

Regras IEEE Standard Educational Kit 2019

IEEE

April 2019

1 Introdução

Em uma terra muito acidentada na cidade de Big River há um gasoduto submerso em um canal tóxico, que, devido a um terremoto muito forte, partes do mesmo foram danificados. Pelo fato das terras e águas de Big River serem de difícil acesso, este cenário tornou-se perfeito para o teste de novos robôs autônomos capazes de solucionar este problema.

Como muitos robôs foram apresentados, a empresa responsável pelo gasoduto promoveu uma competição para saber quais os robôs estariam melhores adaptados para este fim.

2 Objetivo Geral

Os participantes deverão construir **até** dois robôs capazes de identificar as partes do gasoduto que estão faltando e buscar os tubos que estarão disponíveis na superfície para consertar o mesmo.

3 Os Robôs

As equipes que possuírem apenas um robô, ele deverá ser híbrido, ou seja, atuará tanto na superfície como submerso. Isso significa que ele poderá percorrer todas as áreas da sua equipe da arena.

As equipes que possuírem dois robôs, ambos deverão agir colaborativamente, sendo um **apenas** para a superfície e outro **apenas** para a água. A **única** área que ambos poderão frequentar é a superfícies de interação (*meeting area*). Assim, o robô que atua na superfície **não** pode entrar na área verde, apenas frequentar as áreas de coleta de tubos e branca. Enquanto, o robô para a água **não** pode ultrapassar a linha preta, apenas frequentando a área branca, a rampa verde e a água, sendo vedada a entrada na área de coleta de tubos.

O tamanho máximo permitido dos robôs é de *27cm de altura* \times *27cm de largura* \times *27cm de comprimento* com eles **totalmente desenvolvidos** e não possuem número máximo de peças, sensores ou controladores para suas construções. Contudo, vale ressaltar que os mesmos apenas podem possuir peças de um **único** kit robótico.

Por exemplo, se o kit escolhido for o Kit LEGO®), nenhuma peça ou acessório de algum outro fabricante (Vex®, pETe® ou FischerTechnik®) podem ser utilizados.

Os robôs devem ser totalmente autônomos, não sendo permitido qualquer tipo de interferência externa, a não ser que o árbitro autorize.

4 Os Tubos

Os tubos serão de PVC de padrão para tubulações $50mm$ (aproximadamente 2 polegadas) de circunferência e de diferentes comprimentos, que estarão dispostas aleatoriamente na superfície. Elas contarão com dois apoios de $3cm$ de altura em suas extremidades. Os apoios serão feitos de MDF/MDP e colados com cola ao cano como mostra a Figura 2, ou seja, o tubo e os apoios formam uma única peça. A espessura do MDF/MDP será suficiente para que o tubo permaneça na posição horizontal quando sobre os suportes, sugestão são placas de MDF/MDP de $15mm$.

As cores dos tubos são irrelevantes, ou seja, eles podem ser de qualquer cor. Marcas na parte interna poderão ser colocadas para facilitar a identificação de qual equipe veio o dado tubo. Nas Figuras deste documento as cores dos tubos são meramente ilustrativas. O **importante** é a cor da superfície onde se encontra o tubo originalmente, que define o tamanho do tubo.

Cada tubo está disposto sobre uma base que identifica seu comprimento: a base amarela possuirá peças de $10cm$ de comprimento, a base vermelha possuirá peças de $15cm$ e a base azul possuirá peças de $20cm$. Na Figura 1, podemos ver uma ilustração das áreas de coleta de tubos com um tubo do tamanho correspondente em cada.

O limite máximo será de **cinco** tubos de cada comprimento, totalizando até 15 tubos dispostos na arena por rodada.

Vale ressaltar que as áreas de coleta de tubos estarão em posições diferentes e aleatórias a cada partida. No entanto, a relação entre a cor da base e o comprimento do tubo que nela está contida é fixa.

