

ANEXO II

REGULAMENTO DA MODALIDADE “SEGUE FAIXA”

1. DO OBJETIVO GERAL

1.1. O objetivo geral da modalidade “Segue Faixa” é estimular a criação de robôs capazes de competir na modalidade prática da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR). Dessa forma, os desafios presentes neste regulamento são semelhantes aos que os estudantes encontram na OBR 2017.

2. DO DESAFIO

2.1. Deve ser criado um robô autônomo capaz de interagir com o ambiente em que ele se encontra para realizar determinada tarefa.

2.2. O robô deve vencer um desafio formado por duas etapas.

a. Na primeira etapa, o robô deve seguir uma trilha marcada por fita adesiva preta e deve ser capaz de lidar com situações como descontinuidades na fita, redutores de velocidade, obstáculos, cruzamentos, curvas e rampas.

b. Na segunda etapa, após a conclusão da rampa, o robô deve encontrar uma ou mais bolinhas de isopor com 5 cm de diâmetro revestidas de papel alumínio. Ao encontrar cada bolinha, o robô deve coletá-la e, em seguida, depositá-la na região de resgate.

3. DOS DETALHES DA ARENA

3.1. O piso da arena será de uma superfície branca e fosca, tal como MDF branco.

3.2. O piso é dividido em áreas de percurso e áreas de resgate. Na área de percurso e na rampa haverá linhas pretas, marcadas com fita, para guiarem o robô. Na área de resgate, logo após a conclusão da rampa, não haverá as linhas pretas: apenas o ponto de resgate e as bolinhas de isopor. O ponto de resgate ficará em um dos três cantos da arena e delimitado por fita preta, formando um triângulo com os cantos da arena. As linhas em qualquer área e na rampa ficarão distantes, aproximadamente, 15 cm das bordas.

3.3. As linhas podem fazer curvas grandes, curvas pequenas, curvas em 90°, retas, ziguezague, círculos, entre outras formas. As linhas não podem formar curvas com angulação menor do que 90°, não podem ficar próximas da borda da área (distância aproximada de 15 cm) e da rampa (distância aproximada de 7 cm), e devem ser de cor preta.

3.4. As linhas também poderão formar encruzilhadas e círculos. Encruzilhadas contêm uma marcação em fita verde de 2,5 cm x 2,5 cm (ou pintura no chão na mesma cor) na intersecção que indica a direção que o robô deverá seguir. O robô, quando encontrar uma encruzilhada deve seguir pelo caminho indicado pela marcação verde, que pode indicar um caminho à direita ou à esquerda. A Figura 1 apresenta opções de caminhos a serem seguidos nestes casos. As encruzilhadas serão sempre perpendiculares e poderão existir

na área de percurso. Caso o robô não execute a encruzilhada corretamente, a ação será considerada FALHA DE PROGRESSO. Na Figura 2 são exibidos outros exemplos de encruzilhadas.

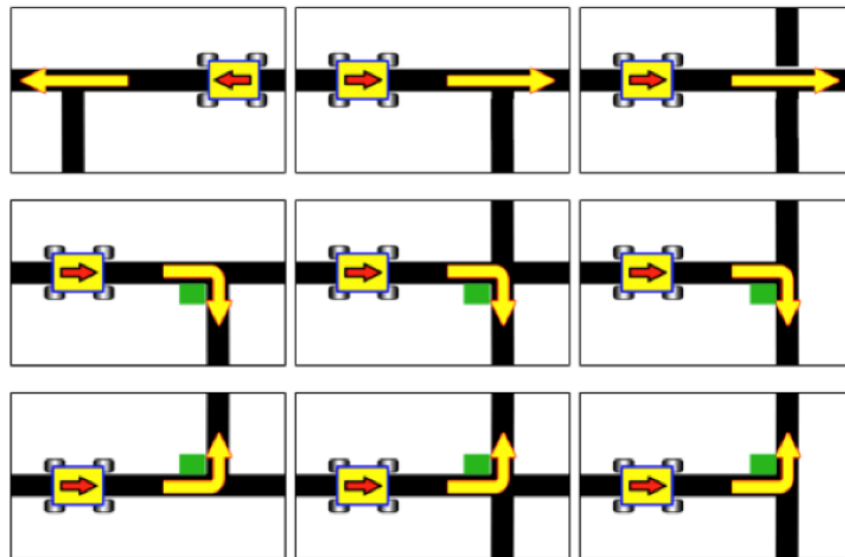


Figura 1 - Caminhos obrigatórios que o robô deve seguir ao encontrar uma encruzilhada.

