

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RONDÔNIA –
IFRO – Campus Cacoal**

**MANUAL DO I CAMPEONATO DE ROBÓTICA
IFRO - CAMPUS CACOAL**

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RONDÔNIA - IFRO – Campus Cacoal

MANUAL DO I CAMPEONATO DE ROBÓTICA

IFRO - CAMPUS CACOAL

Comissão Organizadora:

Adriana Aparecida Rigolon

Guilherme de Souza Fornaciari

Henrique Gabriel Moraes Denoni

Thiciany de Almeida Fortunato

Giovana Martins Fuzari

Hugo Teles Pereira

MANUAL DO I CAMPEONATO DE ROBÓTICA

1. OS ROBÔS

Os robôs devem ser autônomos (atuar sem qualquer interferência humana) e devem ser iniciados manualmente pelo capitão da equipe. O uso de controle remoto para controlar manualmente os robôs não é permitido.

Soluções prontas de robôs completos não serão permitidas. Os alunos precisam pesquisar, projetar e construir seus próprios robôs, usando kits de robótica, placas e componentes eletrônicos, peças avulsas em geral, microcontroladores, entre outros.

Os mentores, tutores e professores devem sempre incentivar o desenvolvimento do robô pelos estudantes.

1.1 Comunicação com o Robô

Pode-se utilizar Bluetooth, Wi-Fi, rádios ou outros dispositivos para comunicação entre componentes de um mesmo robô, como por exemplo, para projetos que usam mais de um bloco de processamento no mesmo robô.

Destaca-se que nenhum tipo de controle remoto é permitido.

1.2 Construção do Robô

O robô pode ter qualquer tamanho. Não há limite de sensores, motores, atuadores ou qualquer outro instrumento dentro do robô. Lembrem-se que o robô deve conseguir andar pela arena onde há limites de área e espaço. O tamanho do robô e sua estrutura fazem parte da estratégia da equipe. Não são aceitas reclamações sobre a arena por causa do tamanho do robô.

Destaca-se que cada equipe deve desenvolver sua própria programação, sendo a programação dos robôs sujeita à inspeção dos juízes a qualquer momento. Assim, os códigos dos robôs devem ser diferentes, bem como a estrutura e os componentes da montagem dos robôs também devem ser diferentes. Qualquer robô que pareça ser idêntico a outro robô pode ser solicitado uma inspeção.

Cada equipe deve ter seu próprio robô. Não é permitido o compartilhamento de robôs entre equipes, uma vez que a montagem e estrutura de hardware do robô também são parte da estratégia.

Caso os juízes identifiquem um robô ou programa que não foi construído ou desenvolvido pelos estudantes, a equipe será desclassificada. Os juízes são orientados a solicitar uma cópia do programa quando forem constatadas irregularidades.

1.3 Equipe

As equipes serão compostas por no mínimo 2 estudantes até um máximo de 5 estudantes, e até 3 técnicos.

Em cada rodada da competição, um único robô será liberado na arena e deverá realizar a

tarrafa de forma autônoma.

Um estudante pode ser registrado em apenas uma equipe.

Adultos (mentores, professores, pais, acompanhantes) não estão autorizados a estar com os estudantes durante a competição. Os estudantes deverão ser capazes de gerenciar seu tempo e suas atividades de forma independente (sem a supervisão ou assistência do tutor) ao longo das horas da competição.

Os adultos não têm permissão para construir, reparar ou se envolver na programação dos robôs de sua equipe antes e durante a competição. A interferência do mentor nos robôs ou nas decisões dos árbitros resultará em um aviso em primeira instância. Se isso ocorrer novamente, a equipe corre o risco de ser desclassificada.

1.4 Inspeção

Os robôs poderão ser inspecionados pelos juízes antes, durante ou depois das rodadas, ou em qualquer momento que houver dúvidas quanto ao atendimento ou não das regras da competição. É uma obrigação dos times assegurar que seus robôs atendam às regras. Equipes que, sob qualquer alegação, não permitirem a inspeção do robô estão passíveis de desclassificação do torneio a critério do comitê organizador.

2. ARENA E AMBIENTE

A arena terá apenas um ambiente que estará no nível do solo ou térreo.

