

## Regras e Desafios

### Humanoide - Entry Level

#### Dimensões do Robô

Existe apenas uma categoria de robôs. O tamanho mínimo da altura ( $H_{total}$ ) do robô é 25 cm e o máximo é 140 cm de altura.  $H_{total}$  é definido como a altura do robô quando em pé (com os joelhos totalmente estendidos, cf. Fig. 1 abaixo).

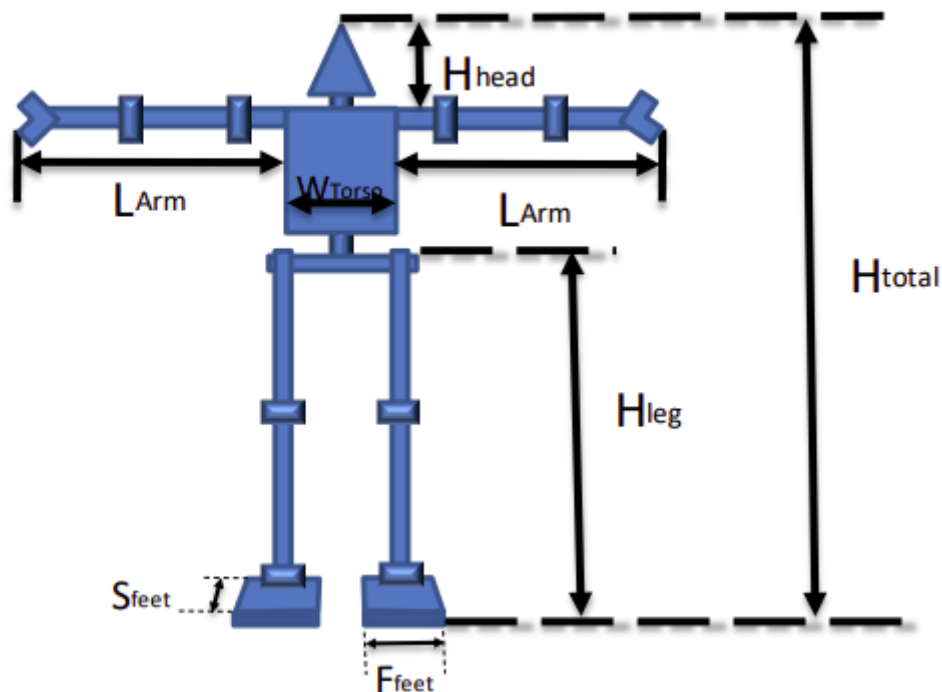


Figura 1.

Considerando as medidas apresentadas na Figura 1, aplicam-se as seguintes restrições de tamanho a todos os robôs participantes do HRR:

1.  $2 \cdot L_{ARM} + W_{TORSO} \leq 1,5 \cdot H_{TOTAL}$
2.  $0,35 \cdot H_{TOTAL} \leq H_{LEG} \leq 0,7 \cdot H_{TOTAL}$
3.  $0,05 \cdot H_{TOTAL} \leq H_{HEAD} \leq 0,25 \cdot H_{TOTAL}$
4.  $F_{FEET} / S_{FEET} \leq 2,5$  ou  $S_{FEET} / F_{FEET} \leq 2,5$  (tamanho maior / tamanho curto  $\leq 2,5$ )
5. O pé deve caber em um retângulo de área:  $Pé \leq (0,45 H_{LEG})^2$  onde:
  - Ambos os braços devem ter o mesmo comprimento.

- $H_{\text{HEAD}}$  é definido como a distância vertical do eixo da primeira articulação do braço no ombro até o topo da cabeça.
- O comprimento da perna é medido enquanto o robô está em pé. O comprimento é medido desde a primeira junta rotativa, onde seu eixo se encontra no plano paralelo ao solo, até a ponta do pé.
- A parte mais avançada do robô deve ser os pés.

Robôs que participam das competições devem agir de forma autônoma durante a competição. Não é permitido o uso de fonte de alimentação externa, teleoperação, controle remoto ou qualquer tipo de processamento remoto.

Os robôs podem se comunicar apenas através da rede sem fio (Wifi) fornecida pelos organizadores. Os robôs em campo podem se comunicar entre si a qualquer momento durante a partida. Qualquer tipo de transmissão de um computador externo para os robôs que estiverem em campo é proibida.

