



Trekking REGRAS

Documento Revisado 20/12/2023

Trekking | Regras

Documento Revisado 20/12/2023

1. Introdução	03
2. Especificações dos Robôs	03
3. O Ambiente	04
4. A Partida	05
5. Casos omissos	07
A. Apêndice - Recomendações para o ambiente	08
B. Apêndice - Recomendações para o fluxograma	08

1. Introdução

- Nome da Modalidade: Robô Trekking
- Número de Robôs por Partida: Um
- Duração da Partida: 10 minutos
- Classes Disponíveis: Pro
- Dimensões máximas dos Robôs: 500x500x500mm
- Especificações do Circuito: Verificar item 3 “O Ambiente”
- Especificações de Controle: Autônomo

ATENÇÃO: Cada robô poderá participar apenas de uma única categoria durante o evento, por exemplo: um robô inscrito na categoria de combate não poderá participar na categoria do hockey e vice-versa.

A modalidade Robô Trekking surgiu como uma forma de incentivar o desenvolvimento de veículos autônomos, utilizando as tecnologias mais avançadas nos campos de inteligência artificial, visão computacional, sensoramento espacial, entre outras áreas da ciência.

Neste documento são apresentados os requisitos para a participação nessa modalidade e como se dão as tomadas de tempo. É altamente recomendado que antes do início da competição seja feito um *briefing* com todos os participantes da modalidade, a fim de abordar questões como segurança antes e durante as tomadas de tempo, apresentação da pista além de aspectos gerais do robô como dispositivos luminosos aceitos. Caso haja torcida, ela deverá ficar fora da pista, ou seja, fora da arena da competição.

2. Especificações dos Robôs

- 2.1 O robô deve ser totalmente autônomo, terrestre e com todos os componentes embarcados, não podendo ser controlado externamente por fio, rádio ou qualquer outro dispositivo de comunicação.
- 2.2 É recomendado o uso de um dispositivo de comunicação sem fio para desativar o robô em caso de pane (também chamado de *failsafe*), sendo essa a única exceção para a regra 2.1. Caso o robô possua sistema de *failsafe* em um rádio controle ou circuito externo ao robô, este sistema será controlado exclusivamente pelo juiz da competição durante as tomadas de tempo. Nesta modalidade não são permitidos sistemas de *failsafe* cabeados.
- 2.3 São permitidas adições, remoções ou alterações de *hardware* (mecânico ou eletrônico) ou *software* entre as tomadas de tempo no decorrer da partida. O tempo da partida não será pausado durante as modificações no robô. Essas alterações devem acontecer sem descaracterizar o robô, conforme descrito no item 2.9.
- 2.4 O robô não pode exceder as dimensões de um cubo de aresta de 500 mm durante toda a partida.
- 2.5 O robô não pode conter pontas afiadas e/ou arestas cortantes, de modo que não machuque alguém em caso de colisão.

- 2.6 Não é permitido o uso de guias ou qualquer conexão física entre robô e competidor durante a partida.
- 2.7 O robô deverá possuir um dispositivo de indicação luminosa, facilmente visível a longa distância, para sinalizar a chegada aos marcos. O juiz irá analisar o dispositivo luminoso de cada robô e irá informar a equipe antes das partidas se o dispositivo pode ser aceito ou não. Caso o dispositivo não seja aceito, a equipe deverá adequá-lo para que possa fazer as tomadas de tempo no horário estabelecido.
- 2.8 Caso uma equipe participe desta modalidade com mais de um robô, estes robôs deverão ter suas tomadas de tempo em ordem sequencial, não podendo haver partidas de robôs de outras equipes entre as partidas desta equipe.
- 2.9 As equipes poderão trocar seu horário de partida com outras equipes, desde que a regra 2.8 seja cumprida.
- 2.10 É de responsabilidade do competidor provar que o seu robô é único e o mesmo utilizado em toda a competição para cada inscrição. É obrigatório que o competidor ou a equipe que possuir mais de um robô inscrito na modalidade adote elementos mecânicos não intercambiáveis que possam identificar a singularidade de cada robô, como, por exemplo, uma característica mecânica (cor ou formato do chassi, entre outros). Se o juiz julgar que as diferenças não são suficientes, apenas um dos robôs será autorizado a competir e os demais serão desclassificados.
- 2.11 Antes da primeira tomada de tempo da competição, os juízes devem realizar uma inspeção de todos os robôs onde será avaliada a adequação dos robôs com os itens especificados em regra. A inspeção será o momento de caracterização dos robôs, de modo que ao longo da competição não serão admitidas modificações que descaracterizem o robô, conforme o princípio de utilização do mesmo robô descrito no item 2.10. Fica a cargo do juiz da competição definir se uma alteração descaracteriza ou não um robô.