2.1 Piso

O piso das salas será uma superfície de cor clara (branco ou próximo de branco) lisa, de MDF branco. Este piso representa a área de desastre. Sobre ele haverá linhas pretas para guiarem o caminho do robô, detritos (obstáculos) típicos do desastre que podem danificar ou impedir o avanço dos robôs, Gaps que simulam falhas no caminho do robô (falhas nas linhas pretas), redutores de velocidade que simulam terreno hostil.

O chão poderá apresentar pequenas imperfeições, saliências ou degraus e é tarefa de cada robô lidar da melhor forma possível com os problemas do mundo real.

2.2 Linhas

As linhas pretas, com 1-2cm de largura, existirão em toda a arena e serão feitas utilizando fita isolante convencional. As linhas serão dispostas no chão da área de percurso em um trajeto não conhecido pelas equipes a priori, e similares para todas as equipes da competição.

As linhas devem ficar distantes pelo menos 15 cm (+/- 2cm) das bordas da área de percurso.

As linhas representam uma passagem segura, conhecida antes do desastre, e podem estar obstruídas por obstáculos, gaps ou ter redutores de velocidade, além de poder formar intersecções e becos sem saída. As linhas podem ainda fazer curvas grandes, pequenas,

curvas em 90°, retas, zigue-zague, círculos, entre outras formas. As linhas NÃO podem formar curvas com angulação menor do que 90°.

2.3 Arena

O ambiente será composto por uma área de percurso. A área de percurso não possui paredes e as linhas estarão aproximadamente a 15 cm (+/- 2cm) das bordas da arena.

2.4 Condições de Iluminação e Magnéticas

Os times devem estar preparados para calibrar seus robôs baseados em condições de iluminação do local, que podem variar ao longo da arena e do dia de competição.

A arena pode ser afetada por campos magnéticos (por exemplo, gerados por fiação subterrânea e objetos metálicos). A arena pode ser afetada por interferências inesperadas de iluminação (por exemplo o flash da câmera do público).

3. COMPONENTES DO DESAFIO

O ambiente da missão contém diversos componentes que compõem o desafio. São eles:

- ✓ Obstáculos
- ✓ Redutores de velocidade
- ✓ Gaps
- ✓ Intersecção e beco sem saída

Cada um desses componentes insere uma dificuldade ou meta para o robô.

3.1 Obstáculos

Dentro da área de percurso podem existir obstáculos. Eles são barreiras intransponíveis que forçam o robô a desviar, saindo do caminho traçado pela linha preta durante alguns instantes.

Ao desviar de um obstáculo, o robô deve retornar para a linha logo em seguida ao obstáculo desviado para obter sucesso. Não será permitido ao robô seguir por outra linha da arena nem a mesma linha caso ela já tenha mudado de direção após o obstáculo. Caso o robô não consiga retornar à linha, será considerada FALHA DE PROGRESSO, forçando o robô a reiniciar o seu percurso.

Os obstáculos possuem tamanho mínimo (15 cm) e máximo e devem ser pesados a ponto de impedir que os robôs os empurrem quando levemente tocados. A Figura 1 apresenta os limites máximos e mínimos que um obstáculo pode ter. O formato do obstáculo pode ser qualquer um, desde que não ultrapasse os limites.

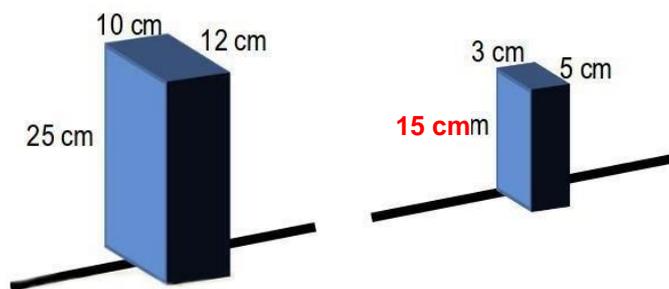


Figura 1 – Tamanho máximo e mínimo dos obstáculos.

Os obstáculos podem estar presos, ou não, ao piso da arena. Se o robô empurrar ou deslocar algum obstáculo por mais de 1 cm, em qualquer momento durante a execução da rodada, será considerada FALHA DE PROGRESSO. O obstáculo volta para a posição correta após a FALHA DE PROGRESSO.