Os recursos utilizados nesta liga, como bola, campo e gols, serão os mesmos usados na Liga de Futebol de Robôs. Portanto, informações como dimensões, tipo de grama, etc., podem ser consultadas nas regras da liga de futebol de robôs humanoides.

## Sensores

As equipes que participam das competições de Robôs Humanoides são incentivadas a equipar seus robôs com sensores equivalentes aos sentidos humanos.

Para os sensores do robô, são considerados dois tipos:

**SENSORES EXTERNOS** – Sensores que medem o estado externo (por exemplo, som, imagem). Exemplos de sensores externos são para-choques (toque), câmeras, microfones, temperatura externa e qualquer outro sensor que colete dados do ambiente.

**SENSORES INTERNOS** – Sensores que medem os estados internos do robô (por exemplo, postura, inclinação, etc.). Exemplos de sensores internos são, acelerômetros, temperatura interna (motores, computador, baterias),

encoders, voltagens, correntes, forças internas (juntas), e outros sensores que coletam dados da postura ou do estado interno do robô.

Não há restrições quanto aos tipos ou quantidades de sensores utilizados em um robô, exceto para câmeras, que são limitadas a visão estéreo (ou seja, no máximo 2 câmeras com sobreposição). Visão monocular também é permitida. Apenas as câmeras (máximo de duas) devem ser colocadas na cabeça do robô. Os outros sensores, externos ou internos, podem ser colocados em qualquer parte do robô.

# Desafios

## Desafios de Visão

### Requisitos de participação

Para participar dos desafios de visão, é necessário que o robô possua uma câmera. Durante os desafios, é permitido movimentar e girar o robô em seu próprio eixo. A câmera também pode se movimentar, respeitando as mesmas limitações que um ser humano teria.

Para as equipes que não dispuserem de um robô, é permitido o uso de uma câmera em um tripé. No entanto, a altura do tripé deve ser a altura mínima especificada nas dimensões do robô, e não será permitido movimentar a câmera.

O dispositivo de processamento não pode estar conectado à internet, e a equipe deve ser capaz de mostrar, através de uma tela, as imagens capturadas pela câmera do robô, exibindo o que foi detectado para validação do desafio.

### Desafio da Bola

Neste desafio, o robô será posicionado na linha do gol, de frente para o círculo central. O robô deve permanecer imóvel, podendo apenas mover a cabeça para acompanhar uma bola em movimento. Enquanto a bola se move, a câmera deve manter a bola centralizada. A bola utilizada será a mesma da RoboCup Humanoid League e poderá ser consultada nas regras brasileiras da CBR.

O que será avaliado neste desafio é a distância que o robô consegue enxergar. Durante o desafio, o juiz pode ocultar a bola para avaliar a capacidade de recuperação do robô. A distância máxima aceitável será aquela em que o robô conseguir se recuperar. O robô terá 10 segundos para recuperar a visão da bola após a desobstrução. Movimentos paralelos à linha de campo poderão ser realizados para avaliação da visão; esses mesmos movimentos poderão ser realizados durante a oclusão.

## Desafio dos Robôs

Neste desafio, o robô será posicionado na linha do gol, de frente para o círculo central. O robô deve permanecer imóvel, podendo apenas mover a cabeça.

Alternadamente, um robô será colocado antes da linha central e depois da linha central, em uma posição aleatória, começando pelo lado mais próximo do observador. Serão posicionados seis robôs no total, e apenas um robô da equipe poderá ser utilizado. Os robôs posicionados podem estar em pé ou sentados. O que será avaliado é quantos robôs diferentes o observador consegue identificar. O robô terá 10 segundos para recuperar a visão após a desobstrução.

## Desafio dos Landmarks

O robô poderá ser posicionado dentro do círculo central em qualquer posição desejada pela equipe. O objetivo deste desafio é que o robô detecte o máximo possível de landmarks, como o círculo central, a marca do pênalti e as traves do gol. Caso um landmark distinto seja detectado, a equipe deve justificar a detecção ao juiz, que avaliará se a detecção é válida. Landmarks simétricos serão contabilizados.

## Desafio de Localização

O robô deve ser capaz de realizar apenas movimentos da cabeça e giros no próprio eixo para determinar sua posição no campo. A ambiguidade da localização do campo será considerada para desempate e na determinação do ranking.