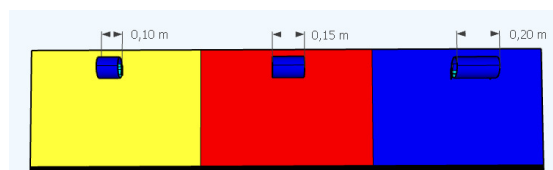


Figure 1: Área de Coleta de Tubos - Bases coloridas identificam as dimensões dos tubos, onde os tubos estão dispostos aleatoriamente.

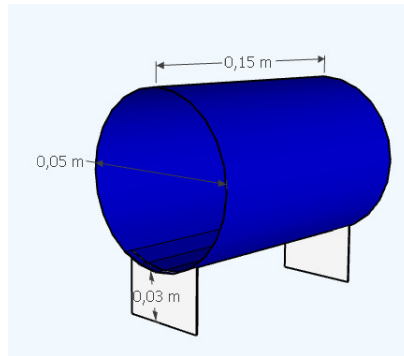


Figure 2: Ilustração de um Exemplo de tubo com 15cm de comprimento. As cores do tubo e dos apoios são irrelevantes. Os dois apoios de MDF/MDP deverão estar a 3cm da extremidade do tubo em relação ao chão e colados.

5 A Arena

A arena será constituída por quatro partes principais: área de coleta de tubos (azul, vermelho e amarelo), superfície de interação (brancas), rampa de acesso a água (verde) e a água (parte azul). O gasoduto (Secção 5.1) estará necessariamente "dentro da água".

A superfície terá uma elevação de 10cm em relação à água e a água terá uma elevação de 10cm em relação ao chão. O acesso da água para a superfície será através de uma rampa com inclinação de aproximadamente 15° identificada na cor verde.

A superfície também contará com uma área delimitada por uma linha feita de fita preta com largura de aproximadamente 19mm, deixando uma área de $1.25m^2$ na cor branca, que servirá como "ponto de encontro" (*meeting area*) entre os dois robôs, para que a devida interação seja realizada. Esta área de interação é chamada de *meeting area* na Figura 4.

As dimensões da arena estão ilustradas nas Figuras 3 e 4, e uma perspectiva isométrica da arena está ilustrada na Figura 5.

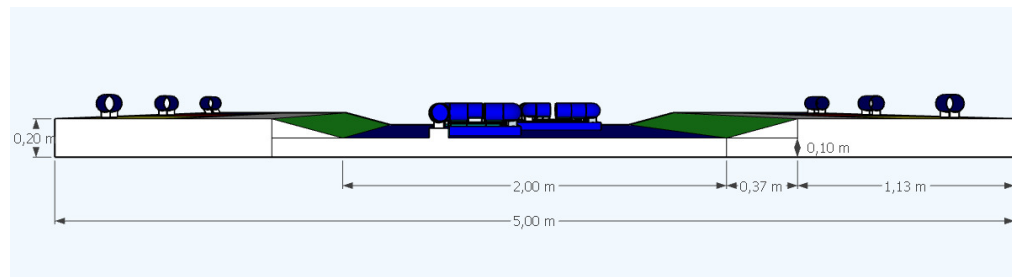


Figure 3: Vista frontal de um exemplo de arena com suas dimensões.

