

**IFSP – Instituto Federal de São Paulo  
Campus Araraquara**

**Segundo  
Torneio de Robótica Móvel  
2019**

**Regras para a modalidade:**

**cabo de guerra**

## 1. Introdução

O cabo-de-guerra é uma modalidade de competição entre duas equipes na qual uma equipe consegue algum tipo de vantagem territorial sobre a outra equipe. É uma das competições humanas mais antigas e atualmente conta com uma organização internacional que promove o evento na forma de esporte. Também é realizada com máquinas como tratores, caminhões e camionetes. A versão com máquinas menores permite diminuir custos. As equipes têm que trabalhar com elementos como atrito, diâmetro de roda, torque, tipo e motor, peso e estratégia de controle.

Na modalidade de cabo-de-guerra robótico, uma máquina deve arrastar a outra máquina. As variantes desta modalidade são:

- a) Controle humano com controle via cabo.  
O controle do veículo é realizado através de um cabo de fios elétricos, onde o operador humano envia sinais para o veículo, como alteração de torque nas rodas e direção.
- b) Controle humano com controle remoto.  
O controle do veículo é realizado através de um controle remoto por ondas de rádio ou infravermelho.
- c) Sem controle.  
O sistema de propulsão do veículo é ligado diretamente à fonte de energia. O veículo não dispõe de dispositivo controlador de tração ou direção.
- d) Com controle embarcado.  
O veículo possui um controlador embarcado com programa para controle de trajetória e tração.

## 2. Objetivo

Projetar e fabricar um veículo capaz de se mover de forma eficiente sobre uma pista de piso de cimento. A pista possui limitações de comprimento e largura. O veículo deve arrastar outro veículo oponente para fora da região delimitada.

A modalidade disponível para o evento deste ano é:

Cabo-de-guerra robótico com controle humano através de cabo elétrico.

### 3. Características do veículo

#### 3.1. Plataforma mecânica

Uma plataforma mecânica é formada por:

**Chassi:** Local onde são fixados todas as partes da máquina. Normalmente feito de alumínio, plástico, acrílico, fibra de vidro ou madeira.

**Conjunto propulsor:** Formado pelo motor, engrenagens de redução e eixos. Tem a função de fornecer movimento nas rodas, esteiras ou pés. O mecanismo de redução de velocidade é necessário para aumentar o torque de rotação no eixo propulsor. Normalmente os motores elétricos são de alta rotação e de baixo torque; então é necessário reduzir a rotação e aumentar o torque. Não há restrições para o tipo de motor e nem de quantidade de motores de tração.

**Sistema de direção:** Qualquer sistema de direção pode ser utilizado, os mais comuns são: independentes, atuando nas rodas livres, tipo Ackermann ou pode ser diferencial, com ação no controle de velocidade das rodas de tração.

**Sensores:** Conjunto de dispositivos eletrônicos que identifica a ação de controle desejada pelo operador humano. Podem ser botões, chaves ou potenciômetros. Esses dispositivos ficam na caixa de comando do operador humano.

**Acionador dos motores:** Dispositivo eletrônico que permite enviar potência de energia para os motores de acordo com o sinal de controle do controlador. Normalmente utiliza-se a configuração acionador simples, quando não existe a reversão de rotação do motor, ou a configuração “ponte H”, quando se exige a reversão de rotação do motor.

**Controlador:** Dispositivo que recebe o sinal dos sensores e enviar comandos para os motores. O operador humano envia sinais elétricos para o controlador ativar ou alterar parâmetros de controle dos motores para o veículo mover-se para frente.

**Fonte de energia:** Suprimento de energia para os motores e sistemas eletrônicos.

#### 3.2. Dimensão e peso

O veículo deve possuir uma largura de no máximo 20 (vinte) centímetros, um comprimento máximo de 30 (trinta) centímetros e uma altura máxima de 20 (vinte) centímetros. Estas dimensões serão verificadas antes de cada disputa. O dispositivo de verificação dimensional será uma régua de aço.

O peso do veículo deve ser de no máximo 2 (dois) quilogramas. O dispositivo de verificação de peso será uma balança de precisão. O cabo elétrico de controle não entra na composição de peso do veículo.

Um veículo que exceda as dimensões ou peso não estará autorizado a competir.

### **3.3. Restrições de projeto**

- a) Chassi: Não deve ser utilizado material flexível ou nocivo. Pode ser adquirido pronto ou confeccionado pelo construtor.
- b) Rodas, esteiras e pés: O veículo deve entrar em contato com a pista através de rodas, esteiras ou pés. Não existem limitações de quantidade para rodas, esteiras ou pés. O material construtivo de rodas, esteiras ou pés não pode danificar a pista.
- c) Conjunto propulsor: Pode ser montado pelo construtor ou adquirido pronto.
- d) Sistema de direção: Não existem limitações para escolha do sistema de direção.
- e) Sensores: Não existem limitações para quantidade de sensores. Não existem limitações para a localização dos sensores.
- f) Acionador dos motores: Não existem limitações para a escolha do sistema de acionamento dos motores.
- g) Controlador: O controlador deve ser do tipo embarcado, ou seja, presente no veículo. Qualquer tipo de controlador pode ser utilizado.
- h) Fontes de energia: Deve estar embarcado no veículo. Não existem restrições para as fontes de energia elétrica. Pode ser utilizado mais de um sistema de energia.

