

Sumário

1	Campo e Bola	2
2	Jogadores	3
3	Transmissão de Informação	4
4	O Sistema de visão (Apêndice C)	4
5	Duração do Jogo	4
6	Começo de Jogo	5
7	Método de Pontuação	5
8	Faltas	5
9	Interrupções durante o Jogo	6
10	Tiro Livre(Apêndice D)	7
11	Pênalti(Apêndice E)	7
12	Tiro de Meta(Apêndice F)	7
13	Bola livre (Apêndice G)	8
A	Dimensões do Campo	9
B	Sistema Geral	10
C	Encobrimento máximo da bola	11
D	Tiro Livre	12
E	Cobrança de Pênalti	13
F	Tiro de Meta	14
G	Bola Livre	15

1 Campo e Bola

1.1 Especificações do campo

É composto por uma chapa plana e rígida de madeira medindo $150\text{cm} \times 130\text{cm}$, em cor preta fosca (não reflexiva) com laterais medindo 5cm de altura por 2.5cm de largura. A parte superior das laterais deverá ser na cor preta (a mesma cor do campo) e, as paredes deverão ser na cor branca.

Quatro triângulos isósceles sólidos com $7\text{cm} \times 7\text{cm}$ são fixados nos cantos do campo, para evitar que a bola fique presa nestas regiões.

A textura do campo é similar a de uma mesa de ping-pong.

1.2 Marcações do campo

O campo tem marcações como as que podem ser vistas no Apêndice A.

O Círculo central tem 20cm de raio.

O arco, que faz parte da área do gol, tem 20cm junto a linha do gol e 5cm na direção perpendicular.

As linhas principais (linha central, bordas da área do gol e do círculo central) deverão ser na cor branca, com 3mm de espessura.

As marcações de bola livre (ver Regra 13) são na cor cinza.

1.3 Gol

O gol tem $40\text{cm} \times 10\text{cm}$.

Postes e redes não devem ser utilizadas.

1.4 Linha do gol e Area do gol

A linha do gol é a linha em frente ao gol e tem 40cm de largura.

A área do gol compreende a área de um retângulo (medindo $70\text{cm} \times 15\text{cm}$, na frente do gol) e o arco associado (20cm junto a linha do gol e 5cm na direção perpendicular).

1.5 Bola

Deverá ser utilizado uma bola de golfe laranja, com 42.7mm de diâmetro e 46g de massa.

1.6 Localização do campo

O campo deve estar localizado em ambiente interno (i.e., coberto).

1.7 Condições luminosas

A intensidade luminosa na competição deve ser fixa, em valores próximos a 1.000Lux .

2 Jogadores

2.1 Sistema completo (ver Apêndice B)

Uma partida deve ser disputada por dois times, cada qual constituído por três robôs. Um dos robôs pode ser o goleiro (ver Regra 2.2).

Somente três pessoas de cada equipe devem ficar no local da competição.

Apenas um único computador por equipe pode ser usado, sobretudo dedicado ao processamento visual e para reconhecimento de posições.

2.2 Robôs

O tamanho de cada robô deve ser limitado a $7.5cm \times 7.5cm \times 7.5cm$. A altura da antena de radio-frequência não deve ser considerada neste limite.

A parte superior dos robôs não deve conter as cores laranja, branco ou cinza e também não deve ser colorida com mais de duas cores diferentes da cor preto.

Uma cor, que pode ser azul ou amarelo, a ser definido pelos organizadores, identificará times distintos.

Todos os robôs devem possuir uma região visível na parte superior.

Uma etiqueta azul ou amarela, definida pelos organizadores, irá identificar os robôs de cada time. Todos os robôs devem ter visivelmente no topo, uma região sólida da etiqueta do time, seja ela na cor azul ou amarelo. Essa região pode ser de qualquer forma, mas deve ser capaz de conter (pelo menos) um quadrado com $3.5cm$ de lado ou um círculo com $4cm$ de diâmetro. A cor de identificação de cada time poderá mudar de partida a partida, portanto a etiqueta usada deverá ser destacável. Quando os times estiverem com as etiquetas com as cores (azul ou amarelo) definidas, os robôs não devem ter nenhuma etiqueta da cor do time adversário.

