

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS
GERAIS

GRUPO PET ENG. MECATRÔNICA



Guia da Competição
Interna de Robótica
2021

Sumário

1. Introdução.....	4
2. As Equipes.....	6
2.1 Identificação	6
3. A Prova Divulgada.....	8
4. Diretrizes Gerais.....	12
4.1 As Entrevistas.....	13
4.2 As Pontuações e Penalidades.....	13
5. A Premiação.....	15
6. Considerações Finais.....	15

Resumo

Este guia tem o objetivo de orientar e regulamentar a competição acadêmica planejada para as equipes do CEFET participantes da sétima edição da Competição Interna em 2021. Em conformidade com o ano anterior, a competição será feita de forma virtual e remota, devido à pandemia do Coronavírus. Para isso será utilizado o simulador realístico Webots e recursos de streaming, disponibilizados pela Internet. A expectativa é que essa modalidade de competição seja mantida para os próximos anos, juntamente com a volta do formato real. Esse guia também divulga a arena que irá compor a Prova Divulgada, que será utilizada na primeira etapa da competição. Para participar da competição, cada equipe terá que preparar a programação do controlador do Robô PS 2021, um modelo do robô baseado em Arduino desenvolvido pelo Grupo PET Eng. Mecatrônica para o simulador Webots.

Com a disponibilidade do modelo computacional da arena, é esperado que as equipes possam testar sua programação e realizar a sua melhoria até à competição. A data da competição está sendo prevista para inicializar dia 07 de janeiro de 2022. Ela será feita em conforme ao calendário vigente da instituição moderadora, CEFET de Divinópolis, em que tal dado período de tempo se refere ao 02 (segundo) semestre do ano de 2021, para a instituição.

São divulgados nesse guia a forma de organização das equipes para a disputa, bem como o formato da organização para os confrontos. Há ainda o detalhamento da pontuação e penalidades estipuladas para os eventos esperados durante a competição. Enfim, é esperado que esse guia possa informar e orientar as equipes, auxiliando-as nessa preparação final na Competição Interna de Robótica desse ano.

1. Introdução

O projeto Sementes (PS) foi concebido em 2017 pelo grupo PET Eng. Mecatrônica como uma forma de se levar uma iniciativa de introdução à programação e à robótica para estudantes interessados de escolas públicas de Divinópolis e região. Para isso, pensou-se que a organização de uma competição acadêmica, nos moldes competições oficiais como a CBR (Competição Brasileira de Robótica) e a OBR (Olimpíada Brasileira de Robótica) poderiam auxiliar nesse propósito de uma forma construtivista, ou seja, incentivando o aprendizado por meio da aplicação dos conhecimentos abordados e a comprovação por parte das equipes de que suas ideias para a solução de tarefas propostas estavam (ou não) na direção certa. E isso foi feito, aproveitando a experiência adquirida com o Grupo de Estudos em Robótica (GER) do CEFET de Divinópolis, que havia participado de competições nacionais e internacionais de 2012 a 2017.

No entanto, um importante diferencial da iniciativa é que foi incluído no projeto a divulgação para as escolas de uma forma mais próxima através de palestras e, principalmente, os treinamentos para parte de cada uma das equipes, que deveriam repassar durante a semana esses conceitos vistos para o restante dos participantes, de forma a produzir um efeito multiplicador do conhecimento. Nesse e em vários outros aspectos do projeto aqui resumidos, cabe destacar a importância dos professores multiplicadores como parte fundamental para o bom funcionamento e para o sucesso da iniciativa.

Esse ano, com o distanciamento social ainda vigente, o PS seguirá os mesmos padrões estabelecidos na competição anterior, que precisou reformular a disputa, a fim de que suas atividades pudessem acontecer a distância. Apesar do desafio que essa grande mudança impunha na época, o grupo reuniu esforços e formulou o que podemos chamar de “Novo Projeto Sementes”. Logo essa mudança se mostrou como uma oportunidade de iniciar a todos os envolvidos no ambiente dos simuladores computacionais, que tanto tem revolucionado diversas áreas, dentre elas a da robótica.

Foi escolhido o simulador Webots devido à sua qualidade, o uso de linguagens de programação conhecidas e úteis, além dos recursos disponíveis nele, como sensores e motores. A disponibilidade de instalação gratuita do simulador e sem prazo para utilização oferecida pela Cyberbotics foi importante e permitiu que a iniciativa do PS se mantivesse totalmente gratuita para as escolas e para os participantes. Assim, inspirados no sucesso da competição passada, ela será novamente realizada seguindo os padrões já predefinidos.

Enfim, este guia tem como objetivo orientar os participantes do PS, servindo como uma espécie de regulamento para ela. Esse evento busca testar a capacidade das equipes participantes de resolver problemas e desafios propostos por meio de tarefas a serem desempenhadas na arena da competição. Assim, cada equipe deverá aplicar

parte do conhecimento visto no treinamento, ou pesquisado e adquirido durante as atividades enquanto equipe para materializar comportamentos, estratégias e capacidades por meio da programação do controlador do Robo PS 2021. Deste modo, a seguir serão detalhadas as diretrizes da competição tratada, sendo muito importante o seu conhecimento por parte de todos os membros das equipes.

