

Robótica III

Professores

Antonio Fernando Traina – Professor da FATEC – Franca
Doutor em Física Aplicada Computacional - IFSC-USP,
aftraina@gmail.com

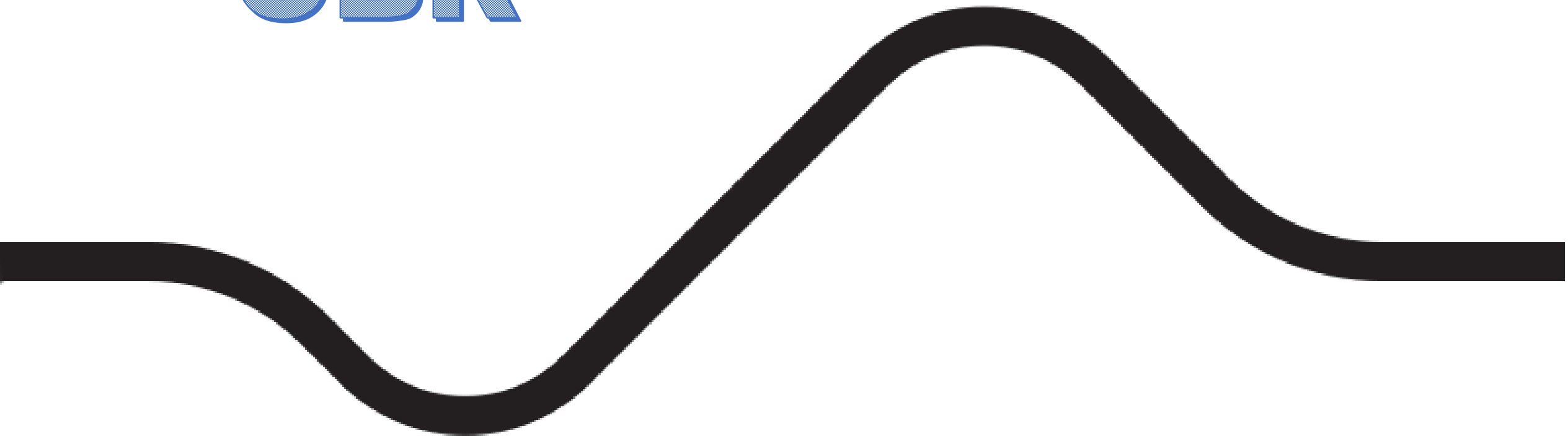


Roseli Aparecida Romero – Coordenadora do Curso
Professora ICMC-USP,
rafrance@icmc.usp.br



Março -2019

OBR



MODALIDADE PRÁTICA

Baseado na versão 1.0 do
manual de 2018



**OLIMPIÁDA
BRASILEIRA
DE ROBOTICA**

The bottom right corner features a silhouette of a person sitting on a chair, looking at a device, next to a small robot. The year '2018' is written in large, bold, black numbers, with the person and robot silhouettes integrated into the '1' and '8' respectively. The background is a soft, orange and yellow gradient, suggesting a sunset or sunrise.

Objetivo do desafio: A missão da OBR

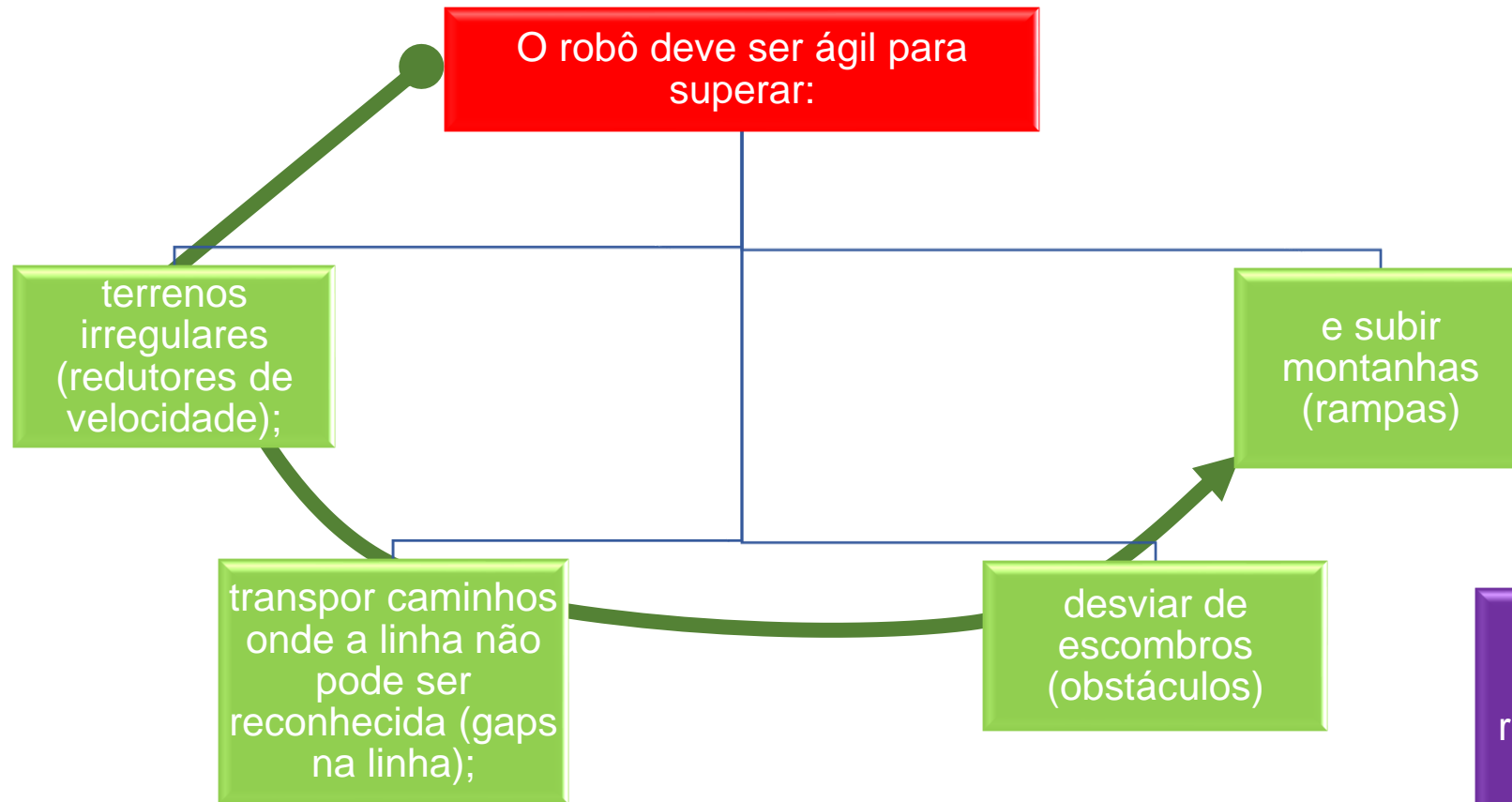


Modalidade Prática caracteriza-se por simular um ambiente real de desastre onde o resgate das vítimas precisa ser realizado por robôs.

Situação

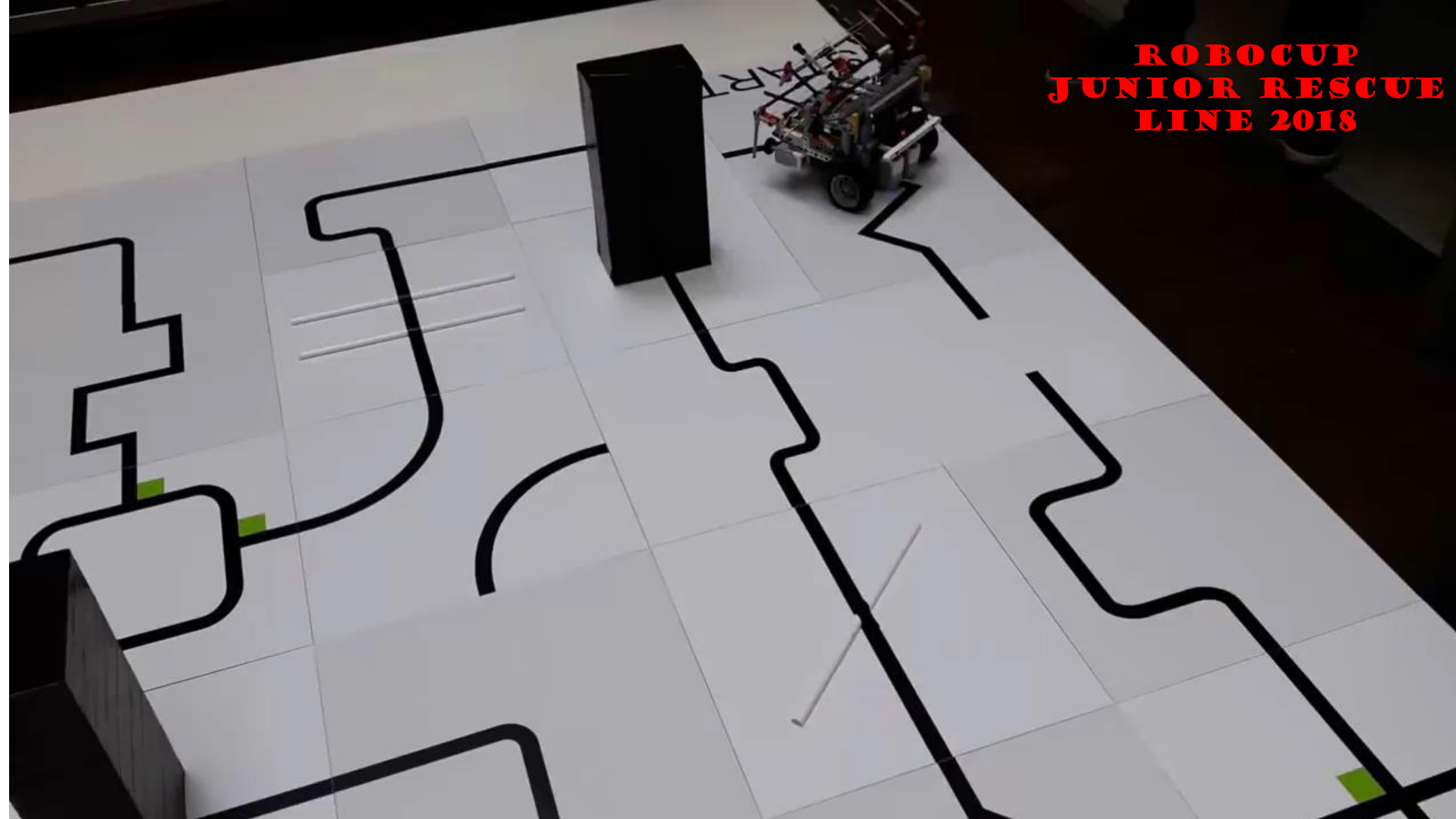
Em um ambiente hostil, muito perigoso para o ser humano, um robô completamente autônomo desenvolvido pela equipe de estudantes recebe uma tarefa difícil: resgatar vítimas sem interferência humana.



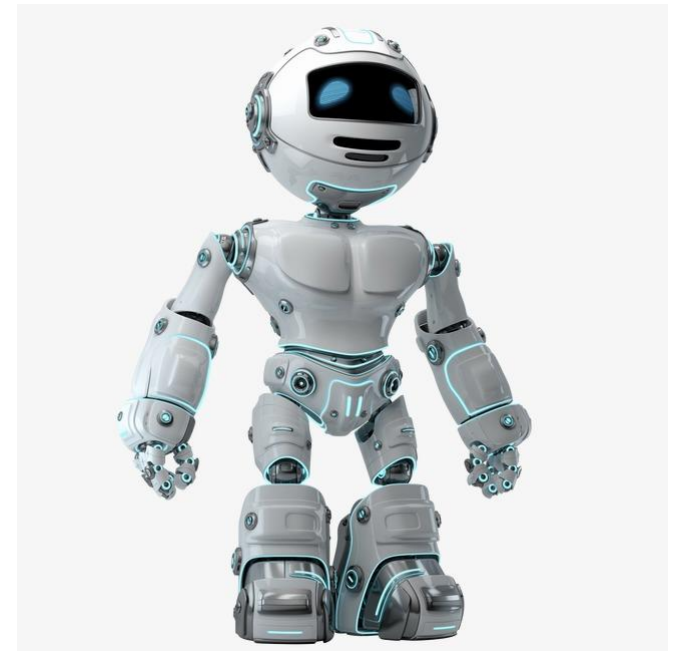


para conseguir salvar a(s) vítima(s) (bolas de isopor revestidas de papel alumínio ou pintadas de preto), transportando-a(s) para uma região segura (área de resgate) onde os humanos já poderão assumir os cuidados.

**ROBOCUP
JUNIOR RESCUE
LINE 2018**



Os robôs



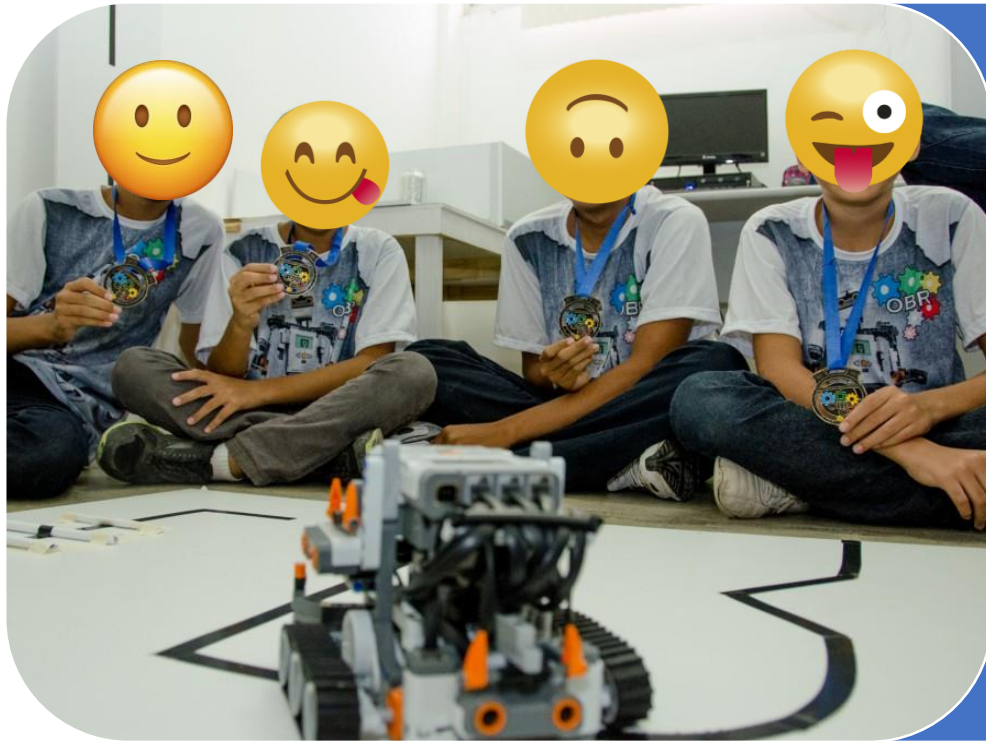
Autônomos



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.

Montagem



Os robôs devem ser montados, programados, desenvolvidos e ajustados apenas pelos estudantes.

Robôs prontos?