Observação: É recomendado que os times prepararem, no mínimo, 2 etiquetas azuis e 2 etiquetas amarelas. É recomendado, também, que os times prepararem no mínimo 6 etiquetas diferentes além da azul e amarela, para identificação individual de cada robô.

Os robôs podem vestir uniformes, que deve ser limitado a $8cm \times 8cm \times 8cm$.

Um robô dentro da área do próprio gol (Regra 1.4) deverá ser considerado como "goleiro". O papel de goleiro pode ser trocado dinamicamente durante a disputa, assim um robô dentro de sua própria área sempre será considerado como o goleiro. Ao robô goleiro será permitido pegar ou segurar a bola somente dentro da área do próprio gol.

Cada robô deve ser totalmente independente, com baterias e motores contidos em si mesmo. Somente comunicação sem fio deverá ser permitida para todos os tipos de interações entre o computador "host" e um robô.

Os robôs podem ser equipados com braços, pernas, etc., mas devem respeitar as limitações de tamanho, mesmo depois dos equipamentos estarem totalmente expandidos. Nenhum dos robôs, exceto o designado como goleiro, serão permitidos a pegar ou segurar a bola como um goleiro de forma a encobrir mais do que 30% da bola, em vista superior (Apêndice C).

Enquanto uma partida estiver em progresso, a qualquer momento em que o árbitro apitar, o operador humano deverá parar todos os robôs usando a comunicação entre os robôs e o computador "host".

2.3 Substituições

Somente duas substituições são permitidas enquanto o jogo estiver em progresso. No meio tempo, qualquer quantidade de substituições podem ser feitas. Quando uma substituição é necessária enquanto o jogo estiver em progresso, um representante do time interessado deverá requisitar um intervalo ao árbitro e, este irá parar o jogo em um momento apropriado. O jogo irá recomeçar com todos os robôs e bola posicionados nas mesmas posições que estavam ocupando no momento da interrupção do jogo.

2.4 Intervalos

Um representante do time interessado (no intervalo) deverá requisitar um intervalo ao árbitro.

Cada time terá direito a 2 intervalos (durante todo o jogo), cada um com duração de máxima de 2 minutos.

3 Transmissão de Informação

Os integrantes humanos de um time podem transmitir certos comandos do computador "host" para seus robôs somente com autorização do árbitro ou quando o jogo não estiver em progresso.

Não é permitido transmitir comandos tais como: sinais para parar qualquer um dos robôs ou, ainda, sinais de reinicialização, sem a permissão do árbitro.

Qualquer outra informação, como estratégia de jogo, pode ser comunicada para os robôs somente quando um jogo não está em progresso.

Um operador humano não deverá controlar diretamente o movimento de seus robôs por comandos via teclado, nem mesmo com um joystick, sob quaisquer circunstâncias.

Enquanto o jogo estiver em progresso o computador "host" pode mandar qualquer informação autonomamente.

4 O Sistema de visão (Apêndice C)

Para identificar o robô e a bola no cenário, um sistema de visão pode ser usado. A câmera (ou outro sistema de sensoriamento) deverá ser fixada acima do próprio meio do campo, incluindo sua linha central, de tal forma que não tenha que ser movida depois da troca de lado, após o meio tempo.

Se ambos os times desejarem manter suas câmeras acima do círculo central do cenário, elas deverão ser posicionadas lado a lado, equidistante da linha central e o mais perto possível uma da outra.

A câmera deverá estar suspensa a uma altura não inferior a 2 metros.

5 Duração do Jogo

Cada partida terá 2 períodos iguais, cada qual com 5 minutos, com um intervalo de meio tempo de 10 minutos.

