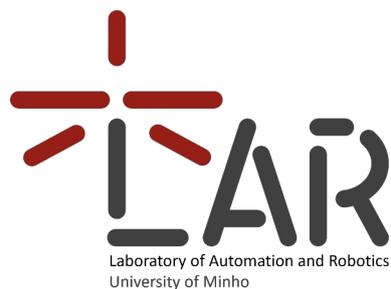


RoboParty 2022: <https://roboparty.org/>



## Regulamento Fun Challenge 2022



**CONTEÚDO**

1	Introdução.....	3
2	Regras do Robô.....	4
2.1	Bot'n Roll ONE A.....	4
2.2	Tamanho Máximo.....	4
2.3	Sensores e Atuadores.....	5
3	Regras da Arena.....	6
3.1	Dimensões da Arena.....	6
3.2	Bandeiras.....	7
3.3	Ventoinhas.....	7
3.4	Área de Controlo e Zona de Penalti.....	8
3.5	Bolas de Ping-Pong.....	8
3.6	Arena com Todos os Componentes.....	8
4	Regras da Competição.....	9
4.1	Organização.....	9
4.2	Objetivos.....	9
4.3	Início do Desafio.....	9
4.4	Durante o Desafio.....	10
4.5	Fim do Desafio.....	12
4.6	Sistema de Pontuação.....	12
4.7	Exemplos De Pontuações.....	13

## 1 INTRODUÇÃO

O desafio Fun Challenge consiste num desafio de hardware e software para os robôs que participam no evento da RoboParty. Os objetivos do desafio são diferentes todos os anos. Este desafio fomenta a criatividade funcional do robô, promovendo soluções engenhosas e inovadoras tanto de hardware como de software. O desafio consiste num jogo 1v1 com tarefas em comum em que existe uma cooperação entre a pessoa que está com o robô e o próprio robô. É possível utilizar quaisquer atuadores e sensores desde que utilizem a placa eletrónica do Bot'n Roll One A para programar o robô e respeitem os tamanhos máximos do desafio.

No desafio deste ano (2022), o desafio consiste em empurrar bolas de ping-pong para o campo adversário. Existem bolas com diferentes cores às quais estão associadas diferentes pontuações. Em paralelo, é possível empurrar também duas bandeiras presentes nas laterais que ligam um sistema de fluxo de ar que ajuda o robô a empurrar bolas para o campo adversário.

## 2 REGRAS DO ROBÔ

### 2.1 BOT'N ROLL ONE A

Para participar neste desafio, é possível adicionar qualquer sensor e atuador ao robô Bot'n Roll ONE A (Figura 1). A base do robô tem que ser a presente na imagem mas é possível às equipas adicionar soluções criativas que ajudem a superar o desafio

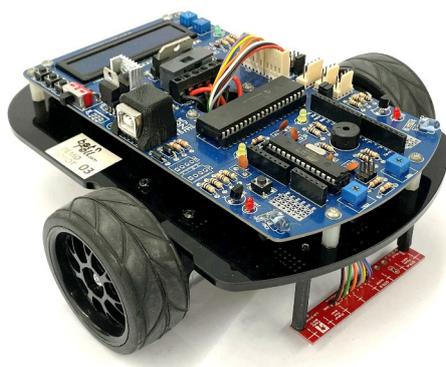


Figura 1 – Robô Bot'n Roll ONE A

É permitido utilizar robôs de edições anteriores, não sendo obrigatório a participação com o robô que detêm o autocolante oficial para desafios da RoboParty desse mesmo ano. A cada equipa é apenas permitido competir com um robô.

A tensão nominal de alimentação do robô (bateria) é de 12V.

### 2.2 TAMANHO MÁXIMO

O robô terá que caber dentro de um círculo de 32 cm de diâmetro. Caso tenha alguma parte extensível, a mesma terá que caber dentro dos 32 cm de diâmetro completamente esticada. A altura máxima do robô é de 32 cm. Todos os robôs serão testados antes de cada desafio garantindo que cumprem as dimensões máximas. Na Figura 2 é apresentado o dispositivo que dita se um robô está apto a participar no desafio no que toca às suas dimensões máximas.