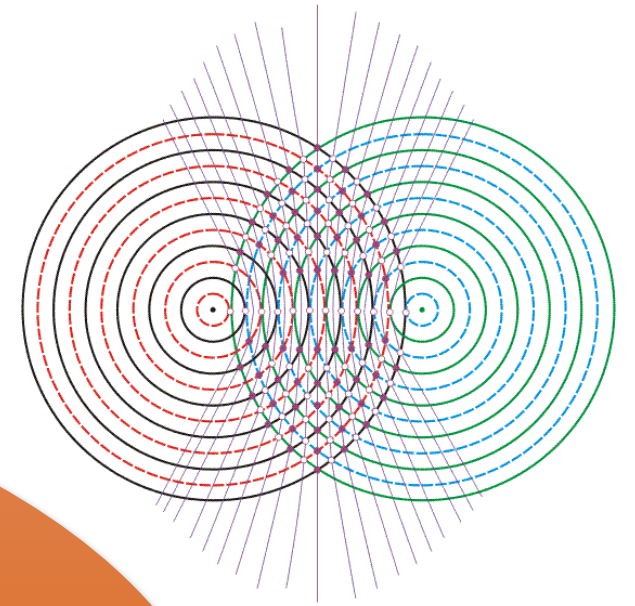


Soluções prontas de robôs completos não serão permitidas.

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.

Não interferência

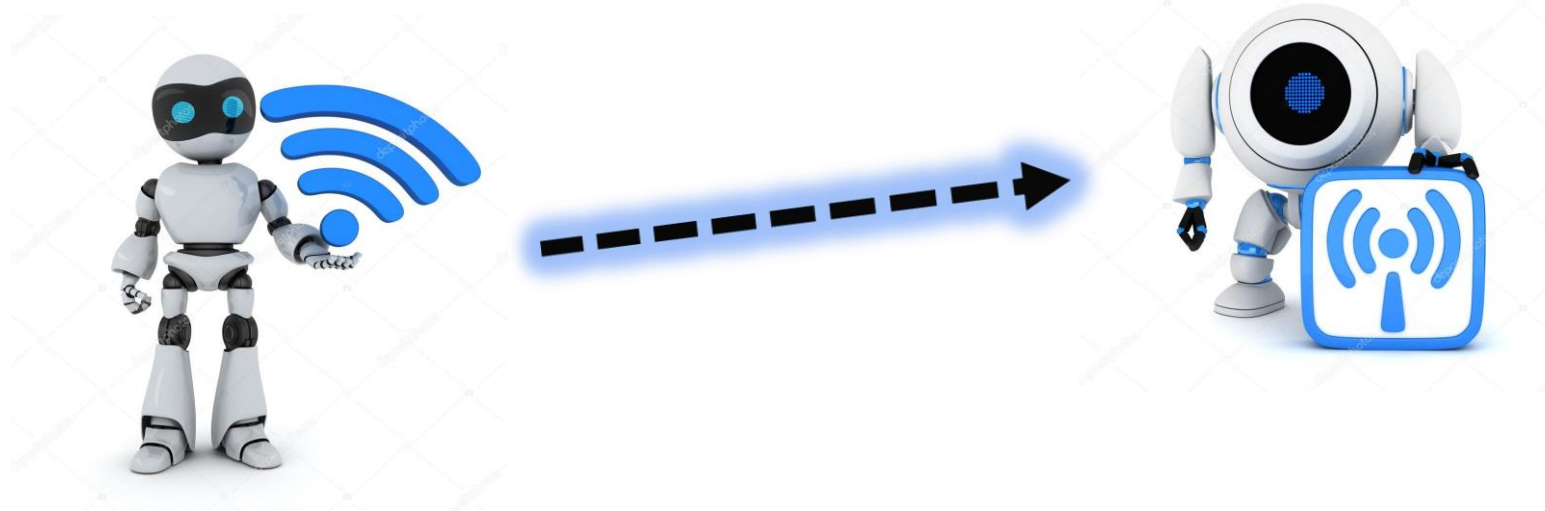
Os mentores, tutores e professores do colégio ou da equipe devem sempre incentivar o desenvolvimento do robô pelos estudantes e não realizar as tarefas para eles apenas com o intuito de ganhar a competição.



Comunicação



Nenhuma comunicação, via rádio ou não, é permitida.

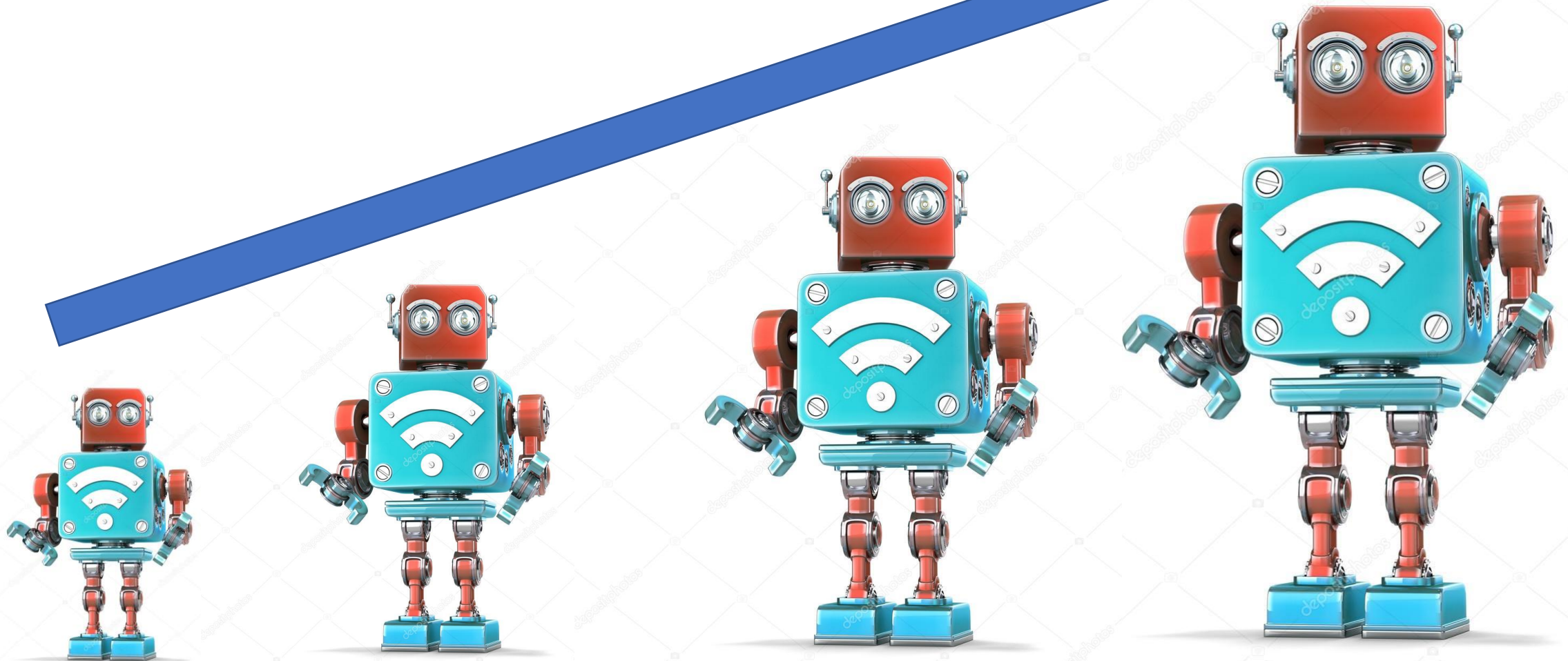


Pode-se utilizar Bluetooth, Wifi, rádios ou outros dispositivos para comunicação entre componentes de um mesmo robô, como por exemplo, para projetos que usam mais de um bloco de processamento no mesmo robô.

Construção do Robô

Qualquer kit de robótica disponível ou robô construído com hardware próprio podem ser utilizados, desde que o robô atenda às especificações a seguir e que o design e construção sejam primariamente e substancialmente fruto do trabalho dos estudantes.

O robô pode ter qualquer tamanho.



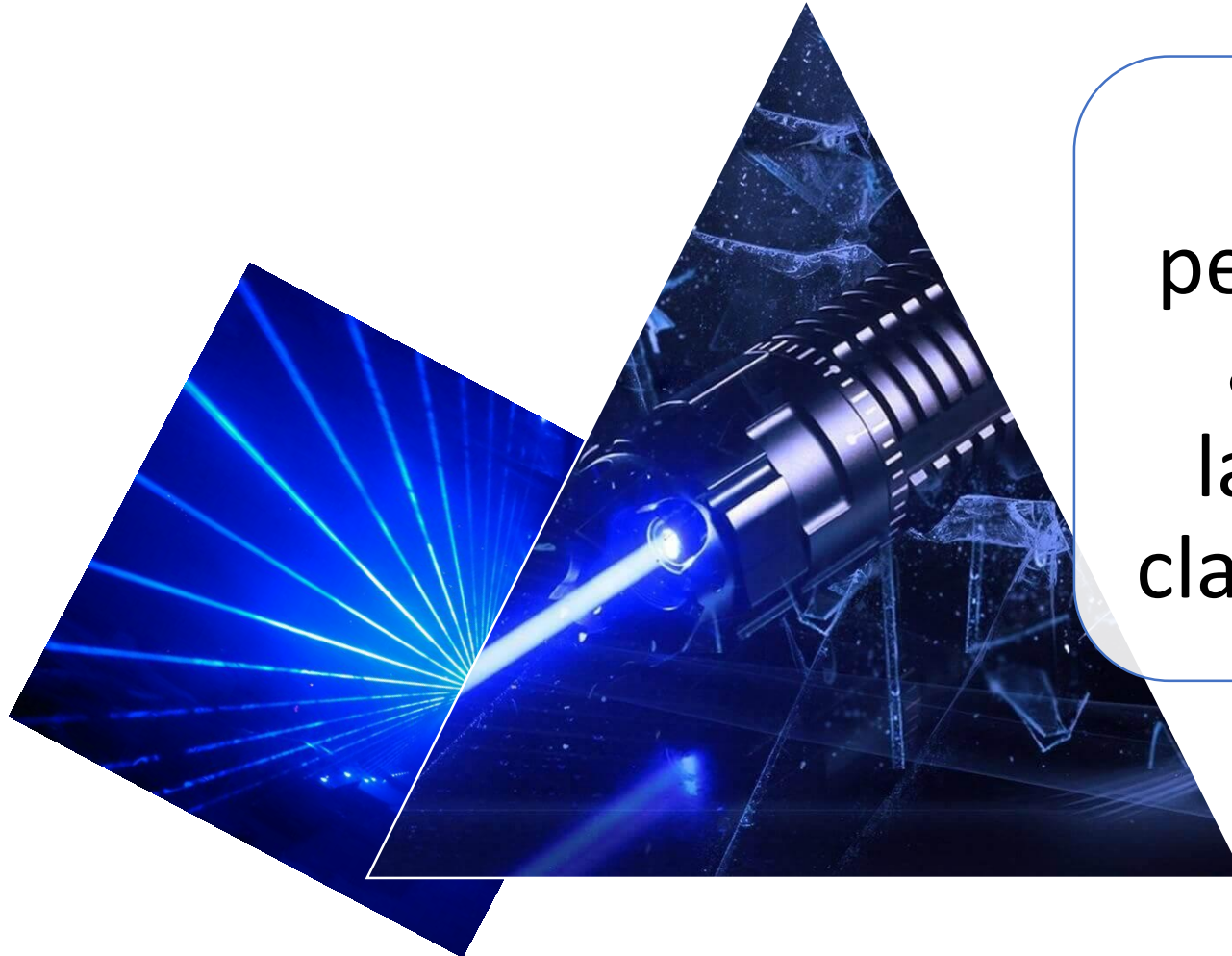
Sensores



Não há limite de
sensores, motores,
atuadores ou
qualquer outro
instrumento dentro
do robô

limites de área e espaço

Lasers



São
permitidos
apenas
lasers de
classe 1 e 2.

Diferentes soluções



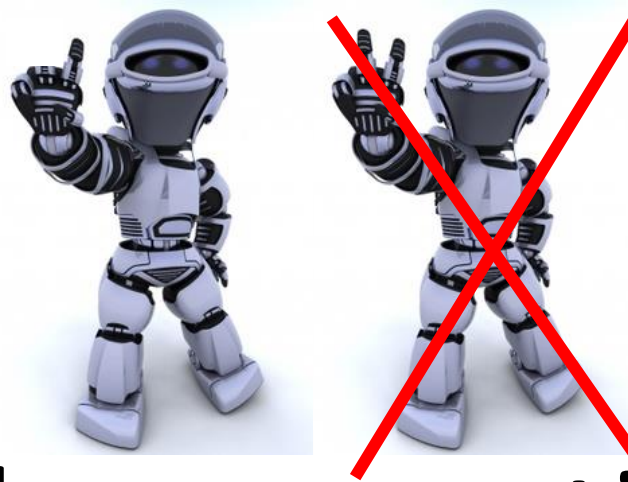
Destaca-se que cada equipe deve desenvolver sua própria programação, sendo a programação dos robôs sujeita à inspeção dos juízes a qualquer momento. Assim, os códigos dos robôs devem ser diferentes, bem como a estrutura e os componentes da montagem dos robôs também devem ser diferentes.

A equipe deve ter seu próprio robô



Não é permitido o compartilhamento de robôs entre equipes

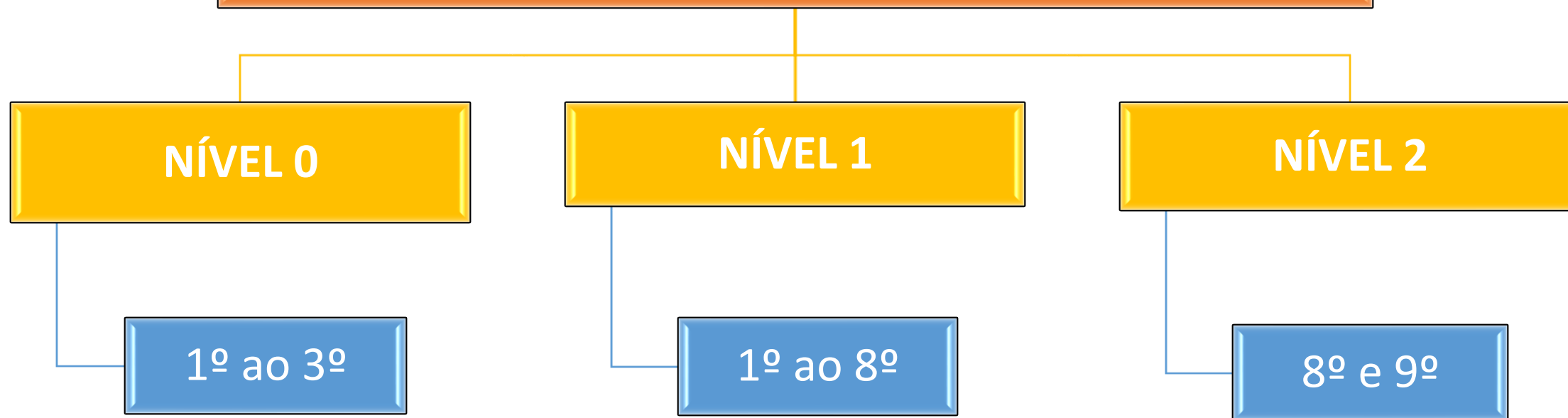
Liberação



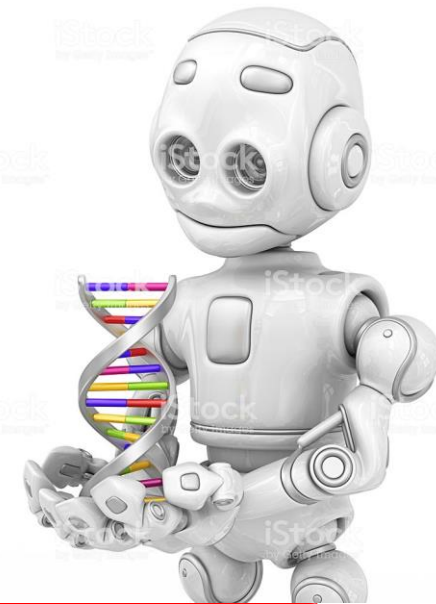
Em cada rodada da competição, um único robô será liberado na arena e deverá realizar a tarefa de forma autônoma.

