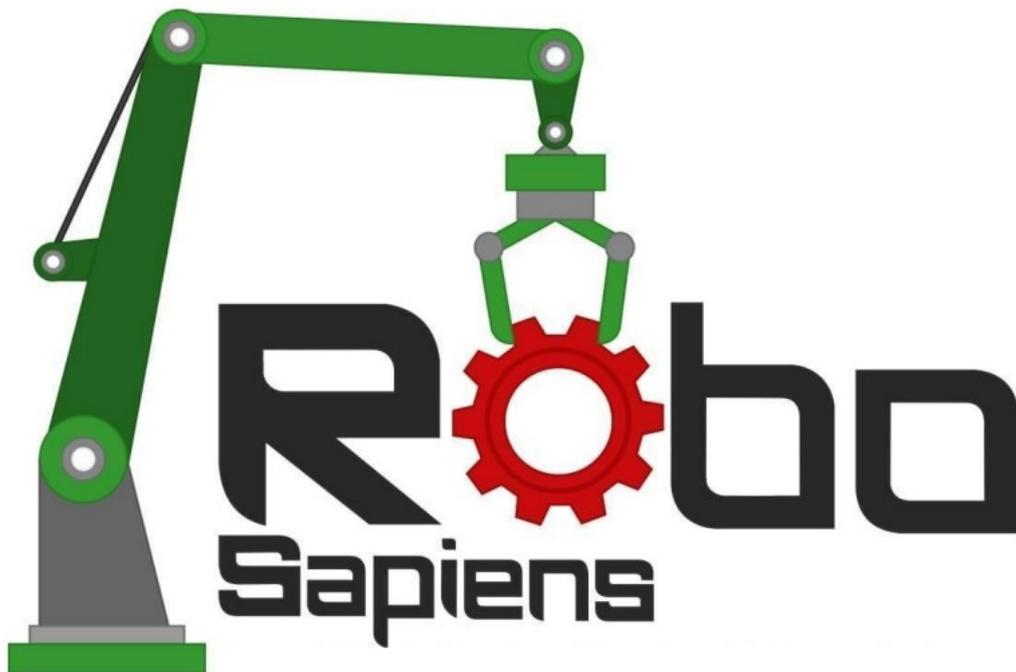


INSTITUTO FEDERAL
Sul-rio-grandense

Câmpus
Sapiranga



Modalidade Seguidor de Linha de Velocidade/Categoria PRO

Para essa categoria será utilizado o regulamento da Robocharq. No documento deve-se desconsiderar as informações referentes as Modalidades Seguidor de Linha de Velocidade/Categoria LegoNXT, Seguidor de Linha de Velocidade/Categoria Lego EV3, Seguidor de Linha de Velocidade/Categoria Analógica.



1. REGULAMENTO ESPECÍFICO 1

Art. 27°. REGULAMENTO ESPECÍFICO 1

§ 1°. Trata dos itens do Art. 5°,

1. Modalidade Seguidor de Linha de Velocidade / Categoria Lego NXT,
2. Modalidade Seguidor de Linha de Velocidade / Categoria Lego EV3,
3. Modalidade Seguidor de Linha de Velocidade / Categoria Analógica,
4. Modalidade Seguidor de Linha de Velocidade / Categoria PRO.

1.1. INTRODUÇÃO

1.1.1. Nesta modalidade, propomos aos participantes um desafio cujo objetivo é demonstrar as habilidades de reconhecimento de linha, navegação autônoma e velocidade de um robô construído pelos participantes. A quadra de jogo é composta por uma superfície branca reflexiva e uma linha preta demarcando o trajeto a ser percorrido de forma autônoma pelo robô.

1.1.2. Como toda competição, este desafio possui regras que definem, entre outras coisas, algumas características do robô:

- Número de robôs por partida: 1.
- Duração da partida: 3 minutos (MÁX).
- Dimensões máximas dos robôs: Verificar item “**1.2 DAS ESPECIFICAÇÕES E RESTRIÇÕES DOS ROBÔS**”
- Especificações da quadra e linha a ser seguida: Verificar item “**1.3 DA QUADRA DE JOGO**”
- Especificações para o hardware de controle do robô:
 - Categorias Lego NXT e Lego EV3: módulo de controle do respectivo kit Lego.
 - Categoria Analógica: componentes eletrônicos **não programáveis**.
 - Categoria PRO: livre.

