

**PR**

## BotOlympics

Regulamento da Prova Bot' N Roll

Organizada pelo Núcleo de Estudantes de Engenharia Eletrotécnica e de Computadores e pelo Clube de Robótica da Universidade de Coimbra

Última revisão efetuada em 24 de novembro de 2025

# Regulamento da Prova Bot' N Roll

## Índice

Capítulo I	Regulamento da Prova Bot'N Roll . . . . .	2
Artigo 1.º	Desafio . . . . .	2
Artigo 2.º	Robô . . . . .	2
Artigo 3.º	Arena . . . . .	3
Artigo 4.º	Utilização para Testes . . . . .	3
Artigo 5.º	Local de Partida . . . . .	3
Artigo 6.º	Obstáculos . . . . .	3
Artigo 7.º	Prova Final . . . . .	4
Artigo 8.º	Procedimentos da Prova . . . . .	4
Artigo 9.º	Condições Iniciais . . . . .	5
Artigo 10.º	Pontuações . . . . .	5
Artigo 11.º	Tempo de Prova . . . . .	5
Artigo 12.º	Entrega da Encomenda . . . . .	5
Artigo 13.º	Sinalização Final . . . . .	5
Artigo 14.º	Penalizações . . . . .	6
Artigo 15.º	Prova Falhada . . . . .	6

PROPOSITA

# Regulamento da Prova Bot' N Roll

## Capítulo I

### Regulamento da Prova Bot'N Roll

#### Artigo 1.º

##### Desafio

1. A prova, designada por Robot Delivery, pretende simular o transporte de mercadorias entre um armazém e vários locais de descarga.
2. Os objetivos da prova sujeitos a classificação consistem em:
  - a) Tempo de execução da prova.
  - b) Seguimento de linhas guia.
  - c) Seguimento de paredes.
  - d) Recolha e entrega das encomendas.
  - e) Sinalização adequada dos momentos de busca e captura.
  - f) Adaptação a ambientes dinâmicos.
3. O desafio é conseguir que o robô opere no mundo real. Será necessário ter em atenção a imprecisão dos sensores e outras condições não ideais, situações que a equipa deverá conseguir ultrapassar. Alguns dos fatores externos a ter em conta são:
  - a) Variação da luz ambiente devido à hora do dia, às nuvens do exterior e a diversas sombras.
  - b) Diferentes tipos de iluminação (fluorescente, LED, incandescente) presentes no local.
  - c) Flash de fotos pelos espetadores ou outros.
  - d) Imperfeições nas paredes e no chão da arena.

#### Artigo 2.º

##### Robô

1. O robô será idêntico para todos os concorrentes, sendo que cada equipa terá acesso a apenas um (1) robô.

2. O robô será disponibilizado, a título de empréstimo, a todas as equipas em simultâneo em momento oportuno definido pela comissão organizadora
3. A comissão organizadora poderá colocar à venda robôs idênticos, ainda por montar, para os participantes poderem comprar. O preço a praticar tenderá a ter um desconto sobre o preço de venda ao público regular.
4. No final da competição, todas as equipas deverão devolver o seu robô.
5. É proibido aos participantes alterarem o robô sem autorização expressa da organização.
6. É da responsabilidade dos participantes o correcto manuseamento do robô, devendo este ser devolvido em condições idênticas às da entrega inicial. Nesse sentido, apresenta-se uma lista exemplificativa, mas não exaustiva, de regras a seguir:
  - a) Os motores não devem ser presos enquanto estão em funcionamento.
  - b) As rodas não devem ser bloqueadas de forma a impedir o seu normal funcionamento.
  - c) Não deve ser ligado ou desligado qualquer tipo de fio.
  - d) Caso algum fio se solte, deverá ser logo chamado um mentor, devendo existir um especial cuidado para que não haja algum curto-circuito.
  - e) Sempre que haja alguma dúvida relacionada com o robô deverão ser contactados os mentores.
7. Caso se detetem problemas nos robôs diretamente imputáveis a participantes, estes terão que ressarcir a comissão organizadora do prejuízo causado.



# Regulamento da Prova Bot' N Roll

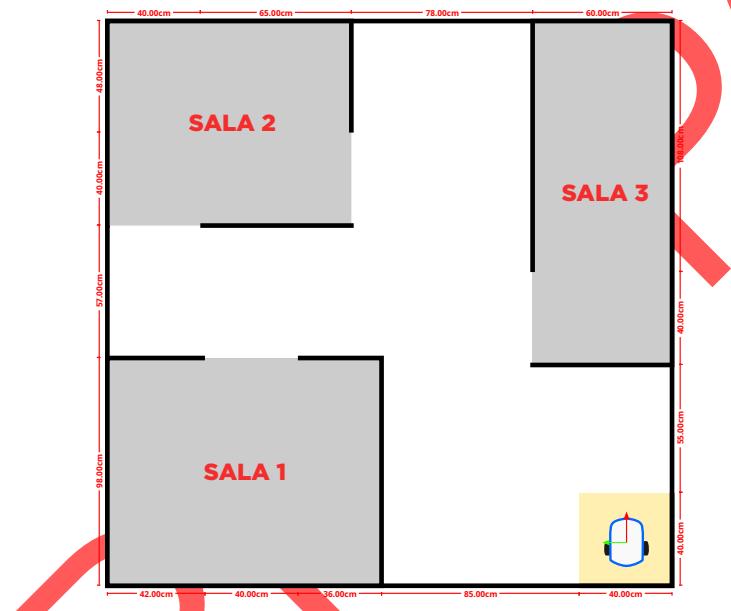
8. No caso do ponto 7, a comissão organizadora fará os possíveis para que o robô seja reabilitado para um estado funcional para a competição. Caso não consiga, a equipa terá que participar na prova com o robô no estado em que este se encontre.