Equipes

As equipes serão compostas por no mínimo 2 alunos até um máximo de 4 alunos, mais um professor ou técnico. Todos os alunos devem pertencer a uma das categorias:



Inspeção



Os robôs serão 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.

Inspeção



Todas as equipes passarão por questionamentos sobre o funcionamento dos seus robôs durante a competição.

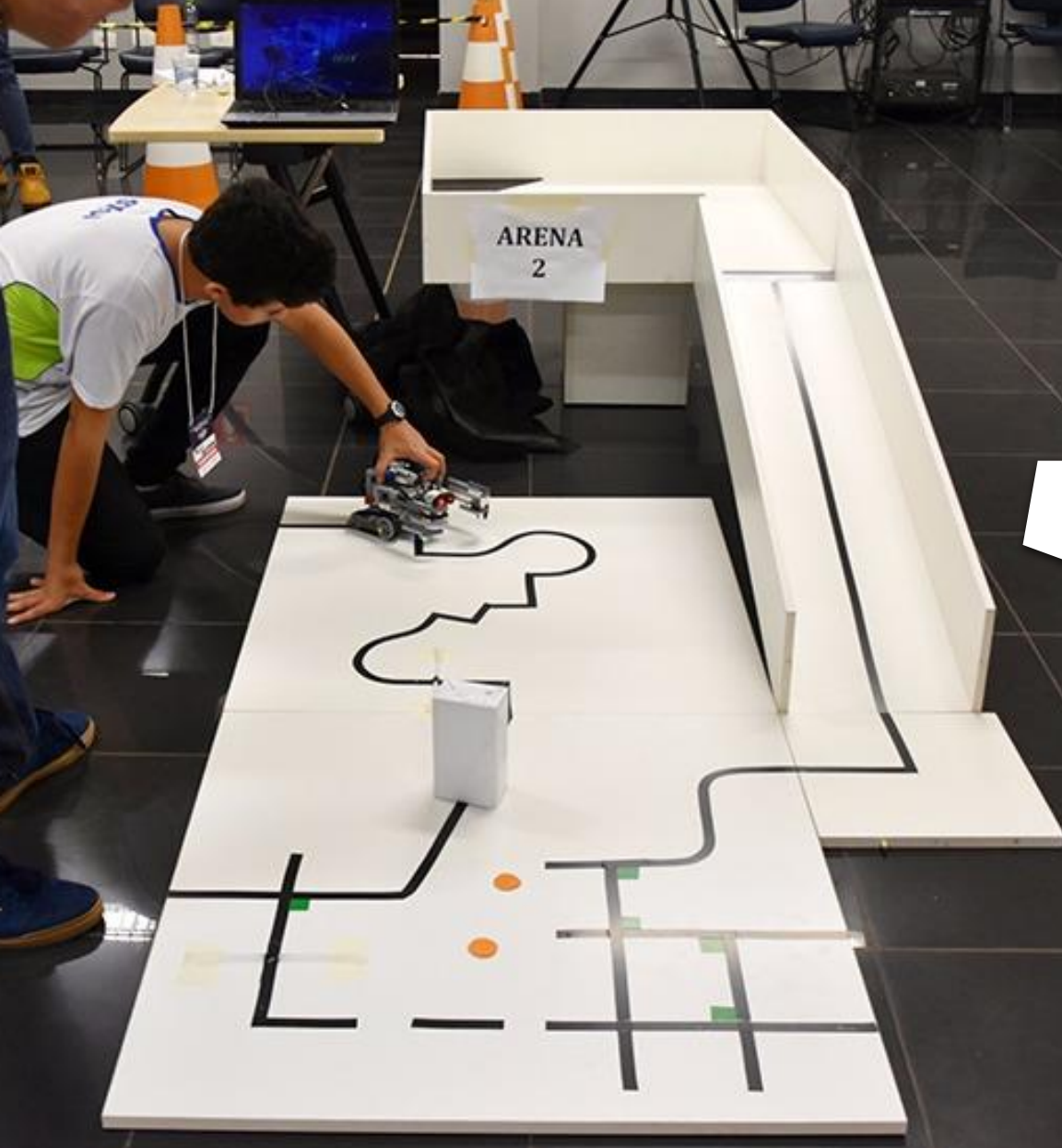
Estes questionamentos servirão para verificar não somente se, de fato, o robô é produto do trabalho dos estudantes, mas também para premiar equipes que tenham os robôs mais robustos, inovadores e elegantes da competição.

Arena e ambiente

Referência

A arena utilizada nas etapas regionais e estaduais da OBR é uma versão simplificada da tarefa de resgate da RoboCup[®] Federation[®] nas competições da RoboCup[®] Junior Rescue Line

Arena

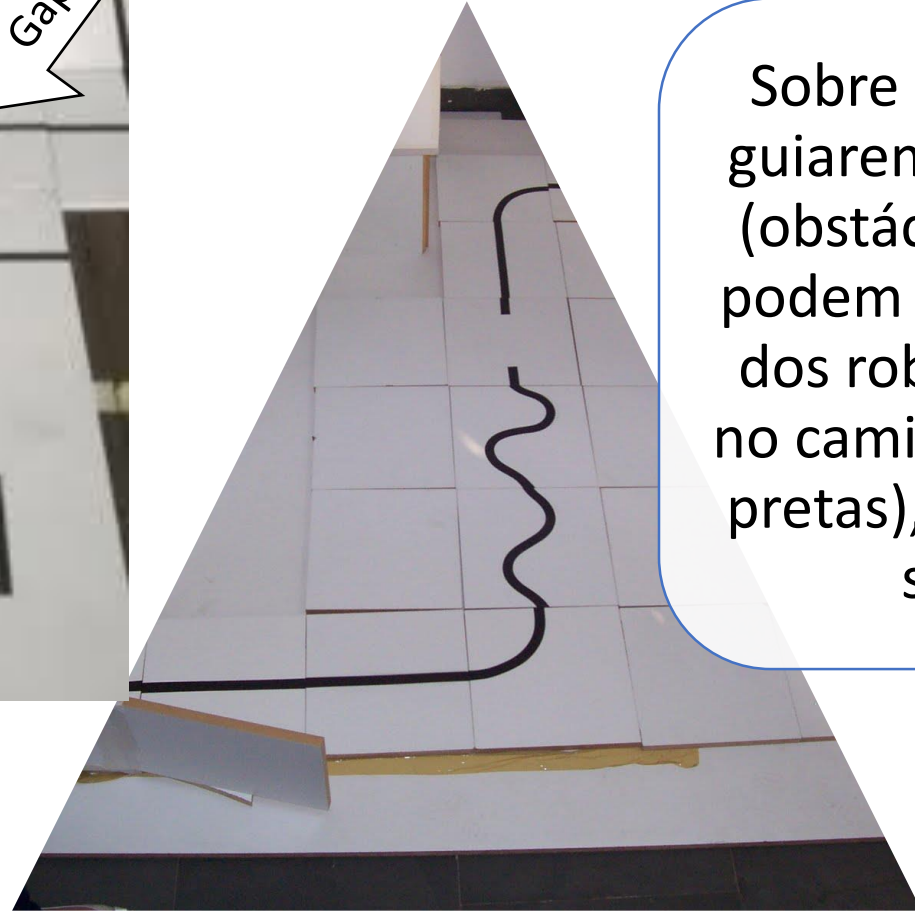
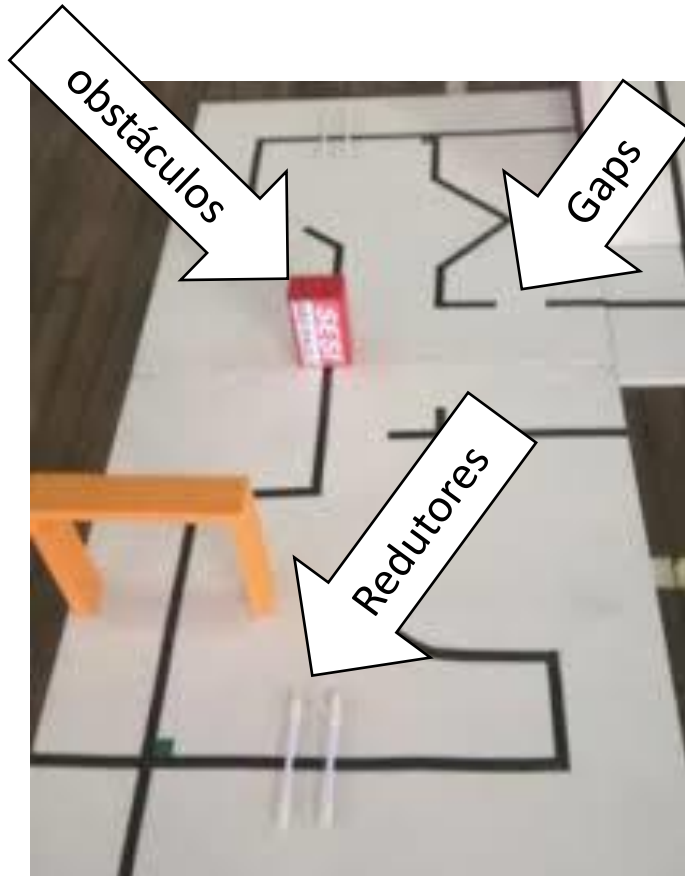


Esta arena deve ser construída em madeira e ter três ambientes, sendo que dois desses ambientes estão em um primeiro nível (nível do solo ou térreo) e a sala de resgate em um nível mais elevado (primeiro andar ou segundo nível), com rampa de acesso ligando a área de percurso à sala de resgate.

Piso

O piso das salas será uma superfície branca lisa, pintada com tinta fosca ou de MDF branco.

Linhas

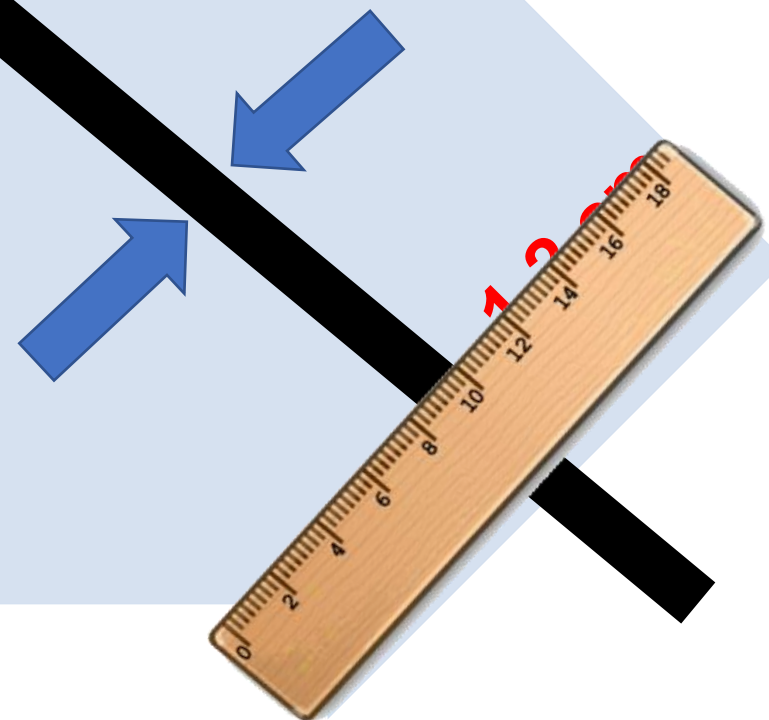


Sobre ele haverá linhas pretas para guiarem o caminho do robô, detritos (obstáculos) típicos do desastre que podem danificar ou impedir o avanço dos robôs, Gaps que simulam falhas no caminho do robô (falhas nas linhas pretas), redutores de velocidade que simulam terreno hostil.

Linhas



As linhas pretas, com 1-2cm de largura, existirão em toda a arena, com exceção da sala de resgate, e podem ser feitas utilizando fita isolante convencional (sugere-se usar fitas da marca 3M) ou impressas em papel ou outros materiais.



Linhas

As linhas serão dispostas no chão da área de percurso e da rampa em um trajeto não conhecido pelas equipes a priori, e similares para todas as equipes, no nível:

fácil,

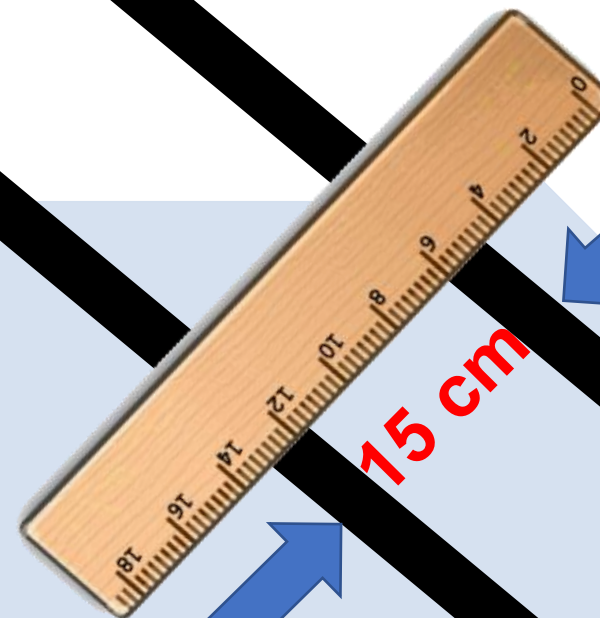
média e

difícil

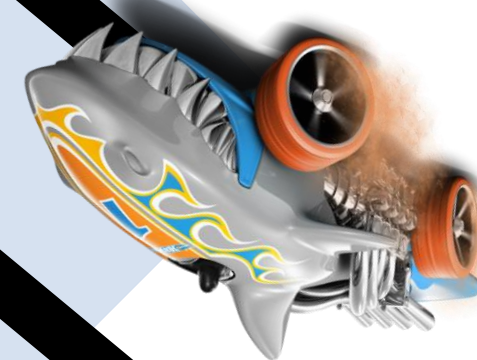
nas arenas da competição.

Linhas

As linhas devem ficar distantes pelo menos 15 cm das bordas da área de percurso e centralizadas quando dispostas sobre a rampa.



15 cm



Linhas

As linhas podem 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°.



Linhas

Nas provas Regionais e Estaduais da OBR, as linhas poderão formar encruzilhadas, círculos e becos sem saída.

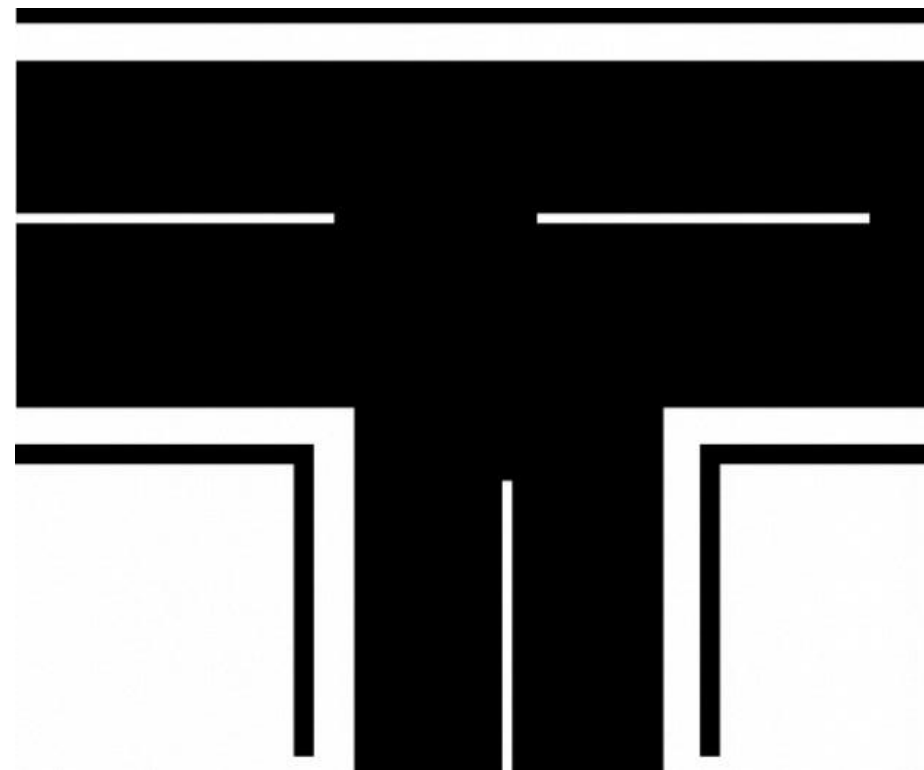
Encruzilhadas podem conter uma marcação em fita verde de 2,5cmx2,5cm (ou pintura no chão na mesma cor) na intersecção que indica a direção que o robô deverá seguir.