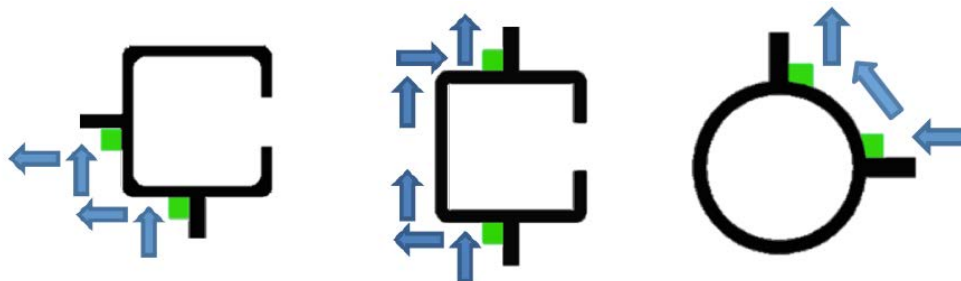


Figura 2 - Possíveis formações de caminhos com uma encruzilhada.

3.5. A Figura 3 traz exemplos das disposições das linhas no ambiente. A configuração das linhas somente será conhecida no momento da competição.

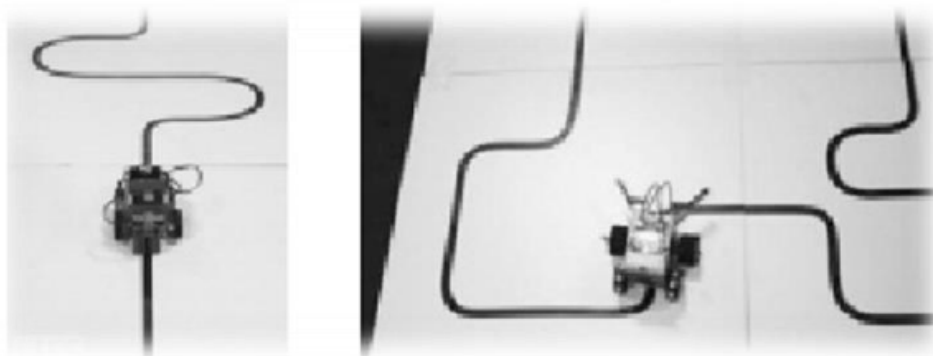


Figura 3 - Exemplos de disposição das linhas nas áreas.

4. DAS ESPECIFICAÇÕES DAS ÁREAS

4.1. A arena será composta pela área de percurso, rampa e área de resgate, conforme ilustrado na Figura 4.

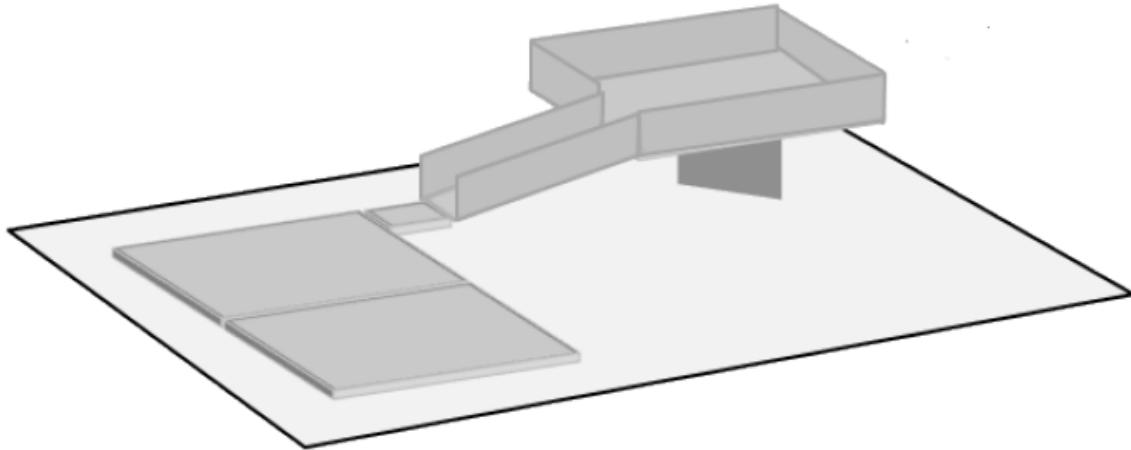


Figura 4 - Ilustração com exemplo de montagem da arena.