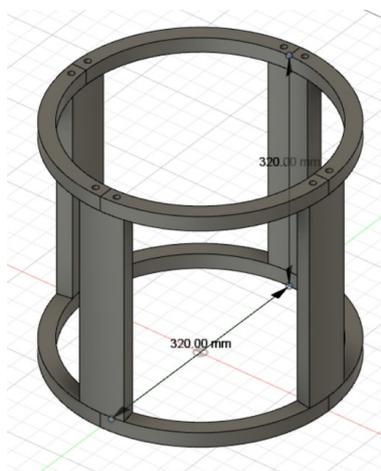


Figura 2 - Dispositivo de medição dos tamanhos máximos do robô

### 2.3 SENSORES E ATUADORES

É permitido utilizar qualquer tipo de sensor para este desafio. Quanto a atuadores, é também permitida a utilização de qualquer tipo com exceção para atuadores que empurrem bolas a partir de fluxo de ar. Neste sentido, não são permitidas soluções com ar comprimido ou motores que quando a altas velocidades empurrem as bolas de ping-pong sem lhes tocar. Resumidamente, se mexe uma bola de ping-pong sem lhe tocar não é permitido.

Na Figura 3 são apresentados exemplos de soluções de hardware (sensores e atuadores) permitidas segundo o regulamento.

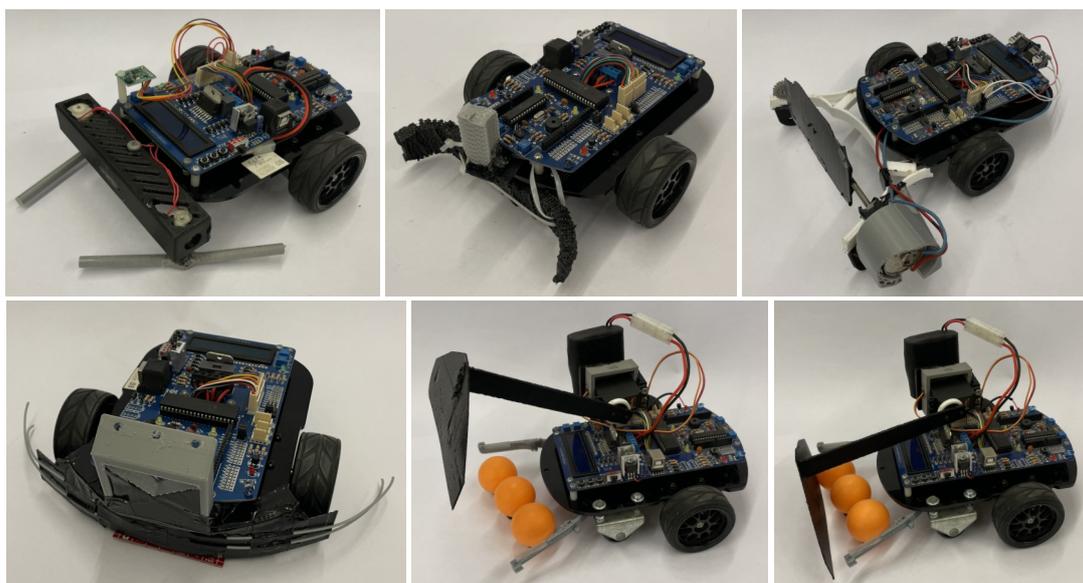


Figura 3 – Exemplos de soluções de hardware permitidas para a Fun Challenge

### 3 REGRAS DA ARENA

#### 3.1 DIMENSÕES DA ARENA

A arena para este desafio consiste numa área de 180 x 250 cm (mesma área de uma mesa da RoboParty) rodeada por paredes com 12 cm de altura. A meio da arena existe uma área preta de 20 cm que separa o meio-campo de cada robô, com um pequeno alto exatamente a meio para dividir os dois meios-campos. Em cada meio-campo existe uma área de controlo do robô, a zona de penalti e duas linhas que guiam até ao centro das laterais da arena. As linhas que guiam da área de controlo até ao centro das laterais da arena, marcadas a preto, tem coordenadas iniciais e finais definidas, mas o seu trajeto difere de linha para linha. Em cada um dos quatro cantos da arena encontram-se uns triângulos com uma inclinação para evitar que as bolas de ping-pong fiquem lá presas. Na Figura 4 é possível visualizar as medidas de todas as componentes da arena.