Um relógio oficial contará o tempo de substituições, de substituições de robôs danificados, do intervalo e durante situações que se considerem ser necessário registrar um período de tempo qualquer.

Se um time não está pronto para voltar ao jogo depois do meio tempo, 5 minutos adicionais deverão ser permitidos. Se depois do tempo adicional permitido, um time não estiver pronto para começar o jogo, esse time será desqualificado do jogo.

6 Começo de Jogo

Antes de se começar um jogo, a cor do time ou a posse inicial de bola serão decididos utilizando-se uma moeda (cara ou coroa). O time que ganhar deverá escolher a cor de identificação ou a bola.

No começo do jogo, ao time atacante (i.e., aquele que tem a posse de bola) é permitido posicionar seus robôs livremente em sua própria área e dentro do círculo central. O time defensor pode posicionar livremente seus robôs em sua própria área, exceto dentro do círculo central.

No começo do primeiro e segundo tempo e depois de um gol ser feito, a bola deverá ser posicionada dentro do círculo central. Com um sinal do árbitro, o jogo deverá ser recomeçado e todos robôs podem mover-se livremente.

No começo do jogo ou depois de um gol ser feito, o jogo deverá ser iniciado/continuado, com as posições dos robôs descritas acima.

Depois do meio tempo, os time devem trocar seus lados no campo.

7 Método de Pontuação

1. **O Vencedor** Um gol deverá ser computado quando a bola inteira passar por cima da linha do gol. O vencedor de um jogo deverá ser escolhido com base no número de gols computados (saldo).
2. **O Desempate** No caso de um empate depois do segundo tempo e se as regras da competição não permitem um empate acontecer nessa disputa específica, o ganhador será decidido no esquema de morte súbita. O jogo será continuado após um intervalo de 5 minutos, prorrogáveis por mais 3 minutos. O time que ganhar o primeiro jogo será declarado como ganhador. Se o empate continuar mesmo depois dos 3 minutos de prorrogação, o vencedor será decidido nos pênaltis. Cada time tem direito a três cobranças de pênaltis, que difere da Regra 11 permitindo que somente um cobrador(robô que irá chutar) e um goleiro estejam presentes no campo. O goleiro deverá ser mantido dentro da área de seu gol e a posição do cobrador e da bola deverão estar em acordo com a Regra 11. Depois do apito do árbitro, o goleiro pode sair da área do gol. Em caso de empate depois das 3 cobranças de pênaltis de cada time, cobranças adicionais deverão ser feitas uma por uma, até que o vencedor seja decidido. Todas as cobranças de pênaltis devem ser feitas por um robô, depois do apito do árbitro. Um chute de pênalti será completado, quando uma das seguintes situações acontecer:
 - O goleiro pega a bola com algum de seus equipamentos(se tiver algum) na área do gol.
 - A bola sai fora da área do gol.
 - Depois de 30 segundos contados a partir do apito do árbitro.

8 Faltas

Uma falta pode acontecer nos seguintes casos:

Colidindo com um robô do time adversário: o juiz registrará faltas que afetem diretamente o andamento da partida ou que aparentem ter potencial para danificar robôs do time adversário. Quando um robô defensor empurrar um robô oponente que esteja sem a bola, um tiro livre será dado para o time oponente se o juiz considerar que a falta é irrelevante para a partida. É permitido empurrar a bola e o robô adversário, contanto que a bola esteja entre ambos.

É permitido empurrar o robô goleiro na área do gol, se a bola estiver entre o goleiro e o robô que o está empurrando. Entretanto, empurrar o goleiro em direção ao gol, com a bola, não é permitido. Se um robô atacante empurrar o goleiro com a bola em direção ao gol ou empurrar o goleiro diretamente, o juiz deve declarar tiro de meta.