4.2 O ambiente é modular, permitindo vários arranjos diferentes, como pode ser visto na Figura 5.

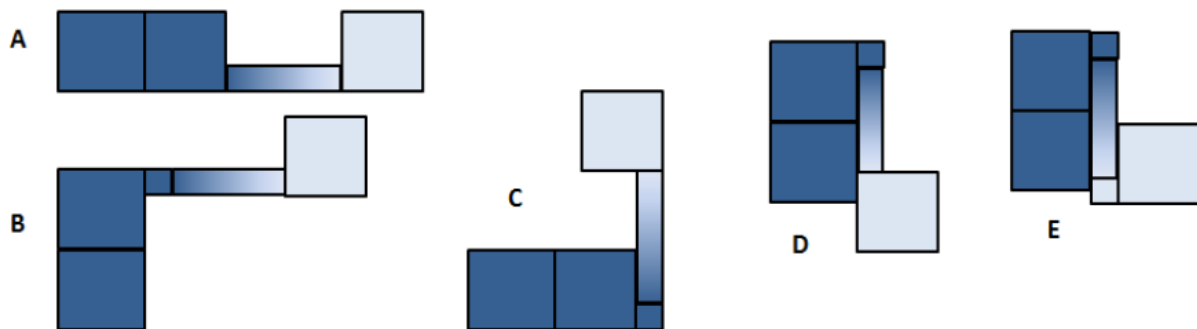


Figura 5 - Configurações diferentes das áreas e da rampa. Quanto mais clara a imagem maior a altura.

4.3 Os marcadores de percurso permitem a atribuição de pontuação intermediária aos times, quando o robô ultrapassá-los e servem para marcar a posição de reinício eventual dos robôs. A área de resgate não possui paredes e as linhas estarão aproximadamente a 15 cm (± 2 cm) das bordas da arena.

4.4 Podem existir plataformas para entrada e para saída da rampa. As plataformas serão obrigatórias quando a rampa for paralela à área de percurso (como nas configurações C, D e E na Figura 5). As plataformas servem para permitir que o robô faça uma curva para entrar ou sair da rampa. A plataforma de saída deve conter paredes que evitem a queda do robô.

4.5 As plataformas e a rampa devem possuir linha preta e a entrada poderá ser direta ao final da área de percurso, sem curva ou plataforma de acesso (Figura 5A) ou poderá haver curva no acesso (Figura 5D).

4.6 A rampa terá a largura de 30 cm e possuirá paredes de até 20 cm de altura. A altura da terceira sala deverá gerar uma inclinação na rampa de 10 a 20 graus. A área de resgate terá entre 80 x 80 cm e 110 x 110 cm, podendo ser retangular. A entrada da área de resgate terá 25 cm de largura e altura (Figura 6) e estará centralizada em relação à rampa (robôs com mais de 25 cm de largura ou altura não passarão na entrada da área de resgate).



Figura 6 - Saída da rampa e entrada da área de resgate.

4.7 A área superior, chamada de área de resgate, não possui fitas no chão; apenas uma faixa (fita ou tinta) prateada ou CINZA na sua entrada (mínimo de 2,5 cm de largura). Caso a rampa esteja diretamente conectada à área de resgate, sem a plataforma, o final da rampa deve também conter uma faixa prateada ou CINZA, como indicado na Figura 7.

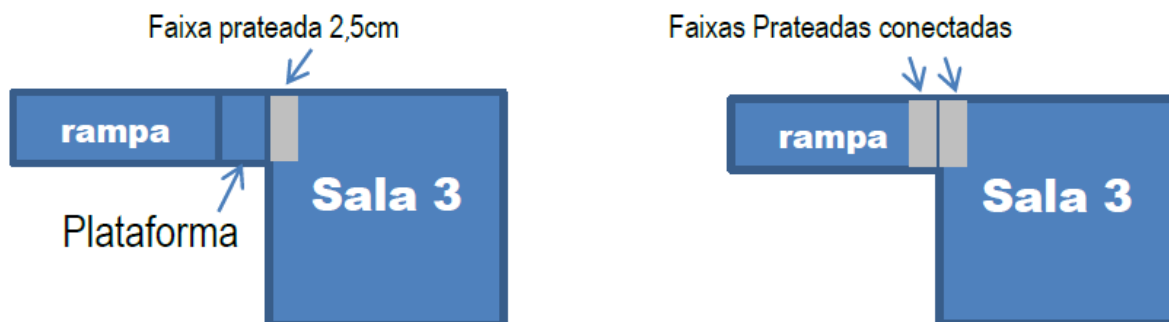


Figura 7 - Faixa prateada na entrada da sala de resgate com e sem plataforma.

4.8 A sala de resgate terá paredes laterais, feitas da mesma madeira do piso, com altura entre 15 cm e 20 cm. A entrada da área de resgate tanto pode ser feita pela direita como pela esquerda.