Encruzilhadas

As encruzilhadas serão sempre perpendiculares (90°) e poderão existir na área de percurso.

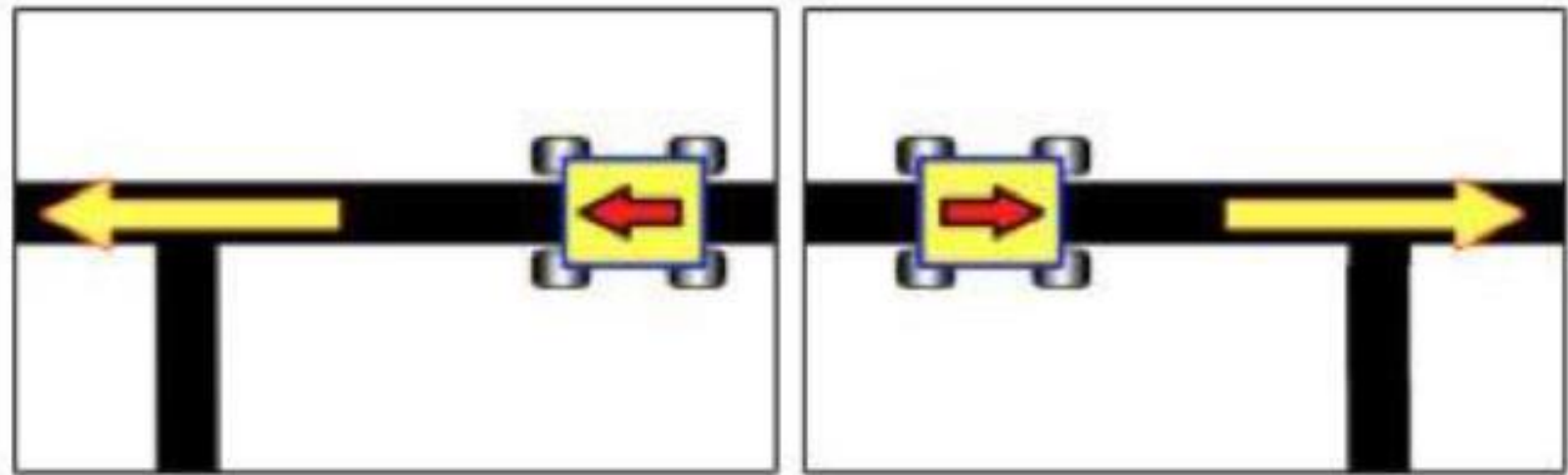


Caminhos diferentes daqueles indicados pela encruzilhada poderão levar a lugar nenhum ou forçar que o robô fique em "looping" na arena.



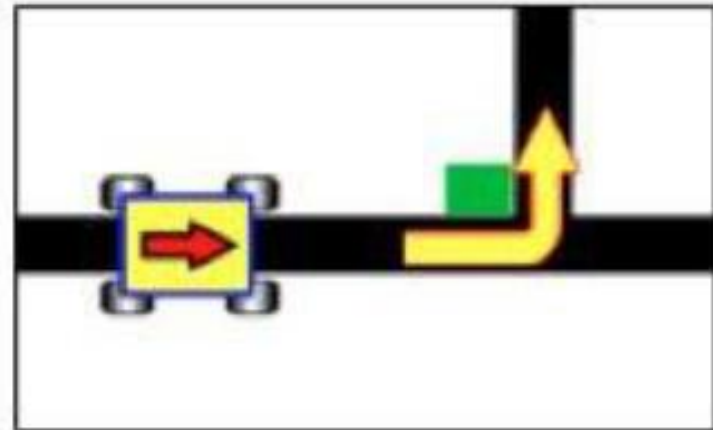
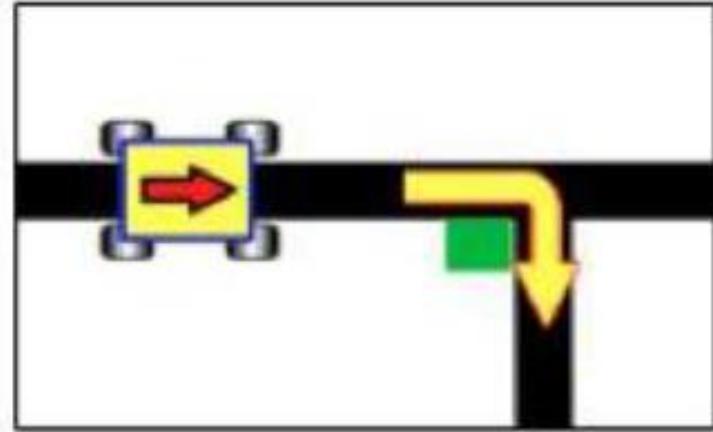
Direção

Caso não haja nenhuma indicação, o cafrinho deverá seguir reto em seu caminho.

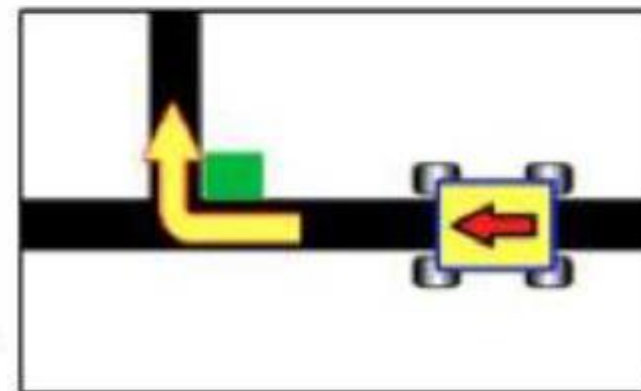
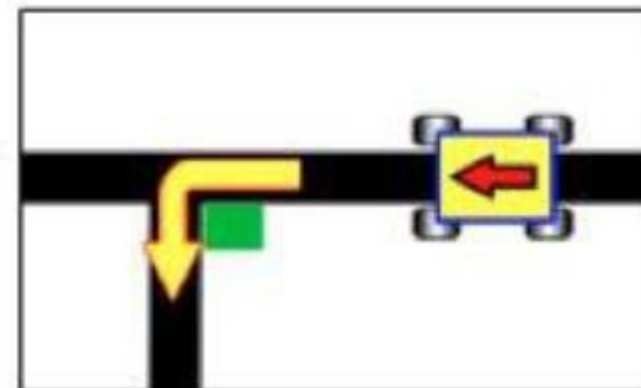
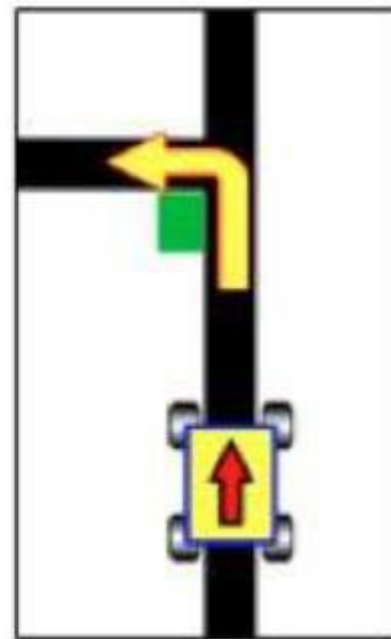
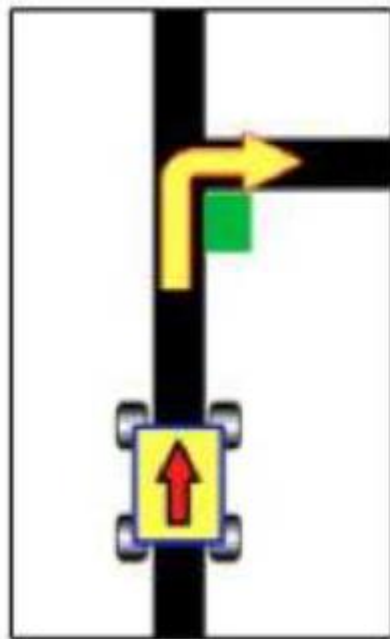
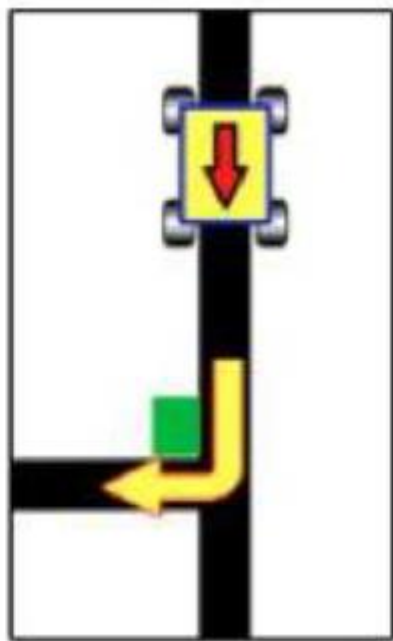
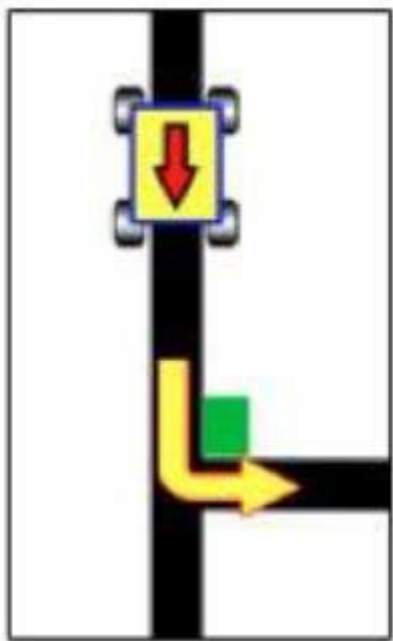


Direção

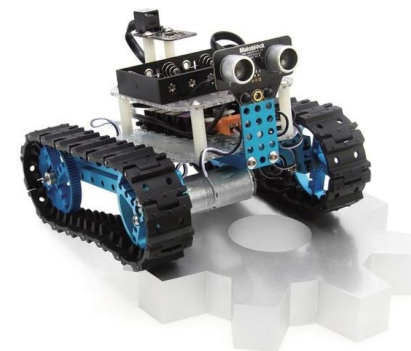
Ao encontrar uma encruzilhada, o robô deve seguir pelo caminho indicado pela marcação verde, que pode indicar um caminho à direita ou à esquerda.



Direção



Falha de Progresso



Entretanto, não será considerada FALHA DE PROGRESSO caso o robô não execute corretamente uma encruzilhada.

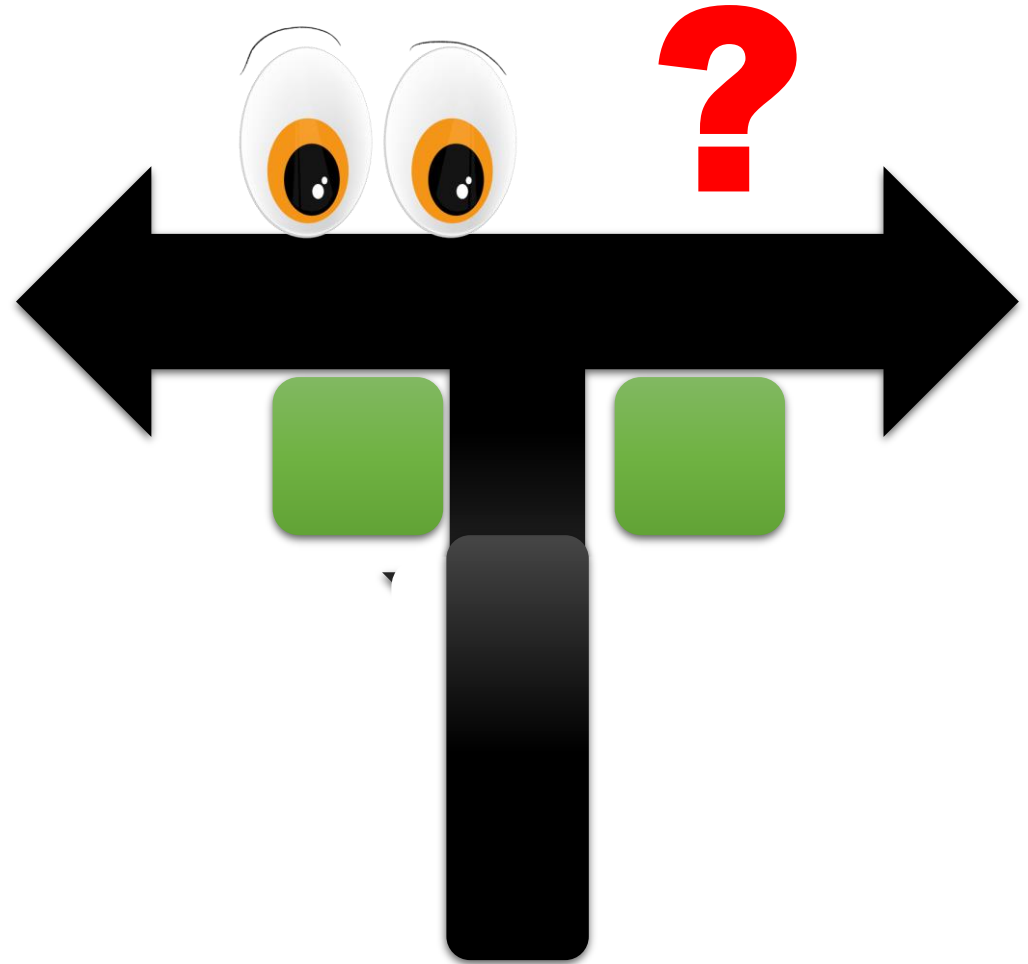
A FALHA DE PROGRESSO será declarada caso o robô perca a linha ou fique travado.