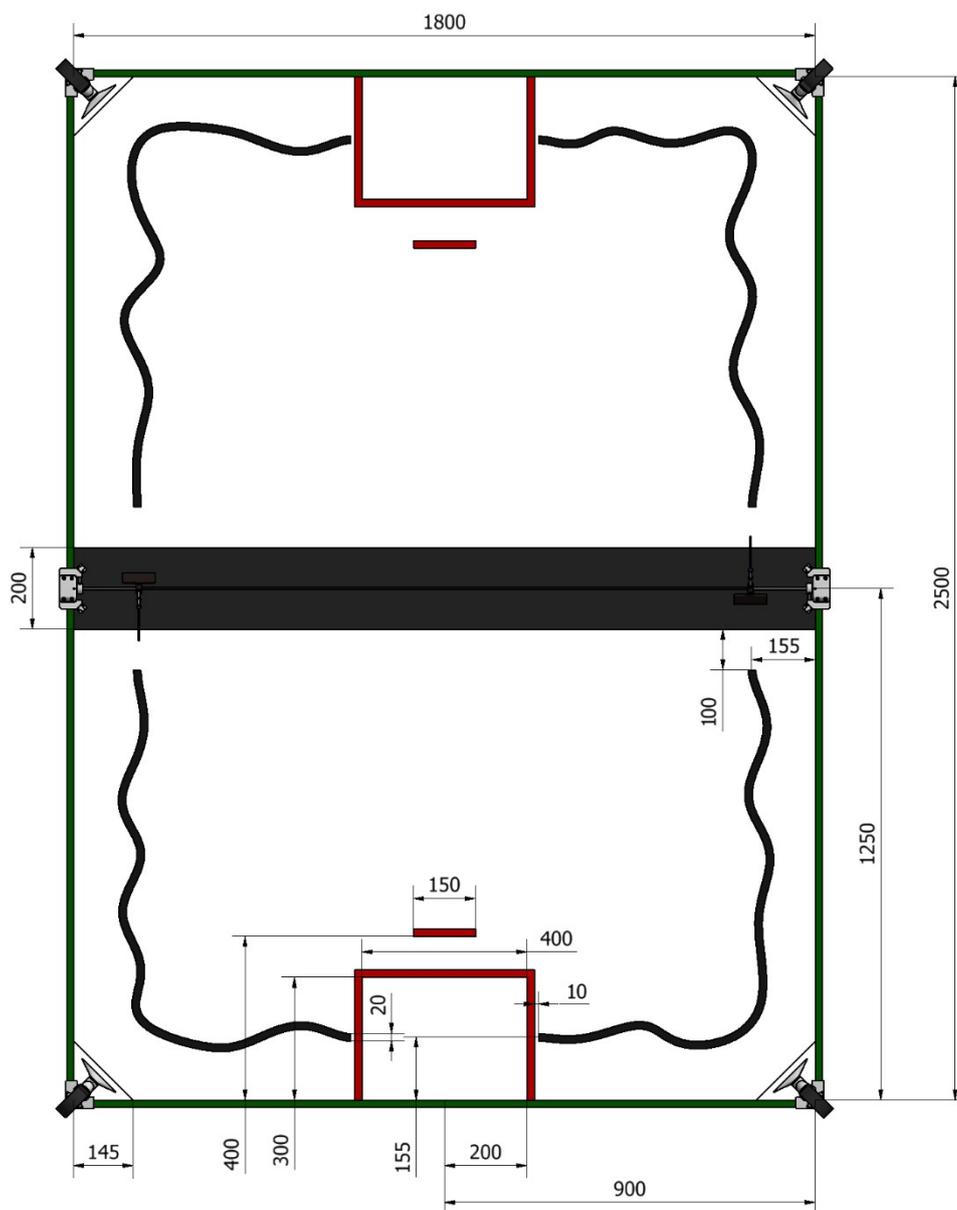


Figura 4 - Dimensões das várias componentes da arena

### 3.2 BANDEIRAS

No centro das laterais da arena, encontram-se duas bandeiras, uma de cada lado, presas nas paredes. Cada bandeira têm um batente na sua zona inferior. A bandeira pode assumir apenas uma de duas posições possíveis, ou está virada para um meio-campo ou está virada para o outro meio-campo. A bandeira é considerada conquistada por um robô quando esta está virada para o seu meio-campo. Para virar para o seu meio-campo é necessário que o robô bata no batente da bandeira. Na Figura 5 está representada uma bandeira nas duas posições possíveis.



Figura 5 – Sistema das Bandeiras. O lado para o qual a bandeira está virada é o robô que tem a bandeira conquistada.