Um time atacando com mais de um robô, na área do gol do time adversário, deve ser penalizado por um tiro de meta batido pelo time do goleiro. Um robô é considerado estar na área do gol se mais de 50% dele estiver dentro dela, com a confirmação do juiz.

Um time defendendo com mais de um robô na área do gol quando a bola está dentro da área do gol, deve ser penalizado com um pênalti, exceto se o time atacante marcar um gol. Se a bola entrar na área do gol quando houver dois jogadores de defesa, ou se um segundo jogador de defesa entrar na área do gol onde já estão goleiro e bola, o juiz deve penalizar o time defensor com um pênalti para o time adversário. Se a bola não está na área do gol, não há penalizações para os times com dois robôs de defesa dentro da sua área de gol.

É chamado de manipulação ("handling"), como dito pelo juiz, quando um robô diferente do goleiro retém a bola. A bola é considerada retida quando a bola se junta a um robô de tal forma que nenhum outro robô é capaz de mover a bola. O time responsável será penalizado com um tiro livre se a infração ocorrer fora de sua área de gol, ou com um pênalti caso ocorra dentro de sua área de gol.

Quando o goleiro tem a posse de bola sem disputá-la, ele deve chutá-la para fora de sua área de gol (Regra 1.4) dentro de, no máximo, 10 segundos. Se não o fizer, será penalizado com um pênalti dado para o time adversário. Se um atacante disputar a bola com o goleiro durante este tempo, a contagem de tempo é reiniciada.

Bloquear o goleiro do time adversário na sua respectiva área, acarretará em tiro livre, a ser cobrado pelo time do goleiro.

Somente o juiz e um dos integrantes do time devem tocar nos robôs. Tocar nos robôs sem permissão do juiz deve ser penalizado com um pênalti.

9 Interrupções durante o Jogo

O jogo deverá ser interrompido e os robôs devem ser reposicionados quando:

- Um robô tem que ser substituído;
- Um robô caiu de maneira a bloquear o gol.
- Foi marcado um gol ou uma falta.
- Juiz ordena chute livre (Regra 10), pênalti (Regra 11), tiro de meta(Regra 12) ou bola livre(Regra 13)

Os robôs podem ser reposicionados por um operador humano ou por seus próprios meios (autonomamente). Quando o árbitro declarar *bola livre*, o reposicionamento por humanos não é permitido, assim como apresentado na Regra 13.

10 Tiro Livre(Apêndice D)

Quando um robô defensor empurrar um robô adversário, um *chute livre* será dado para o time adversário(Regra 8).

A bola será posicionada na posição relevante para *tiro livre*(CL) no campo(Apêndice A). O robô que irá chutar deverá ser posicionado atrás da bola. O time atacante pode posicionar seus robôs livremente no seu lado do campo. Os robôs defensores devem ser posicionados em contato com a área do gol ou em qualquer lado do arco.

Com o apito do árbitro, todos os robôs podem começar a mover-se livremente.

11 Pênalti(Apêndice E)

Um pênalti será declarado nas seguintes situações:

- Defendendo com mais de um robô na área do gol(Regra 8).
- Falha por parte do goleiro ao chutar a bola para fora da sua área do gol dentro de 10 segundos(Regra 8).
- Quando qualquer um dos integrantes humanos tocarem os robôs sem permissão do árbitro, enquanto o jogo estiver em progresso(Regra 8).

Quando o árbitro declarar um pênalti, a bola será posicionada na posição relevante para cobrança de pênalti(PK) no campo(Apêndice A). O robô que cobrar o pênalti deverá ser colocado atrás da bola. Durante a cobrança, um dos lados do goleiro deve estar em contato com a linha do gol. O goleiro pode ser orientado em qualquer direção. Outros robôs deverão ser posicionados livremente dentro do outro lado a partir da linha do meio, mas o time adversário tem a preferência em posicionar seus robôs. O jogo deverá recomeçar normalmente(todos os robôs podem se mover livremente) depois do apito do árbitro. O robô que cobrar o pênalti pode driblar a bola ou chuta-lá.

