
RULES OF SEK Category – 2022

Version 1.0 – April, 2022

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 e 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. É permitido a comunicação somente entre os dois robôs da mesma equipe e durante a partida.

Essa comunicação pode ser por Bluetooth, Wi-Fi, ou outra forma dependendo dos Kits robóticos utilizados.

O tamanho máximo permitido dos robôs é de *27cm de altura x 27cm de largura x 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 R, nenhuma peça ou acessório de algum outro fabricante (Vex R, pETe R ou FischerTechnik R) podem ser utilizados.

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

RULES OF SEK Category – 2022Version 1.0 – April, 2022

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. Eles contarão com dois apoios de 3cm de altura em suas extremidades, conforme Figura 1. Estes apoios são de plástico (confeccionados com impressora 3D em PLA ou ABS) e serão colados nos tubos de forma permanente, formando uma única peça. A descrição completa dos apoios está no FAC da categoria.

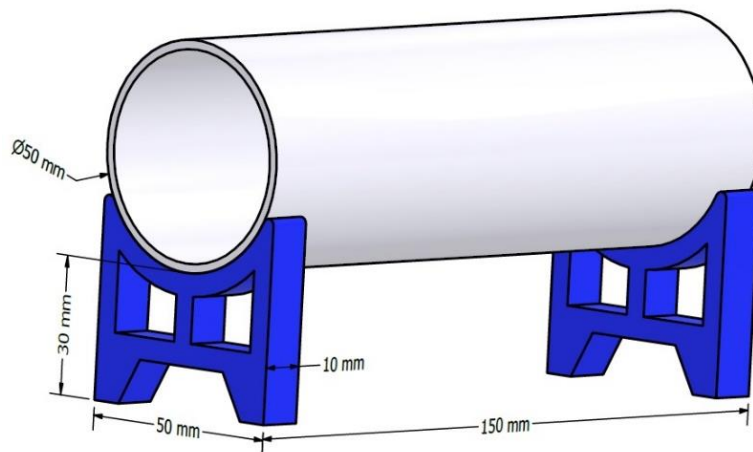


Figura 1 - Ilustração de um exemplo de tubo com 15cm de comprimento. As cores do tubo e dos apoios são irrelevantes. Os dois apoios deverão estar a 3cm da extremidade do tubo em relação ao chão e colados.

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 dos mesmos. 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 tubos de 10cm de comprimento, a base vermelha possuirá tubos de 15cm e a base azul possuirá tubos de 20cm. Na Figura 2, 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 poderão estar 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. Com relação ao posicionamento dos tubos na área de coleta, não tem regra definida. Os tubos podem ser colocados de forma totalmente aleatória.

RULES OF SEK Category – 2022

Version 1.0 – April, 2022

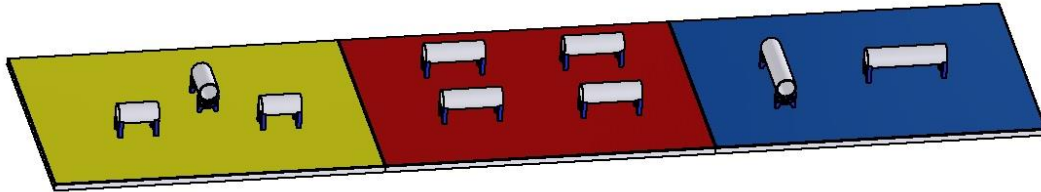


Figura 2 - Área de Coleta de Tubos - Bases coloridas identificam as dimensões dos tubos, onde os tubos estão dispostos aleatoriamente.

5 A Arena

ATENÇÃO! As dimensões da arena foram atualizadas com relação as utilizadas em 2019 e 2021.

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".

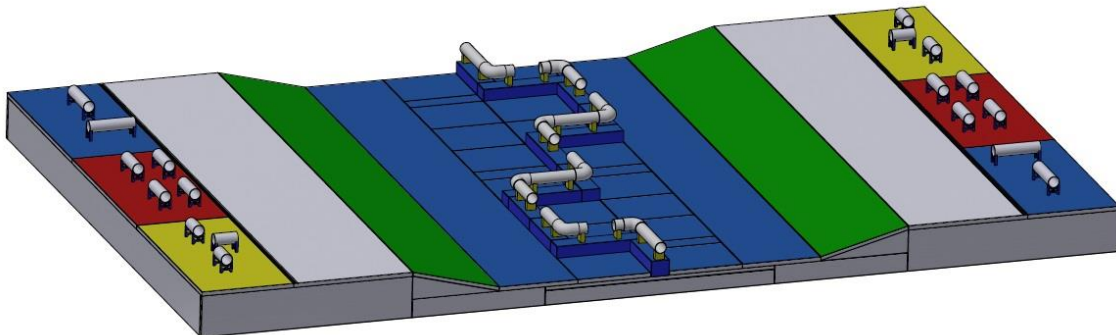


Figura 3 - Perspectiva isométrica de um exemplo de arena. A posição e quantidade de tubos, além da disposição do gasoduto são meramente ilustrativos. Sua composição é detalhada abaixo.