9. Caso se verifique que os problemas referenciados no ponto 7 foram causados com dolo, aplica-se, de imediato, o disposto no artigo 7º referente à exclusão da equipa, sem prejuízo do disposto no ponto 7 da presente secção.

### **Artigo 3.º**

Areng

1. A arena é quadrada com  $243\text{cm}$  de lado como indica o seguinte esquema.



- 2. Existem três (3) salas identificadas e uma (1) zona de carregamento assinalada a amarelo.
  - 3. O chão é preto.
  - 4. As linhas guia são de cor branca.
  - 5. O formato das linhas guia pode variar segundo o critério da comissão organizadora.
  - 6. As entradas nas salas estão delimitadas por uma linha branca no chão.

## **Artigo 4.<sup>º</sup>**

## Utilização para Testes

1. Durante o evento, as equipas terão acesso à arena de prova, ou a outra(s) construída(s) de igual forma, para realizarem os testes que acharem necessários.
  2. Por questões logísticas, poderão existir restrições ao uso da(s) arena(s) em certos períodos, desde que previamente avisado pela comissão organizadora, no mínimo, com quatro (4) horas de antecedência.
  3. A utilização da arena para testes durante o decorrer do evento deverá ser feita de forma moderada para possibilitar a utilização justa da mesma por parte de todas as equipas, estando prevista a imposição das sanções que a comissão organizadora considere necessárias às equipas desordeiras.
  4. Durante o decorrer dos testes, a(s) arena(s) poderá(ão) conter múltiplos obstáculos para poder(em) suportar testes de várias equipas em simultâneo.

## **Artigo 5.º**

## Local de Partida

O robô inicia ambas as mangas na zona de carregamento assinalada a amarelo, no esquema da arena.

## **Artigo 6.º**

## Obstáculos

1. A comissão organizadora poderá fazer a inclusão de um obstáculo não apresentado no mapa durante a realização das mangas.
  2. A inclusão ou não deste obstáculo será transmitida aos participantes antes e/ou no início do tempo de programação.
  3. Caso se faça a inclusão do obstáculo, este será disponibilizado na arena para testes.

# Regulamento da Prova Bot' N Roll

## Artigo 7.º

### Prova Final

1. A prova final consiste em duas mangas, cujos resultados individuais são somados para obter a classificação final.
2. A participação em ambas as mangas é obrigatória, sendo que a dificuldade aumenta progressivamente.
3. Durante cada manga, apenas o júri e pessoas autorizadas podem aceder à arena.
4. O robô pode deslocar-se livremente dentro da arena.
5. As mangas decorrem na seguinte ordem:

#### a) 1ª Manga:

- i. O robô é posicionado na zona de carregamento, com direção definida pelo júri.
- ii. O robô recolhe apenas uma (1) encomenda, em sala definida pelo júri.
- iii. Poderá ou não fazer a inclusão de um obstáculo.
- iv. O robô entrega a encomenda, também em sala definida pelo júri.
- v. A manga termina quando o robô finaliza a entrega da encomenda e a sinaliza.

#### b) 2ª Manga:

- i. O robô é posicionado na zona de carregamento, com direção definida pelo júri.
- ii. À semelhança da 1ª manga, o robô recolhe e entrega (1) encomenda, em sala definida pelo júri.
- iii. Poderá ou não fazer a inclusão de um obstáculo.
- iv. A manga termina quando o robô finaliza a entrega da encomenda, regressa à zona de carregamento e a sinaliza.

## Artigo 8.º

### Procedimentos da Prova

1. Antes do início, o júri verificará se os robôs sofreram alterações.
2. Até cinco (5) minutos antes de cada manga, o júri revelará o layout da arena, incluindo:
  - a) A disposição da arena e a posição do obstáculo.
  - b) A orientação inicial do robô, definida aleatoriamente, mas igual para todas as equipas.
3. Após o tempo de preparação, os robôs deverão ser entregues desligados e identificados. Nenhuma alteração poderá ser feita até ao fim da manga.
4. Quando convocado, o representante da equipa ligará o robô e entregá-lo ao júri, que o posicionará na partida e iniciará a prova.
5. A prova termina quando:
  - a) O robô sinalize o fim da prova.
  - b) Ocorre uma falha na prova.
  - c) O júri interrompe a prova por motivos de segurança.
6. No final de cada prova individual, o representante da equipa deverá devolver o robô ao júri e tomar conhecimento da avaliação.
7. As equipas só poderão aceder aos seus robôs após o fim da manga, para ajustes e testes antes da próxima manga.
8. O intervalo entre mangas será anunciado pelo júri e terá, no mínimo, dez (10) minutos, sendo pelo menos cinco (5) minutos destinados à preparação da próxima manga.
9. O tempo entre mangas pode variar conforme decisão do júri.