Beco sem saída

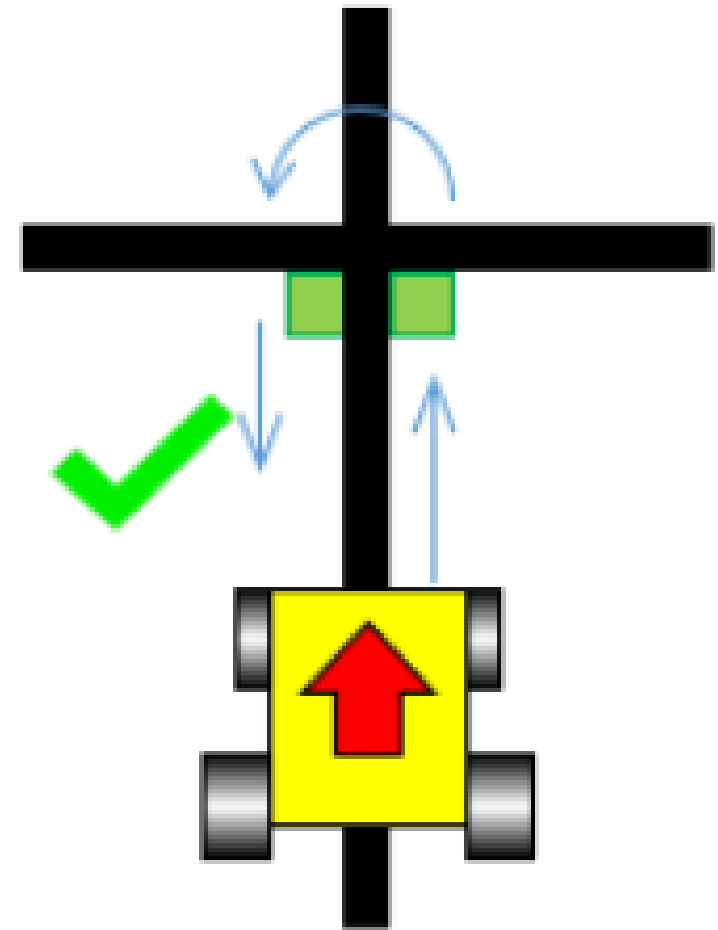


Poderá haver um beco sem saída, que é quando há duas marcas verdes antes de um cruzamento (uma em cada lado da linha),

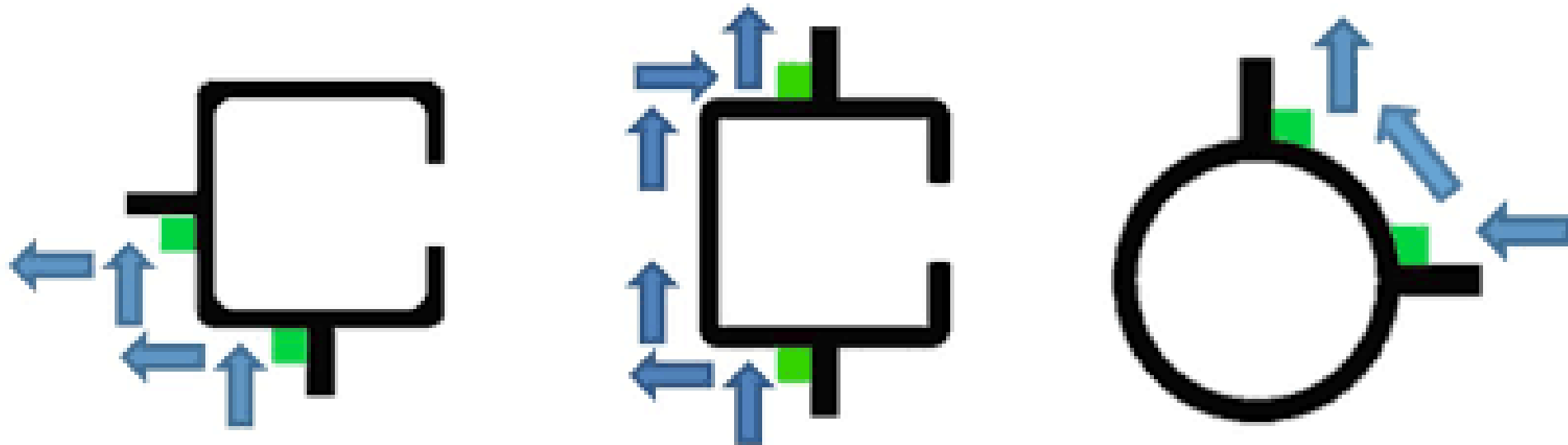


Beco sem saída

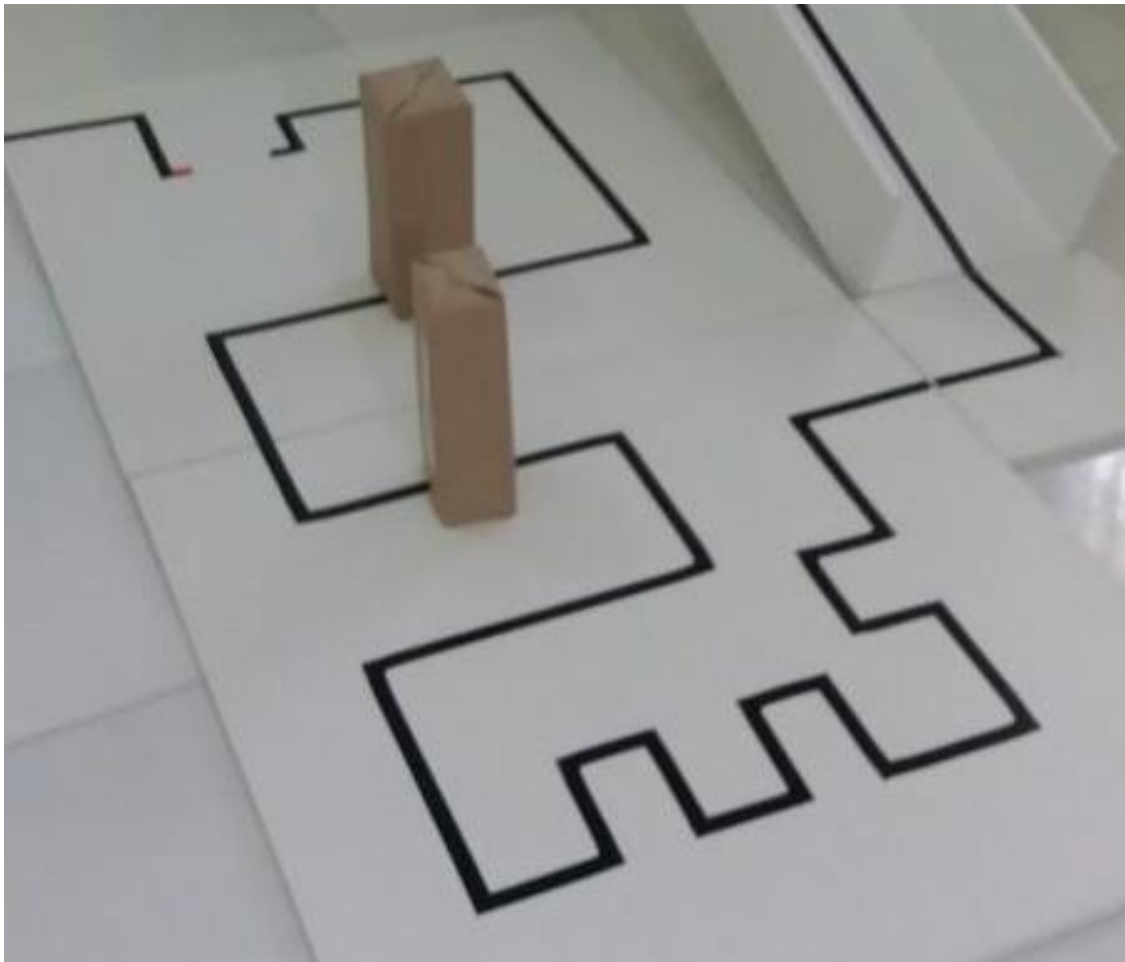
Caminho **obrigatório**
que o robô deve seguir
ao encontrar um beco
sem saída.



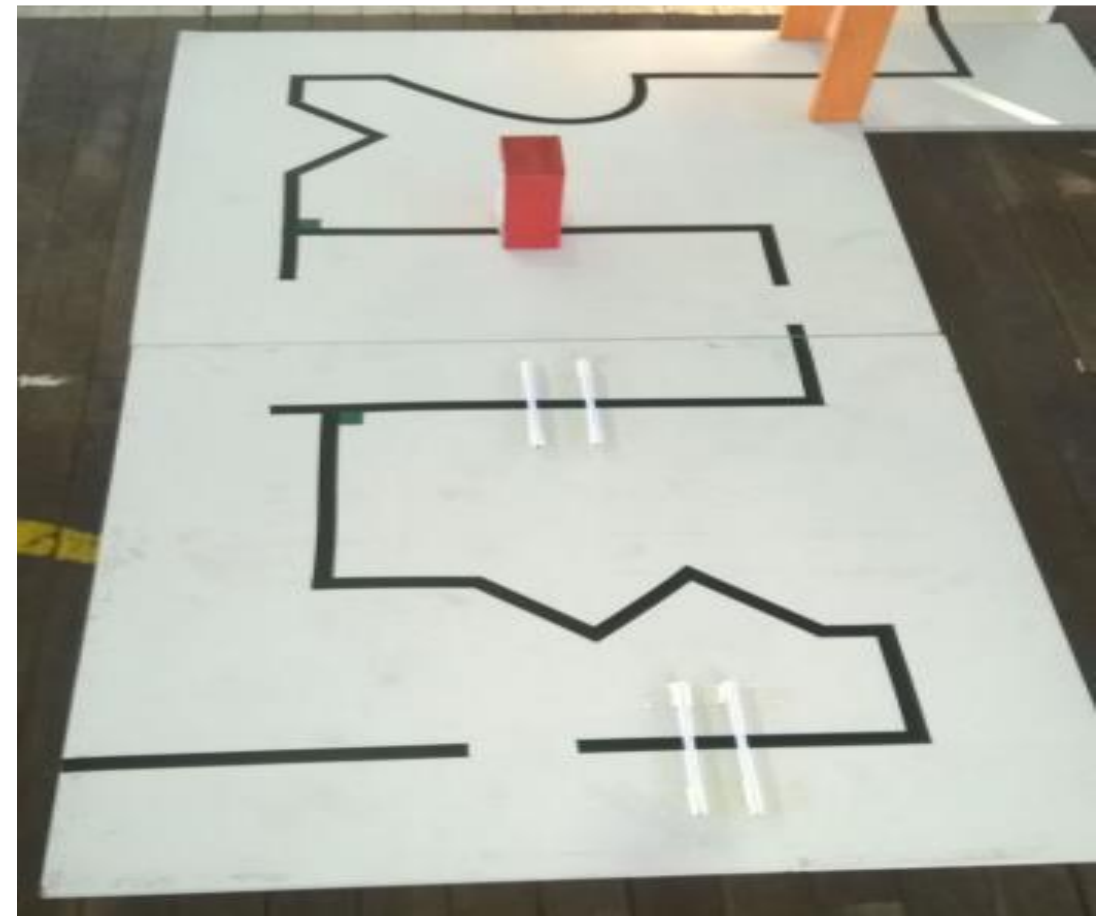
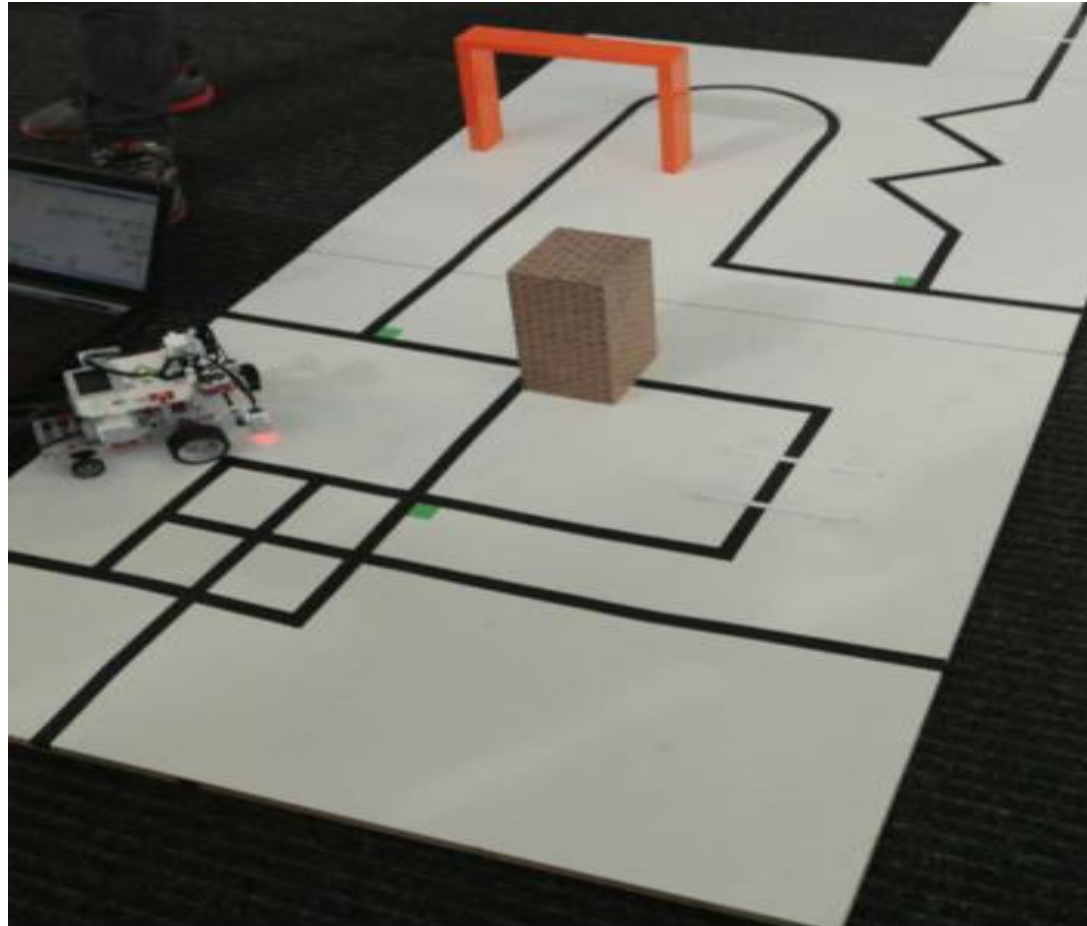
Possíveis formações de caminhos com a encruzilhada



Exemplos de disposição de linhas no ambiente



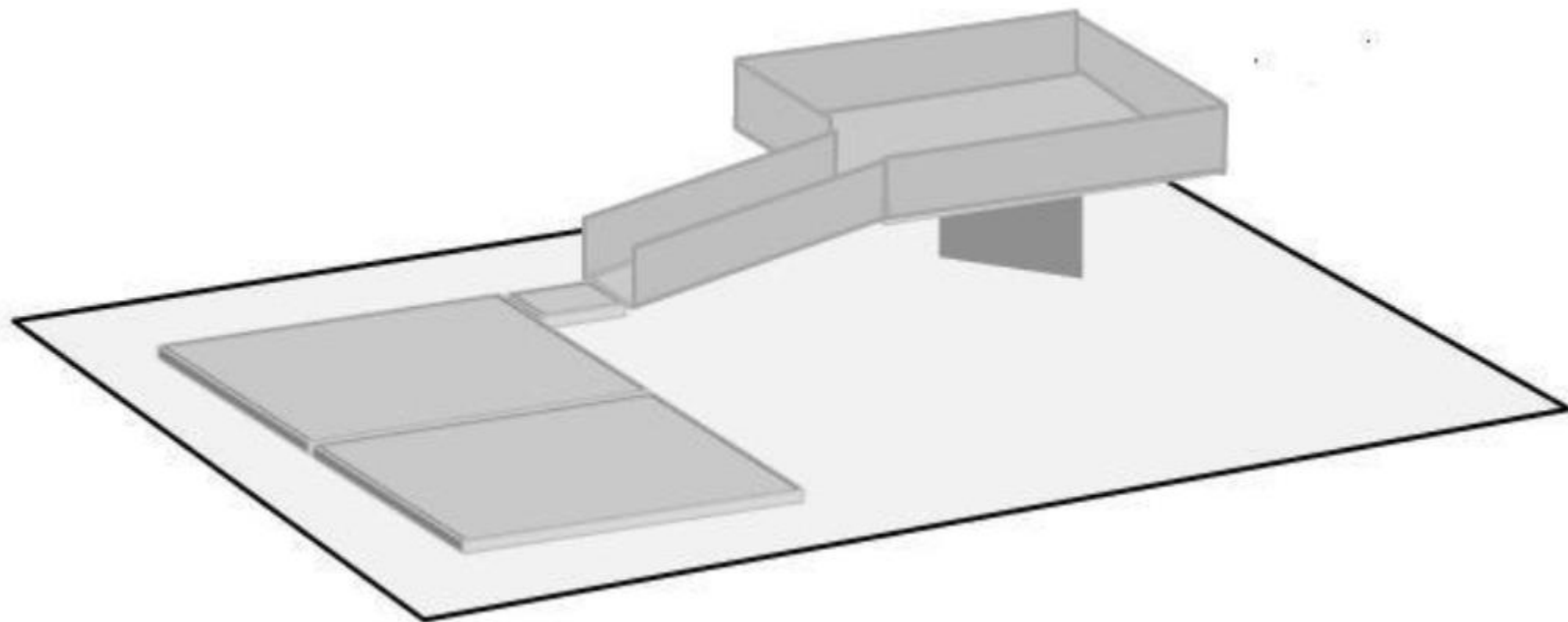
Exemplos de disposição de linhas no ambiente