### 3.3 VENTOINHAS

Em cada um dos quatro cantos da arena encontra-se uma ventoinha. A ventoinha está apoiada na parte superior da parede lateral com uma peça para direcionar encostada à parede no interior da arena. A acionamento das ventoinhas está relacionado com as posições das bandeiras explicado mais em detalhe mais abaixo no regulamento. Na Figura 6 está representada a ventoinha e a peça que direciona o fluxo de ar no canto da arena.

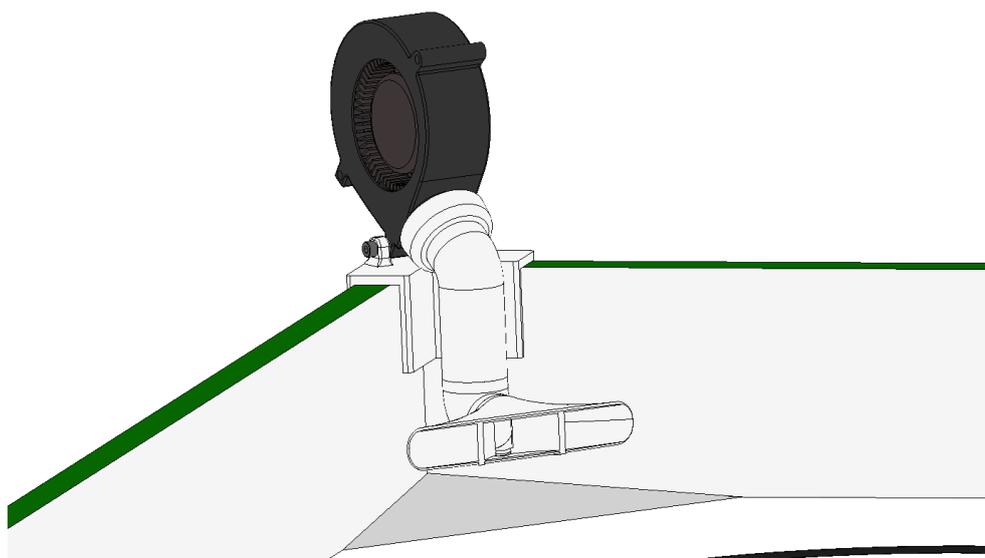


Figura 6 – Sistema da Ventoinha

### 3.4 ÁREA DE CONTROLO E ZONA DE PENALTI

A área de controlo, marcada a vermelho, encontra-se ao centro do lado mais curto da arena, com um tamanho de 30 x 40 cm. Apenas nesta área é permitido que o utilizador humano de um robô toque nele, o robô seja tocado fora desta área, a equipa sofrerá uma penalização. A zona de penalti é a linha vermelha fora da área de controlo, com 15 cm. Esta linha serve para serem colocadas as bolas de ping-pong que se encontram dentro da área de controlo.

### 3.5 BOLAS DE PING-PONG

Durante o desafio estão presentes um total de 35 bolas de ping-pong. 30 de cor laranja, 4 bolas azuis ou verdes e 1 bola preta. Cada bola, de acordo com a sua cor, representa um número de pontos diferentes ou uma funcionalidade como é o caso da bola preta. Na Figura 7 estão representados os três tipos de bolas do desafio espalhados pelo campo.

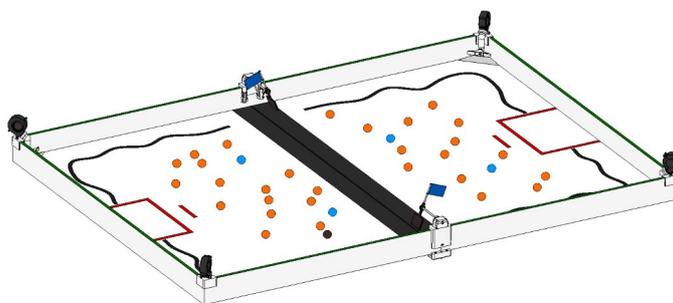


Figura 7 – Diferentes tipos das bolas de ping-pong

### 3.6 ARENA COM TODOS OS COMPONENTES

Na Figura 8 é possível visualizar a arena juntamente com todos os seus componentes: área de controlo, as bandeiras, as ventoinhas e as bolas de ping-pong.