5. DAS CONDIÇÕES LOCAIS

5.1 A competição poderá ser realizada tanto com iluminação natural como artificial. As Equipes deverão estar preparados para calibrar seus robôs no local, a poucas horas ou

minutos antes da competição. A organização fará esforços para manter o local livre de campos magnéticos, mas sem nenhuma garantia disso. Os competidores devem preparar os robôs de forma que eles sejam robustos o suficiente para lidar com essas condições adversas.

6. DOS COMPONENTES DO DESAFIO

6.1. Obstáculos

6.1.1 Dentro da área de percurso podem existir obstáculos, ou seja, 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.

6.1.2 Não será permitido ao robô seguir por outra linha da arena nem a mesma linha, caso ele já tenha mudado de direção após o obstáculo. Caso o robô não consiga retornar à linha, a ação será considerada FALHA DE PROGRESSO, forçando-o a reiniciar o percurso.

6.1.3 Não haverá obstáculo na rampa (incluindo suas plataformas de acesso e final), nem na área de resgate.

6.1.4 Os obstáculos possuem tamanhos mínimos e máximos e estarão cheios de areia para evitar que sejam empurrados pelos robôs. Se o robô empurrar ou deslocar algum obstáculo por mais de 1 cm, a ação será considerada FALHA DE PROGRESSO. O obstáculo volta para a posição correta e o robô será forçado a reiniciar o marcador.

6.1.5 A Figura 8 apresenta os limites máximo e mínimo contidos nos obstáculos. O formato dos obstáculos pode ser qualquer um, desde que não ultrapasse tais limites.

6.1.6 Os obstáculos devem ser contornados. Não ficarão próximos às bordas da arena. Serão alocados em uma região interna, distante 30 cm (± 2 cm) de qualquer borda da arena, conforme a Figura 9.

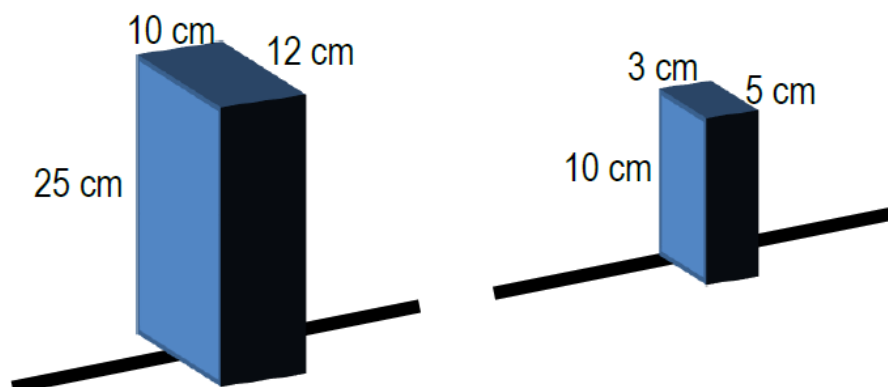


Figura 8 - Limites das dimensões dos obstáculos.

6.1.7 Os obstáculos somente podem ser alocados em linhas retas, pretas, que tenham pelo menos 5 cm (± 1 cm) de comprimento reto antes do obstáculo e 10 cm (± 1 cm) de

comprimento depois do obstáculo.

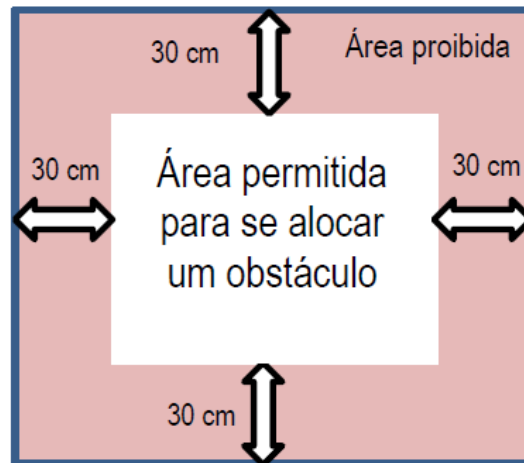


Figura 9 - Área central onde os obstáculos podem ser colocados, com distância da borda.

6.2. Redutores de velocidade

6.2.1 Redutores de velocidade simulam terrenos irregulares. Estarão em posição transversal à fita, sendo roliços, com diâmetro de aproximadamente 1 cm, enrolados em papel branco e com dimensões de 15 a 20 cm. Inclusive, podem ser alocados redutores na rampa.