Os obstáculos, como precisam ser contornados, não podem ficar próximos das bordas da arena. Eles só podem ser alocados na região interna, distante 25 cm (+/- 2 cm) de qualquer borda da arena, conforme Figura 2.

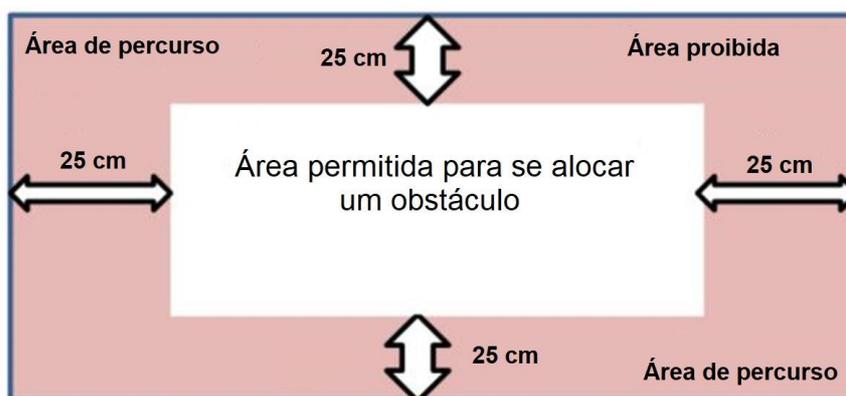


Figura 2 – Área central onde é permitida a colocação de obstáculos distante da borda.

Além disso, os obstáculos só podem ser alocados em linhas pretas retas que tenham, pelo menos, 10 cm (+/- 1 cm) de comprimento reto antes do obstáculo e 10 cm (+/- 1 cm) de comprimento depois do obstáculo. Um obstáculo não pode ocupar mais de uma linha paralela.

3.2 Redutores de Velocidade

Redutores de velocidade, que simulam terrenos sinuosos, poderão estar em posição transversal à linha, sendo roliços com diâmetro aproximado de 1 cm. Podem ser feitos de madeira roliça, lápis, ou outro material apropriado. Sua dimensão transversal é de 15 a 20 cm e devem ser pintados ou cobertos de papel branco (mesma cor do piso) sendo cobertos com a fita isolante na sobreposição entre fita e redutor.

Redutores PODEM ser alocados na área de percurso, podendo formar qualquer ângulo com a linha. Serão considerados superados quando o robô ultrapassar completamente o redutor de velocidade (todas as partes do robô).

3.3 Gaps

Os Gaps simulam situações onde o robô não consegue distinguir o caminho a ser seguido. Isto é feito com uma descontinuidade na linha preta, que atende às seguintes condições:

- ✓ Podem existir gaps na área de percurso;
- ✓ Os gaps devem ser sempre em linhas retas, com pelo menos 5 cm de linha reta antes do Gap (medido a partir da parte mais curta da parte reta da linha);
- ✓ Os gaps podem medir entre 5 e 10 cm.

Serão considerados superados quando o robô voltar a seguir a linha à frente e mais da metade do robô encontra-se nesta linha após o gap.

3.4 Intersecções e Becos sem saída

Intersecções podem estar presentes em qualquer ponto do percurso. Intersecções são sempre perpendiculares (90°), mas podem ter 3 ou 4 ramos, como em uma rotatória, por exemplo. As intersecções podem conter uma marcação verde de 2,5cm x 2,5cm logo antes (na região interna da curva) do cruzamento para indicar a direção que o robô deverá seguir. A marcação verde pode indicar um caminho à direita ou à esquerda. Na ausência da marcação verde, o robô deve continuar em frente. Se a marcação verde estiver após o cruzamento (na região externa da curva), ela diz respeito a outra parte do percurso e deve ser ignorada no percurso em avaliação. A Figura 3 apresenta exemplos de caminhos a serem seguidos nestes casos.