3. O Ambiente

- 3.1 A competição poderá ser realizada tanto em ambiente fechado quanto em ambiente aberto. O piso pode apresentar desníveis, vãos, buracos e rampas. Obstáculos e variações de terreno podem ainda ser incluídos no ambiente como parte do desafio, como pedras, terra, areia, desníveis e objetos. O robô deverá ser capaz de superar todos os obstáculos (sem qualquer intervenção humana).
- 3.2 Caso a competição ocorra em ambiente aberto, o robô estará suscetível às condições climáticas do dia, sendo assim a competição não será adiada ou postergada em caso de chuva, com exceção de casos extremos que serão avaliados pelos juízes da competição.
- 3.3 O robô não precisará atravessar superfícies alagadas, porém deve estar preparado para enfrentar situações adversas como piso úmido e trechos com poças d'água.
- 3.4 Há 04 (quatro) marcos definidos por uma chapa de metal de cor amarela de dimensões aproximadas: 1000mm x 1000mm x 2mm. O robô deverá ser capaz de subir e identificar tais marcos.

- 3.5 Poderá ser solicitado à organização a adição de cones de sinalização nas cores laranja e branca com altura de 50 cm, conforme Figura 1, no centro dos marcos descrito no item 3.4.



Figura 1: Cone de sinalização

- 3.6 No piso em que ocorrerá a competição poderão haver linhas e demarcações diversas.
- 3.7 Obstáculos podem ser adicionados em todo o campo para dificultar a navegação dos robôs até os marcos. Os obstáculos deverão ficar a uma distância mínima de um metro do centro dos marcos e não possuem um tamanho pré-definido, porém, estes deverão ser contornados, não sendo permitido remover, bater, arrastar ou transpor tais obstáculos.
- 3.8 O campo pode conter passagens opcionais, que conferem uma bonificação de tempo para o robô que as atravessarem. Essa bonificação é fornecida como um multiplicador no tempo final da tomada e o peso de cada passagem será divulgada junto da disposição dos 4 marcos no ambiente. Por exemplo, se uma passagem possui multiplicador 0.5 e um robô que o atingir tiver terminado o percurso em 100 segundos, o tempo final considerado será de $100 \times 0.5 = 50$ segundos.
- 3.9 As bonificações são cumulativas. Por exemplo se o robô passou por uma passagem de multiplicador 0.8 e outra passagem de multiplicador 0.5, a bonificação final será $0.8 \times 0.5 = 0.4$.
- 3.10 Cada passagem opcional concederá no máximo uma única bonificação, independente de quantas vezes o robô passe por ela.
- 3.11 As passagens opcionais conferem um desafio extra para a percepção e localização dos robôs. São exemplos de desafios para passagens opcionais: túneis, estreitamentos, rampas, lombadas, entre outros.
- 3.12 Para uma passagem opcional será designada uma linha reta de dimensão não inferior a 600 mm. O robô deverá atravessar completamente a linha da passagem para que a bonificação seja considerada. A travessia pode acontecer em qualquer sentido normal a linha da passagem.

