



# Combate de robôs

**Regras de Construção 2021**

# Índice

1. Geral.....	3
2. Classes de peso .....	5
3. Mobilidade .....	6
4. Requisitos do rádio controlo .....	6
5. Robôs Autónomos / Semiautónomos .....	8
6. Baterias e Energia .....	8
7. Motores de combustão interna .....	9
8. Pneumática .....	10
9. Hidráulica.....	12
10. Armas giratórias .....	13
11. Molas e volantes .....	13
12. Armas e materiais proibidos: .....	14
13. Descrição de armas especiais.....	16

## 1. Geral

**1.1.** Todos os participantes constroem e operam robôs por sua própria conta e risco.

O combate de robôs é inerentemente perigoso.

Não existe nenhuma quantidade suficiente de regulamentos que possa abranger todos os perigos envolvidos. Por favor, tenha cuidado para não causar acidentes consigo ou com pessoas próximas durante a construção, testes e/ou competição.

**1.2.** Se possui um robô ou arma com características não citadas nestas regras e não ficar suficientemente esclarecido com a leitura deste documento, por favor, entre em contacto com a organização do evento.

**1.3.** O cumprimento de todas as regras do evento é obrigatório. É esperado que os concorrentes cumpram as regras e procedimentos espontaneamente, não requerendo fiscalização constante por parte da organização.

**1.4.** Cada evento possui sua Inspeção de Segurança. Isso garante que o robô está apto a competir. Como construtor / projetista, deve informar a organização sobre todos os princípios de operação e potenciais perigos.

**1.5.** O não cumprimento de qualquer das normas de segurança seguintes pode resultar na expulsão de eventos e/ou em ferimentos graves.

**1.5.1.** Rádios transmissores não podem ser ativados para qualquer finalidade em um evento sem obtenção do "clipe frequência" (CF) adequado ou com permissão explícita dos organizadores do evento.

O CF garante que dois robôs não estarão a funcionar com a mesma frequência e canal em simultâneo, o CF é exclusivo a robôs comandados por rádios sem enlace único (ex. 27 Mhz, 35 Mhz e 72 Mhz)

**1.5.2.** A ativação ou desativação dos robôs é um movimento crítico. Os robôs só poderão ser ativados dentro da arena, áreas específicas para testes ou sob explícita autorização da organização do evento.

**1.5.3.** Todos os robôs devem ser completamente desativados, isso inclui força de locomoção e armas, em menos de 60 segundos através de chave manual.

**1.5.4.** Todos os robôs que estiverem fora da arena ou fora de um local apropriado para testes, devem ficar suspensos ou travados fora do chão (berço), de modo que seu sistema de locomoção fique livre e não cause nenhum movimento caso acionado acidentalmente. Robôs desgovernados são extremamente perigosos.

**1.5.5.** Dispositivos de bloqueio: Armas que possam causar danos ou ferimentos quando em movimento devem possuir um dispositivo de bloqueio claramente visível prendendo a arma por todo o tempo que o robô não estiver dentro da arena. Estes dispositivos de bloqueio devem apresentar-se nas cores amarelo ou qualquer outra cor viva que destaque o dispositivo. Os dispositivos de bloqueio devem ser seguramente capazes de impedir qualquer movimentação ou prevenir quaisquer atividades potencialmente perigosas da arma.

**1.5.6.** Travas de segurança das armas devem ser mantidas durante o procedimento de ativação dos robôs. Isso inclui todas as armas, independente de sua força e classe de peso.

**1.5.7.** É esperado que todos os competidores sigam práticas básicas de segurança durante o trabalho nas boxes, assim como a utilização de EPI's. Por favor, redobre a atenção com vizinhos e pessoas de passagem nas boxes.

**1.6.** No sentido de uniformizar a estrutura das competições, por regra geral a duração dos combates é de três minutos e o número de robôs por combate dois ou três, contudo este formato pode estar sujeito a alterações pontuais.

**1.7.** Este documento está **sujeito a alterações** periódicas, mantenha-o **atualizado**.

**1.8.** Após a leitura atenta deste documento, **caso identifique e/ou queira utilizar alguma lacuna** nele presente, compreenda que a inovação é sempre incentivada, contudo surpreender a organização de qualquer evento com atitudes, técnicas ou desenvolvimentos **comprometedores da segurança** pode causar a sua **desqualificação** antes mesmo de competir.