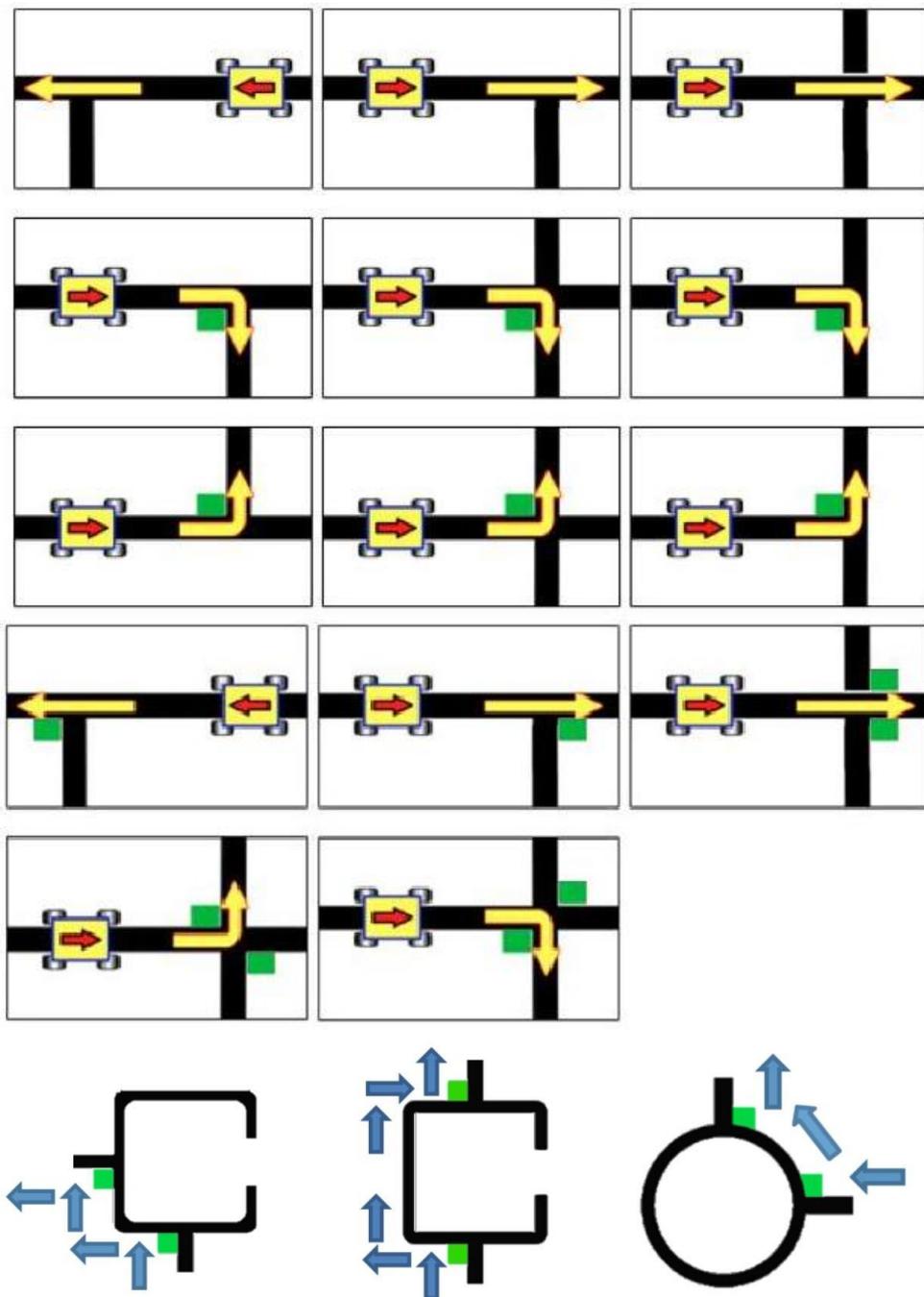


Figura 3 – Caminhos obrigatórios que o robô deve seguir ao encontrar uma intersecção.

O beco sem saída acontece quando há duas marcas verdes antes de um cruzamento (uma em cada lado da linha), como na Figura 4. Neste caso, o robô deve se virar e voltar a seguir linha preta de onde veio no sentido contrário.