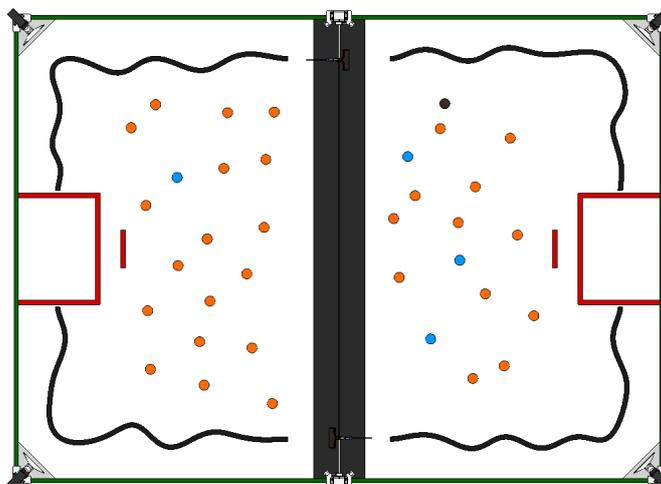


Figura 8 – Vistas 3D da arena com todos os componentes

## 4 REGRAS DA COMPETIÇÃO

### 4.1 ORGANIZAÇÃO

Todas as equipas que pretendam participar no desafio do Fun Challenge deverão fazer a sua inscrição, durante o evento, e no horário que será anunciado.

O desafio funcionará num sistema de partida única de eliminatória em todas as rondas, sendo que podem ser repescadas equipas para dar ajustar o número de equipas em cada eliminatória.

Qualquer situação omissa no regulamento será avaliada e decidida soberanamente pelo júri e sem direito a recurso.

### 4.2 OBJETIVOS

O desafio consiste numa cooperação entre o robô e o utilizador para transpor o máximo de bolas para o meio-campo adversário. Pretende-se que as equipas ajustem o hardware e software do robô promovendo a funcionalidade criativa utilizando soluções inovadoras.

É possível o robô bater, agarrar, empurrar ou arrastar bolas, porém não são permitidas soluções que movimentem bolas sem tocarem nas mesmas.

O desafio tem uma duração de 1 min e 30 segundos e a pontuação é contabilizada após o fim do desafio tendo em consideração as penalizações averbadas durante o tempo de jogo e a posição final das bolas de ping-pong.

Apenas é permitida a participação robôs que cumpram as restrições acima descritas nas regras do robô.

### 4.3 INÍCIO DO DESAFIO

Antes do jogo começar é definido em que meio-campo cada equipa irá ficar a partir de uma moeda ao ar. Após indicado o meio-campo de cada equipa pelo juiz do desafio, apenas um elemento de cada equipa se poderá dirigir para o seu meio-campo com o seu robô.

Para o jogo se inicializar, o robô terá de estar totalmente dentro da área de controlo. O juiz informará as equipas que ligou o sistema de arranque automático e informará que ambas as equipas têm que ligar os robôs. É obrigatório que todas as equipas presentes utilizem o código de arranque automático fornecido nos códigos de exemplo da RoboParty (Examples -> FunChallenge -> StartEndFunChallenge). A não utilização deste código de exemplo dá direito à desqualificação da equipa no desafio.

Após ambos os robôs darem sinal de que estão a reconhecer o sistema de arranque automático, as bolas serão abertas na mesa pelo juiz e posteriormente o mesmo juiz começará a contagem decrescente para início do desafio. O desafio começa quando o sistema de arranque automático dá o sinal aos robôs que podem começar e o tempo de jogo será contabilizado a partir deste momento.

O jogo começa com uma bandeira conquistada para cada equipa.

#### 4.4 DURANTE O DESAFIO

Durante o desafio os robôs devem movimentar-se pela arena de maneira a fazerem transpor as bolas de ping-pong para o meio-campo adversário.

O utilizador do robô apenas pode tocar no seu robô quando este tem uma parte dentro da área de controlo. O utilizador apenas pode tocar na parte do robô que está dentro da zona de controlo. O não cumprimento dos dois pontos anteriores é punido com uma penalização da zona de controlo. Na Figura 9 é demonstrada a zona onde é permitido ao utilizador agarrar no robô.