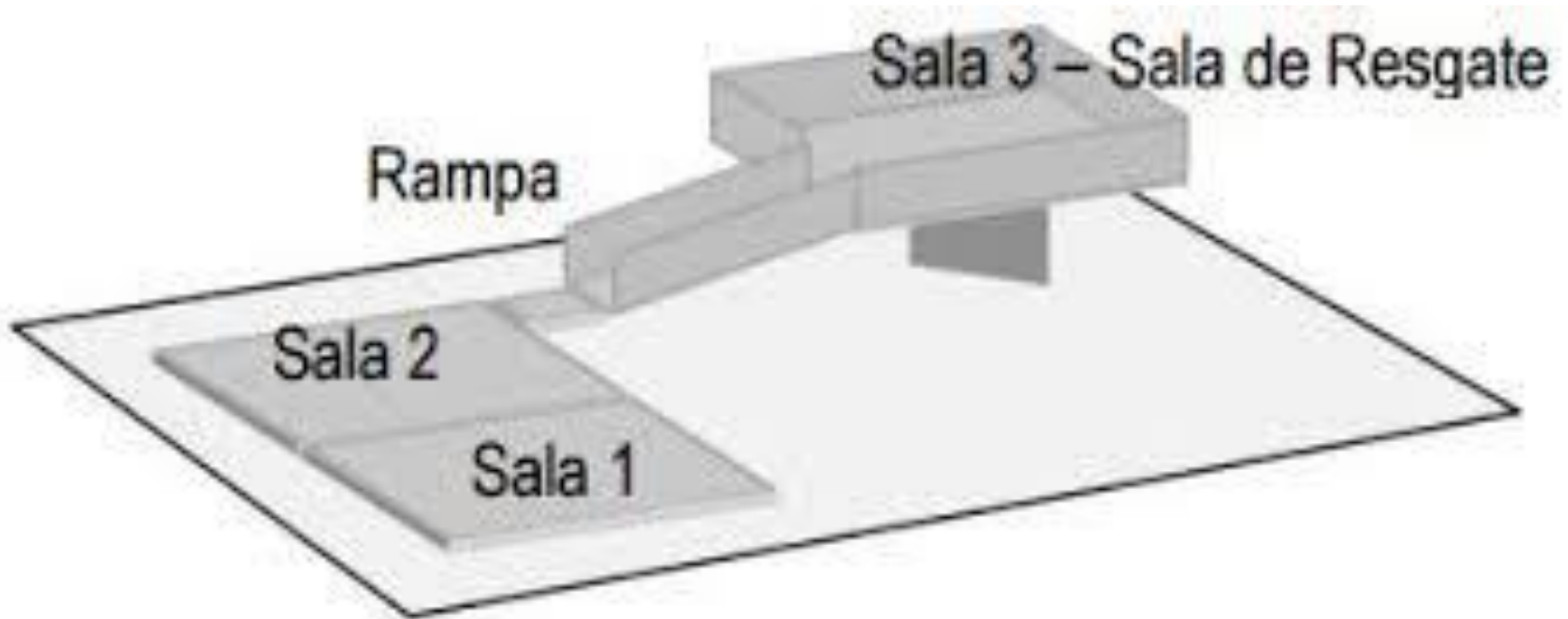
A trajetória das linhas não será divulgada previamente em hipótese alguma.

Assim, a capacidade de o robô seguir um caminho desconhecido faz parte do desafio.

**Ilustração de uma possível arena da OBR –
modalidade prática – etapa regional/estadual.**

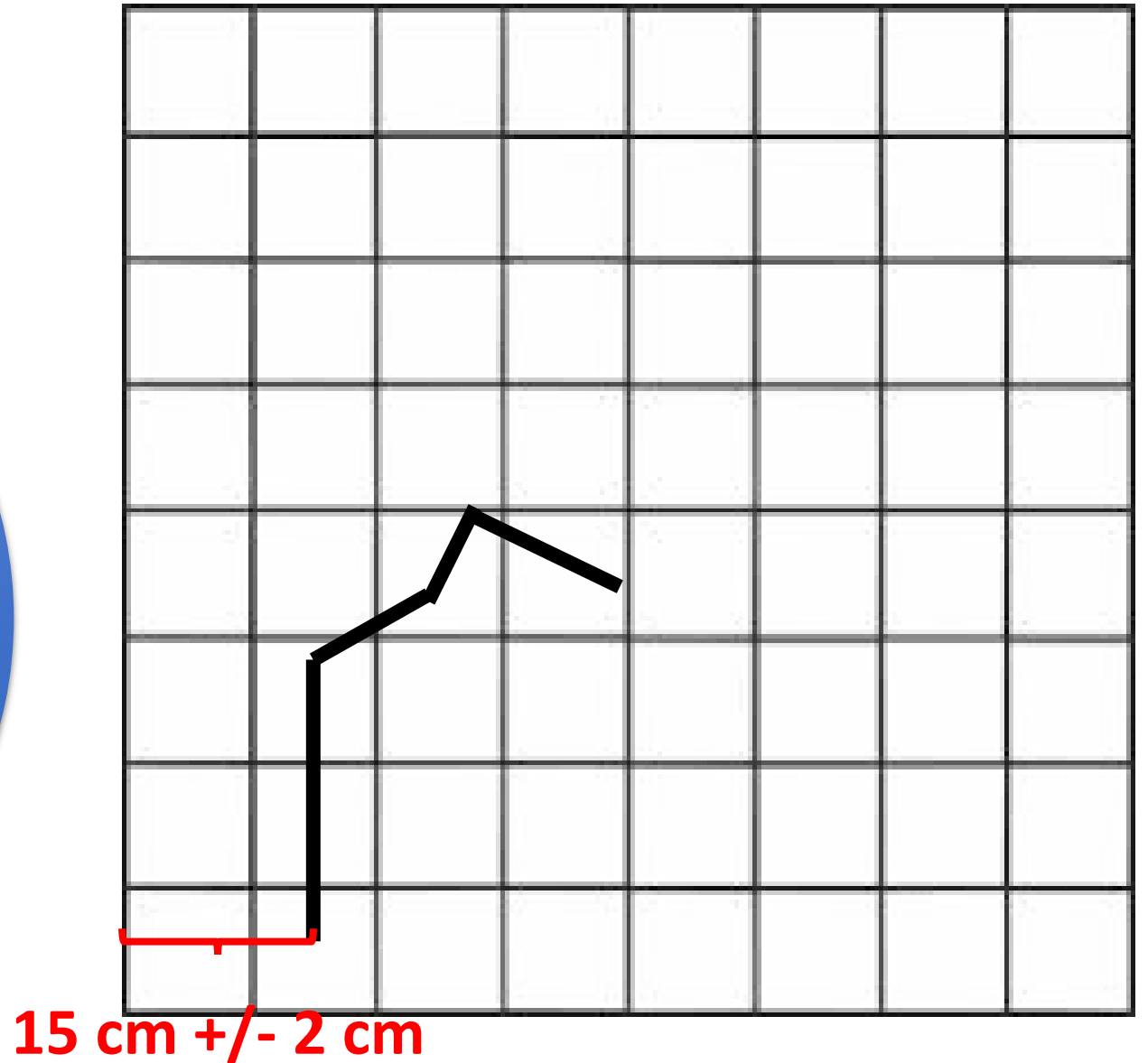


Arena da OBR



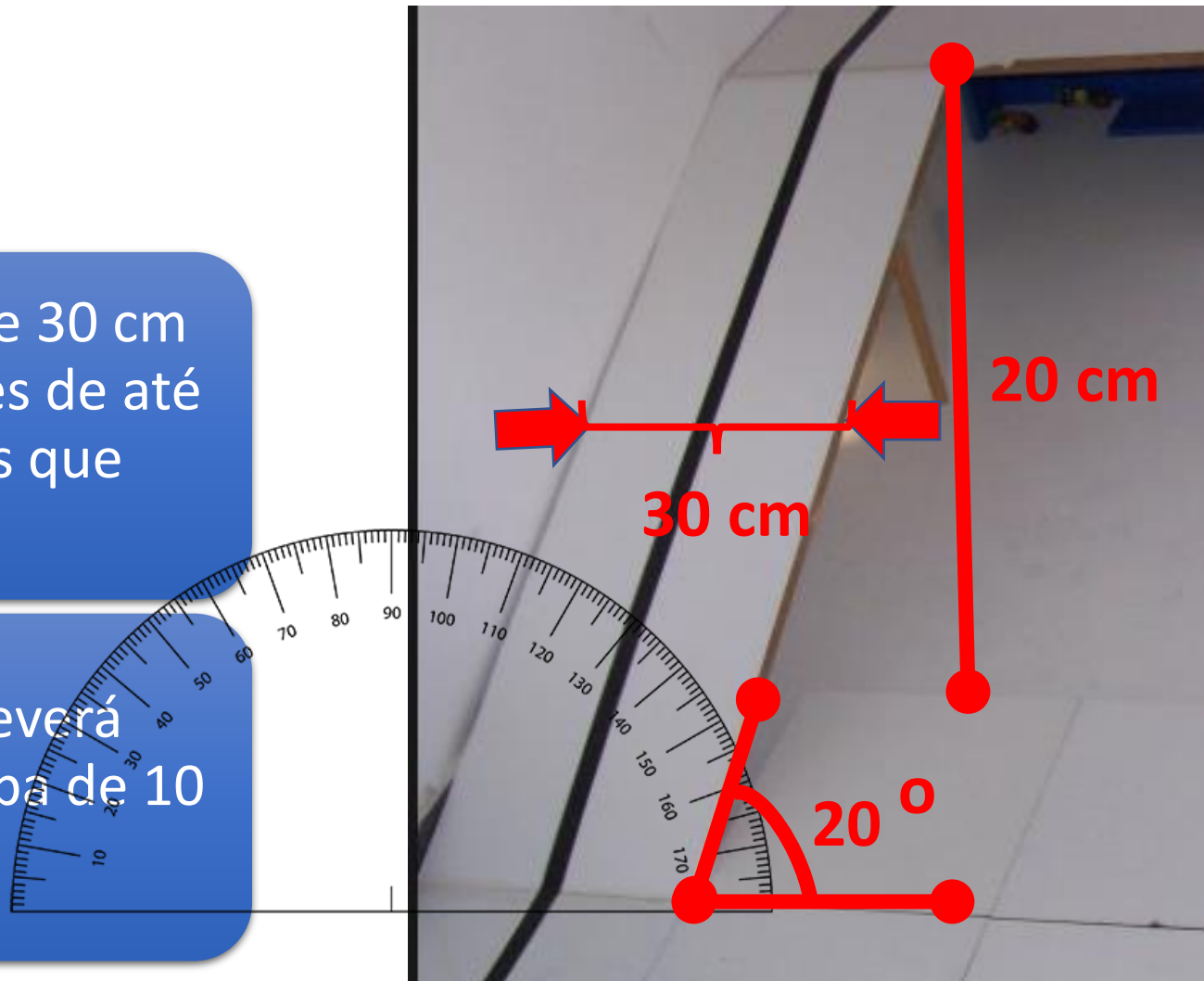
Arena

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



A rampa deve ter a largura de 30 cm e pode ou não conter paredes de até 20 cm de altura ou anteparos que evitem a queda dos robôs.

A altura da sala de resgate deverá gerar uma inclinação na rampa de 10 a 20 graus.



A entrada (porta) da sala de resgate

Deve ter 25 cm de largura e altura, e estará centralizada em relação a rampa (robôs com mais de 25cm não passarão na entrada da rampa)



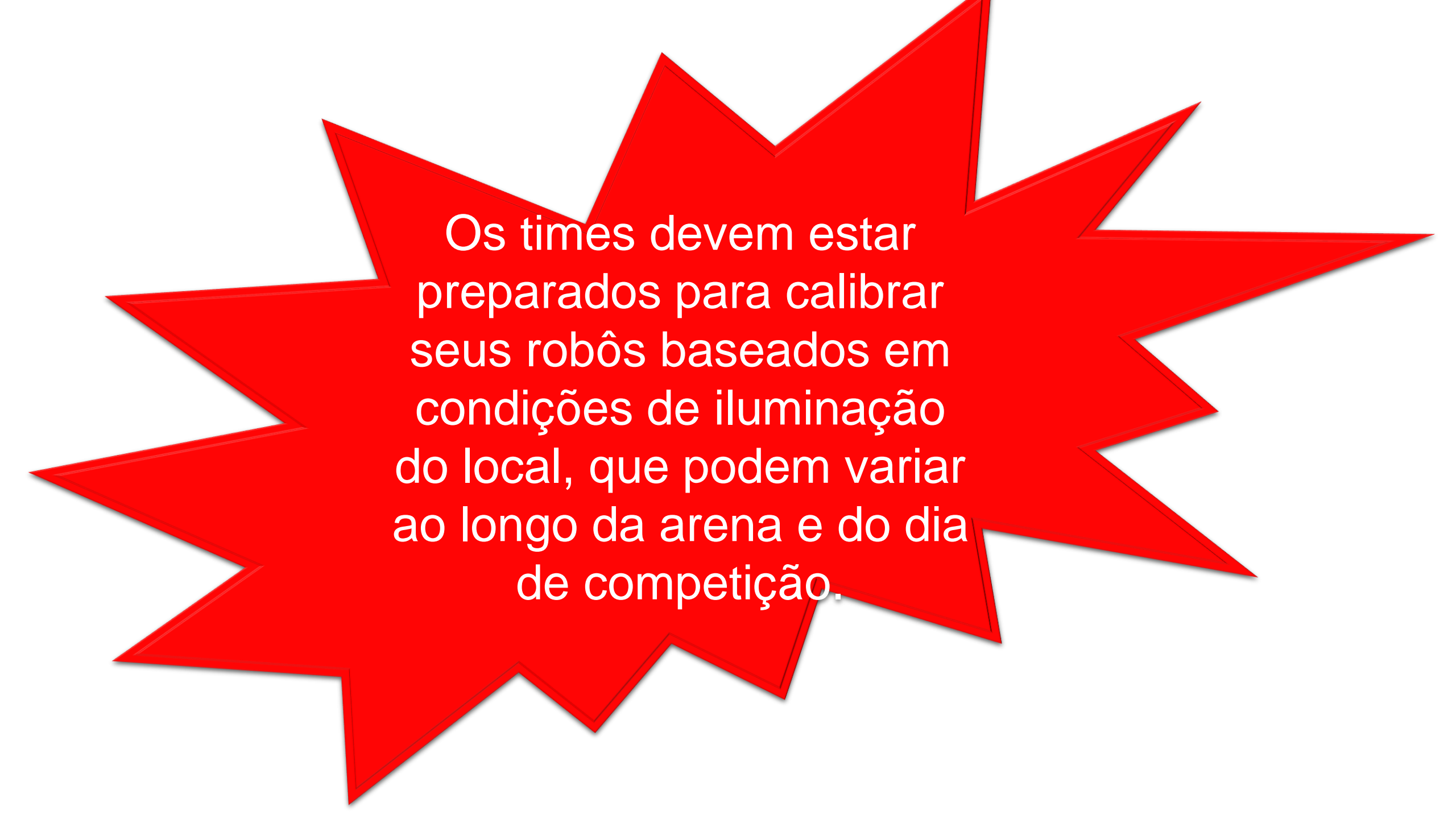
Área superior

Chamada de sala de resgate, não possui fitas no chão, apenas uma faixa (fita ou tinta) prateada ou CINZA (Silver Tape 3M[®]) na sua entrada (mínimo de 2,5cm de largura).