### **3.4. Controle**

O construtor do veículo pode escolher qualquer controlador permitido, e qualquer estratégia de controle. O operador humano envia sinais para o controlador através de um cabo com fios elétricos. Qualquer sistema de comunicação via fio entre o operador humano e o controlador pode ser utilizado. O operador humano define parâmetros através de chaves, botões e potenciômetros e o controlador altera valores internos ao veículo.

### **3.5. Identificação**

O veículo deve ser identificado com uma etiqueta com o número de inscrição. Esta etiqueta será fornecida pela organização do evento. O construtor do veículo deve afixar esta etiqueta no seu veículo, em local visível, de forma perpendicular à pista e visível para os juízes. Pode ser afixada na lateral do veículo ou preso num fio ou num acessório disponibilizado para esta tarefa. A etiqueta terá dimensões máximas de 25

mm de altura por 35 mm de comprimento e será branca do tipo adesivo. O construtor do veículo pode afixar outras etiquetas ao seu veículo.

### **3.6. Fonte de energia**

O veículo pode ser impulsionado por energia elétrica, ar pressurizado ou mola. Os sistemas eletrônicos devem possuir alimentação de energia elétrica e podem ser compartilhados com a fonte de energia do sistema de propulsão. A fonte de energia pode ser de qualquer tamanho e capacidade.

### **3.7. Ponto de conexão**

O veículo deve possuir um gancho para prender o cabo de aço. O gancho deve estar a uma altura de 3 cm até 5 cm em relação ao piso. O comprimento do gancho deve estar dentro das especificações de tamanho máximo do veículo.

### **3.8. Proibições**

O veículo não poderá competir se forem constatadas as seguintes proibições:

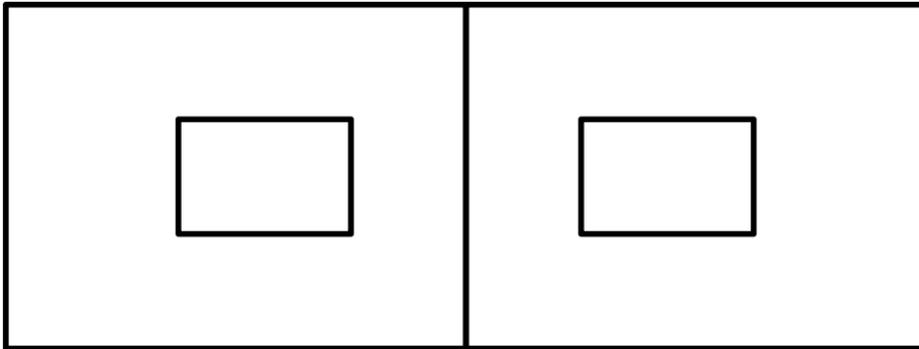
- a) O veículo deve ter uma construção robusta, com todas as partes bem presas, não podendo perder partes ao longo do percurso da trajetória.
- b) O veículo não deve ser feito com material nocivo ao ser humano e nem possuir partes que possam ferir seres humanos.
- c) O veículo não deve possuir partes feitas de material nocivo que possa danificar a pista ou linha.
- d) O veículo não pode usar motor a combustão interna ou externa.
- e) O veículo não pode possuir nenhum reservatório de líquidos ou gases inflamáveis.
- f) O veículo não deve possuir partes ou dispositivos de comunicação, ou monitoramento remoto, ou fonte de energia externa, através de ondas de rádio.
- g) O veículo não deve possuir antenas ou partes que excedam as dimensões propostas.
- h) A etiqueta de identificação do veículo não deve ter impedimentos de leitura por parte dos juízes. A etiqueta não poderá ser afixada na roda.

## **4. Características da pista**

### **4.1. Material**

A pista é feita de cimento, delimitado por fita crepe. A arena pode ser vista na figura abaixo. O retângulo central mede 20 cm por 30 cm e onde o veículo é posicionado. Este retângulo dista 20 cm das laterais direita, esquerda e traseira e 30 cm da lateral

frontal em relação ao retângulo externo. O retângulo externo mede 60 cm por 80 cm e é onde o veículo deve permanecer a salvo. O veículo que tocar a linha divisória desse retângulo é considerado perdedor. Ou seja, mesmo que um veículo consiga puxar o outro oponente mas o veículo puxador tocar a linha divisória pela lateral, este veículo é considerado perdedor.