## Desafios de Controle

### Requisitos de participação

Não há restrições de como o robô se moverá para completar a tarefa. Isso significa que o robô pode se mover pela arena andando e correndo sobre os pés, também pode correr/andar para frente, para trás ou para os lados, pode rastejar ou rolar no chão, para completar a tarefa. Porém, o robô deve agir e realizar movimentos que QUALQUER ser humano também pode fazer.

É importante mencionar que qualquer movimento do robô deve ser realizado por motores nas articulações.

Obviamente, não são permitidos rodas, asas, compressão de ar, campos magnéticos ativos ou qualquer tipo de movimento não apresentado no ser humano.

## Desafio de Corrida

A corrida ocorre com um único robô na arena por vez, e o tempo disponível para o robô completar o percurso é limitado a 5 minutos. O robô deve iniciar a corrida posicionado inteiramente fora do campo de futebol, na ÁREA DE PARTIDA (linha de gol). O tempo começa a ser contado assim que o robô toca as linhas laterais do campo. O árbitro notificará a equipe para iniciar o robô. Se o robô já estiver posicionado na linha do gol, o relógio começa a contar quando o robô começar a andar. Se o robô não se mover após três (3) notificações de largada do árbitro, a corrida será encerrada sem movimento.

Um robô completa a corrida quando, e somente quando, parte dele, por mínima que seja, toca a LINHA DE CHEGADA, que será o meio-campo. O robô não é obrigado a terminar a corrida na posição vertical; o ato de pular é permitido. Se o robô cair, será capaz de se levantar por conta própria. No entanto, se o robô não conseguir se levantar, ele poderá ser reposicionado no início do percurso novamente, na ÁREA DE PARTIDA. Durante todo o trajeto, caso algum membro da equipe toque no robô, seja ele estando de pé ou deitado no chão, o robô deverá ser reposicionado novamente na ÁREA DE PARTIDA, sem que o cronômetro seja interrompido.

O vencedor da corrida será o robô que completar o percurso no menor tempo. Se nenhum robô conseguir completar o percurso, o vencedor será determinado pelo robô que alcançou a posição mais distante da ÁREA DE PARTIDA. Se a equipe optar por interromper a corrida antes do término, a posição em que o robô parou será considerada como sua posição final. Sendo considerado a distância percorrida, porém o tempo decorrido serão considerados 3 minutos.

Cada robô dispõe de 5 (cinco) provas na fase classificatória, ou 3 (três) provas para as finais, para correr e fazer tempos oficiais (chamadas de tentativas oficiais), com intervalo de no mínimo 30 minutos entre as tentativas. O melhor resultado do robô será considerado para fins de classificação e definição de campeões.

## Desafio de chute

Nesse desafio o robô deverá realizar um chute ao gol, a bola ficará posicionada na marca do pênalti e o robô tem 3 minutos para fazer o gol (não haverá goleiro). O robô deverá ser posicionado a uma distância de 0.5 metros da bola, o robô poderá realizar o chute ou conduzir a bola para o gol. Cada robô dispõe de 5 (cinco) tentativas na fase classificatória, ou 3 (três) tentativas para as finais, com intervalo de no mínimo 30 minutos entre as tentativas.

Caso o robô não consiga realizar o gol, será considerado a distância mais próxima do gol.

Caso o robô não consiga mover a bola, será considerado se ele tocou na bola.

## Prêmios

As equipes inscritas nas competições da categoria entry-level e na categoria de futebol de robôs humanoides não receberão troféus de premiação, apenas certificados de participação. Os resultados publicados serão separados entre as equipes que participam exclusivamente da categoria entry-level e da categoria de futebol de robôs humanoides.

Para cada desafio, um ranking será criado. O primeiro lugar receberá 2 pontos e o segundo lugar 1 ponto. Em caso de empate, os pontos serão zerados. A equipe que obtiver mais pontos será a campeã da categoria. Em caso de empate, a organização poderá criar novos critérios de desempate.

## Prazo

As equipes não podem participar desta categoria por muitos anos, pois ela é uma categoria de entrada. Portanto, elas podem participar apenas por um período limitado (a ser definido pela organização geral do evento). Após atingir o limite de anos de participação, a equipe deverá migrar para a categoria principal (futebol de robôs humanoides).