



Combate de Robôs Classe Cupim REGRAS

Documento Revisado 29/11/2023

Combate de Robôs - Classe Cupim | Regras

Documento Revisado 29/11/2023 - Versão 1

1. Disposições Gerais	02
1.1. Advertência aos Riscos do Combate de Robôs	02
1.2. Aspectos Básicos de Segurança	02
2. Especificações do Robô	03
2.1. Peso	03
2.2. Mobilidade	04
2.3. Especificações de Sistema de Controle	04
2.4. Alimentação Elétrica de Potência	04
2.5. Chassi	05
2.6. Arma	05
2.6.1. Armas Especiais Permitidas	06
2.7. Locomoção	06
3. Inspeções de Segurança	07
3.1. Inspeção Estática	07
3.2. Inspeção Dinâmica	07
4. Especificações da Arena	08
5. Formato da Competição	08
5.1. Rounds	08
5.1.1. Procedimento de Início	09
5.1.2. Procedimento durante Round	09
5.1.3. Determinação do Vencedor	09
5.2. Robôs com Direito de Nome e/ou Imagem e Direitos Autorais	10

1. Disposições Gerais

As regras apresentadas neste documento têm o intuito de popularizar o Combate de Robôs através de uma classe mais acessível, que pode ser feita com materiais simples e de baixo custo. Nesta classe são permitidos robôs somente com arma ativa.

1.1. Advertência aos Riscos do Combate de Robôs

Todos os participantes constroem e operam robôs por seu próprio risco. As competições de combate de robôs podem trazer sérios riscos caso os cuidados necessários não sejam tomados e onde não há regulamentação que possa abranger todos os perigos e riscos envolvidos.

Por favor, tome cuidado para não machucar a si mesmo ou a outras pessoas ao construir, testar e competir com robôs de combate. Lembre-se sempre que robôs de combate não são brinquedos, são robôs construídos com o objetivo de participar de competições, não sendo seguro realizar brincadeiras ou demonstrações em ambientes inapropriados.

Os construtores são inteiramente responsáveis por seus robôs, mesmo que estes já tenham sido inspecionados e aprovados pela equipe de segurança durante um evento. As responsabilidades dos construtores incluem todos os quesitos de segurança, condições de operação, projeto, conformidade e adaptação para uso em qualquer propósito particular. Os capitães das equipes são responsáveis por todos os aspectos pertencentes aos robôs e aos membros de sua equipe.

1.2. Aspectos Básicos de Segurança

Os eventos deverão, obrigatoriamente, realizar inspeções de segurança dedicadas a cada robô participante. Os construtores são obrigados a divulgar todos os princípios operacionais e perigos em potencial à equipe de inspeção de segurança. O não cumprimento de qualquer uma das regras presentes neste documento pode resultar em **expulsão imediata** do evento.

A ativação e a desativação adequadas dos robôs são críticos para a segurança de todos os participantes. Os robôs devem ser ativados apenas nas arenas de combate, nas áreas de testes ou com o consentimento expresso dos responsáveis pelo evento e de seus oficiais de segurança. Sempre que um robô for ativado, as rodas não poderão estar em contato com nenhuma superfície. Todos os robôs devem ser totalmente desativados em menos de 60 segundos por uma desconexão manual. Esta desconexão manual (chave geral) deverá ser de fácil acesso e estar claramente identificada, bem como o sentido para ligar e desligar.

Todos os robôs que não estiverem em uma arena ou área oficial de testes devem ser levantados ou bloqueados de modo que suas rodas ou sistema de locomoção não possam causar movimentos, se o robô estiver ligado.

Qualquer movimentação das armas dos robôs que possam causar danos ou ferimentos devem possuir um dispositivo de travamento claramente visível, preferencialmente de cor viva que o destaque, onde estes dispositivos devem ser claramente capazes de parar, prender ou impedir o movimento da arma do robô. Os dispositivos de travamento não podem depender apenas do atrito para travar a arma. Estes dispositivos devem estar no lugar enquanto houver qualquer tipo de fonte de energia

conectada no robô, mesmo se a chave geral estiver desligada. Isso inclui todas as armas, independentemente da fonte de energia ou classe de peso dos robôs de combate. O dispositivo de travamento deve prender a arma por todo o tempo em que o robô não estiver dentro da arena, não sendo permitido o uso de ferramentas ou outros objetos que tenham outras finalidades (caso esteja usando uma ferramenta como trava, esta não poderá ser utilizada para sua função original).