## 2. Classes de peso

### 2.1. Classificação de peso.

<b>Categoria</b>	<b>Rolling</b>
Beetleweight <sup>1</sup>	1,50 Kg (* lbs)
Hobbyweight	5,44 Kg (12 lbs)
Featherweight	13,6 Kg (30 lbs)

**Nota:** Existe um bônus de 100% do peso para robôs do tipo “walker”. (item 3.1.2).

**Nota 1:** Ajuste de 1,36 Kg para 1,50 Kg de forma a possibilitar construções mais complexas e criativas.

**2.2.** Multi-bot: É permitido o uso de robôs que possuam secções fisicamente separadas e controladas independentemente, contudo a soma dos pesos de todas as partes não pode ultrapassar o limite máximo permitido na classe e a parte mais leve não seja inferior a 1/10 da categoria.

**2.2.1** No caso da utilização de robôs capazes de voar, o peso total deverá estar compreendido entre 1/10 (1/15 para Featherweight) e 1/4 do peso da categoria.

**2.3.** A tabela suprarreferida menciona o peso máximo com todos os consumíveis.

**2.4.** Se o robô possuir mais do que uma arma, o peso máximo será medido quando o robô estiver equipado com a arma mais pesada.

### **3. Mobilidade**

**3.1.** Todos os robôs devem possuir mobilidade facilmente notável e controlável para estarem habilitados a competir. Métodos de mobilidade incluem:

**3.1.1.** Rolling (rodas, lagartas ou o robô inteiro)

**3.1.2.** Walking (movimento linear por atuação de pernas, sem movimento rotacional)

**3.1.3.** Shuffling (pernas movendo-se rotacionalmente, de maneira alternada)

**3.1.4.** Hovercrafts (Almofadas de ar)

**3.1.5.** Saltos (são permitidos, embora a altura pode ser limitada por cada evento, devido à arena e restrições de segurança)

**3.1.6.** Voar

### **4. Requisitos do rádio controle**

**4.2.** Robôs telecomandados devem ser rádio controlados, ou devem usar um sistema aprovado conforme descrito no item 4.5.6.

**4.3** Controlos com fios não são permitidos.

**4.4** Rádios fabricados antes de 1991 não são permitidos.

**4.5** Restrição de rádio controle para este evento, de acordo com classe de peso ou restrições de armas:

**4.5.1.** É obrigatório que todos os robôs tenham a capacidade de parar completamente (locomoção e armas) em caso de perda de sinal, deve ser inerente ao sistema elétrico ou parte da programação do rádio um sistema à prova de falhas (Failsafe).

**4.5.2.** Todos os rádios controles que não possuam enlace único, devem possuir uma forma de alterar a frequência ou canal para evitar interferências. É requerido que possua no mínimo dois cristais de frequência ou dois canais habilitados. A não possibilidade de troca de frequência pode causar uma derrota. Rádios que possuam sistema codificado (enlace único) estão isentos desta regra.

**4.5.3.** Caso deseje utilizar um sistema não homologado ou qualquer outro sistema não abrangido pelas regras, é necessária aprovação prévia da organização do evento.

**4.5.4.** Rádios controles de brinquedos (sistemas básicos sem possibilidade de alteração segura de frequência) são permitidos apenas nas categorias de até 5,5 kg sem armas ativas.

**4.5.5.** Rádios controles AM são permitidos apenas nas categorias até 5,5 kg sem armas ativas.

**4.5.6** Para todos os robôs que:

- a) Forem da classe de 13,6 kg.
- b) Possuírem ao menos uma arma ativa.

Devem utilizar sistema de radiofrequência dos seguintes tipos: frequência FM, codificação IPD, sistema digital codificado em 900 MHz, sistema de 2,4 GHz (por exemplo IFI), ou sistema pré-aprovados.

**4.6.** Este evento não exige uma chave de força separada para o rádio, porém é recomendável.

**4.7.** Este evento não reserva frequências/canais para testes e segurança.

**4.2.5.** Não é permitida a utilização de servos ou componentes elétricos ou mecânicos que permaneçam na sua última posição com a perda de sinal.

## **5. Robôs Autônomos / Semiautônomos**

**5.1.** Qualquer função autônoma ou semiautônoma de um robô, incluindo a locomoção e armas, deve ter a capacidade de ser remotamente armada e desarmada.

**5.2.** Após desarmado, o robô não está autorizado a funcionar de forma autônoma.

**5.3.** Além da indicação luminosa necessária de estado em funcionamento, os robôs com funções autônomas devem possuir uma clara e visível luz adicional, que indique se o robô está a funcionar em modo autônomo.