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 1,25m² 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 5.

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

RULES OF SEK Category – 2022

Version 1.0 – April, 2022

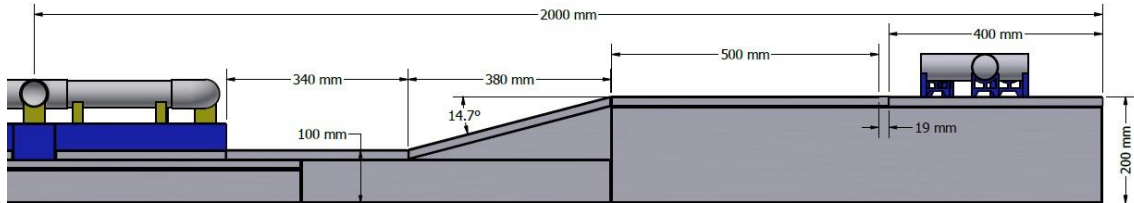


Figura 4 - Vista frontal da metade da arena com suas dimensões.

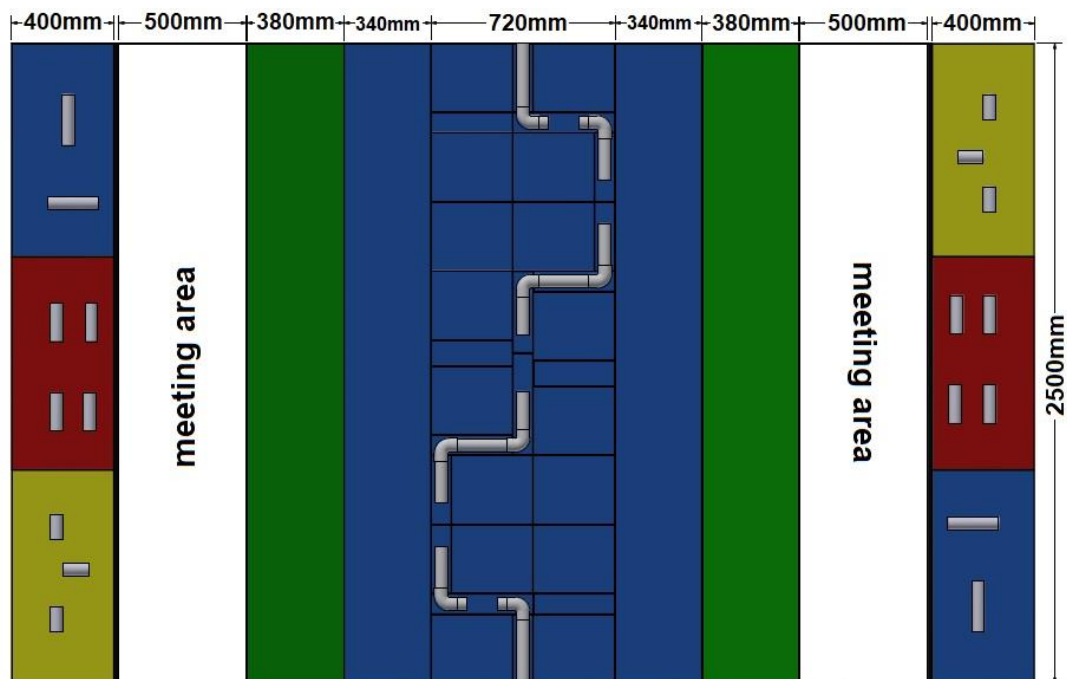


Figura 5 - Vista superior de um exemplo de arena com suas dimensões. O gasoduto é meramente ilustrativo e sua disposição é detalhada na próxima seção.

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 a cada rodada e decidida pelo árbitro da partida. Todas as possibilidades de montagem podem ser visualizadas a partir 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 3.

Os GAPS (espaço entre os tubos fixos que simboliza os defeitos no gasoduto) terão como dimensões os valores estipulados pelos três tubos padrões (10, 15 e 20cm)

RULES OF SEK Category – 2022

Version 1.0 – April, 2022

mais um centímetro em ambos os lados. Assim, os defeitos no gasoduto referente aos tubos de 10cm, terão um espaçamento de exatamente 12cm. Para o tubo de 15cm, um espaçamento de 17cm e para o de 20cm, um espaçamento de 22cm. Não é permitido colocar dois GAPs consecutivos no gasoduto.

5.2 Montagem da Arena

A arena será toda montada com peças feitas em MDF, 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 5.