O dispositivo de travamento não poderá se desprender do robô acidentalmente em hipótese alguma, e não pode existir a necessidade de remover a trava para desconectar as baterias.

Espera-se que todos os construtores sigam as práticas básicas de segurança durante os trabalhos nos robôs e que estejam sempre alertas e atentos aos construtores vizinhos, ao público e as pessoas que estejam passando nas proximidades do seu box. A atenção com a segurança é primordial durante as competições de combate de robôs.

Todas as partes pontiagudas, afiadas ou potencialmente cortantes deverão estar protegidas enquanto o robô estiver na área de boxes, inclusive durante o transporte.

Para quaisquer circunstâncias que fujam do escopo das regras e procedimentos aqui apresentados, a decisão caberá aos oficiais do evento.

2. Especificações do Robô

Esta seção é dedicada especificamente às características necessárias aos robôs para sua habilitação na participação da modalidade de combate de robôs.

Não serão permitidos, sob nenhuma circunstância, designs, logotipos ou nomes dos robôs que contenham imagens profanas, insultos raciais, gráficos obscenos, etc. A organização do evento terá todo o direito de remover dos robôs qualquer anúncio/imagem que seja considerada imprópria para os espectadores e participantes.

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 de robôs e vice-versa. Robôs de uma mesma equipe, inscritos em uma mesma categoria, devem estar aptos a competir de forma simultânea. Ou seja, é permitido utilizar um robô da classe Cupim para compor um time de multi-robôs da classe Antweight, porém não é permitido utilizar o mesmo robô na mesma classe com nomes diferentes.

É recomendável que cada robô rádio controlado possua um sistema de controle remoto único, exclusivo do robô, já que dependendo do evento poderão haver outras categorias acontecendo de forma simultânea e a equipe deve estar apta a participar de todas as competições também de forma simultânea, se assim exigir a agenda do evento.

2.1. Peso

Para participar das competições, o robô deve ter o peso máximo de 454g (1lb). Como tolerância de peso, será aceito o erro máximo de medida da balança ou equipamento de medição usado pelo evento em questão. Consultar a precisão adotada junto à direção do evento sempre que participar.

Robôs do tipo multi-robô são permitidos, desde que a soma de seus pesos não ultrapasse o limite de peso da classe. Em relação às dimensões do robô, a única regra a ser respeitada é que ele deve ser capaz de passar pelas portas da arena de sua classe.

2.2. Mobilidade

Todos os robôs devem ter mobilidade facilmente visível e controlada para competir. Os métodos de mobilidade incluem por exemplo:

- Por movimento de rolamento (rodas, esteiras ou o robô inteiro);
- Sem movimento de rolamento, onde o robô não possui elementos rolantes em contato com o piso e nenhum movimento contínuo de rolamento, como operado em contato com o piso diretamente ou por meio de uma articulação;
- Com pernas para acionamento linear ou outros sistemas inovadores de tração que façam a movimentação controlada do robô.

Não é permitido voar usando asas, balões de hélio ou outro mecanismo. O robô deve manter contato com o piso em seu modo de locomoção controlada. Saltos e pulos são permitidos.

2.3. Especificações de Sistema de Controle

Para o robô ser habilitado a participar das competições de combate de robôs, ele deve ser teleoperado. Isto significa que o robô deve receber comandos de, ao menos, um operador (Piloto). O robô pode ser controlado por até dois operadores. O número de membros da equipe presentes na área de controle é, também, limitado a duas pessoas (dois pilotos ou um piloto e um ajudante).

O robô pode ser comandado por um ou mais rádio controle comercial fabricado a partir de 1991 ou, caso utilize um sistema de controle próprio, ele deverá ser previamente aprovado pela organização do evento. Controles com fio não são permitidos.

É obrigatório que todos os robôs tenham a capacidade de parar completamente (locomoção e armas) em caso de perda de sinal. Todos os sistemas de controle dos robôs devem possuir *fail-safe*, seja ele comercial ou de confecção própria.

Todos os sistemas de controle devem possuir uma forma de alterar a frequência ou o canal para evitar interferências com o outro robô combatente. A impossibilidade de troca de frequência, que possa causar interferência no robô adversário, pode causar uma derrota. São recomendados sistemas de controle com comunicações codificadas, onde nenhum outro transmissor operando na mesma frequência consegue se comunicar com o receptor, e o transmissor se comunica exclusivamente com seu receptor.