**5.5** Em caso de danos aos componentes que desarmem remotamente o robô, o mesmo tem que desarmar automaticamente no máximo 4 minutos depois de armado.

## **6. Baterias e Energia**

**6.1** Os tipos de baterias permitidos e sem restrições são:

- NiCd;
- NiMh;
- Chumbo (tecnologia SLA);
- LiPo;
- LiFePo<sub>4</sub>.

Se planeia utilizar outro tipo de bateria, ou não tem certeza das especificações, por favor entre em contato com a organização do evento previamente.

**6.1.1** Baterias de LiPo devem ser armazenadas e carregadas dentro de sacos especiais anti-chamas (LiPo Sack) enquanto estiverem na área dos boxes.

**6.2** Tensões nominais superiores a 48 Vdc requerem aprovação prévia da organização do evento. (é entendido que a carga inicial de uma bateria é maior do que o seu valor nominal).



**6.3** Toda energia elétrica (armas e sistemas de locomoção) deve possuir uma chave geral (Link/shunt) em local que o operador seja capaz de manipular no máximo em 15 segundos sem a necessidade de desmontar qualquer parte do robô.

**6.4** Todas as medidas para proteção dos terminais devem ser tomadas para evitar curtos circuitos que danifiquem as baterias.

**6.5** Todos os robôs devem possuir luz em local visível exteriormente, indicando que sua força principal está ativada. Baterias não devem ser deixadas sozinhas em qualquer momento durante o processo de recarga.

**6.6** É obrigatório a utilização de um fusível imediatamente a seguir ao conjunto de baterias e antes da chave geral (Link/Shunt).

**6.7** Toda e qualquer fonte de energia deverá estar confinada no interior do robô, compreende-se que não é permitida a implementação de baterias desprotegidas que possam sofrer impactos diretos através do exterior.

## **7. Motores de combustão interna**

**7.1** Combustível e linhas de combustível:

**7.1.1** São permitidos todos os combustíveis encontrados comercialmente para automóveis e modelos. Álcool, nitro metano, combustível de foguete e outros tipos especiais requerem pré aprovação.

**7.1.2** Linhas de combustível e tanques devem ser feitos em material de alta qualidade e todas as extremidades devem ser seguramente vedadas.

**7.1.3** Todos os tanques de combustível e linhas devem estar bem protegidos e blindados de regiões que se movimentam e geram calor dentro do robô.

**7.2** O volume máximo permitido para armazenamento de combustível não pode exceder 500 ml a menos que haja pré-aprovação da organização do evento.

**7.3** Todas as saídas do motor conectadas às armas ou sistemas de controlo devem ser acopladas a uma embraiagem que controlará as mesmas quando desativada (não se aplica a motores geradores ou bombas hidráulicas).

**7.4** Qualquer motor conectado à arma deve ser capaz de ser ligado ainda com as travas de seguranças.

**7.5** Todos os motores devem retornar a posição de relanti ou serem desligados em caso de perda de sinal de rádio.

**7.6** Todos os motores devem possuir um método de desligamento remoto.

**7.7** Qualquer robô com combustível e óleo deve estar devidamente projetado para não vazar mesmo invertido (insignificantes quantidades de óleo são toleradas, porém caso afete o oponente e próximos combatentes ou exija limpeza em razão do vazamento, este será desqualificado do round).

## **8. Pneumática**

**8.1** Os sistemas pneumáticos do robô não devem conter nenhum gás inflamável ou reativo (CO<sub>2</sub>, Azoto ou ar são os mais usados). Não é permitido o uso de tanques de pressão de fibra contendo gases liquefeitos como CO<sub>2</sub>.

**8.2.** A pressão máxima em qualquer ponto dentro de um sistema pneumático não deve ultrapassar 69 bar.

**8.3.** O gás comprimido é armazenado num cilindro de gás manufaturado comercialmente, apropriado, especificado e certificado, exceto quando a pressão máxima é inferior a 3.4 bar. Alguns eventos podem ter mais restrições a forma, tamanhos, pesos usados nos tanques. Entre em contato com o organizador do evento para mais esclarecimentos.

**8.4.** O cilindro de gás deve possuir um disco de ruptura nominal inferior à pressão máxima do ensaio da garrafa. Exceto quando o fabricante do agente enche o tanque e aplica um selo de integridade ou acondicionamento, ou a pressão de armazenamento é inferior a 3.4 bar.