1.2. DAS ESPECIFICAÇÕES E RESTRIÇÕES DOS ROBÔS

1.2.1. O robô deverá respeitar o peso e dimensões máximas apresentadas na Tabela 5.

Tabela 5. Características dos robôs seguidores de linha de velocidade

Categoria	Altura	Largura	Comprimento	Peso (máx)
Lego NXT	Ilimitada	16 cm	16 cm	1000 g
Lego EV3	Ilimitada	16 cm	16 cm	1000 g

Analógica	Ilimitada	20 cm	20 cm	2000 g
PRO	Ilimitada	20 cm	20 cm	2000 g

- 1.2.2. Todos os robôs competidores da Modalidade Seguidor de Linha de Velocidade devem ser autônomos, ou seja, sem nenhum tipo de interação com sistemas de controle externo (humano ou máquina), o sistema de controle deve estar completamente contido no robô. A qualquer momento, a equipe deve estar preparada para descrever aos juízes os recursos de eletrônica ou programação empregados no robô.
- 1.2.3. Na categoria Analógica, **não são permitidos componentes programáveis, como microcontroladores**. Também não poderão ser utilizados kits mecânicos proprietários como Lego, VexRobotics, entre outros. Elementos não programáveis como, transistores, portas lógicas e ponte H, são permitidos e recomendados. **São permitidos no máximo 4 sensores** para o reconhecimento da linha.
- 1.2.4. Os robôs das categorias Lego NXT e Lego EV3 devem possuir, **no máximo, uma quantidade de peças equivalente a 1 kit completo** da respectiva categoria. Peças ou elementos que não compõe o respectivo kit não são permitidas. As programações podem ser desenvolvidas previamente, mas **a montagem dos robôs deve ser feita no dia e local da competição**.
- 1.2.5. Os robôs das categorias **Analógica, Lego NXT e Lego EV3, deverão possuir uma haste horizontal** fixa na parte esquerda frontal do robô, com uma altura de 90mm, com comprimento máximo de 150 mm. Esta haste tem o objetivo de acertar uma bola durante a partida para obter bonificações no tempo final. **A categoria PRO não terá bonificações, portanto, não necessita de haste**.
- 1.2.6. Na categoria PRO, não poderão ser utilizados kits proprietários, como Lego, VexRobotics, Parallax, entre outros. Kits e Shields de plataforma aberta são permitidos, como a plataforma Arduino.
- 1.2.7. No caso de o robô apresentar avarias (parar e/ou sair da pista), apenas o capitão da equipe poderá interagir com robô no decorrer da partida.
- 1.2.8. Em caso de manutenção dos robôs durante a partida, será permitido à equipe remover o robô da pista. No entanto, será contabilizada uma infração para a equipe e uma adicional para cada minuto de partida com robô ausente. Ao retornar para a pista, o robô deve ser recolocado na posição inicial.
- 1.2.9. Peças que possam quebrar ou danificar a quadra de jogo não serão permitidas; tais peças serão avaliadas pelos juízes na inspeção de segurança, podendo ou não ser liberadas.

1.3. DA QUADRA DE JOGO

- 1.3.1. A quadra de jogo possuirá um pórtico de “Início” (entrada) e “Destino” (saída). Poderá ocorrer do pórtico de "Início" ser o mesmo de "Destino".
- 1.3.2. A quadra de jogo utilizada na competição possuirá 1,2 m de largura por 3,0 m de comprimento.
- 1.3.3. Dentro da quadra de jogo (predominantemente de cor branca) estará fixada uma linha de

cor preta (fita isolante preta com aproximadamente 19 mm de largura) que demarca o circuito a ser percorrido. A construção do robô deverá considerar essas medidas no projeto.

1.3.4. O desenho do percurso da linha não será divulgado até o dia da competição, sendo que este poderá mudar entre as fases do desafio.