Caso o robô utilize um sistema de controle caseiro, ou qualquer outro sistema não descrito aqui, é necessária autorização prévia pela organização do evento.

2.4. Alimentação Elétrica de Potência

É expressamente proibida a utilização de fios, cabos umbilicais ou qualquer forma de alimentação de potência externa que não esteja embarcada no robô. O robô deve, obrigatoriamente, utilizar para a alimentação de potência sistemas com baterias ou células de carga previamente aprovadas pela organização da competição.

As baterias permitidas são aquelas que não vazam ou espirram qualquer um de seus componentes quando danificadas ou invertidas. Exemplos de baterias permitidas: NiCd, NiMh, ácido seladas com fibras no interior (tecnologia AGM – Absorbent Glass Material), Li-Ion, LiPo e LiFePO4. Se você planeja usar um novo tipo de bateria, ou não tem certeza das especificações, por favor entre em contato com a organização do evento previamente.

Tensões superiores a 13V (3S de lítio ou 10S de níquel, por exemplo) não serão permitidas para esta classe.

Toda energia elétrica das armas e dos sistemas de locomoção (sistemas que potencialmente podem causar algum dano ao corpo humano) deve possuir um conector manual em um local em que o operador seja capaz de acessá-lo em no máximo 15 segundos sem causar danos. Deve conter um método mecânico para desconectar a bateria principal, como as chaves (Fingertech, Hella, Whyachi, RC40, etc.) ou link removível (Jumper). Relés podem ser usados para controlar a força, mas ainda assim deve haver uma desconexão mecânica, como mencionado anteriormente.

Todas as medidas para a proteção dos terminais devem ser tomadas para evitar curtos-circuitos que danificam as baterias. Se o robô usar o chassi aterrado, é necessário haver uma chave que seja capaz de desconectar. Robôs com motores à combustão podem ser isentos dessa regra caso não haja maneira prática para isolar estes componentes. Neste caso, é requerido que entre em contato com a organização do evento previamente.

Todos os robôs devem possuir luz em local visível, indicando que sua força principal está ativada. A iluminação indicativa de robô ativado deve ser visível de fora da arena. Não é permitido a utilização da luz do receptor para esse fim, sendo obrigatório um LED dedicado em série com a chave geral.

2.5. Chassi

A estrutura deverá ser composta exclusivamente de MDF cru com 3mm de espessura. Não serão permitidas estruturas feitas com múltiplas camadas de MDF, porém é permitido usar camadas de MDF afastadas entre si com no mínimo 3 mm de distância.

É permitido utilizar colas, parafusos, pregos, rebites, fitas e abraçadeiras para fechamento de chassi, desde que utilizados para união pontual de partes vizinhas que mantenham contato direto. Não é permitido utilizar qualquer um dos materiais citados em excesso para unir mais de duas partes simultaneamente, envolver todo o contorno do robô ou envolver toda a estrutura a fim de estabelecer qualquer tipo de blindagem.

2.6. Arma

Todo robô deve possuir pelo menos uma arma ativa, ou seja, algum mecanismo que movimente uma arma, seja ela uma barra rotativa ou uma rampa capaz de suspender o adversário.

A arma poderá ser feita de qualquer material não metálico.

Os elementos de transmissão, assim como polias, correias, eixos e engrenagens, podem ser de metais ou plásticos. Assim como também rolamentos, molas, elásticos, etc.

Serão aceitos somente motores tipo 130, conforme imagem abaixo.