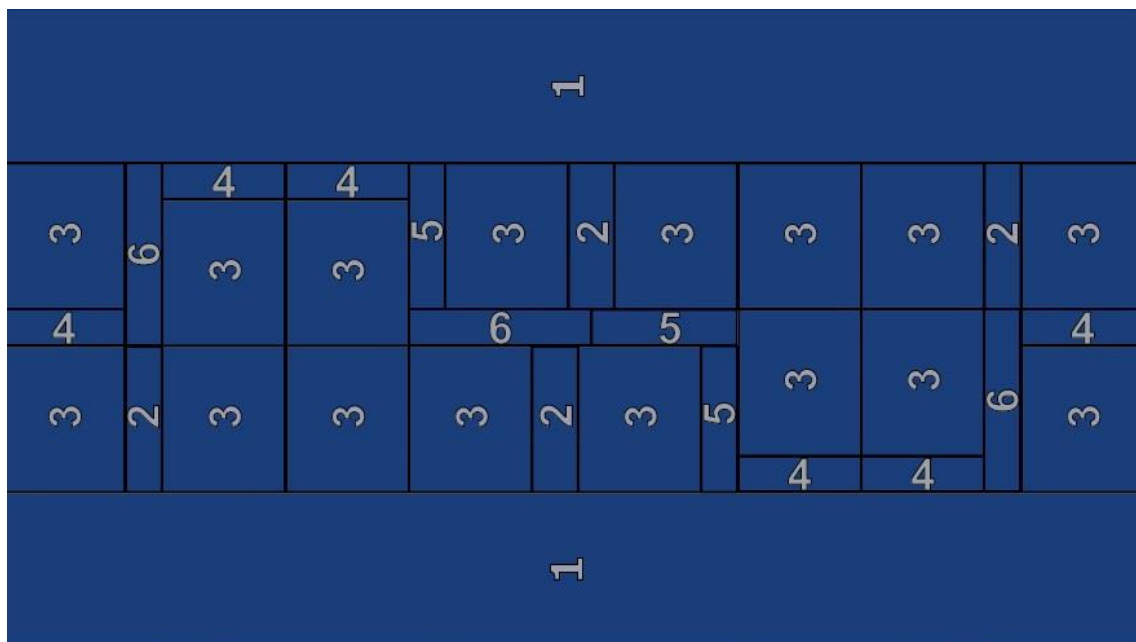


Figura 6 - Exemplo de montagem do bloco modular onde será a água e a base do gasoduto. As peças com número 1, 2 e 3 tem altura de 10cm e as peças com número 4, 5 e 6 tem altura de 15cm.

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

- **Peça 1** – Total de duas peças com parte superior azul de 0,34m x 2,5m, com altura de 0,1m responsáveis pelas laterais;
- **Peça 2** - Total de oito peças com parte superior azul de 0,08m x 0,32m, com altura de 0,1m responsáveis pela composição da parte de movimentação próxima aos gasodutos;

RULES OF SEK Category – 2022

Version 1.0 – April, 2022

- **Peça 3** - Total de dezesseis 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;
- **Peça 4** - Total de oito peças completamente azuis de $0,08m \times 0,27m$, com altura de 0,15m responsáveis pela composição do suporte para gasoduto;
- **Peça 5** - Total de quatro peças completamente azuis de $0,08m \times 0,32m$, com altura de 0,15m responsáveis pela composição do suporte para gasoduto;
- **Peça 6** - Total de quatro peças completamente azuis de $0,08m \times 0,40m$, com altura de 0,15m responsáveis pela composição do suporte para gasoduto;