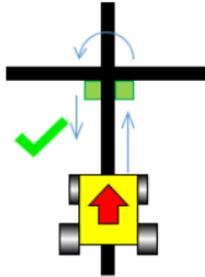


Figura 4 – Caminhos obrigatórios que o robô deve seguir ao encontrar um beco sem saída.

A intersecção e o beco sem saída serão considerados superados quando o robô seguir o caminho indicado pela marcação verde quando ela existir. Na ausência da marcação verde, o caminho correto é a sequência em frente. Será considerada FALHA DE PROGRESSO caso o robô não execute corretamente uma intersecção ou beco sem saída.

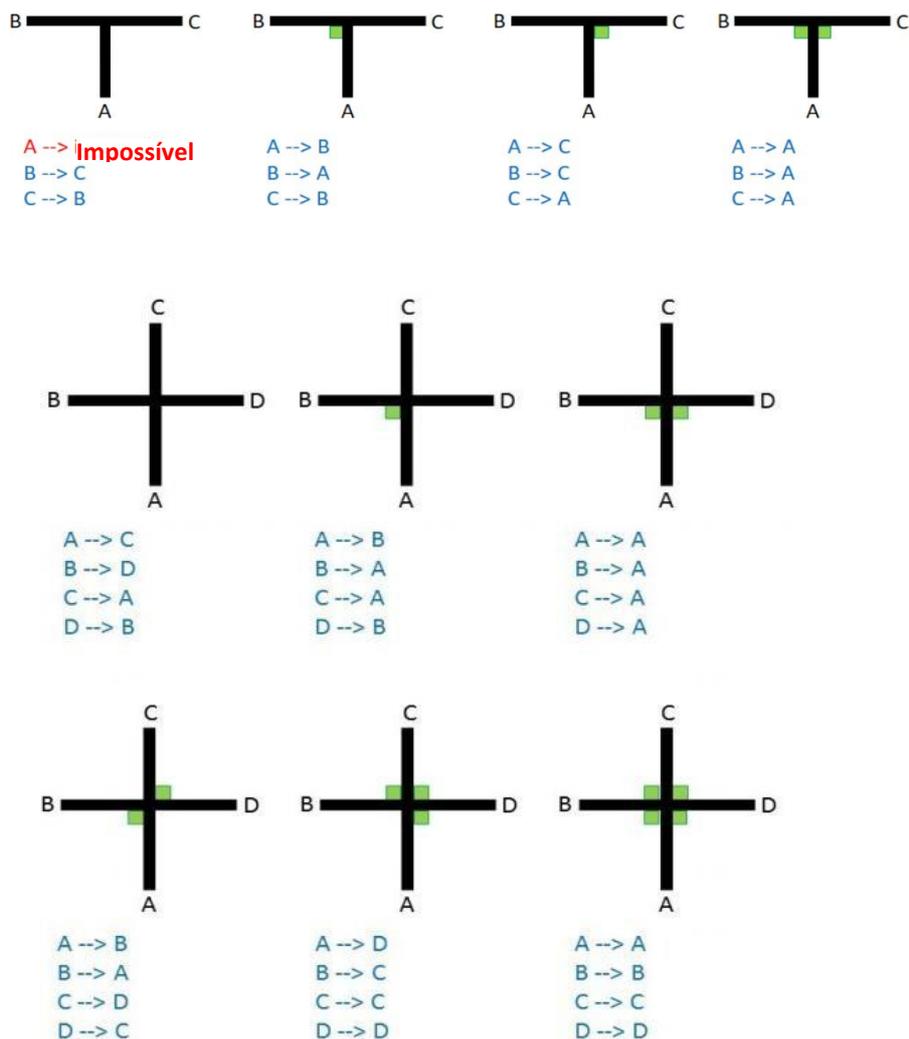


Figura 5 – Resumo das possíveis formações de caminhos com a intersecção.

4. A COMPETIÇÃO

A competição visa estimular os estudantes a enfrentarem desafios na construção de seus robôs.

A seguir, serão apresentados os detalhes sobre como se definem os campeões, as premiações e as pontuações finais das equipes nesta competição de robôs autônomos inteligentes.

4.1 Calibração Pré-Rodada

A organização estabelecerá horários para que as equipes treinem nas arenas oficiais da competição (calibração, testes e setups).