6.3. Gaps

6.3.1 Os *gap's* simulam regiões onde o robô não consegue distinguir o caminho a ser seguido. Isto é feito com uma descontinuidade na linha preta que satisfaz as seguintes condições:

- podem existir *gap's* na rampa e na área de percurso;
- os *gap's* serão sempre em linhas retas;
- os *gap's* não serão maiores que 10 cm;

6.4 Vítimas

6.4.1. As vítimas serão colocadas na área de resgate, posicionadas aleatoriamente pelo Juiz, logo após o robô iniciar a prova na área de percurso. Existirá uma área triangular de 30cm x 30cm, em um dos cantos da área de resgate, que representará a área de resgate. O robô deverá posicionar a(s) vítima(s) dentro deste canto triangular, de cor preta. O triângulo (isósceles retângulo) será uma estrutura de madeira com paredes de 6 cm de altura pintadas em preto ou cobertas por fita adesiva.

6.4.2 Caso existam múltiplas vítimas, o seguinte procedimento será adotado:

- O juiz deverá remover cada vítima posicionada na área de resgate com sucesso;
- A pontuação será considerada, se o robô posicionar a vítima corretamente na área de resgate e sair da área sem a vítima;

- A pontuação NÃO será considerada, se o robô posicionar a vítima corretamente e sair da área de resgate com a vítima;
- As vítimas não precisam ser salvas uma a uma;
- Para o salvamento ser pontuado, o robô não deve estar mais em contato com a vítima.

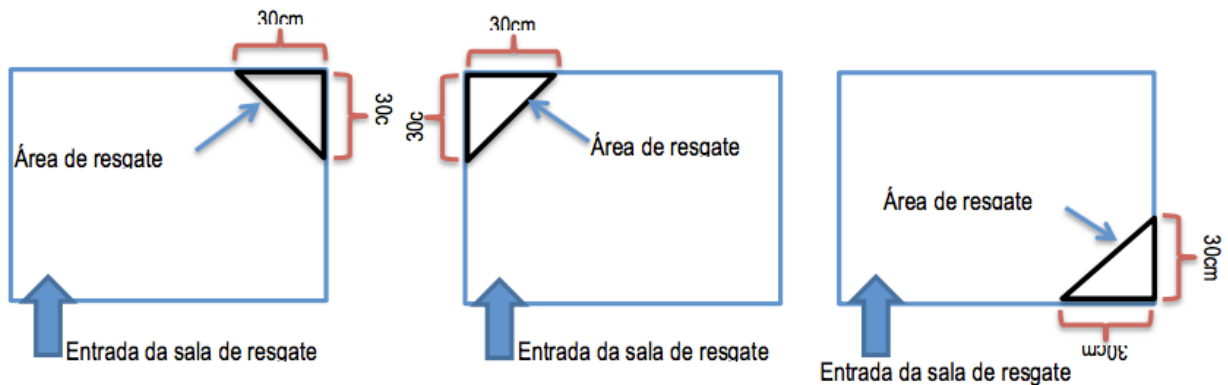


Figura 10 - Definição da localização da área de resgate das vítimas.

6.12 A vítima será considerada resgatada, caso seja colocada na área de resgate, conforme os itens (a) e (b) da Figura 11.

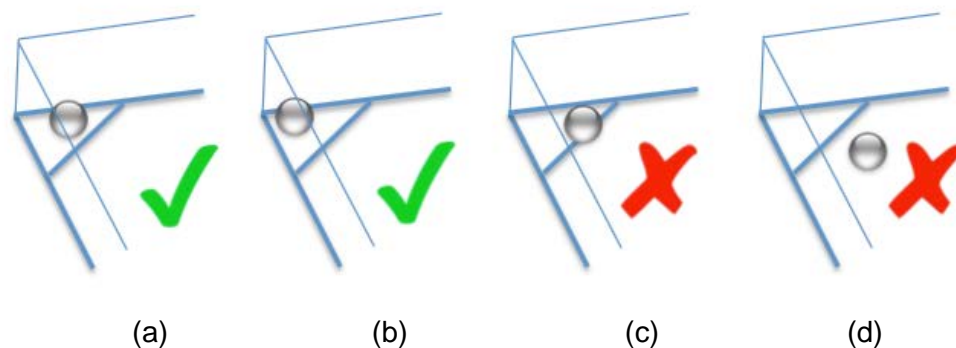


Figura 11 - Formas corretas (a e b) e incorretas (c e d) de posicionar a vítima na área de resgate.

6.5 Passagem

6.5.1 Pode existir uma única passagem na área de percurso. A passagem será construída de três pedaços de madeira fixados um ao outro com um vão livre interno de 25 cm de lado e 25 cm altura para que o robô possa atravessá-la, como demonstrado na Figura 12. A passagem só poderá ser posicionada em uma linha reta no caminho do robô. Se o robô derrubar ou deslocar a passagem por mais de 1 cm, em qualquer momento durante a execução da rodada, será considerada FALHA DE PROGRESSO. A passagem volta para a posição correta após a FALHA DE PROGRESSO.