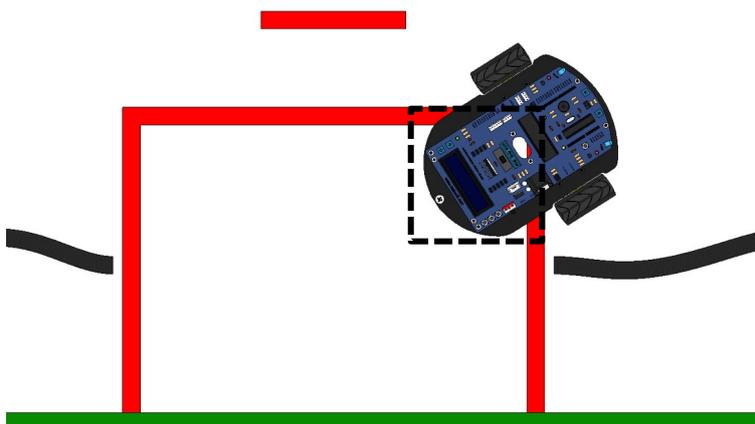


Figura 9 – Definição de penalização da área de controlo. O robô apenas pode ser tocado na zona tracejada.

Não é permitido ao utilizador empurrar o robô contra bolas dentro da área de controlo, sendo contabilizada como uma penalização da área de controlo por cada bola empurrada.

Quando existem bolas dentro ou na linha na limitadora da zona de controlo, o utilizador pode pegar nessas bolas e colocá-las na zona de penalti. Caso o utilizador pegue em alguma bola, esta deve ser imediatamente colocada na zona de penalti, caso não se verifique será contabilizada como uma penalização da área de controlo por cada bola que tenha na mão.

Caso a linha da zona de penalti esteja toda ocupada, as bolas devem ser colocadas o mais próximo possível da zona de penalti, encostadas às bolas que já se encontram na zona.

Nenhum utilizador pode tocar em nenhuma bola com exceção de colocar na zona de penalti. Se algum utilizador tocar em alguma bola propositadamente movimentando-a é averbada uma penalização por toque indevido do utilizador.

Caso alguma bola saia para fora da arena, a mesma será reposta no local mais perto de onde saiu.

Se por alguma razão o robô perder o controlo durante o desafio, é possível à equipa informar os juizes e pedir para o seu robô ser reposto na zona de controlo. Porém é averbada uma penalização a esta equipa. O robô é retirado da pista assim que algum juiz o conseguir pegar e entregue à equipa em mão. A equipa não deve desligar o robô uma vez que o temporizador de fim do desafio deixa de estar em contagem e podem incorrer numa penalização de não cumprimento do fim do desafio.

A meio do campo existe uma zona delimitada a preto onde é permitido aos robôs de ambas as equipas andarem. Porém, caso algum dos robôs passe para lá da zona delimitada a preto é averbada uma penalização por passar o meio-campo. Na Figura 10 é definida a partir de que momento é considerada

uma violação. Caso o robô passe apenas parcialmente o meio-campo e retorne totalmente ao seu campo, o jogo continua apenas com uma penalização por passar o meio-campo. Porém caso o robô passe totalmente irá ser retirado da pista e entregue à equipa com dupla violação (penalização por passar o meio-campo e penalização para repor robô na área de controlo).



Figura 10 – Definição de penalização por passar o meio-campo

Se o robô tiver passado o meio-campo antes de o juiz o retirar de campo a pedido da equipa, comete igualmente uma dupla violação (penalização por passar o meio-campo e penalização para repor robô na área de controlo), mesmo que a equipa tenha pedido para remover o robô antes deste passar o meio-campo.

Durante o desafio, existem duas bandeiras que cada robô pode conquistar em qualquer altura. Para uma bandeira ser considerada conquistada por uma equipa, esta tem de ter a sua parte superior virada para o campo da equipa. Apenas é considerada do seu lado quando a bandeira estiver a tocar no batente que faz o contacto eletrónico. Para conquistar a bandeira, os robôs apenas precisam de empurrar o batente na parte de baixo da bandeira, virando a parte de cima para o seu lado. Na Figura 11 é exemplificado quando é que uma bandeira é considerada conquistada.