Os organizadores concederão 2 minutos de tempo de calibração exclusivo nas arenas oficiais para cada time imediatamente antes de suas rodadas oficiais. Calibração é considerado o processo de leitura dos sensores e a modificação manual ou automática da programação do robô. Não é considerado calibração toda e qualquer atividade de pré-mapeamento, por exemplo, movimentos pré-definidos baseados na arena ou posicionamento de recursos na pista. Neste tempo de calibração, será permitida a entrada do capitão e co-capitão da equipe na área de arenas oficiais, e não será admitido que o robô execute qualquer teste da pista seguindo a linha, mas apenas que execute rotinas de calibração dos sensores, podendo para isto ser posicionado em qualquer parte da arena. Após o tempo de calibração, o co-capitão deverá retornar junto com os outros membros da equipe.

4.2 Rodada

Para iniciar uma rodada, os robôs serão posicionados no local de largada indicado na arena pelos juízes. Uma área demarcada na área de percurso deverá ser o ponto de partida.

O horário de início de cada rodada deverá ser publicamente disponibilizado pela organização local, bem como os resultados obtidos nas rodadas anteriores.

Os robôs terão um máximo de 5 minutos para completar a tarefa por rodada. O tempo de cada rodada será marcado pelo juiz. O cronômetro nunca para.

Equipes atrasadas para o início (tolerância de no máximo 10 minutos) perderão a rodada, ficando com pontuação igual a zero e tempo igual a 5 minutos (300 segundos).

4.3 Violações

Qualquer violação das regras impedirá que os robôs participem da competição até que as modificações solicitadas sejam realizadas. Todavia, as modificações precisam ser realizadas de forma a atender ao calendário e horários da competição. Nenhum tempo extra será oferecido às equipes que tiverem irregularidades. Caso um robô falhe ao atender a alguma especificação (mesmo com modificações), ele será desclassificado da rodada em questão (não do torneio).

É preciso sempre ter em mente que o trabalho deve ser realizado pelos estudantes. Caso exista assistência dos mentores (pais, professores, ou outras pessoas estranhas ao grupo

de alunos integrantes do time) os times serão sumariamente desclassificados do torneio.

4.4 Humanos

Humanos podem mover seus robôs apenas quando autorizados e solicitados pelos juízes. Antes do início de cada rodada, os times devem designar um humano do time que atuará como capitão e será o único responsável pelo movimento do robô na arena. Os outros membros do time ou qualquer espectador que esteja nas proximidades da arena deverão estar pelo menos 1,5 m da arena sempre que qualquer robô estiver ligado, exceto quando autorizado pelos juízes.

Nas áreas de trabalho das equipes, apenas os estudantes são permitidos. Técnicos e tutores devem ficar do lado de fora das áreas de trabalho e da área das arenas. Demais espectadores humanos devem estar a pelo menos 1,5 metro de distância das arenas.

4.5 Pontuação

Para cada rodada, os robôs poderão receber a seguinte pontuação ao superar elementos de dificuldade durante o percurso na arena:

Elementos da arena de percurso	Pontuação
Desviar com sucesso de cada obstáculo bloqueando o caminho	20 pontos
Ultrapassar cada redutor de velocidade	10 pontos
Seguir o caminho correto em uma intersecção ou beco sem saída	10 pontos
Vencer adequadamente uma situação de gap na linha	20 pontos

Cada elemento de arena (gap, redutores de velocidade, intersecção, becos sem saída e obstáculos) só será pontuado uma vez por cada direção do percurso. Os pontos não são cumulativos por tentativas subsequentes durante o percurso.

4.6 Falha de Progresso e Tentativas

Uma FALHA DE PROGRESSO caracteriza-se quando:

- ✓ O robô permanecer parado no mesmo lugar por 10 segundos; ou
- ✓ O robô perder a linha preta por mais de 10 segundos (o juiz avisará a falha); ou
- ✓ O robô se perder da linha e passar a seguir uma outra linha paralela ou outra que não seja a linha da sua frente; ou
- ✓ O robô não conseguir contornar o obstáculo com sucesso, derrubá-lo ou empurrá-lo por mais de 1 cm; ou
- ✓ O robô não seguir o caminho correto em uma intersecção ou beco sem saída; ou
- ✓ O capitão da equipe declarar que quer reiniciar uma nova tentativa na área de percurso.