# Regulamento da Prova Bot' N Roll

## Artigo 9.º

### Condições Iniciais

- Os robôs serão posicionados manualmente por um dos jurados nas posições iniciais, conforme a orientação definida. Será permitido um pequeno desvio angular, desde que não comprometa a prova individual.
- A posição e orientação inicial do robô serão idênticas para todas as equipas. Essas informações serão comunicadas pelo júri, no mínimo, cinco (5) minutos antes do pedido de entrega dos robôs.
- Recomenda-se que o robô possua mecanismos para se orientar e determinar a sua direção inicial.

## Artigo 10.º

### Pontuações

- A pontuação de cada prova individual depende dos seguintes fatores:
  - $TP$  - tempo de prova.
  - $EE$  - entrega das encomendas.
  - $SF$  - sinalização final.
  - $PP$  - penalizações da prova.
  - $PB$  - pontuações bónus programa paralelo.
- A pontuação da equipa após cada manga é calculada de acordo com a seguinte fórmula:

$$PE_{manga} =$$

$$EE \times SF \times \left( 5000 - 2500 \times \left( \frac{TP}{TP_{max}} + \frac{PP}{PP_{max}} \right) \right)$$

- A pontuação final da equipa é dado pela seguinte fórmula:

$$PE_{final} = PE_{manga1} + PE_{manga2} + PB$$

## Artigo 11.º

### Tempo de Prova

- O tempo de prova,  $TP$ , é medido em segundos a partir do instante em que o júri pressiona o bo-

tão de início e o momento em que o robô dos participantes sinaliza o fim da manga.

- O tempo máximo da prova é de cinco (5) minutos, equivalente a:

$$TP_{max} = 300$$

## Artigo 12.º

### Entrega da Encomenda

- A entrega da encomenda,  $EE$ , consiste em deixar a encomenda na zona de descarga correta.
- A encomenda é considerada entregue quando o robô a deixa cair ou a solta na zona de descarga.
- A pontuação atribuída à entrega da encomenda é a seguinte:
  - $EE$  será 1.0, se a encomenda for deixada corretamente na zona de descarga.
  - $EE$  será 0.5, se a encomenda for deixada fora da zona de descarga, mas dentro da sala correta.
  - $EE$  será 0.0, se a encomenda for deixada fora da sala correta ou não for entregue.

## Artigo 13.º

### Sinalização Final

- A sinalização final, identificada como  $SF$ , consiste em sinalizar corretamente o fim da manga.
- No fim da prova serão atribuídas as seguintes classificações:
  - 1ª Manga:**
    - $SF$  será 1.0, se o robô sinalizar corretamente o fim da manga.
    - $SF$  será 0.2, se o robô não sinalizar o fim da manga.
  - 2ª Manga:**
    - $SF$  será 1.0, se o robô parar totalmente dentro da linha delimitante da zona de

## Regulamento da Prova Bot' N Roll

carregamento e utilizar a sinalização apropriada.

- $SF$  será 0.8, se o robô parar parcialmente dentro da linha delimitante da zona de carregamento e utilizar a sinalização apropriada.
- $SF$  será 0.5, se o robô parar fora da linha delimitante da zona de carregamento e utilizar a sinalização apropriada.
- $SF$  será 0.2, independentemente da posição de paragem do robô, caso falhar em utilizar a sinalização apropriada.

### Artigo 14.<sup>º</sup>

#### Penalizações

1. As penalizações englobam situações que o robô não deveria realizar.

2. As penalizações de cada prova individual dependem dos seguintes fatores:

- a)  $TW$  - número de toques na parede.
- b)  $AW$  - número de segundos de arrasto na parede.
- c)  $AE$  - número de segundos de arrasto da encomenda.
- d)  $TO$  - número de toques no obstáculo.
- e)  $AO$  - número de segundos de arrasto do obstáculo.

3. As penalizações da prova são dados por:

$$\begin{aligned} PP = \min(2500, 100 \times TW \\ + 200 \times AW + 400 \times AE \\ + 500 \times TO + 600 \times AO) \end{aligned}$$

4. Deste modo, a penalização máxima atribuível é:

$$PP_{max} = 2500$$

quando se verificar uma das seguintes situações:

- a) O robô ande antes de ser carregado o botão de início pelo júri.
  - b) O robô fique num ciclo infinito em que o júri entenda que não irá haver qualquer progresso.
  - c) O robô se encontre imobilizado, em qualquer momento da prova, durante quinze (15) segundos.
2. Sempre que uma prova seja considerada falhada, verificar-se-á o seguinte:
- a) A pontuação a atribuir a qualquer equipa com prova falhada será 0 pontos.

### Artigo 15.<sup>º</sup>

#### Prova Falhada

1. A prova é considerada falhada se o robô não cumprir as condições mínimas da prova ou,