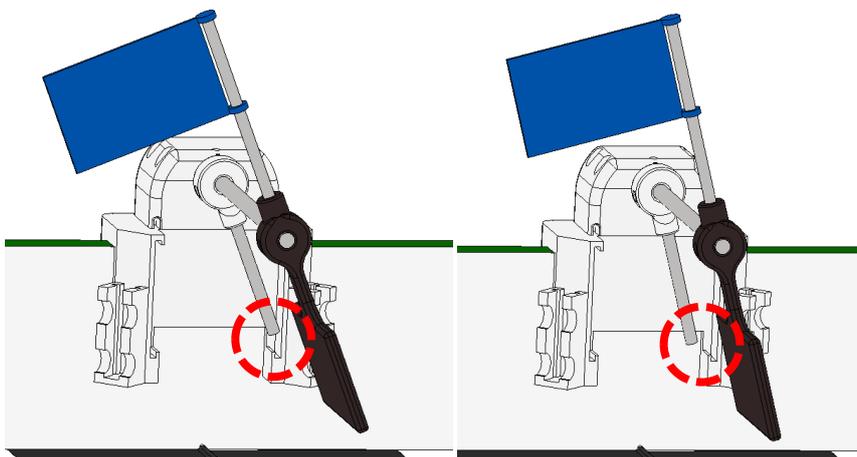


Figura 11 – Definição da posição conquistada das bandeiras. À esquerda o veio não toca no batente, como tal a bandeira não é considerada conquistada.

Inicialmente as bandeiras começam uma conquista para cada equipa. As bandeiras estão ligadas ao sistema de ventoinhas apoiadas nos quatro cantos. Quando uma equipa conseguir ter as duas bandeiras conquistadas, o sistema de ventoinhas é ligado durante 20 segundos ou até que o robô da equipa adversário conquiste uma das bandeiras que impulsionará as bolas do meio-campo de um robô para o

meio-campo adversário através de fluxo de ar. Uma vez que não é possível que ambas as equipas tenham as duas bandeiras conquistadas, apenas uma equipa pode usufruir das ventoinhas de cada vez.

#### 4.5 FIM DO DESAFIO

No final do tempo de jogo (1 minuto e meio) os robôs devem parar o seu movimento. Para isso existe também um código exemplo para fim automático que é o mesmo do arranque automático (Examples -> FunChallenge -> StartEndFunChallenge). A não utilização deste código de exemplo dá direito a uma penalização de não cumprimento do fim do desafio. Este código de exemplo faz com que o movimento do robô seja parado no fim do desafio. Caso a equipa possua algum atuador extra no robô é obrigatório que este seja parado do tempo do desafio, caso contrário será atribuída uma penalização de não cumprimento do fim do desafio. Caso o robô não cumpra algum dos pontos anteriores, aquando do fim do desafio o juiz mais próximo do robô levanta o robô da arena no fim do tempo do desafio impedindo que este toque em alguma bola.

É aconselhado às equipas nunca deligarem o robô durante o desafio. Caso o façam, o temporizador do robô que é responsável pelo fim do desafio automático deixa de contar o tempo e não irá respeitar o fim do desafio. Neste caso o robô não respeita o fim do desafio e é penalizado como tal.

Independentemente do estado das bandeiras, aquando do fim do jogo, todas as ventoinhas em campo são desativadas.

Após o fim do desafio e consequente paragem dos robôs, o desafio só é considerado terminado e os pontos contados quando todas as bolas pararem o seu movimento. Caso alguma bola passe por cima da linha de meio-campo após o fim do tempo de jogo, é assumido o novo meio-campo como a sua posição final. Isto possibilita que caso algum robô empurre uma bola mesmo antes do fim do tempo esta possa ainda passar para o campo adversário.

#### 4.6 SISTEMA DE PONTUAÇÃO

Após o movimento de todas as bolas em campo terminar, o jogo é dado como terminado e a contagem de pontos é feita. A pontuação de cada robô equivale à soma da pontuação das bolas no meio-campo adversário. No centro do campo existe uma pequena saliência que define a posição das bolas que estão na zona central, não sendo fisicamente possível a uma bola ficar entre os dois campos. As pontuações das bolas são as seguintes:

- Bola Laranja: +1 Ponto
- Bola Azul/verde: +3 Pontos
- Bola Preta (Desempate): 0 Pontos

Durante o desafio, caso alguma equipa cometa alguma irregularidade, é averbada uma penalização. Não existe um limite para cada tipo de penalizações. As pontuações das penalizações são as seguintes:

- Penalização da área de controlo: -2 Pontos
  - Pegar em bolas na zona de controlo e não colocar imediatamente na zona de penalti (\*)
  - Tocar no robô fora da área de controlo
  - Empurrar o robô contra bolas na zona de controlo (\*)
- Penalização de não cumprimento do fim do desafio: -10 Pontos
- Penalização para repor robô na área de controlo: -2 pontos
- Penalização por passar o meio-campo: -2 pontos
- Penalização por toque indevido do utilizador: DESQUALIFICAÇÃO

- Empurrar propositadamente com as mãos alguma bola

(\*) É aplicada uma penalização por cada bola

Aos pontos das penalizações de cada equipa são somados os pontos das bolas presentes no meio-campo adversário. A equipa vencedora é a equipa que tiver o maior total de pontos (penalizações + bolas).