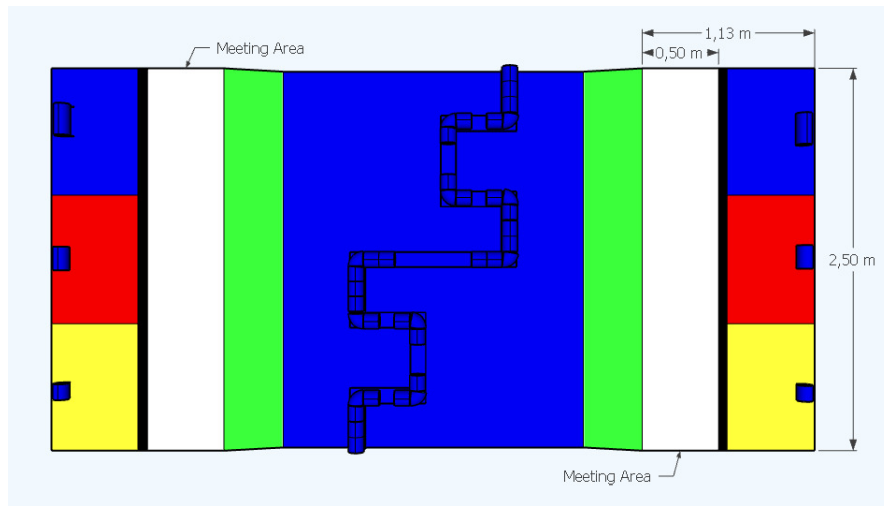


Figure 4: Vista superior de um exemplo de arena com suas dimensões. O gasoduto é meramente ilustrativo e sua disposição é detalhada na próxima seção.

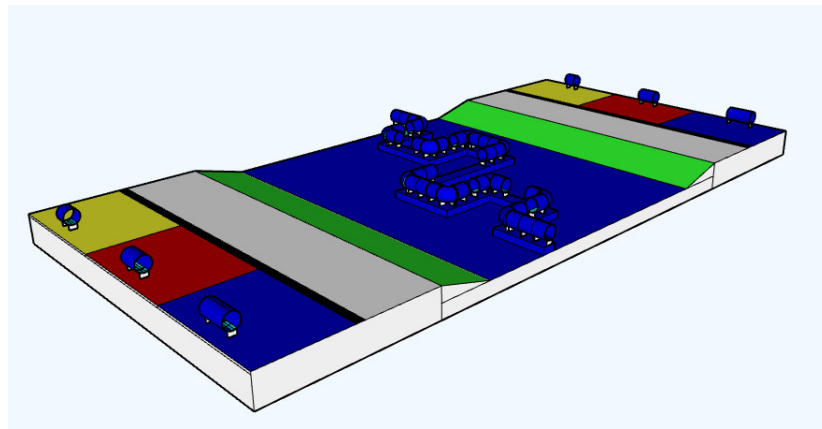


Figure 5: Perspectiva isométrica de um exemplo de arena. O gasoduto é meramente ilustrativo e sua disposição é detalhada na próxima seção.

5.1 O Gasoduto

O gasoduto estará representado em cima de uma plataforma com elevação de 5cm em relação à base da água, por tubos montados com as peças descritas na seção 4. Vale ressaltar que sua configuração será montada de maneira aleatória conforme as possibilidades dos blocos modulares definidos na Seção 5.2. Quando os robôs estiverem em posição de competição, um robô não pode invadir a área

de atuação da equipe adversária.

O gasoduto será compartilhado por ambas as equipes que não deve remover ou alterar os tubos em sua configuração de saída, apenas adicionar tubos ao gasoduto. Um exemplo de gasoduto está ilustrado na Figura 5.

5.2 Montagem da Arena

A arena será toda montada com peças feitas em MDF/MDP, sendo separada em 5 grandes blocos: um bloco modular será a água e a base do gasoduto, dois blocos inteiros serão as rampas de acesso à superfície e os outros dois blocos inteiros serão as superfícies.

Os blocos serão cobertos com adesivo colorido nas cores indicadas na Figura 4.

A parte “subaquática” da pista terá a dimensão de $2,0m$ por $2,5m$, conforme descrito nas figuras 4 e 3. Para compor esse cenário serão utilizadas peças de MDF/MDP com alturas de $0,1m$ para deslocamento do robô na água e $0,15m$ no qual o gasoduto ficará acima. Figura 3 ajuda a ilustrar. Para a composição serão utilizadas 6 distintos tipos de peças de MDF/MDP ilustradas nas Figuras 6 e 7:

1. 2 peças com parte superior azul de $0,64m \times 2,5m$, com altura de $0,1m$ responsáveis pelas laterais
2. 8 peças com parte superior azul de $0,08m \times 0,32m$, com altura de $0,1m$ responsáveis pela composição da parte de movimentação próxima aos gasodutos;
3. 16 peças com parte superior azul de $0,27m \times 0,32m$, com altura de $0,1m$ responsáveis pela composição da parte de movimentação próxima aos gasodutos;
4. 8 peças completamente azuis de $0,08m \times 0,27m$, com altura de $0,15m$ responsáveis pela composição do suporte para gasoduto;
5. 4 peças completamente azuis de $0,08m \times 0,32m$, com altura de $0,15m$ responsáveis pela composição do suporte para gasoduto;
6. 4 peças completamente azuis de $0,08m \times 0,40m$, com altura de $0,15m$ responsáveis pela composição do suporte para gasoduto;

As peças de suporte para gasoduto terão tubos sobre elas (gasoduto), com tubos faltantes que deverão ser preenchidos pelas equipes.