12 Tiro de Meta(Apêndice F)

O tiro de meta deverá ser declarado sob as seguintes situações:

- Quando um robô atacante empurrar o goleiro dentro da área de gol do mesmo, o árbitro deverá chamar o tiro de meta que o goleiro irá cobrar.
- Atacar com mais de 1 robô dentro da área do gol do time adversário deverá ser penalizado com um tiro de meta, cobrado pelo time adversário(Regra 8).
- Quando um robô adversário bloquear o goleiro na área do gol deste (Regra 8).
- Quando o goleiro pegar a bola com seus equipamentos (se tiver algum) dentro da área do próprio gol(Regra 8).
- Quando um impasse ocorre na área do gol durante, pelo menos, 10 segundos.

Durante o tiro de meta, somente ao goleiro será permitido permanecer dentro da área do gol, e a bola pode ser colocada em qualquer lugar dentro da área do gol. Outros robôs do time devem

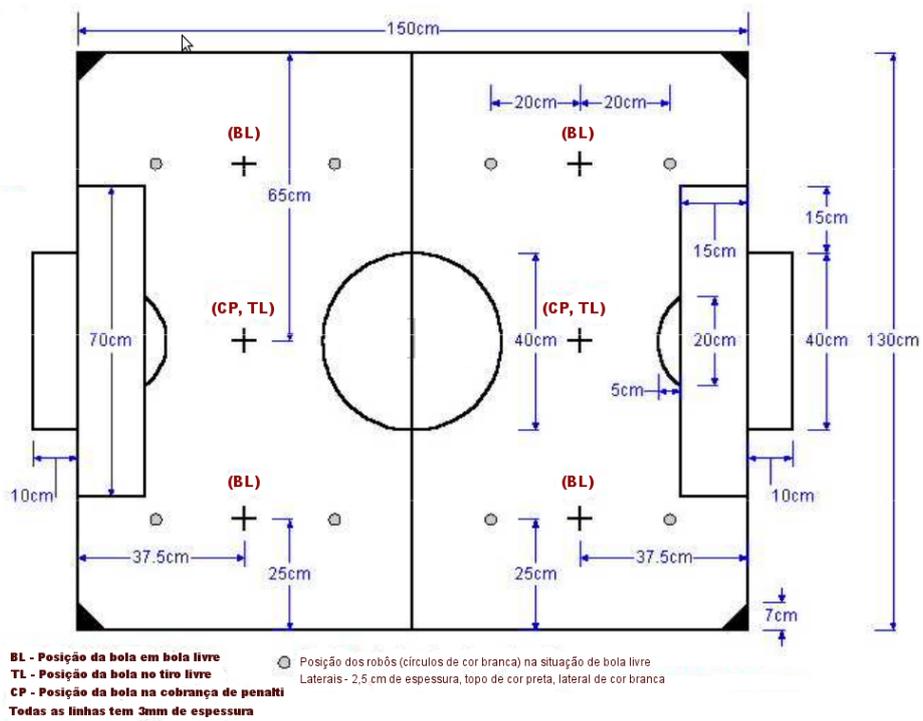
ser posicionados fora da área do gol durante o tiro de meta. O time atacante terá preferência em posicionar seus robôs em qualquer lugar no campo, obedecendo-se a Regra 8. O time defensor pode, então, posicionar seus robôs dentro do seu próprio lado no campo. O jogo deverá recomeçar com o apito do árbitro.