1.3.5. Para as categorias Analógico, Lego NXT e Lego EV3, ao longo do percurso haverá 2 desafios, nos quais o robô deverá mover uma bola (dimensões semelhantes a uma bola de golfe) através de uma rampa (**Figura 2a**) com o auxílio da haste descrita no item 1.2.5. A rampa estará numa posição fixa predeterminada pela comissão organizadora dentro da quadra de jogo. A equipe poderá apenas modificar a direção (ângulo α da rampa) (**Figura 2b**) em que bola descerá pela rampa de acordo com a estratégia adotada pela equipe. Esse ajuste deve ser realizado pelo integrante da equipe que estiver operando o robô antes do início da partida. Os 2 desafios não estarão presentes em partidas da categoria PRO.

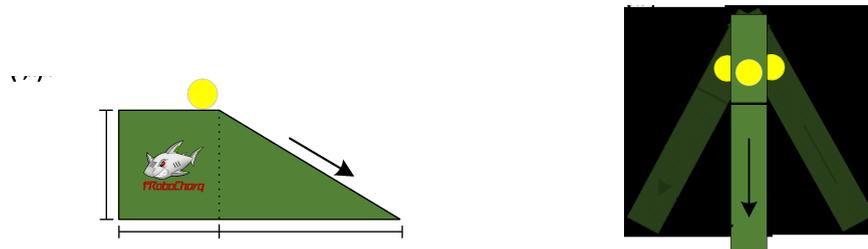


Figura 2: Diagrama da rampa de rolagem da bola (a) e controle de ângulo da rampa (b).

1.3.6. O Primeiro desafio consiste em controlar a primeira rampa de maneira que a bola entre dentro de uma trave com as dimensões descritas na **Figura 3**. No caso em que o robô acertar a bola dentro da trave, receberá uma bonificação de 2 segundos no tempo final. Caso a bola não entre na trave, a equipe não recebe bonificação.

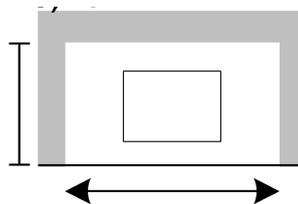


Figura 3: Diagrama da trave usada no desafio 1

1.3.7. O segundo desafio consiste em controlar a segunda rampa de forma a fazer com que a bola entre dentro de um dos 5 buracos com diferentes tamanhos e bonificações, conforme mostrado na **Figura 4**. Caso a bola não entre em nenhum buraco, a equipe não receberá bonificação. Os 2 buracos de 5cm de diâmetro dão 5 segundos de bonificação, os 2 buracos de 6,2cm de diâmetro dão 3 segundos, enquanto o buraco de 7,5cm de diâmetro dá 2 segundos de bonificação.

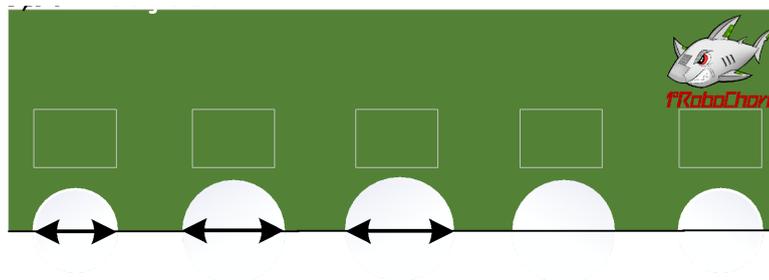


Figura 4: Diagrama do desafio 2

1.3.8. No p3rtico destino haver3 uma linha perpendicular ao circuito que marca para o rob3 o final da prova. Caso o rob3 pare nessa linha, receber3 uma bonifica33o de 1 segundo (Bonifica33o v3lida apenas para categoria Anal3gica).

1.4. DAS PARTIDAS

1.4.1. A partida consiste em percorrer uma linha no menor tempo poss3vel, com in3cio e fim predeterminado, dentro de uma quadra de jogo sem nenhuma intera33o humana.

1.4.2. DOS OBJETIVOS

1.4.2.1. Percorrer uma linha no menor tempo poss3vel, com in3cio e fim predeterminado, com limite **m3ximo de 3 minutos**.