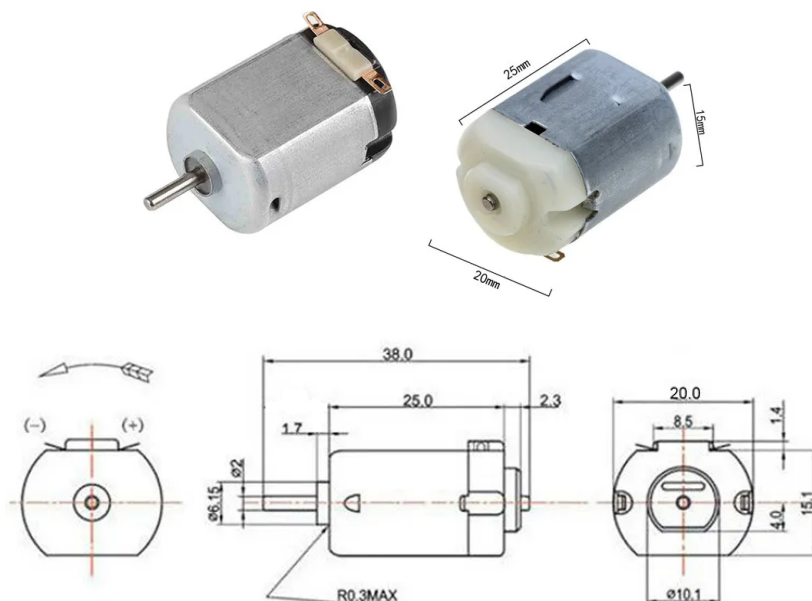


Figura 1 - Motor (Unidade: mm)

2.6.1. Armas Especiais Permitidas

Fogo e calor são permitidos desde que sigam as regras apresentadas nesta seção. Armas que utilizam fogo podem sofrer modificações de acordo com as restrições locais de segurança.

O combustível deverá sair do robô e ser aceso em estado gasoso. Não poderá sair do robô em estado líquido ou em forma de gel.

Os tipos de combustíveis permitidos são propano e butano e a quantidade máxima permitida é de 150ml. O tanque onde será armazenado o combustível deverá ficar o mais longe possível de sua armadura e protegido contra fontes de calor. O sistema de ignição deverá possuir um sistema de acionamento/desligamento remoto, esse sistema poderá ser feito com peças metálicas, plásticas e cerâmicas.

Se um robô tiver uma arma com características não citadas nessas regras, o construtor deverá entrar em contato previamente com a organização do evento para solicitar a aprovação.

2.7. Locomoção

Devem ser utilizados apenas motores com as mesmas especificações dos utilizados no sistema de arma. Caixas de redução são permitidas.

Os elementos de transmissão para locomoção podem seguir as diretrizes usadas para a arma. As peças metálicas utilizadas para esse fim deverão estar na parte interna do robô.

As rodas, assim como as armas, podem ser feitas de qualquer material exceto metal.

3. Inspeções de Segurança

Obrigatoriamente, todos os robôs que irão competir na classe de combate de robôs deverão realizar inspeções de segurança, sendo elas a inspeção estática, que deverá ser realizada no box

da equipe, e a inspeção dinâmica, que obrigatoriamente deverá ser realizada na arena da competição.

O robô, obrigatoriamente, deverá se enquadrar completamente ao item 2. Caso o inspetor responsável constate qualquer infração ou não enquadramento às restrições apresentadas no item 2, o robô não será aprovado para competir.

Caso o robô não seja aprovado em ambas inspeções, o mesmo não poderá participar da competição.

3.1. Inspeção Estática

Durante a inspeção estática, os seguintes itens serão verificados:

- Dispositivo para suspender o robô, de modo que as rodas ou o sistema de locomoção não estejam em contato com a bancada da equipe;
- Fiação e terminais de transmissão elétrica de potência devidamente isolados.
- Estrutura ou dispositivo que proteja partes afiadas ou cortantes;
- Dispositivo de ON/OFF para ativação dos sistemas do robô. A posição deste dispositivo (chave geral), assim como o sentido para ligar/desligar, deverá estar indicada no robô;
- Presença de LED ou Lâmpada que indique a alimentação do robô;
- Estrutura ou dispositivo para travamento do sistema de arma;
- Bateria;
- Carregadores de bateria devem ser específicos para a química das baterias que o robô estiver utilizando. Caso sejam usadas baterias de Polímero de Lítio (LiPo), o carregador deve incorporar um cabo balanceador e deve ser utilizado um LiPo Sack. Sobre o LiPo Sack, todos os robôs que utilizarem baterias de LiPo deverão utilizar o LiPo Sack em todo momento em que as baterias não estiverem dentro do robô durante um round;
- Não poderá apresentar nenhum vazamento visível ou auditivo de fluido ou gás.