13 Bola livre (Apêndice G)

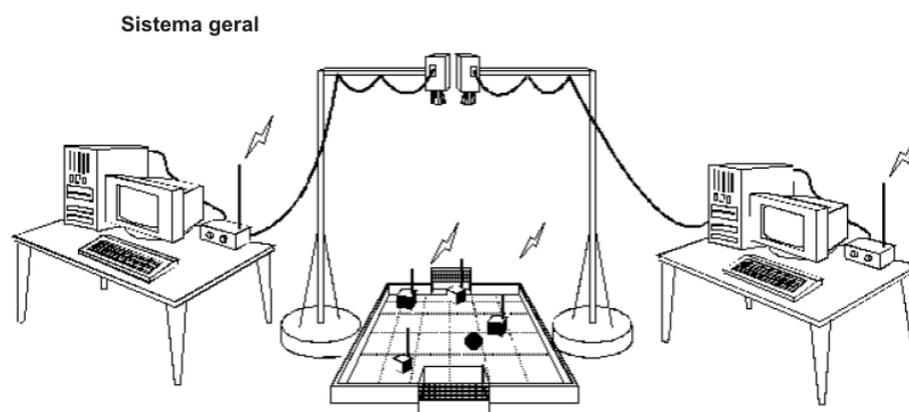
O árbitro declarará *bola livre* quando um impasse ocorrer por 10 segundos fora de qualquer uma das duas áreas de gol. Neste caso, os robôs poderão somente serem realocados por meios próprios ou pelo árbitro, e não por um integrante do time.

Quando uma *bola livre* é declarada dentro de alguma quarta parte (quarto) do campo, os robôs devem parar e a bola será posicionada pelo árbitro em posição relevante para cobrança da *bola livre*(FB)(Apêndice A). O árbitro deve, também manualmente, realocar todos os robôs que estão a menos de 20cm de distância da marca de *bola livre*, movendo longitudinalmente os robôs em direção ao próprio campo, até que eles fiquem alinhados com o ponto de *bola livre*(círculos cinzas), localizados a 20cm da posição da bola na direção longitudinal no campo. Depois disso, um (ou nenhum) robô de cada time poderá automaticamente posicionar-se no ponto relevante para bola livre (círculo cinza) mais próximo possível do seu próprio gol. Os outros robôs (de ambos os times) deverão permanecer onde eles estiverem. O jogo deverá reiniciar quando o árbitro der o sinal, então todos os robôs podem mover-se livremente.