**8.5** Sistemas com armazenamento de gás inferiores à 60 ml estão isentos das seguintes regras, porém devem cumprir com o seguinte:

**8.5.1** Deve haver uma maneira segura de carregar o sistema pneumático e determinar sua pressão.

**8.5.2** A pressão de atuação é limitada a 17 bar.

**8.5.3** Todos os componentes devem ser usados com as devidas especificações fornecidas pelo fabricante ou fornecedor. Se as especificações não estiverem disponíveis ou compreensíveis, caberá à organização do evento decidir se o componente em questão é seguro o suficiente para ser usado.

**8.4** Deve haver um método seguro para carregar o sistema pneumático. Todos os tanques de pressão devem conter conectores machos padrões de desconexão rápida para recarga ou ter um adaptador para este propósito.

**8.5** Todos os componentes pneumáticos devem ser montados com segurança. Uma atenção especial deve ser dada à montagem do tanque de pressão para assegurar que em caso de rutura este não se desprendia da estrutura.

**8.6** Todos os componentes pneumáticos devem estar regulados ou certificados para trabalhar com no mínimo, à máxima pressão de trabalho do sistema. Poderá ser requisitada a apresentação de aprovação ou certificado sobre qualquer componente do sistema.

**8.7** Todos os tanques devem suportar pressões máximas de 20% acima de sua pressão de trabalho. Essa medida serve para dar uma margem de segurança caso haja algum dano durante a luta.

Caso os atuadores, linhas ou outros componentes usados trabalhem em pressão superiores a 17 bar será necessário que estes também sejam sobredimensionados e requererem pré-aprovação para este evento.

**8.8** Todos os tanques primários de pressão devem conter uma válvula de escape regulada para não permitir que a pressão interna não exceda 30% da certificada (a maioria dos sistemas comerciais já possuem esse tipo de válvula).

**8.9** Caso haja reguladores ou compressores na linha, estes deverão possuir um dispositivo adicional de controlo programado para não permitir pressões superiores a 30% da pressão especificada para os componentes da linha.

**8.10** Todos os sistemas pneumáticos devem possuir uma válvula de escape manual para isolar o tanque do resto do sistema. Esta válvula deve ser de fácil acesso.

**8.11** Todos os sistemas pneumáticos devem possuir uma válvula de despressurização manual. Esta válvula deve ser de fácil acesso e deverá

ser mantida aberta quando o robô não estiver na arena para assegurar que o sistema não seja acionado acidentalmente.

**8.11.1** É requerido que seja capaz de despressurizar facilmente o robô antes de deixar a arena (poderá ser requisitado a despressurização de todo o sistema caso seja constatado algum dano nos componentes).

**8.12** Se válvulas de refluxo são utilizadas em qualquer parte do sistema, deve ser assegurado que as partes isoladas por elas podem ser despressurizadas e possuam dispositivos de controlo de sobre pressão.

**8.13** Qualquer sistema pneumático que não utilize reguladores, ou contenha aquecedores ou intensificadores de pressão, ou operem acima de 17 bar necessita de pré-aprovação da organização.

**8.14** Sistemas pneumáticos que operam com pressões muito baixas (inferiores à 2.5 bar), pequenos volumes (reservatórios de 12-16 g), aplicações de único acionamento, ou sistemas pneumáticos usados em atuações internas (ao contrário de armas externas) não precisam seguir as regras acima. Contate a organização do evento caso seja necessária alguma exceção.

## **9. Hidráulica**

**9.1.** Pressões hidráulicas do sistema (no atuador / cilindro) devem ser limitadas a 272 bar por meio de uma válvula de pressão máxima.

**9.2.** Um ponto de ensaio hidráulico é uma montagem obrigatória para permitir a verificação da limitação da pressão máxima do sistema.

**9.3.** Tanques de armazenamento de fluido hidráulico devem ser de material adequado e devidamente protegido contra rutura.

**9.4.** Linhas de fluido hidráulico e equipamentos, deve seguir normas standardizadas.

**9.5.** Linhas de fluido hidráulico e acessórios devem ser capazes de suportar a pressão máxima de trabalho utilizado no robô.

**9.6.** Linhas de fluido hidráulico devem ser instaladas de forma a minimizar as probabilidades de serem cortados ou danificados.

**9.7.** Acumuladores hidráulicos são proibidos.

## 10. Armas giratórias

**10.1** Armas giratórias que possam atingir as paredes de proteção da arena durante operação normal devem ser pré-aprovadas pela organização do evento (contato com o para-choque da arena é permitido e não requer pré-aprovação).