6 As Partidas

Cada uma das equipes competirá de um lado do gasoduto, tendo como objetivo recolocar o máximo de tubos, com as dimensões corretas, nos espaços possíveis.

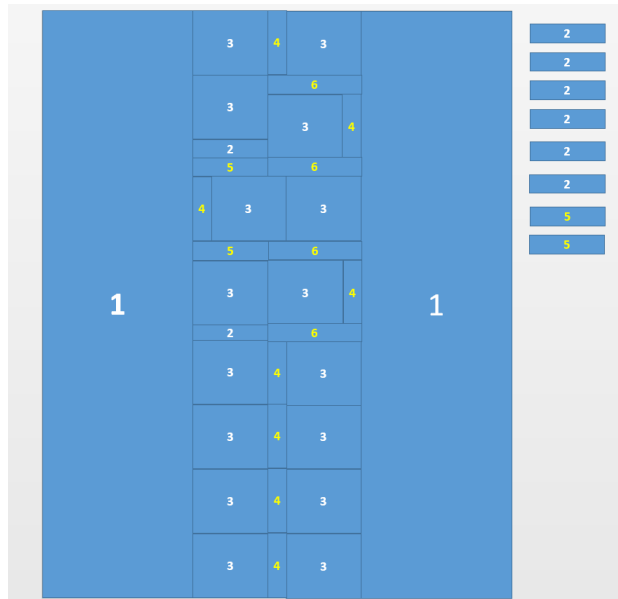


Figure 6: Exemplo de montagem do bloco modular onde será a água e a base do gasoduto. A numeração representa o tamanho dos blocos e a cor dos números a sua altura, branco são blocos de $0,1m$ e amarelo são blocos de $0,15m$. Os blocos que sobram nessa montagem estão a direita.

A equipe que obtiver a maior pontuação (pontuações disponíveis na Seção 7) será determinada como vencedora.

Cada partida contará com um árbitro, e caberá ao mesmo a anotação das pontuações e gerenciamento das peças e cores no decorrer da disputa.

Todos robôs iniciam em posição aleatória na superfície da interação (meeting area), colocados pelo árbitro, sempre visando simetria entre as equipes.

A disposição do gasoduto será definido pelo árbitro antes do início de cada rodada, além do número de tubos faltantes a serem recolocados.

Durante a partida, caso o robô desloque os tubos do gasoduto acidentalmente, a equipe pode solicitar o reposicionamento dos mesmos, mas sofrerá penalidade descrita na pontuação (pontuações disponíveis na Seção 7).

Toda vez que uma equipe tiver problemas com o(s) robô(s) e precise tocar nele, reposiciona-lo, reiniciar o programa, remontar alguma peça solta ou apenas deu um "bug", será considerado como um reinício.

Sempre que uma rodada de partidas for iniciar, todos os robôs devem ficar ao alcance do árbitro, sendo que nenhuma equipe poderá fazer quaisquer alterações em qualquer um dos robôs.