## 5. Características da equipe

### 5.1. Quem pode participar

Não existem restrições aos participantes. Podem participar: estudantes, professores, funcionários de escolas, entusiastas de robótica, pais, ex-alunos e qualquer pessoa tenha gosto ou afinidade com robótica. O torneio é para as máquinas, independente do construtor.

### 5.2. Idade

Não existe limitação para idade dos participantes.

### 5.3. Equipe

Cada veículo deve ter 1 (um) nome de participante humano associado. Um competidor humano pode participar com quantos veículos quiser. Equipes formadas por mais de uma pessoa são aceitas, mas apenas um nome é registrado.

### 5.4. Comportamento

Aos membros da equipe é esperado um comportamento ético, com lisura às regras e obediência aos juízes. A equipe pode confeccionar camisetas ou uniforme. A equipe pode ter uma torcida organizada. A equipe pode inspecionar e limpar a pista antes de qualquer corrida. Esta limpeza somente poderá ser feita com uma escova macia. O competidor humano responsável por colocar e retirar o veículo da pista, deve realizar

esta tarefa com calma e paciência, observando para não danificar a pista ou outros dispositivos.

## **5.5. Proibições**

Fica proibido para os componentes da equipe e torcida:

- a) Usar de palavras depreciativas para com outras pessoas, juízes e expectadores.
- b) Agredir fisicamente outras pessoas.
- c) Usar de meios ilícitos para atrapalhar a corrida do veículo de outros participantes.
- d) Usar dispositivos que façam barulho muito alto, atrapalhando a avaliação dos juízes.
- e) Lançar objetos sólidos ou líquidos na pista.
- f) Interferir no movimento do veículo durante a corrida.
- g) Danificar ou alterar a pista com produtos químicos ou objetos abrasivos.

## **6. Características do evento**

### **6.1. Área de preparação**

Um espaço físico será reservado para cada equipe, com mesa, cadeiras e um ponto de energia. A equipe pode alterar as características construtivas e programação do veículo. Todo material necessário para manutenção e programação dos veículos deve ser providenciado pela própria equipe.

### **6.2. Quantidade de participantes**

A quantidade máxima de veículos participantes está limitada a 30 (trinta).

### **6.3. Horários e Intervalos**

Os horários no dia do torneio serão:

- a) Credenciamento: das 1 hora até as 2 horas no período da tarde.
- b) Disputas: das 2 horas até as 5 horas no período da tarde.

### **6.4. Ordem de participação no evento**

A sequência de participação de cada máquina no torneio será por ordem de chegada.

### **6.5. Antes da disputa**

O participante deve se dirigir até o juiz de aferição de dimensões e peso com o seu veículo. O juiz vai submeter a máquina ao teste de peso e medidas. Sendo aprovado, o participante recebe a etiqueta de identificação do veículo, afixa a etiqueta no veículo e entra na fila para ser chamado para a corrida. Se reprovado, o participante tem a opção de alterar a sua máquina ou desistir do evento.

### **6.6. Início da disputa**

A primeira disputa é feita por sorteio das máquinas participantes.

A máquina vencedora pode continuar na próxima disputa ou retornar depois.

O vencedor do torneio é a máquina com maior quantidade de disputas vencedoras.

### **7.8. Durante a disputa**

As máquinas são colocadas nos retângulos menores e o juiz faz a conexão entre as máquinas.

O juiz autoriza o início da disputa com um apito.

### **7.9. Término da disputa**

Uma máquina é considerada perdedora se sair do retângulo maior.

Se após 2 (dois) minutos, nenhuma máquina sair do retângulo, o juiz apita e os operadores humanos devem imobilizar as máquinas. A máquina que estiver com a menor distância da linha do retângulo maior é considerada perdedora. Se o operador humano não imobilizar seu veículo ele considerado perdedor.

O juiz remove o cabo de aço.

Os operadores humanos removem as máquinas.

### **7.10. Proibições**

Fica proibido para o participante do evento:

- a) Contestar a decisão do juiz.
- b) Reclamar do comportamento dos juízes.
- c) Reclamar da organização do torneio.
- d) Solicitar a alteração de condições ambientais.
- e) Solicitar a retirada de objetos ou pessoas que não estejam influenciando a corrida.

## **8. Características ambientais**

O evento será realizado em um ambiente aberto, com incidência de raios solares na pista.

## **9. Premiação**

Todos os participantes receberão um Certificado de Participação. Outras formas de premiação poderão ser executadas caso tenha sua existência, como troféus, medalhas, prendas ou em dinheiro.

## **10. Realização**

Local: IFSP – Instituto Federal de São Paulo.

Endereço: Rua Doutor Aldo Benedito Pierri, 250 - Jardim dos Manacás  
Araraquara – SP

Data: 29/11/2019 (sexta-feira)

Horário: das 1 hora da tarde até as 5 horas da tarde.