Faixas Prateadas conectadas



A large, red, multi-pointed starburst graphic with a white outline, centered on a white background. The text is written in white, sans-serif font within the starburst.

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.

Componentes do desafio

Componentes

Obstáculo

Redutor de velocidade

Gap

Vítima

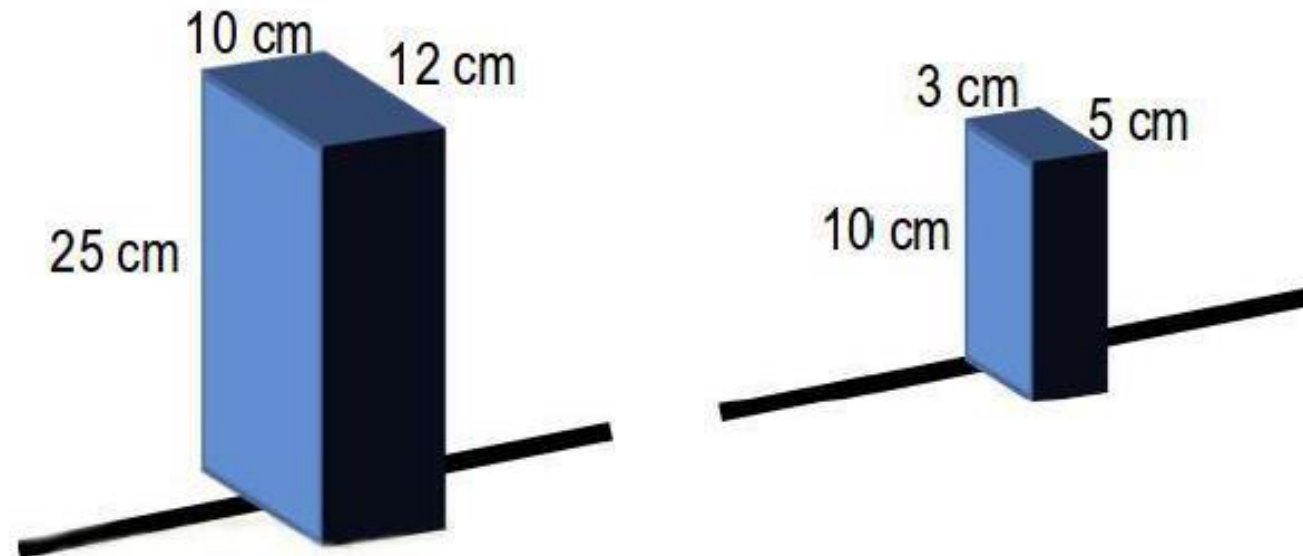
Área de resgate

Passagem


Marcador de percurso

Obstáculos

Eles são barreiras intransponíveis que forçam o robô a desviar, saindo do caminho traçado pela linha preta durante alguns instantes.

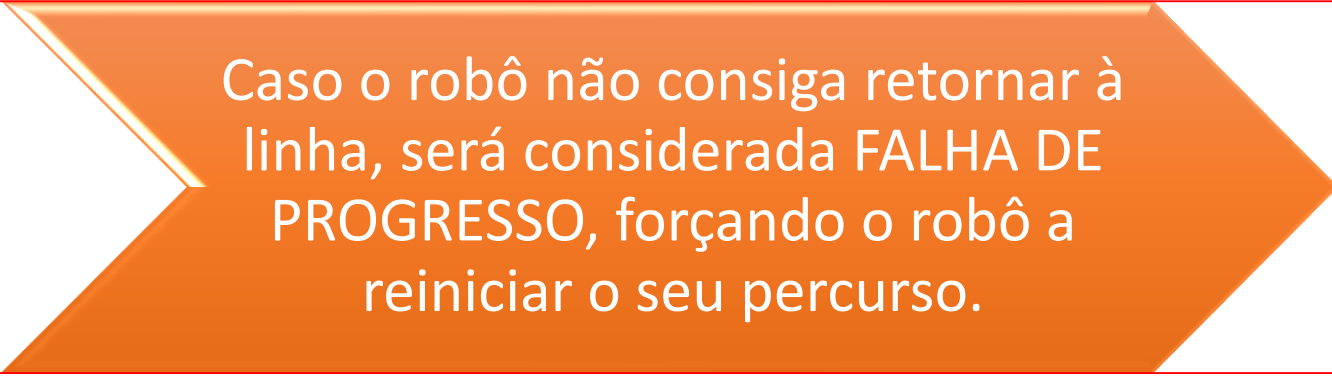


Obstáculos



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.



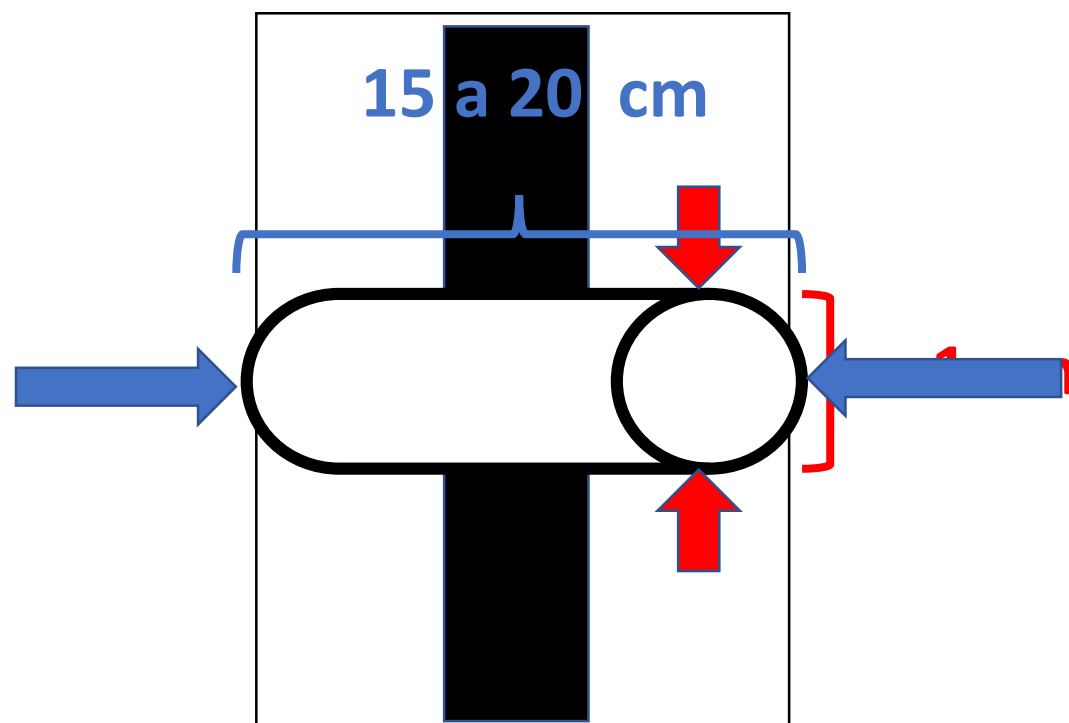
Caso o robô não consiga retornar à linha, será considerada FALHA DE PROGRESSO, forçando o robô a reiniciar o seu percurso.

Redutores de Velocidade

Redutores de velocidade, que simulam terrenos sinuosos, poderão estar em posição transversal à fita, sendo roliços com diâmetro aproximado de 1 cm.



Obstáculo

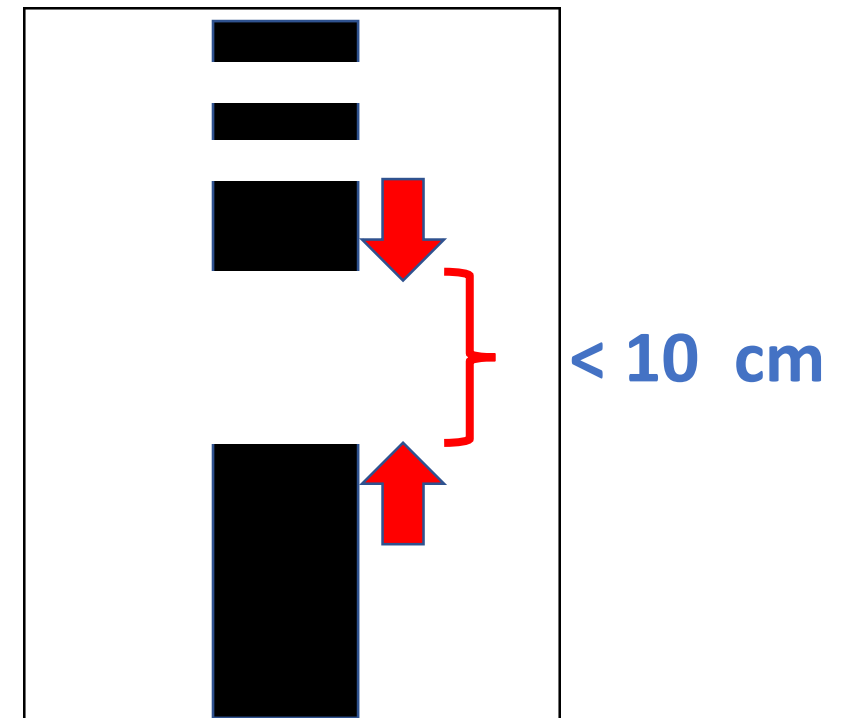


Sua dimensão transversal é de 15 a 20 cm e devem ser pintados ou cobertos de papel branco

GAP

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:

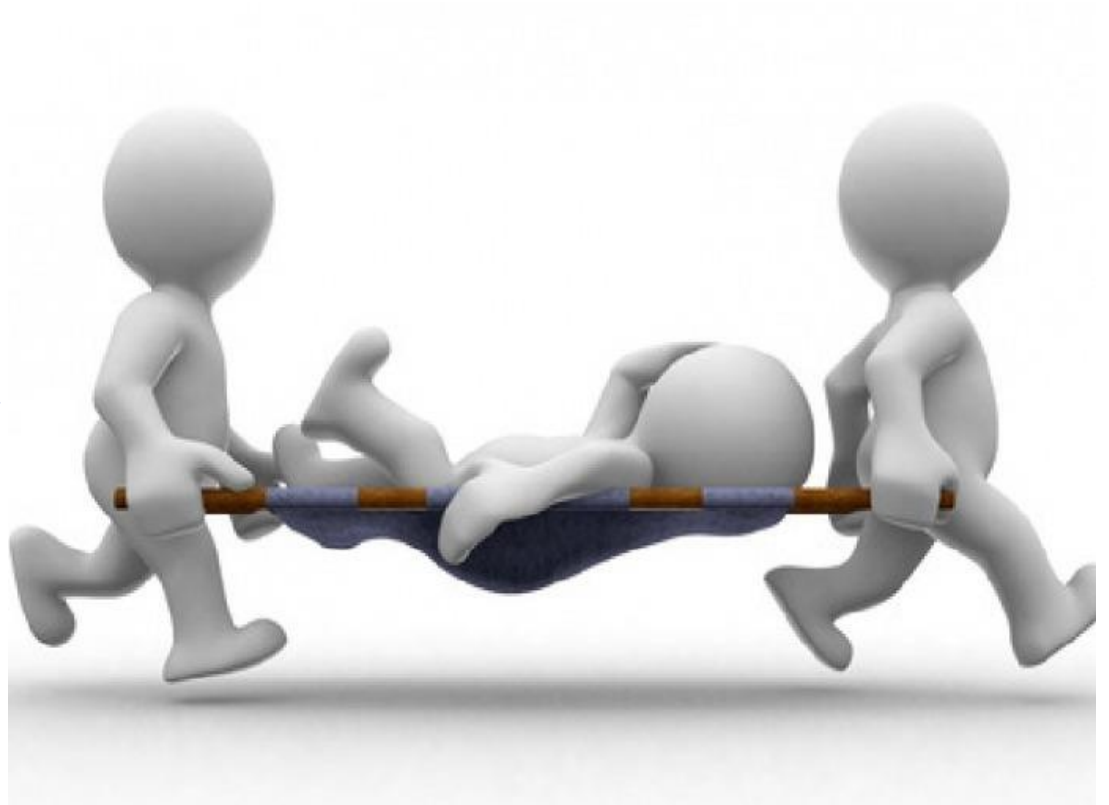
- Podem existir Gaps na rampa e na área de percurso;
- Os Gaps devem ser sempre em linhas retas;
- Os Gaps não devem ser maiores do que 10 cm.



Vítima

Existem dois tipos de vítimas, ambas feitas de bolas de isopor de dimensão entre 4 e 5 cm de diâmetro:

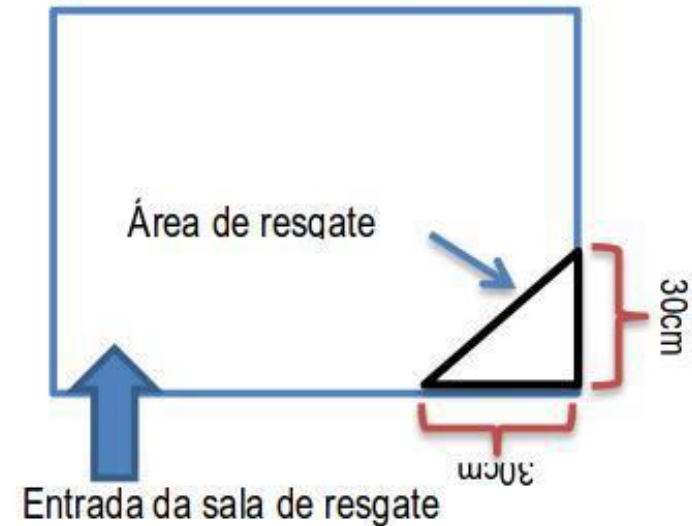
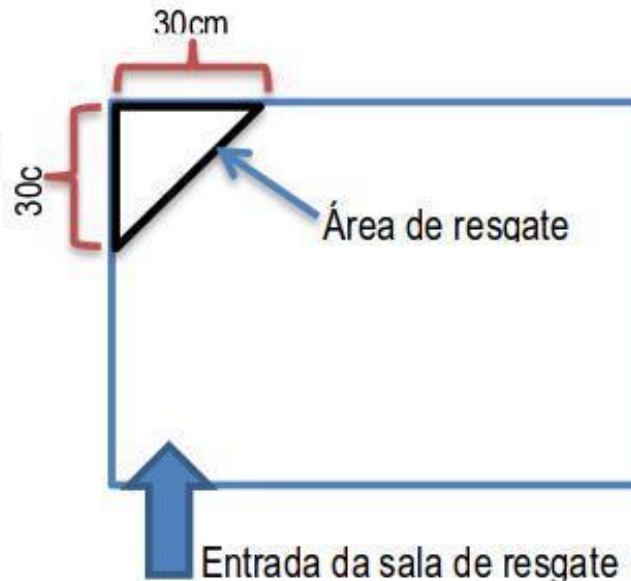
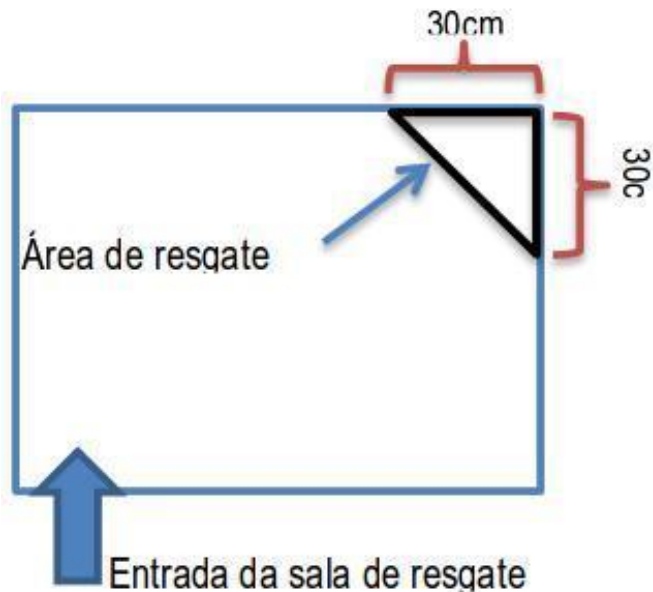
- As vítimas mortas são bolas de isopor, pintadas de preto fosco e não são eletricamente condutoras.
- As vítimas vivas são bolas de isopor, encapadas de papel alumínio prata, refletem luz e são eletricamente condutoras.