1.4.2.2. O tempo acumulado total ser3 a refer3ncia do tempo para classifica33o e ser3 constitu3do levando em considera33o o tempo que o rob3 levou para percorrer a pista, o b3nus da realiza33o das tarefas e a penaliza33o de infra333es que possam ocorrer durante a prova.

1.4.3. DO IN3CIO E T3RMINO DA PARTIDA

1.4.3.1. Para o in3cio da partida, o rob3 dever3 ser posicionado no p3rtico de "In3cio".

1.4.3.2. Um dos ju3zes dar3 o comando de in3cio da partida e um membro da equipe dever3 ser o operador do rob3 e este dever3 pressionar um bot3o ou chave no rob3 para iniciar a prova. O cron3metro ser3 disparado no momento que o rob3 for detectado (p3rtico de in3cio), caso n3o o seja, os ju3zes poder3o adicionar uma fita no corpo do rob3, para que este seja detectado nos dois p3rticos (in3cio e fim).

1.4.3.3. O tempo m3ximo para a conclus3o da prova ser3 de 180 segundos (3 minutos).

1.4.3.4. O rob3, por meio de uma haste, conforme descri33o do item 1.2.5, ter3 como tarefa acertar uma bolinha em uma goleira como descrito no item 1.3.5.

1.4.3.5. A contagem de tempo ser3 paralisada no momento que o rob3 passar pelo p3rtico de "Destino".

1.4.3.6. Em caso de mau funcionamento do rob3 (parar e/ou sair do trajeto), os estudantes poder3o recolh3-lo e reposicion3-lo na linha do trajeto, em posi33o anterior, referenciada por *check points* (pontos de retorno) ao longo da pista. O cron3metro n3o ser3 reiniciado ou mesmo parado, continuando a contar o tempo

de percurso do robô.

- 1.4.3.7. Em caso de risco iminente de quebra do robô e/ou de possíveis danos à quadra, o juiz pode solicitar ao estudante que recolha seu robô.

1.4.4. DAS INFRAÇÕES

- 1.4.4.1. Para cada intervenção de reposicionamento a equipe será penalizada com uma infração.

- 1.4.4.2. Se o número de infrações for igual a 5, a cronometragem será interrompida e, por conseguinte será finalizada a partida.

1.4.5. DOS INSULTOS

- 1.4.5.1. A equipe que insultar (verbalmente e/ou visualmente) seu oponente, colega de equipe, juízes e/ou público estará desclassificada.

- 1.4.5.2. A equipe que utilizar dispositivo de voz em seu robô com intenção de insultar, escrever palavras de teor ofensivo no corpo do robô ou realizar qualquer ação ofensiva, estará desclassificada.

1.5. DAS DECLARAÇÕES DE OBJEÇÃO

- 1.5.1. O Capitão de uma equipe pode apresentar objeções aos organizadores do evento antes do fim da partida, se houver dúvidas quanto à correta aplicação dessas regras.

- 1.5.2. Caso não haja nenhum membro da organização do evento presente, as objeções poderão ser apresentadas aos juízes antes do término da partida.

- 1.5.3. Nenhuma objeção deverá ser declarada contra a decisão dos juízes por membros da equipe ou qualquer outro grupo, exceto pelo membro capitão da equipe, sob pena de desclassificação.

1.6. DO FORMATO DA COMPETIÇÃO

- 1.6.1. Cada equipe fará dois *rounds* oficiais para a tomada do tempo de percurso da linha.

- 1.6.2. O menor dos tempos entre os dois *rounds* (consideradas eventuais bonificações) será utilizado para o *ranking* oficial.

- 1.6.3. Em caso de empate se utilizará a menor média dos tempos da partida, obtidas pelos 2 *rounds*.

- 1.6.4. Se o empate persistir, o critério utilizado será referente a equipe que apresentar o menor número de infrações em quaisquer dos 2 *rounds*.

- 1.6.5. Persistindo o empate, será o vencedor o robô que apresentar menor peso.

1.7. DOS TREINOS

- 1.7.1. Haverá um tempo disponível (determinado no evento) para treinos antes dos *rounds* oficiais, e durante o decorrer da competição, uma quadra de treino estará à disposição das equipes.