Para cada FALHA DE PROGRESSO, o robô deverá recomeçar o percurso em que estiver atuando, considerando este reinício uma NOVA TENTATIVA.

Após uma FALHA DE PROGRESSO, a equipe pode reiniciar a fonte de alimentação (desligar e ligar o robô) e, em seguida, reiniciar o programa com uma única chave ou botão de qualquer tipo, claramente visível ao árbitro. A equipe não tem permissão para mudar o programa, fornecer informações sobre o percurso ao robô ou reparar o robô. As equipes devem apresentar ao juiz antes de sua rodada qual o procedimento a ser realizado quando ocorrer FALHA DE PROGRESSO; as equipes devem se ater a esse método, independentemente da situação.

O tempo máximo da rodada, mesmo com penalidades, será de 5 minutos.

A equipe ainda pode decidir abandonar a rodada antes de seu término se a FALHA DE PROGRESSO for causada por uma falha no robô ou simplesmente a equipe e seu capitão acharem melhor terminar a rodada. Neste caso, o capitão do time deve indicar aos juízes a desistência da equipe anunciando FIM DA RODADA e retirando o robô da arena. Todos os pontos conquistados pela equipe serão considerados, mas seu tempo de prova, para efeito de desempate, será o tempo máximo da prova (5 minutos). A equipe poderá solicitar o FIM DA RODADA a qualquer momento.

4.7 Número de Rodadas, chaves e condições gerais

O número de rodadas será definido posteriormente de acordo com o número de equipes participantes.

4.8 Durante a Rodada

Como o ambiente é hostil aos seres humanos, não são aceitas interferências durante a execução da rodada. Leia-se RODADA como a completa participação do robô na arena, contemplando, portanto, os procedimentos de reinício entre uma tentativa e outra. Ressalta-se os seguintes tópicos:

- ✓ É proibido modificar manualmente qualquer parte do robô durante a rodada. Isto inclui reposicionar qualquer elemento de hardware, ajustar esteiras ou rodas que tenham desprendido, encaixar conectores, entre outros;
- ✓ Se alguma parte do robô cair na arena, ela não pode ser remontada no robô nem retirada da arena e deve ser deixada no local onde caiu até o final da rodada;
- ✓ É proibido reiniciar o robô com um programa diferente;
- ✓ É proibido fornecer informações ao robô por meio de botões, sensores ou qualquer outro dispositivo, durante os procedimentos de reinício entre uma tentativa e outra;
- ✓ É proibido fornecer informações aos robôs sobre a arena ou influenciar, de alguma forma, seu desempenho na arena, como por exemplo, pré-programando a direção da curva em uma intersecção. Espera-se que o robô reconheça o ambiente sozinho.

4.9 Critério para definir os vencedores

Para indicar a equipe vencedora as pontuações das rodadas deverão ser consideradas, sendo cada rodada realizada em uma arena diferente. Será declarada campeã a equipe que:

- ✓ Possuir a maior soma das maiores pontuações obtidas (descarta-se a menor pontuação e soma-se todas as outras).
- ✓ Em caso de empate no item 1, o desempate será dado pela soma dos tempos das rodadas consideradas (descartando a de menor pontuação). A equipe com a menor soma de tempo é a vencedora.
- ✓ Se ainda persistir o empate, poderão ser usados como critério de desempate, a maior pontuação obtida numa nova rodada, com uma nova arena mais complexa, a critério da Comissão Organizadora.

4.10 Premiações

Todos os membros das equipes recebem Certificado de Participação.

5. SOLUÇÃO DE CONFLITOS

Durante a competição podem surgir conflitos e desentendimentos que devem ser tratados sempre com respeito mútuo entre os participantes. É importante saber que a decisão do Juiz de Arena é final, exceto se houver deliberação contrária pela Comissão de Arbitragem Local. O juiz poderá, em casos de difícil decisão, consultar o Comissão de Arbitragem para tomar sua decisão. É importante as equipes conhecerem bem as regras da competição e atuarem sempre com respeito aos juízes, colegas, demais equipes e com todos que estão assistindo.