4. A Partida

- 4.1 Há 4 marcos (conforme definido no item 3.4) posicionados aleatoriamente no ambiente. Uma vez iniciada a competição, as posições dos marcos serão mantidas;
- 4.2 O robô parte do marco 1 e deverá ser capaz de chegar até os demais marcos de forma autônoma e na ordem definida (marco 1 para marco 2, marco 2 para marco 3 e marco 3 para marco 4);
- 4.3 O robô, ao chegar em um marco com pelo menos uma parte de sua estrutura tocando o marco, deverá sinalizar por meio de um dispositivo luminoso, visível e aparente, antes de prosseguir para o próximo marco;

- 4.4 O robô não precisará parar sobre os marcos, ele deverá apenas ativar seu dispositivo luminoso ao passar por eles;
- 4.5 O dispositivo luminoso poderá ficar ativado por até 2 segundos após o robô sair completamente do marco;
- 4.6 Caso o dispositivo luminoso seja ativado antes do robô chegar ao próximo marco (passagens opcionais não são consideradas como marcos), a tomada de tempo atual será encerrada e apenas o tempo até a chegada do marco anterior, caso haja, será contabilizada;
- 4.7 Bonificações obtidas após o último marco válido serão desconsideradas.
- 4.8 Caso a equipe tenha solicitado a utilização de cones de sinalização conforme regra 3.5, não haverá problemas caso o robô arraste ou arremesse o cone para fora do marco;
- 4.9 Será anotado o tempo que o robô leva para chegar em cada marco. Quando o robô chegar no último marco e sinalizar, o tempo será parado;
- 4.10 Exceto durante as tomadas de tempo oficiais, o campo ficará disponível para testes durante todos os dias de competição. Durante as tomadas de tempo oficiais, apenas a equipe detentora daquele período poderá ter seu robô na pista. Caso queira ceder seu tempo para outras equipes fazerem testes, deverá informar o juiz.
- 4.11 Cada robô terá o direito a três tomadas de tempo oficiais por dia de competição. Estas tomadas de tempo serão consecutivas caracterizando uma PARTIDA. Será gerada uma agenda com o cronograma das partidas. Cada robô terá seu horário previamente definido e deverá estar presente no horário marcado para as tomadas de tempo.
- 4.12 É considerada uma tomada de tempo oficial toda vez que o robô partir do marco 01 (um) e o juiz da competição iniciar a contagem do tempo.
- 4.13 Caso seja solicitada uma tomada de tempo oficial e o robô não se movimente após a sinalização do juiz, será fornecido uma tolerância de 30 segundos para que o robô inicie o movimento. Se após este tempo o robô permanecer imóvel, será considerado um *false start* e a tomada de tempo será cancelada. No primeiro *false start* a equipe será advertida, a partir do segundo *false start* a equipe será penalizada com a perda de uma tomada de tempo. As advertências são contabilizadas durante toda a competição.
- 4.14 Durante a partida, caso o robô fique preso, tombe de tal maneira que não consiga se desvirar sozinho ou haja alguma intervenção manual, a tomada de tempo será encerrada e apenas o progresso até o marco anterior, caso haja, será contabilizado. O robô poderá tentar uma nova tomada de tempo, caso ainda lhe reste tentativas e tempo.
- 4.15 Durante as tomadas de tempo, o robô deve permanecer completamente dentro da área do Trekking. Caso qualquer parte do robô saia do campo ou o robô colida contra o delimitador da área (como uma cerca, parede, muro ou outro), ou com qualquer obstáculo, a tomada de tempo será encerrada.
- 4.16 Durante as tomadas de tempo só poderá haver um integrante da equipe dentro da área do Trekking. Este integrante deverá ficar a uma distância de pelo menos 3 metros do robô (diferentemente do juiz, que poderá ficar a distância que achar mais adequada

do robô). Em nenhum momento da tomada de tempo um integrante da equipe poderá estar mais próximo ao robô do que o juiz.