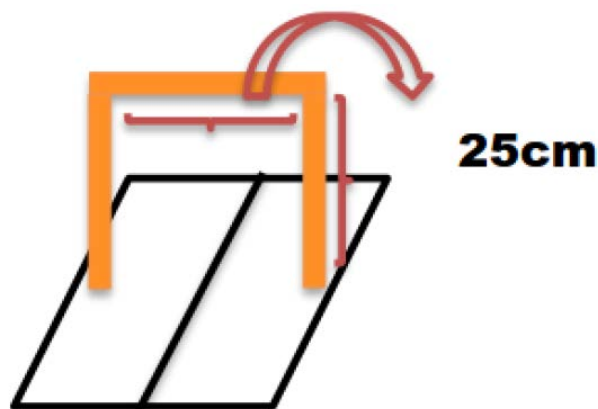


Figura 12 – Passagem posicionada no caminho do robô.

6.6 Marcador de Percurso

6.6.1 O marcador de percurso é um sinal que indica o início/fim de um percurso. O marcador pode ser feito de qualquer material como EVA, madeira ou plástico no formato circular com 2mm a 5mm de espessura e 30mm de diâmetro ou no formato de seta. O marcador deverá ser de qualquer cor, como indicado na Figura 13.



Figura 13 – Marcador de Percurso.

6.6.2 No início da rodada, o árbitro perguntará ao capitão o local para a colocação do marcador de percurso. Uma vez que o tempo começou a contar, o(s) marcador(es) de percurso não pode(m) ser alterado(s).

Nota: a quantidade de marcador(es) de percurso é determinada pela comissão e esta quantidade pode variar para cada rodada. Isso vai depender do comprimento do percurso. O árbitro perguntará ao capitão se ele está satisfeito com o curso definido. Após confirmação positiva, inicia-se a rodada.

6.6.3 Nenhum marcador poderá ser colocado na primeira reta (de saída) do robô. Além disso, os marcadores devem estar a uma distância linear de trajeto de mais de 50 cm entre si.

7 DOS ROBÔS

7.1 Os robôs devem ser autônomos. Não é permitido nenhum tipo de comunicação entre os robôs e equipamentos externos. Os robôs devem ter dimensões capazes de transitar por todas as partes da arena. Não é permitido o uso de qualquer robô comercializado pronto ou *kit* completo pré-programado que se enquadre exclusivamente na categoria de “seguidor de linha”.

8. DA COMPETIÇÃO

8.1 Calibração Pré-rodada

8.1.1 Sempre que possível, a organização cederá uma arena extra, exclusiva para treino, ou estabelecerá horários para que as equipes treinem nas arenas oficiais da competição (calibração, testes e *setups*), aproveitando os seus horários ociosos.

8.1.2 Os organizadores concederão 2 (dois) minutos de tempo de calibração exclusivo nas arenas oficiais para cada time, imediatamente antes de suas rodadas oficiais. Neste tempo de calibração, 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.

8.2 Rodada

8.2.1 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.

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

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

8.2.4 Equipes atrasadas para o início (tolerância de no máximo 10 minutos) perderão a rodada, ficando com pontuação igual a 0 (zero) e tempo igual a 5 (cinco) minutos (300 segundos).

8.3 Violações

8.3.1 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 apresentarem 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 discentes. 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.

8.4 Pontuação

8.4.1 Para cada rodada, os robôs poderão receber a seguinte pontuação:

- 10 (dez) pontos por desviarem com sucesso de cada obstáculo, bloqueando sua passagem (ver seção **Obstáculos** para verificar o que é considerado desviar com sucesso);

- 5 (cinco) pontos por ultrapassar cada redutor de velocidade;
- 10 (dez) pontos por seguir o caminho indicado pela marcação verde em intersecções;
- 10 (dez) pontos por passar corretamente (pela área interna) por uma passagem;
- 10 (dez) pontos por vencerem adequadamente uma situação de “gap” na linha;

8.4.2 Para cada marcador de percurso que for superado, a equipe receberá a seguinte pontuação:

- 60 (sessenta) pontos na primeira tentativa;
- 40 (quarenta) pontos na segunda tentativa;
- 20 (vinte) pontos na terceira tentativa.

O marcador de percurso será considerado superado quando o robô passar completamente do local onde foi posicionado. O reinício é dado do local do marcador de percurso. Caso o robô não consiga completar o percurso, após decorrida a terceira tentativa, será considerada pelo juiz a melhor das três pontuações obtida, referente aos obstáculos, *gaps* e redutores de velocidade do percurso em questão. Neste caso, o robô poderá continuar o percurso a partir do próximo marcador.