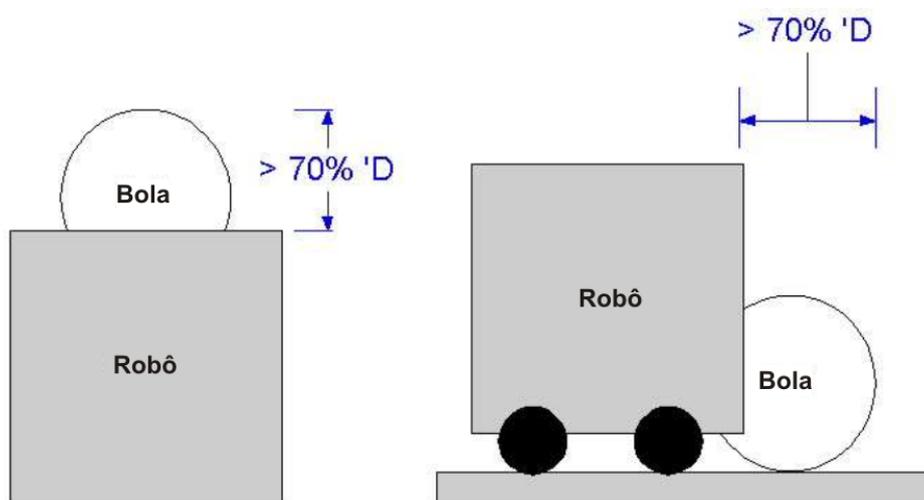
A Dimensões do Campo



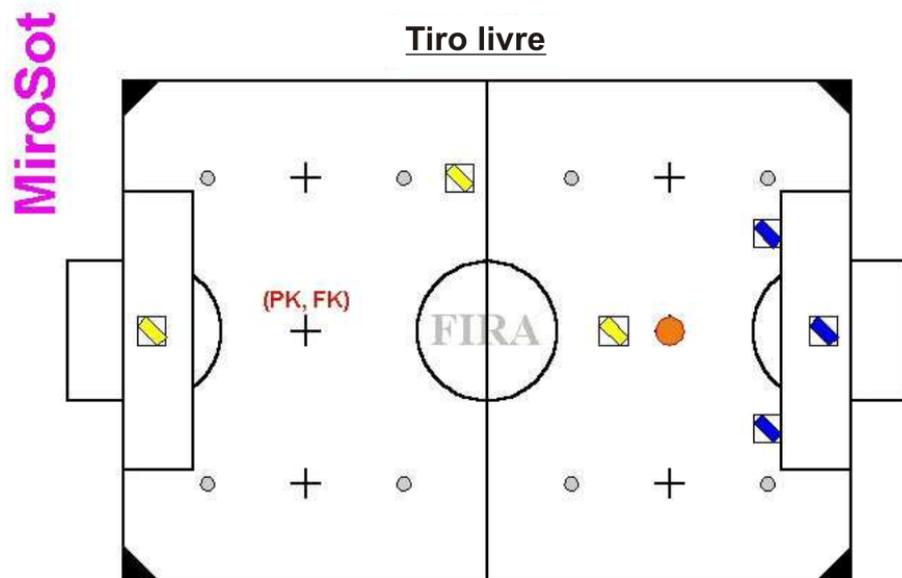
B Sistema Geral



C Encobrimento máximo da bola



D Tiro Livre



Situação de tiro livre:

1. robô defensor intencionalmente empurra um robô oponente

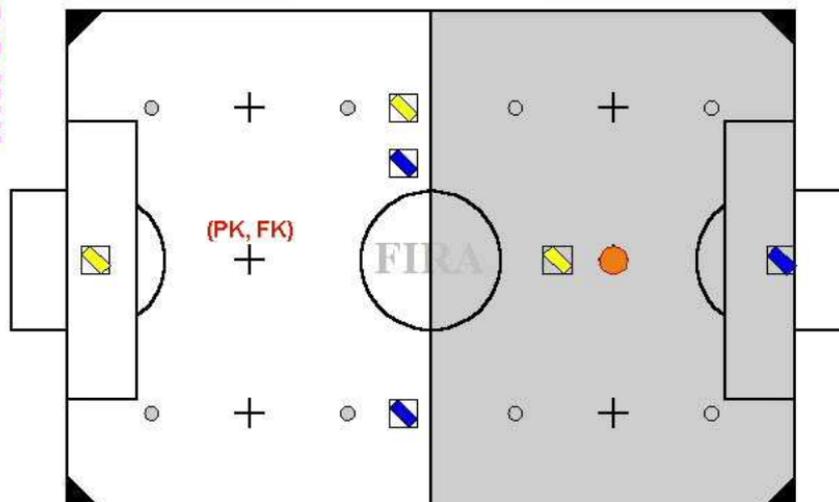
Posição da bola e dos robôs:

1. robô recebendo a bola por de trás da bola
2. robôs defensores em contato com a área do gol em qualquer lado do gol
3. o time defensor deve posicionar seus robôs primeiro

E Cobrança de Pênalti

MiroSot

Cobrança de pênalti



Situação de cobrança de pênalti

1. defendendo com mais de um robô na área do gol
2. goleiro falha em chutar a bola pra fora da área do gol dentro de 10 segundos
3. operadores humanos tocam os robôs sem a permissão do árbitro