Em caso de empate, o fator decisivo é a bola preta. A bola preta não vale qualquer ponto, porém tem a função de desempatar o jogo. Caso o jogo termine empatado no que toca a pontuação, a equipa que não tiver a bola preta no seu meio-campo é a equipa vencedora.

#### 4.7 EXEMPLOS DE PONTUAÇÕES

Na Figura 12 e Figura 13 são apresentados dois exemplos de fim de jogo.

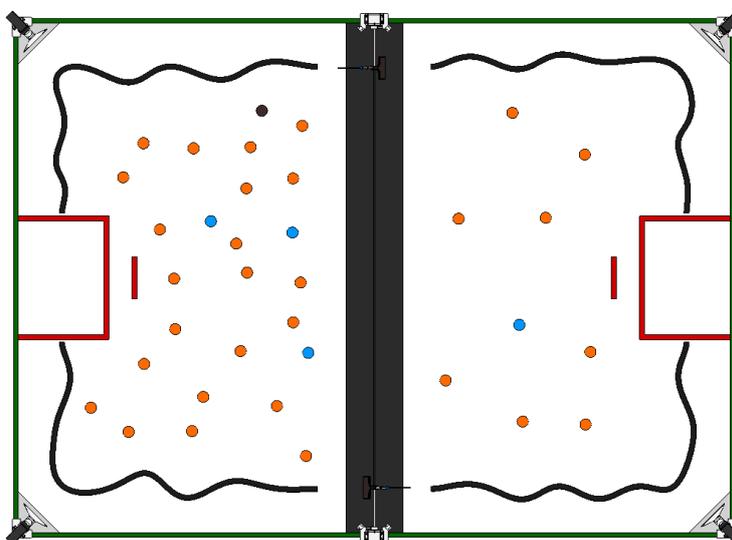


Figura 12 – Exemplo para contagem de pontos

No caso da Figura 12, no meio-campo esquerdo encontram-se 31 pontos ( $3 \times 3$  de bolas especiais + 22 de bolas normais) e no meio-campo da direita encontram-se 11 pontos ( $1 \times 3$  de bolas especiais + 8 de bolas normais). Ao robô do meio-campo esquerdo são averbados 11 pontos e ao robô do meio-campo direito são averbados 31 pontos.

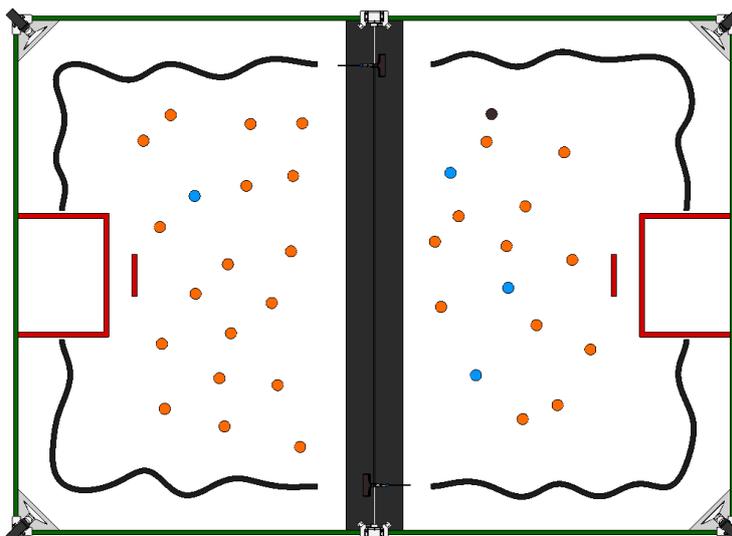


Figura 13 – Exemplo para contagem de pontos

No caso da Figura 13, no meio-campo esquerdo encontram-se 21 pontos (1\*3 de bolas especiais + 18 de bolas normais) e no meio-campo da direita encontram-se 21 pontos (3\*3 de bolas especiais + 12 de bolas normais). Ao robô do meio-campo esquerdo são averbados 21 pontos e ao robô do meio-campo direito são averbados 21 pontos. Neste caso de empate, assumindo que as penalizações de ambas as equipas se anulam, como a bola preta se encontra no meio-campo direito, o robô do meio-campo esquerdo é o vencedor.