3.2. Inspeção Dinâmica

Durante a inspeção dinâmica, os seguintes itens serão verificados:

- Peso do robô;
- Sistema de transmissão e recepção de sinais, assegurando que o robô está recebendo o sinal adequado sem interferência;
- O sistema de iluminação, seja com LED ou Lâmpada, deve estar ligado e ser claramente visível do lado externo da arena;
- A locomoção do robô deverá se apresentar de forma controlada. O robô deverá se locomover de uma extremidade à outra da arena em um tempo máximo de 1 minuto, não importando a forma que a movimentação é realizada (podendo ser realizada com a arma ativada ou não, no caso de robôs com arma ativa);
- Será testado o sistema fail-safe do sistema de arma e de locomoção. Tanto a arma quanto a locomoção devem parar completamente quando o robô perder o sinal com o rádio controle;
- Verificação da trava de segurança da(s) arma(s) em operação;

- A arma deverá ser capaz de parar completamente em menos de 60 segundos após ser remotamente desativada.

4. Especificações da Arena

Os combates entre os robôs, obrigatoriamente, devem ocorrer em arenas completamente fechadas, com paredes em policarbonato translúcido de forma a prover segurança, não permitindo que partes dos robôs ou outros objetos saiam para a parte externa da arena, e que possa permitir uma visão clara para os pilotos, juízes e público presente no evento.

Na tabela abaixo, é possível verificar as especificações mínimas que as arenas devem ter na classe Cupim para que a segurança e dinâmica dos eventos sejam garantidas.

Classe	Espessura Mínima do Policarbonato	Área Mínima	Altura Mínima
Cupim	2 mm	1 m ²	1 m

5. Formato da Competição

A competição de combate de robôs é composta por rounds com confronto direto entre os robôs, onde apenas um robô é declarado vencedor do round, não havendo a possibilidade da ocorrência de empate. O número de robôs por round é de 2 robôs, havendo a possibilidade deste número ser maior por conta dos multi-robôs (conforme item 2.1)

Os rounds são conduzidos pelo formato de dupla eliminação modificada, onde os competidores iniciam no centro da árvore denominada de chave. As chaves iniciais serão definidas por um sistema de forma aleatória. Em caso de vitória, o robô se move para a árvore dos vencedores e, em caso de derrota, se move para a árvore dos perdedores. O competidor somente é eliminado após a ocorrência de uma segunda derrota. A competição termina com o combate entre o vencedor da árvore dos vencedores com o vencedor da árvore dos perdedores em um único round.

Vale ressaltar que rounds amistosos são permitidos. Neste caso, é solicitado que os times envolvidos procurem os oficiais do evento e verifiquem a possibilidade.

5.1. Rounds

Os rounds terão obrigatoriamente uma duração de 2 minutos.

É dado ao competidor o direito de intervalo entre um round e outro, de um mesmo robô, de pelo menos 40 minutos. Após este tempo, a organização se dá o direito de eliminar o robô por Walkover (W.O.) caso o robô não compareça ao local definido para o round. Este tempo é calculado a partir do instante em que o competidor deixa a arena após o round. É recomendado que qualquer manutenção (como a recarga de baterias) seja capaz de ser executada nesse período.

5.1.1. Procedimento de Início

Os robôs serão pesados antes de entrarem na arena. Caso o robô não esteja dentro do limite do peso da classe, ele será declarado perdedor. Os robôs sempre

deverão estar desligados, calçados, com o dispositivo de arma travado e com as devidas proteções, até que o oficial de segurança autorize a remoção destes itens.

A ordem de entrada e a posição de cada robô dentro da arena será determinada pelo oficial de segurança. Ao colocar o robô na arena, energizar e retirar as travas de segurança, caso o robô não ligue, não se mova ou tenha qualquer outro problema, a equipe terá 1 minuto para tentar resolver o problema no local, sem retirar o robô da arena. Ao terminar esse tempo, o juiz perguntará à equipe com o robô com problema se ela irá competir assim mesmo ou se perderá por W.O.

Após a verificação dos robôs, o oficial de segurança solicitará primeiro a remoção dos calços e das proteções de cada robô. Neste momento, a trava da arma ainda deverá permanecer no robô.

O oficial de segurança então solicitará ao competidor que remova a trava da arma de seu robô e, em seguida, que se retire da arena.

Poderá ser solicitado pelos oficiais do evento o teste do fail-safe dos robôs antes do início do round. Isso ocorrerá quando um dos robôs já tiver apresentado problemas com fail-safe em um round anterior no mesmo evento ou durante a inspeção de segurança. Caso o sistema de fail-safe de algum dos robôs falhe, o robô cujo fail-safe falhou será considerado o perdedor. Já se o fail-safe dos dois robôs falhar, o vencedor do round será determinado por sorteio.