Área de Resgate

NÍVEL
2

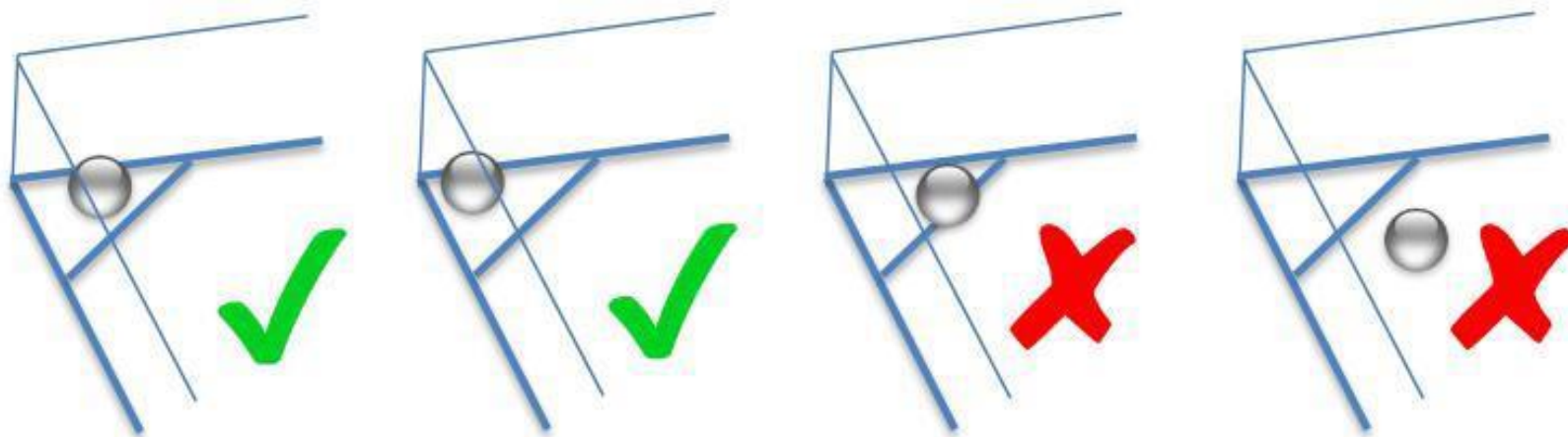
paredes de 6cm de altura pintadas em preto ou cobertas por fita adesiva



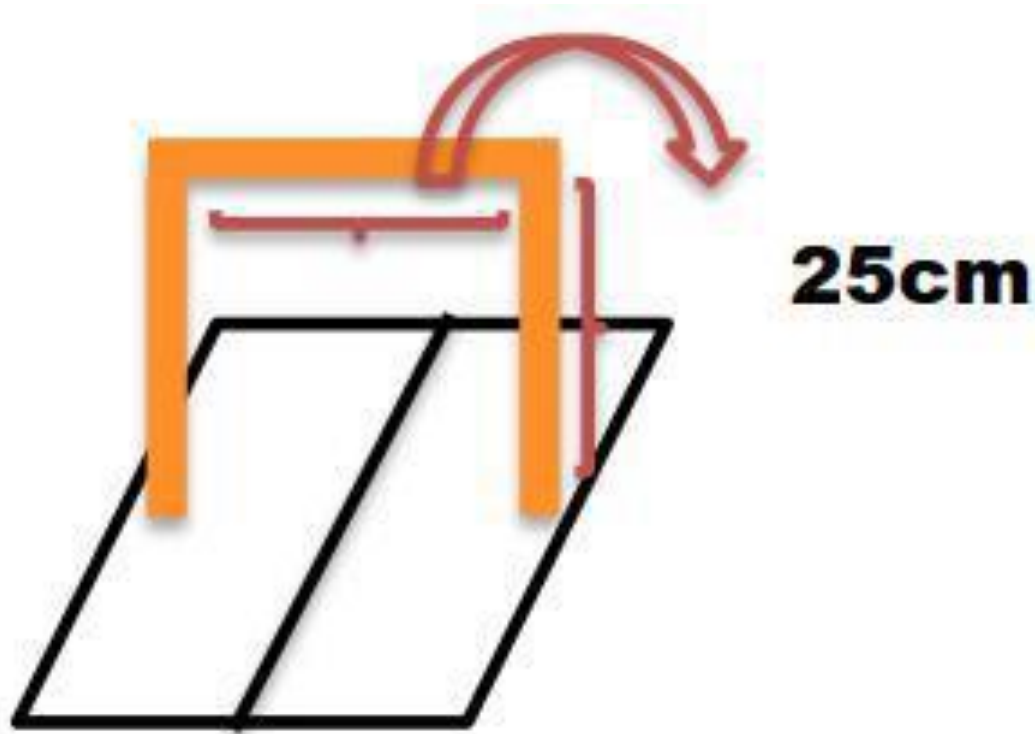
Área de Resgate

O robô deverá lidar com o desnível entre a arena, rampa e a área de resgate.

A figura ao lado mostra as formas corretas de posicionar vítima na área de resgate para sucesso do salvamento.



Passagem



Pode existir uma única passagem na área de percurso.

A passagem será construída de três pedaços de madeira com um vão livre interno de 25 cm de lado e 25 cm altura

A passagem será pintada de laranja e só poderá ser posicionada em uma linha reta no caminho do robô.

Marcador de Percurso



Indica o início ou fim de um percurso.



O marcador deverá ser da cor laranja



formato circular com 2 mm a 5 mm de espessura e 30 mm (+/- 3 mm) de diâmetro ou no formato de seta.



Competição

Competição

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



**Calibração
Pré-Rodada**



Rodada



Violações



Humanos



Durante a Rodada



**Número de
Rodadas, chaves e
condições gerais**



**Falha de
Progresso e
Tentativas**



Pontuação



**Critério para
definir os
vencedores**



**Arenas diferentes
para a competição**



Premiações

Calibração Pré-Rodada



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 horários ociosos das arenas.

Calibração Pré-Rodada



Os organizadores concederão 2 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 sim apenas que execute rotinas de calibração dos sensores, podendo para isto ser posicionado em qualquer parte da arena.

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.

Rodada



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).

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).

Violações



É preciso sempre ter em mente que o trabalho deve ser realizado pelos alunos

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.

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 1,5m da arena sempre que qualquer robô estiver ligado, exceto quando autorizado pelos juízes.

Humanos



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 acomodados em arquibancadas ou a pelo menos 1,5 metros de distância das arenas.

Pontuação



Pontuação sobre as tarefas definidas para Nível 0:	Pontuação
Tarefa realizada com sucesso na primeira tentativa	REALIZADO
Tarefa realizada com sucesso na segunda tentativa	REALIZADO
Tarefa realizada com sucesso na terceira tentativa	REALIZADO
Após a terceira FALHA DE PROGRESSO, um membro da equipe conseguir demonstrar conhecimento explicando ao árbitro qual a estratégia aplicada e/ou a causa da FALHA DE PROGRESSO e possível solução.	EM DESENVOLVIMENTO
Após a terceira FALHA DE PROGRESSO, nenhum membro da equipe tiver conhecimento da estratégia aplicada nem da causa da FALHA DE PROGRESSO.	NÃO REALIZADO

Pontuação



Pontuação sobre os elementos da arena de percurso:	Pontuação
Desviar com sucesso de cada obstáculo bloqueando sua passagem	10 pontos
Ultrapassar cada reductor de velocidade	5 pontos
Seguir o caminho indicado pela marcação verde em uma intersecção	10 pontos
Passar pela área interna de uma passagem sem movê-la	10 pontos
Vencer adequadamente uma situação de gap na linha	10 pontos
Superar um marcador de percurso na primeira tentativa	60 pontos
Superar um marcador de percurso na segunda tentativa	40 pontos
Superar um marcador de percurso na terceira tentativa	20 pontos
Superar um marcador de percurso na quarta (ou mais) tentativa	0 pontos

Pontuação



Pontuação sobre a rampa:	Pontuação
Passagem completa pela rampa na primeira tentativa	30 pontos
Passagem completa pela rampa na segunda tentativa	20 pontos
Passagem completa pela rampa na terceira tentativa	10 pontos
Passagem completa pela rampa na quarta (ou mais) tentativa	0 pontos

Pontuação



Pontuação para a sala de resgate:	Pontuação
Cada vítima viva resgatada na primeira tentativa	60 pontos
Cada vítima viva resgatada na segunda tentativa	40 pontos
Cada vítima viva resgatada na terceira tentativa	20 pontos
Cada vítima viva resgatada na quarta (ou mais) tentativa	0 pontos
Cada vítima morta resgatada na primeira tentativa	50 pontos
Cada vítima morta resgatada na segunda tentativa	30 pontos
Cada vítima morta resgatada na terceira tentativa	10 pontos
Cada vítima morta resgatada na quarta (ou mais) tentativa	0 pontos

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 subir a rampa, nitidamente, sem seguir linha; 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

Falha de Progresso e Tentativas



Uma FALHA DE PROGRESSO caracteriza-se quando:

- 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 sala de resgate ou por uma passagem; ou
- O robô derrubar ou empurrar uma passagem por mais de 1 cm; ou
- O capitão da equipe declarar que quer reiniciar uma nova tentativa na área de percurso, rampa ou sala de resgate.

Falha de
Progresso e
Tentativas



Para cada FALHA DE PROGRESSO, o robô deverá recomençar o percurso ou rampa em que estiver atuando, considerando este reinicio uma NOVA TENTATIVA.

Falha de Progresso e Tentativas



Após a terceira tentativa de superação de um marcador de percurso ou rampa, o robô deverá ser movido para atrás 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.

Falha de Progresso e Tentativas



A equipe pode ainda optar por pular o percurso antes de finalizar as 3 tentativas. Isso implicará em perda das 3 tentativas, perda de qualquer pontuação do marcador de percurso e uma penalidade de 1 minuto por percurso até um marcador ou rampa pulada que será acrescido no tempo final.

Falha de
Progresso e
Tentativas



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



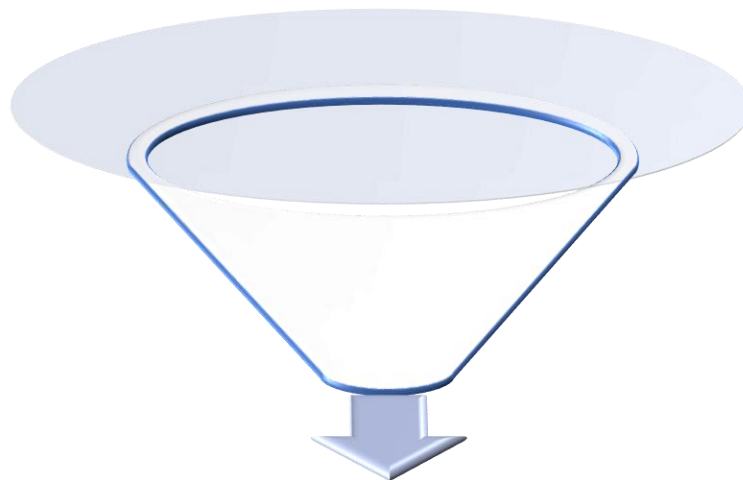
Falha de Progresso e Tentativas



Após a terceira tentativa de superação de um marcador de percurso ou rampa, o robô deverá ser movido para atrás 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.

Número de
Rodadas, chaves e
condições gerais



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.

Durante a
Rodada



Como o ambiente é hostil aos seres humanos, não são aceitas interferências durante a execução da rodada.

Durante a Rodada



É proibido modificar manualmente qualquer parte do robô durante a rodada.

Se alguma parte do robô cair na arena, ela 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 qualquer outro dispositivo.

É proibido fornecer informações aos robôs sobre a arena


Espera-se que o robô reconheça o ambiente sozinho.

Critério para
definir os
vencedores



NÍVEL 0: Não existem
vencedores neste nível.

**Critério para
definir os
vencedores**



NÍVEIS 1 E 2: Para indicar as equipes vencedoras em cada nível, as pontuações das rodadas deverão ser consideradas, sendo cada rodada realizada em uma arena diferente.

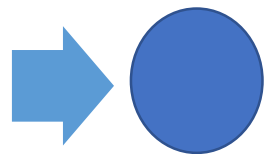
Arenas diferentes para a competição



Todas as arenas tenham pontuações máximas **IDÊNTICAS** dentro de cada nível.

- **NÍVEL 0:** Cada equipe participará de, pelo menos, 3 (três) rodadas. Cada rodada apresentará um desafio diferente para o robô.
- **NÍVEIS 1 E 2:** Sugere-se a realização de 3 (três) rodadas em 3 (três) arenas diferentes. Por serem diferentes, duas das três pontuações serão consideradas na definição do vencedor.

Premiações



NÍVEL 0: A cada desafio realizado com sucesso, os membros da equipe receberão do próprio juiz de arena um botão personalizado da OBR.

NÍVEIS 1 E 2: Todos os membros da equipe presentes no evento recebem Certificado de Participação.

A e receberão medalhas caso finalizem a Etapa Regional ou Estadual nas 3 (três) primeiras colocações da competição.

Premiações




```
graph LR; A[Premiações] --> B(( )); B --> C(( )); B --> D(( )); B --> E(( )); C --- C1[1ª receberá medalhas de OURO]; D --- D1[2ª receberá de PRATA]; E --- E1[3ª de BRONZE.];
```

1ª receberá medalhas de OURO

2ª receberá de PRATA

3ª de BRONZE.

Premiações



- PRÊMIO ESCOLA PÚBLICA
- PRÊMIO ESCOLA PRIVADA
- PRÊMIO ROBUSTEZ
- PRÊMIO INOVAÇÃO
- PRÊMIO DESIGN
- PRÊMIO DEDICAÇÃO
- PRÊMIO PROGRAMAÇÃO
- PRÊMIO MAKER

Desafio surpresa

O DESAFIO SURPRESA consiste em um desafio de programação e mudança no comportamento do robô que deverá ser demonstrado durante a rodada, e será conhecido pela equipe 20 minutos antes do robô entrar na arena, a cada rodada, a partir da segunda rodada.

Ao cumprir o desafio, a equipe recebe uma pontuação adicional de 60 pontos, que será somada na pontuação obtida na arena para a rodada.

Pontuação



O DESAFIO
SURPRESA
foi
cumprido

**60
pontos**



O DESAFIO
SURPRESA
não foi
cumprido

0 pontos

**ROBOCUP
BRAZIL 2016
(OBR 2016)
ROBOTEC GB
CHAMPION**



Referencia

- McRoberts, Michael, Arduino básico – tradução Rafael Zanolli - São Paulo : Novatec Editora, 2011.
- Manual da OBR

Fim do modulo OBR