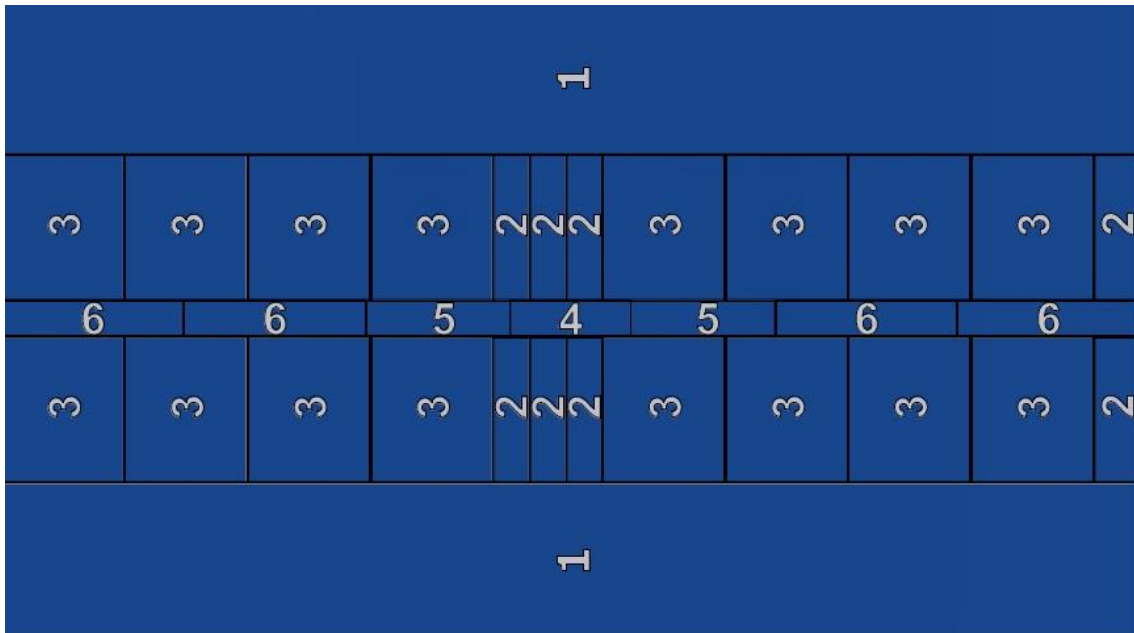


Figura 7 - Outro exemplo de montagem do bloco modular onde será a água e a base do gasoduto.

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. 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.

RULES OF SEK Category – 2022

Version 1.0 – April, 2022

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

A quantidade e posição de cada tubo na área de coleta, também serão definidos pelo árbitro antes de início de cada rodada.

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.

Quando uma das equipes terminar de posicionar, com sucesso, o último tubo no GAP correto, automaticamente a partida será considerada encerrada.

Será permitido que o árbitro coloque tubos no gasoduto, logo após o início da partida, preenchendo os espaços de forma simétrica e com tubos nas dimensões corretas.

Será permitido que o árbitro preencha TODOS os espaços no gasoduto, antes ou depois do início da partida. Caso isso aconteça, a equipe que fizer a varredura completa e constatar que o gasoduto não apresenta defeito, terá que demonstrar ao árbitro (através de um sinal sonoro, luminoso ou movimento atípico dos atuadores) que o desafio está completo e assim se consagrando ganhadora da partida.

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 **12 minutos**. Em caso de empate, os seguintes critérios de desempate definirão a equipe vencedora em ordem de importância:

- 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 quatro formas de ser decretado o fim de uma partida:

RULES OF SEK Category – 2022

Version 1.0 – April, 2022

- **Time-out:** o tempo de 12 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.
- **Gasoduto sem defeito:** quando a equipe sinalizar ao árbitro que o gasoduto não apresenta defeito. Sendo assim, a equipe será 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 20cm colocado com sucesso no gasoduto: 250 pontos.
- Cada tubo de 15cm colocado com sucesso no gasoduto: 210 pontos.
- Cada tubo de 10cm colocado com sucesso no gasoduto: 170 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, terá uma penalidade: -30 pontos. O árbitro deverá retirar o tubo imediatamente para não prejudicar a outra equipe.
- Para cada 30 segundos com o robô inativo: -30 pontos.

8 Observações

- Um tubo é considerado entregue com sucesso quando fica estático na posição horizontal sobre o suporte do gasoduto.
- 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.

RULES OF SEK Category – 2022

Version 1.0 – April, 2022

- Um tubo é considerado perdido quando um dos robôs o retira de seu local inicial (área de coleta de tubos) e este ficar em qualquer outra posição sem ser no gasoduto, ou até mesmo "*mal colocado*" 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.
- Caso algum robô demonstre de forma clara que não está tentando realizar algum dos desafios (com o intuito de não fazer pontuação negativa), será considerado com robô inativo.

9 Requisitos para participar

Os interessados em participar da Competição Latino-Americana de Robótica categoria LARC IEEE SEK devem formar equipes de alunos de graduação em qualquer instituição de ensino de qualquer país. No entanto, alunos do ensino médio também poderão participar. Para se inscrever, as equipes devem apresentar um documento descrevendo o desenvolvimento e operação do robô (TDP) no formato IEEE. Este TDP será usado para que os vencedores façam um breve relatório aos demais competidores. Por favor, verifique os prazos no site do evento.

10 O júri

O JÚRI é composto por um membro das cadeiras organizadoras, um auxiliar da organização e um membro de outra equipe que não esteja competindo na partida, escolhidos antes do início da partida.

11 Situações extraordinárias durante a competição

Caso haja alguma situação não contemplada nas regras acima mencionadas, ou qualquer dúvida sobre a pontuação, caberá aos juízes e aos organizadores da competição considerar o caso com a maior imparcialidade possível e tomar uma decisão. É importante mencionar que qualquer fato que não esteja explícito nas regras não pode ser automaticamente considerado admissível na competição. Fatos omissos sempre serão tratados como situação extraordinária e devem ser julgados como admissíveis ou não pelos juízes e organização.