5.1.2. Procedimento durante Round

Encurralar ou manter o oponente encurralado será considerado prender, mesmo que o atacante não mantenha contato direto. Neste caso, o atacante deve se distanciar de modo em que o robô encurralado consiga se mover de forma livre para todas as direções para que seja considerado liberado. O atacante é obrigado a liberar o oponente em até 10 segundos após o ataque. Caberá ao Juiz de Round realizar a contagem e informar o competidor para soltar o adversário. Caso não obedeça às ordens do Juiz de Round, o competidor será declarado perdedor.

Se os robôs ficarem presos entre si, o round será interrompido para a separação dos mesmos.

Seja qual for a situação, quando for solicitado para os pilotos que desliguem os rádios controles, caso o sistema de fail-safe de algum dos robôs falhe, o robô cujo fail-safe falhou será considerado o perdedor. Se o fail-safe dos dois robôs falhar, o vencedor do round será determinado pelos jurados.

5.1.3. Determinação do Vencedor

Se o robô não mostrar movimentação controlada, ou seja, caso o controlador não consiga mostrar controle suficiente quando solicitado pelo Juiz de Round, será aberta a contagem de 10 segundos e, ao final, este será declarado perdedor por nocaute. Se houver algum ataque do oponente durante a contagem, esta será reiniciada.

Durante o round, deverão existir obrigatoriamente dois Juizes de Round, sendo que cada um ficará ao lado do piloto de cada equipe, conduzindo de acordo com os procedimentos descritos. Caso ambos os robôs se tornem incapacitados ao mesmo tempo, o round será definido pelos jurados.

Robôs que podem se separar fisicamente, com controles independentes, são considerados multi-robôs. Enquanto pelo menos um de seus segmentos estiver ativo, movimentando-se se solicitado, o competidor estará “vivo”. Para ser considerado nocaute contra um multi-robô, todos os seus segmentos devem se encontrar incapacitados.

É possível que algum robô fique preso na arena durante o round. Caso isso aconteça, não será permitido nenhum tipo de intervenção externa de qualquer uma das equipes envolvidas enquanto o round estiver acontecendo (como chutes, tapas e socos na arena, entre outros). Caso seja detectado tal ato pelo Juiz de Round, o robô da equipe que interviu será automaticamente declarado perdedor do round. Caso fique preso durante 10 segundos de contagem regressiva, o robô será declarado perdedor. Se houver algum ataque do oponente durante a contagem, a contagem será interrompida e o combate seguirá normalmente.

É dado o direito ao competidor de decidir se os danos causados ao seu robô já foram suficientes, solicitando o final do round ao oficial do evento. Neste instante, o oficial irá perguntar se o competidor confirma o término do round. Se o competidor disser “sim”, será solicitado ao oponente que encerre os ataques e se afaste, sendo este imediatamente declarado vencedor.

A arena poderá estar equipada com botão de desistência próximo aos pilotos. Neste caso, o competidor deverá pressionar o botão de desistência quando desejar encerrar o round. O desistente será declarado perdedor por nocaute.

Caso o competidor não compareça ou seja desqualificado antes do início do round, seu oponente será declarado vencedor automaticamente.

Ao final de qualquer round, os oficiais poderão solicitar que o robô seja inspecionado. O competidor deve imediatamente mover seu robô para a área indicada pelo oficial do evento. Caso o robô tenha que ser desmontado, o oficial solicitará ao competidor que retire as partes. Durante a revisão, caso o competidor tenha violado as regras, o competidor será desqualificado e o robô será considerado o perdedor do round.

Todos os outros casos serão julgados pelos jurados, seguindo fielmente as instruções do documento **“Critério de Julgamento dos Rounds - Combate”**.

5.2. Robôs com Direito de Nome e/ou Imagem e Direitos Autorais

Robôs cujo nome e/ou imagem sejam suscetíveis a acordos exclusivos de licença, não poderão participar dos eventos, a não ser que a equipe tenha em mãos autorização para livre utilização de nome e imagem do robô em questão. Os competidores devem comprovar que não existe nenhum obstáculo à organização do evento na utilização/veiculação de nome e/ou imagem.