**10.2** Armas giratórias devem parar completamente em, no máximo, 60 segundos com, se necessário o auxílio de sistema de freio.

**10.3** Armas giratórias têm como limite a velocidade periférica (tip speed) de 100 m/s, todas as armas terão a sua velocidade medida durante a Inspeção de Segurança. Se considerar estar no limite desta regra, por favor faculte as características de todo o sistema da arma (diâmetro da arma, motores, relações de transmissão) à organização. Caso haja indícios de que um robô utilize velocidades superiores às estabelecidas, o mesmo poderá ser desqualificado do evento.

## 11. Molas e volantes

**11.1.** Todas as forças utilizadas para a movimentação de armas ou de alimentação devem possuir uma forma remota de serem retraídas e acionadas.

**11.1.1.** Sob nenhuma circunstância deve ser uma mola comprimida quando o robô estiver fora da arena ou área de testes.

**11.1.2.** Pequenas molas como as usadas nos interruptores ou outras pequenas operações internas são exceção a esta regra. Entre em contato com o organizador de eventos para esclarecimento.

**11.2.** Qualquer volante ou armazenamento de energia cinética não deve armazenar energia de forma alguma a não ser dentro da arena ou área de testes.

**11.2.1.** Deve haver uma maneira de gerar e dissipar a energia do dispositivo remotamente.

**11.3.** Todas as molas, volantes e dispositivos similares de armazenamento de energia cinética devem voltar para a posição de segurança se houver perda de sinal por rádio ou outro sistema de controle.

## **12. Armas e materiais proibidos:**

**12.1** Armas projetadas para causar danos invisíveis ao oponente. Isso inclui, mas não se limita a:

**12.1.1** Armas elétricas.

**12.1.2** Geradores de interferência, etc.

**12.1.3** Gerar ruído utilizando motores à combustão (por favor, utilize blindagem adequada nesses casos).

**12.1.4** Campo eletromagnético permanente ou eletroímãs que afetem a eletrônica dos outros robôs.

**12.1.5** Armas ou proteções que interrompam completamente o adversário. Isso inclui redes, panos, gaiolas ou similares.

**12.2** Armas que requerem limpeza significativa, ou de alguma forma cause danos à arena que prejudiquem os próximos *rounds*. Isso inclui, mas não se limita a:

**12.2.1** Armas líquidas não especificamente aprovadas na seção de armas especiais (inclusive o robô não pode possuir líquido que derrame mesmo quando superficialmente danificado).

**12.2.2** Espumas e gases liquefeitos.

**12.2.3** Pó, areia, esferas e outros resíduos/detritos sólidos.

**12.3** Projéteis soltos.

**12.4** Calor e fogo são proibidos como armas. Isso inclui, mas não se limita a:

**12.4.1** Armas de calor ou fogo não aprovadas especificamente na seção de armas especiais.

**12.4.2** Líquidos ou gases inflamáveis.

**12.4.3** Explosivos ou sólidos inflamáveis como:

**12.4.3.1** Pólvora / Cartuchos

**12.4.3.2** Explosivos militares, etc.

**12.5** Luz e fumo como arma para impedir a visão dos operadores, juris, oficiais ou espectadores (é permitido prejudicar a visão do oponente fisicamente utilizando o seu próprio robô).

Isso inclui, mas não se limita a:

**12.5.1** Armas de fumo ou poeira não especificamente aprovadas na seção de armas especiais.

**12.5.2** Luz como lasers acima da "classe I" e luzes estroboscópicas que podem cegar o oponente.

**12.6** Materiais assinalados comercialmente como perigosos/nocivos ao ser humano são proibidos em qualquer lugar no robô (interior e exterior), inclui-se qualquer material que em caso de dano possa representar perigo.

## 13. Descrição de armas especiais

São consideradas permitidas como armas especiais as seguintes:

**13.1** Projéteis amarrados são permitidos.

**13.1.1** Comprimento máximo da corda/cabo de 1 metro.

**13.2** Efeitos de fumo são permitidos em pouca quantidade.

**13.2.1** Pequenos efeitos de fumo são permitidos, por favor, entre em contacto com a organização caso esteja a planear usá-lo.

**13.3** Dispositivos de entrelaçamento fixos a estrutura principal do robô, isso inclui correntes e cabos.

**Não** são permitidas como armas especiais as seguintes:

**13.4** Fogo e calor não são permitidos.



Info@robotextreme.pt  
www.robotextreme.pt