8.4.3 Se a rampa for finalizada, a equipe recebe a seguinte pontuação:

- 30 (trinta) pontos na primeira tentativa
- 20 (vinte) pontos na segunda tentativa
- 10 (dez) pontos na terceira tentativa

Observação: As plataformas de entrada e saída fazem parte da rampa. O robô, portanto, deverá entrar na área de resgate para que a passagem da rampa seja pontuada).

8.4.4 Para a área de resgate, a equipe receberá, por cada vítima, a seguinte pontuação, caso finalize o resgate.

- 60 (sessenta) pontos para cada vítima resgatada na primeira tentativa
- 40 (quarenta) pontos para cada vítima resgatada na segunda tentativa
- 20 (vinte) pontos para cada vítima resgatada na terceira tentativa

Observação: Nenhum ponto será atribuído à equipe se a vítima for resgatada depois da terceira tentativa fracassada. Neste caso, será automaticamente declarado FIM DE RODADA, salvando-se a pontuação obtida até a área de resgate e com o tempo de 5 (cinco) minutos – 300 segundos).

Considerar-se-á devidamente resgatada a vítima (bola de isopor coberta de papel alumínio), quando esta for movida completamente para a área de resgate; após o robô colocar todas as vítimas na posição final (conforme especificado em Área de Resgate), NÃO é necessário desligar o robô. Caso o robô amasse, fure ou estrague o papel alumínio que recobre a vítima, será dada FALHA DE PROGRESSO. Caso a equipe deseje uma nova tentativa, o juiz poderá recolocar a/as vítimas não resgatadas ao lugar inicial.

Exemplos de contagem de pontos podem ser vistos pela figura 14.

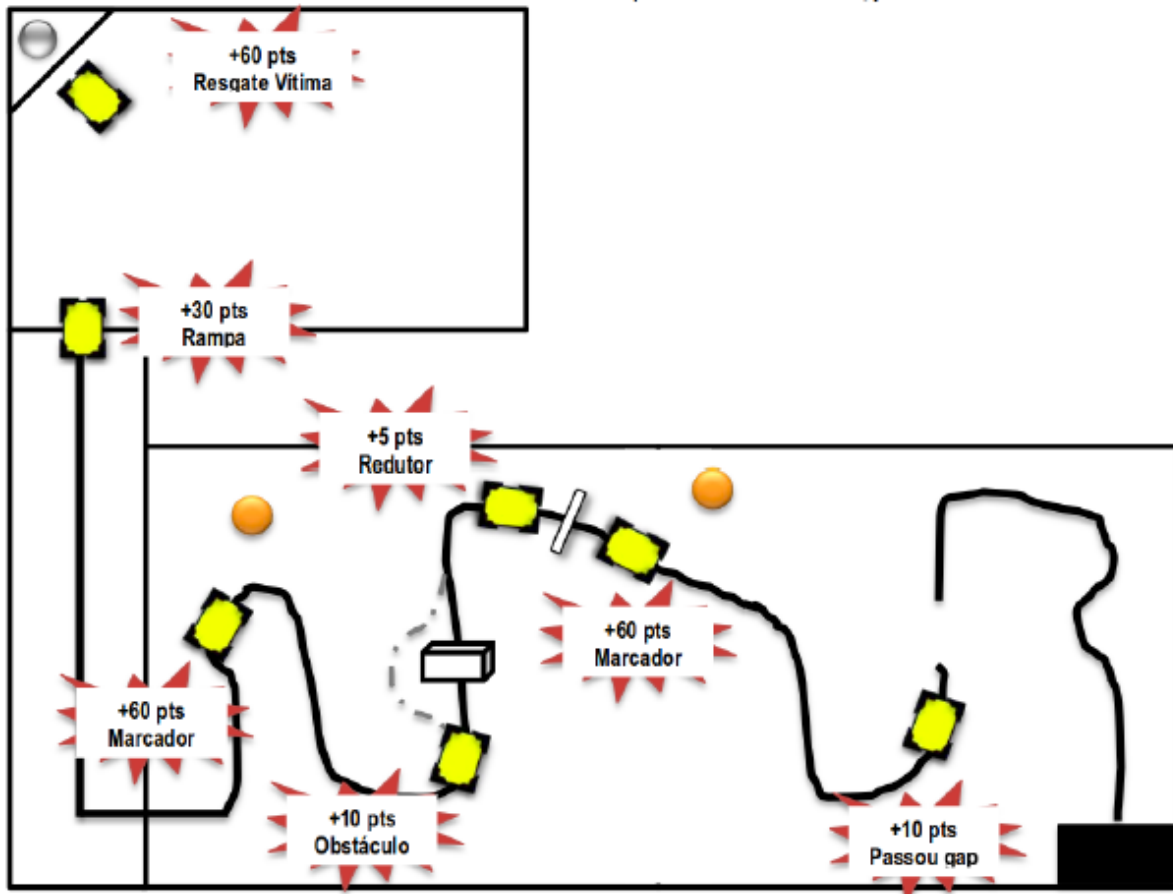


Figura 14 – Exemplos de pontuação (1ª. tentativa) de uma rodada.