O tempo máximo de cada partida é de *10 minutos*. Em caso de empate, os seguintes critérios de desempate definirão a equipe vencedora em ordem de importância:

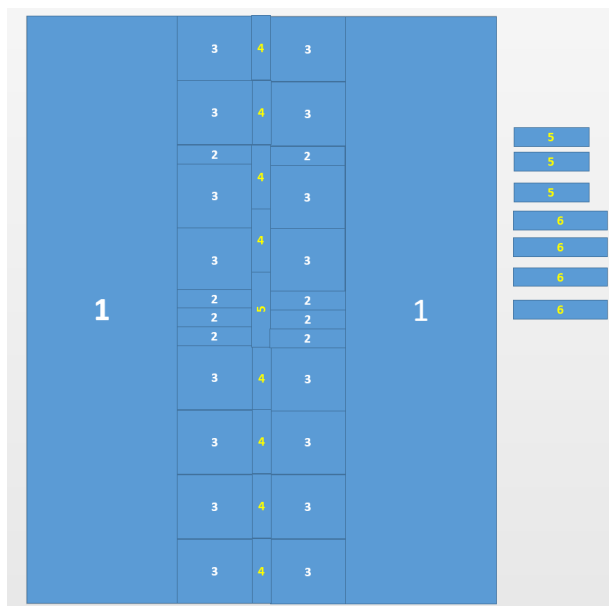


Figure 7: Outro exemplo de montagem do bloco modular onde será a água e a base do gasoduto.

1. Número de tubos de 20cm colocados com sucesso no gasoduto.
2. Número de tubos de 15cm colocados com sucesso no gasoduto.
3. Número de tubos de 10cm colocados com sucesso no gasoduto.
4. Menor número de reinícios.
5. Menor número de tubos perdidos.
6. Menor número de tubos derrubados de cima do gasoduto.
7. Menor número de penalizações por inatividade.
8. Sorteio.

6.1 Fim de uma Partida

Existem três formas de ser decretado o fim de uma partida:

- **Time-out:** o tempo de 10 minutos acaba. Sendo assim, a equipe com mais pontos ao fim do tempo será decretada como vencedora.
- **Give-up:** uma das equipes desiste da partida. Sendo assim, a equipe adversária é imediatamente decretada como vencedora.

- **Prova Completa:** quando o gasoduto é consertado por completo. Sendo assim, a equipe com mais pontos ao fim do desafio será decretada como vencedora.

7 As Pontuações

- Cada tubo de 10cm colocado com sucesso no gasoduto: 170 pontos.
- Cada tubo de 15cm colocado com sucesso no gasoduto: 210 pontos.
- Cada tubo de 20cm colocado com sucesso no gasoduto: 250 pontos.
- Cada tubo perdido (especificado nas Observações): -25 pontos.
- Cada vez que um robô ultrapassar sua área delimitada permitida ou saia da pista: -20 pontos e o robô será recolocado na "meeting area" no local estabelecido pelo árbitro da partida.
- Cada reinício de um robô: -25 pontos.
- Cada tubo derrubado do gasoduto que havia sido colocado pela equipe adversária ou que estavam no mesmo desde o começo da partida: -30 pontos e o tubo será reposicionado pelo árbitro.
- Cada reposicionamento de tubos, na área de coleta, durante a partida: -15 pontos.
- Cada tubo, de menor comprimento, colocado em algum espaço maior, será contabilizado a pontuação referente ao tamanho do tubo, menos cinquenta pontos por ter colocado no local errado. Exemplo: Tubo de 10cm (170-50=120 pontos) e tubos de 15cm (210-50=160 pontos).
- Para cada 30 segundos com o robô inativo: -20 pontos.

8 Observações

- Um tubo é considerado entregue com sucesso quando fica estático na posição horizontal sobre o suporte do gasoduto.
- Um tubo menor pode ser colocada no lugar de um maior.
- Caso uma equipe "A", durante a partida, desloque ou derrube um tubo posicionado corretamente pela equipe "B", a pontuação conquistada pela equipe "B" não será afetada, apenas a equipe "A" será penalizada.
- Um tubo é considerado perdido quando um dos robôs retira ele de seu local inicial (área de coleta de tubos) e este ficar em qualquer outra posição sem ser no gasoduto, ou até mesmo "*mal-colocada*" na plataforma.

- Um robô é considerado inativo quando fica parado ou fazendo qualquer outro movimento que não caracterize inspeção do gasoduto, coleta de tubos, conserto do gasoduto ou interação entre robôs.
- Um tubo pode ser repassado de um robô para o outro na "*meeting area*", sendo permitido o robô terrestre descarregar o tubo no chão para o outro robô pegar.