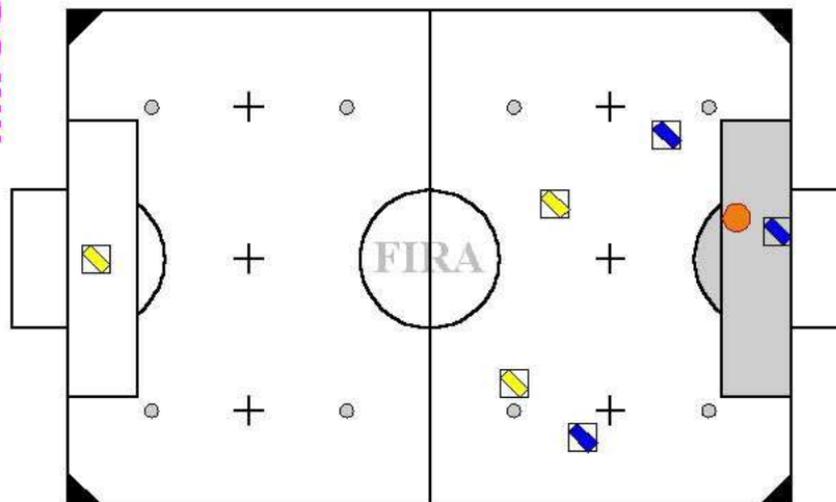
Posição da bola e dos robôs:

1. robô chutando a bola em direção ao gol
2. goleiro defensor deve estar em contato com a linha do gol
3. todos os outros robôs de ambos os times devem estar na outra metade do campo
4. o time defensor deve posicionar seus robôs primeiro

F Tiro de Meta

MiroSot

Tiro de meta



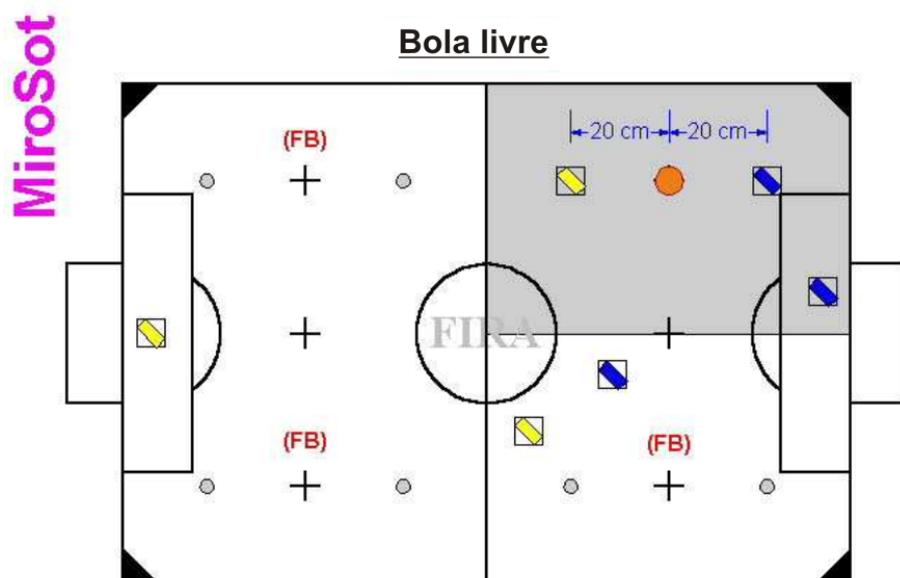
Situação de tiro de meta:

1. um robô atacante empurra o goleiro na área do gol
2. atacando com mais de dois robôs na área do gol adversário
3. robô oponente intencionalmente bloqueia o goleiro
4. goleiro captura a bola em sua área usando seus apêndices (se possuir algum)
5. impasse na área do gol por 10 segundos

Posição da bola e dos robôs:

1. somente o goleiro fica na área do gol
2. a bola pode ser posta em qualquer lugar na área do gol
3. o time defensor deve posicionar seus robôs primeiro

G Bola Livre



Situação de bola livre:

1. impasse fora da área do gol por 10 segundos

Posição da bola e dos robôs:

1. um robô por time, afastado 20cm da bola em cada lado (direção horizontal)
2. outros robôs de ambos os times ficam fora do quadrante onde a bola será lançada
3. o time defensor deve posicionar seus robôs primeiro