8.5 Falha de Progresso e Tentativas

8.5.1 Uma FALHA DE PROGRESSO caracteriza-se quando:

- O robô permanecer parado no mesmo lugar por 10 (dez) segundos; ou
- O robô subir a rampa, nitidamente, sem seguir linha; ou
- O robô perder a linha preta por mais de 10 (dez) 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 passar pela entrada da área de resgate ou por uma passagem; ou
- O robô derrubar ou empurrar uma passagem por mais de 1 cm; ou
- A equipe declarar que deseja reiniciar uma nova tentativa na área de percurso ou rampa.

8.5.2 Para cada FALHA DE PROGRESSO, o robô deverá recomeçar o percurso ou rampa em que estiver atuando, considerando este reinício uma NOVA TENTATIVA. O recomeço dos percursos e rampas obriga o robô a ser posicionado no final do percurso anterior ou rampa (quando o recomeço for na área de resgate). O primeiro percurso é uma exceção, em que o recomeço é no ponto de partida. Após a terceira tentativa de superação de um

marcador de percurso ou rampa, o robô deverá ser movido para trás do marcador de percurso seguinte. Não serão computados os pontos por marcador de percurso superado, mas será considerada a melhor pontuação obtida dentro do percurso. A equipe poderá ainda optar por pular o percurso antes de finalizar as 3 (três) tentativas. Isso implicará em perda das 3 (três) tentativas, perda de qualquer pontuação do marcador de percurso e uma penalidade de 1 (um) minuto por percurso até um marcador ou rampa pulada, a ser acrescido no tempo final.

8.5.3 O tempo máximo da rodada, mesmo com penalidades, será de 5 (cinco) minutos. A equipe ainda poderá decidir abandonar a rodada antes de seu término, se a falha no progresso for causada por um defeito no robô ou simplesmente se a equipe e seu capitão acharem melhor terminar a rodada. Neste caso, o capitão do time deverá 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 seu tempo máximo: 5 (cinco) minutos.

8.5.4 A equipe poderá solicitar o FIM DA RODADA a qualquer momento.

8.6 Número de Rodadas, chaves e condições gerais

8.6.1 Sugere-se realizar, pelo menos, 3 (três) rodadas em 3 (três) arenas diferentes, sendo que a pior pontuação da equipe em uma rodada deverá ser desconsiderada. As equipes poderão, eventualmente, ser divididas em chaves e/ou fases, de acordo com a realidade e número de participantes de cada estado.

Por exemplo: podem-se usar as duas arenas mais simples para a classificação das melhores equipes e a arena mais difícil para definir o campeão apenas para as equipes classificadas nas duas primeiras arenas. Em caso de chaves, fases ou classificatórias, sugere-se que todas as pontuações sejam utilizadas, sem descarte de notas. Toda e qualquer estruturação de rodadas deve ser divulgada e acordada com as equipes, embasadas por estas regras, antes do início da competição.

8.6.2 A Comissão organizadora realizará, antes do início das provas, uma reunião com os representantes de todas as Equipes presentes para leitura das regras e sorteios dos times.

8.7 Critério para definir os vencedores

8.7.1 Para selecionar os vencedores, 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 duas maiores pontuações obtidas considerando as 3 (três) rodadas (por exemplo, descarta-se a menor pontuação e somam-se as outras duas) ou obtiver as maiores pontuações nas fases e chaves previamente definidas;
- Em caso de empate no item 1, o desempate será dado pela soma dos tempos NAS 3 (TRÊS) RODADAS realizadas ou em todas as chaves e fases juntas. A equipe com a menor soma de tempo será a vencedora.
- Em caso de novo empate, o desempate será dado pelo menor tempo obtido de
- qualquer rodada de maior pontuação da equipe. Aquela que obtiver o menor

tempo, será a vencedora.

- Se ainda persistir o empate, poderá ser usado como critério de desempate a maior pontuação obtida na rodada descartada, ou a maior pontuação numa nova rodada, com uma nova arena mais complexa, a critério da Comissão Organizadora.

Referências

OBR. Olimpíada Brasileira de Robótica. Regras e Instruções - Provas Regionais/Estaduais Modalidade Prática. Versão 2, Maio, 2017.