- 4.17 A partida terá duração máxima de 10 minutos. Isso quer dizer que as três tomadas de tempo consecutivas deverão ocorrer dentro deste período. Caso o tempo da partida acabe no meio de uma tomada de tempo, a tomada de tempo será encerrada e apenas o progresso até o marco anterior, caso haja, será contabilizado.
- 4.18 A classificação será determinada segundo os seguintes critérios em ordem decrescente:
 - 1. Menor tempo gasto para completar a sequência até o marco 4;
 - 2. Menor tempo gasto para completar a sequência até o marco 3;
 - 3. Menor tempo gasto para atingir o marco 2.
- 4.19 Apenas será elegível à premiação os robôs que atingirem ao menos o marco 2 (dois).
- 4.20 As equipes cujos robôs ficarem em primeiro, segundo e terceiro lugares deverão apresentar ao juiz um fluxograma simplificado com o funcionamento do robô, podendo ser apresentado de forma impressa ou digital (em formato PDF). Caso o juiz considere o fluxograma insuficiente, a equipe deverá corrigi-lo de acordo e reenvia-lo. Se a equipe não apresentar um fluxograma considerado válido, ela será desclassificada.
- 4.21 As equipes participantes desta categoria poderão filmar as partidas das demais equipes para dirimir dúvidas sobre tomadas de tempo ou mesmo com o intuito da evolução dos projetos da categoria. Todas as câmeras com estes intuítos deverão ficar fora do ambiente fechado que compreende a arena. Caso as equipes queiram usar as filmagens para dirimir dúvidas sobre tomadas de tempo, a equipe deverá posicionar no mínimo 2 câmeras em posições opostas da arena e apresentar as filmagens com *timestamp* contendo data e horário em até 30 minutos após a tomada de tempo que possuem dúvidas.

5. Casos omissos

- 5.1 Casos omissos as regras aqui descritas serão avaliadas por uma comissão de juízes. Para o bom andamento da competição, uma cartilha extra pode ser anexada com mudanças ou regras extras, desde que previamente avisado aos capitães e juízes.
- 5.2 As alterações passam a valer a partir da notificação de todas as equipes e podem acontecer a qualquer momento que os juízes considerarem pertinente.

A. Apêndice - Recomendações para o ambiente

- A.1 Para a construção de um ambiente de Trekking, seja para prática ou competição, são fornecidas as seguintes recomendações. As instruções a seguir são **recomendações** e não precisam ser seguidas como as regras apresentadas anteriormente.
- A.2 O contorno do ambiente deve ser um polígono convexo, podendo conter segmentos que não sejam linhas retas. Preferencialmente, o ambiente deve ser um paralelogramo.
- A.3 A linha de visão entre o marco 03 e o marco 04 deve conter obstáculos que impossibilitem a navegação em linha reta entre eles.
- A.4 A primeira passagem opcional deve ser posicionada de forma a oferecer um pequeno desvio do melhor caminho que liga os marcos. A bonificação dessa passagem deve estar entre 0.8 e 0.9.
- A.5 A segunda passagem opcional deve ser posicionada de forma a oferecer um desvio significativo do melhor caminho que liga os marcos a bonificação dessa passagem deve estar entre 0.5 e 0.7.
- A.6 A terceira passagem opcional deve ser posicionada de forma a oferecer um desafio de navegação e detecção de obstáculos. A bonificação dessa passagem deve estar entre 0.1 e 0.2.
- A.7 O percurso não deve ser impossível, a melhor competição é aquela em que as equipes consigam atingir todos os marcos e a decisão seja feita pelo conjunto de tempo e bonificações.

B. Apêndice - Recomendações para o fluxograma

- B.1 A regra 4.20 estabelece que as equipes em primeiro, segundo e terceiro lugar devem apresentar um fluxograma de funcionamento do robô ao juiz. Tendo em vista possíveis dúvidas na elaboração desse fluxograma, foram elaboradas algumas recomendações.
- B.2 O fluxograma de funcionamento deve indicar a lógica por trás do funcionamento do robô. Não é necessário enumerar todos os elementos de hardware que constituem o robô.
- B.3 Caso um robô seja capaz de chavear entre diferentes algoritmos de funcionamento, essa habilidade deve ser indicada no fluxograma e todas as possibilidades devem ser representadas.