Enfim, este guia tem como objetivo orientar os participantes, servindo como uma espécie de regulamento para ela. Esse evento busca testar a capacidade das equipes participantes de resolver problemas e desafios propostos por meio de tarefas a serem desempenhadas na arena da competição. Assim, cada equipe deverá aplicar parte do conhecimento visto no treinamento, ou pesquisado e adquirido durante as atividades enquanto equipe para materializar comportamentos, estratégias e capacidades por meio da programação do controlador do Robo PS 2021. Deste modo, a seguir serão detalhadas as diretrizes da competição tratada, sendo muito importante o seu conhecimento por parte de todos os membros das equipes.

Cabe também destacar que a competição não possui de maneira nenhuma o intuito de constranger qualquer participante, muito pelo contrario. Seu intuito é de reunião e de recreação, como qualquer atividade de competição esportiva ou acadêmica deveria ser. É uma oportunidade de apresentar as implementações das ideias da sua equipe e de conhecer as soluções implementadas pelos colegas das outras equipes, compartilhando e incrementando seu próprio conhecimento. Encarada dessa forma, teremos sim uma grande confraternização e todos os participantes já serão verdadeiramente vencedores.

2. As Equipes

Na competição do PS, cada escola participante será representada por uma única equipe de robótica composta por três participantes independente de quem eles sejam. A inscrição da equipe deverá ser feita pelos interessados através do preenchimento do formulário de inscrição on-line, previsto de ser disponibilizado no período de 3 (três) a 07 (sete) de janeiro. Atenção: inscrições após o período marcado para a realização das mesmas, poderiam apresentar falhas ao serem computadas pelos organizadores da competição, então indica-se o prévio planejamento da inscrição, e seu envio dentro do prazo determinado, para que possíveis problemas e irritações possam ser evitadas.

Feitas as homologações das inscrições, cujos resultados serão divulgados no site do Projeto Sementes 2021, as equipes deverão seguir em suas atividades de preparação, reunindo-se virtualmente e discutindo estratégias e implementações. Nesse período entre o fim das inscrições e a competição, não será dada a possibilidade das equipes esclarecerem dúvidas quanto a questões de programação ou de robótica. No entanto, dúvidas relacionadas com a competição em si ainda poderão ser sanadas. Isso para reservar o período para que as equipes possam trabalhar internamente, e para que o PET Eng. Mecatrônica possa se dedicar à preparação final da organização da competição.

2.1 Identificação

Num formato de competição virtual como essa do PS 2021, a identificação das equipes e de seu robô é um item bastante importante para o resultado final e para permitir que os colegas e familiares possam acompanhar e identificar aqueles pelos quais irão torcer. Pensando nisso, foi definida uma identificação necessária para que o grupo PET possa preparar as caracterizações da arena, dos robôs e das tabelas de pontuação e classificação. Essa caracterização (cor do Led, se irá piscar ou não) também deverá ser entregues no ato da inscrição das equipes, contando para a sua homologação.

1. Foto oficial da equipe: Cada equipe deverá providenciar a montagem de uma imagem contendo o nome da equipe e dos alunos participantes da equipe de robótica. Essa imagem deve ser salva em formato PNG, JPG ou BMP. Deve acompanhar uma lista com os nomes dos componentes que aparecem na foto, do tipo: na parte superior esquerda, Fulano de Tal, Ciclano de Tal, etc. Essas imagens dos participantes será usada na divulgação dos confrontos, como é mostrada na figura abaixo.

2021



7

3. A Prova Divulgada

Como nos anos anteriores do PS, a Prova Divulgada é composta pelo desafio proposto para a primeira parte da competição. A outra parte da competição irá utilizar o chamado Desafio Surpresa, que será divulgado três dias antes da competição. Isso para que haja uma certa expectativa, que é um componente importante em competições, e para que possa ser testada a capacidade das equipes de lidar com os problemas introduzidos por esse desafio.

Na Prova Divulgada, a arena será uma reinvenção, levando em conta a arena da competição anterior, como pode ser visto a comparação de evolução das duas arenas nas Figuras 2, 3 e 4. Trata-se da modelagem para o Webots de duas pistas diferentes, a pista que será utilizada para o seguidor de linha e a pista que contém um labirinto circular. O trajeto do trecho do seguidor de linha é definido por uma linha em destaque, com cerca de 2cm de largura, sobre o piso claro da arena. Além disso, nesse trecho há também uma sinalização nos cruzamentos, feita por meio de quadrados na cor verde, com 2cm de lado. A lógica dessa sinalização segue a mesma lógica da OBR, ou seja, se a sinalização vier após o cruzamento, deverá ser desconsiderada pelo robô. Já se a sinalização vier antes do cruzamento e em apenas um dos lados, estará indicando o sentido de conversão que o robô deverá realizar. Por fim, se a sinalização vier antes do cruzamento, mas dos dois lados da linha, significará que o robô deverá seguir em frente.

Na arena, diferentemente da competição passada, os dois carrinhos seriam emparelhados, um do lado do outro, e assim será realizada a competição, criando-se, um empecilho a mais para o aumento da dificuldade da prova. Visto que batidas ou empurrões serão penalizados, se forem considerados recorrentes ou intencionais. Além de que os carrinhos podem atrapalhar as leituras dos sensores de distância, um do outro, apenas por sua presença próxima o suficiente e em um ângulo específico.

Não se pode esquecer que o seguidor de linha possui duas grandes armadilhas para serem solucionados pelos participantes, um Gap (perda de linha) e duas estradas sem saídas, em seu meio.

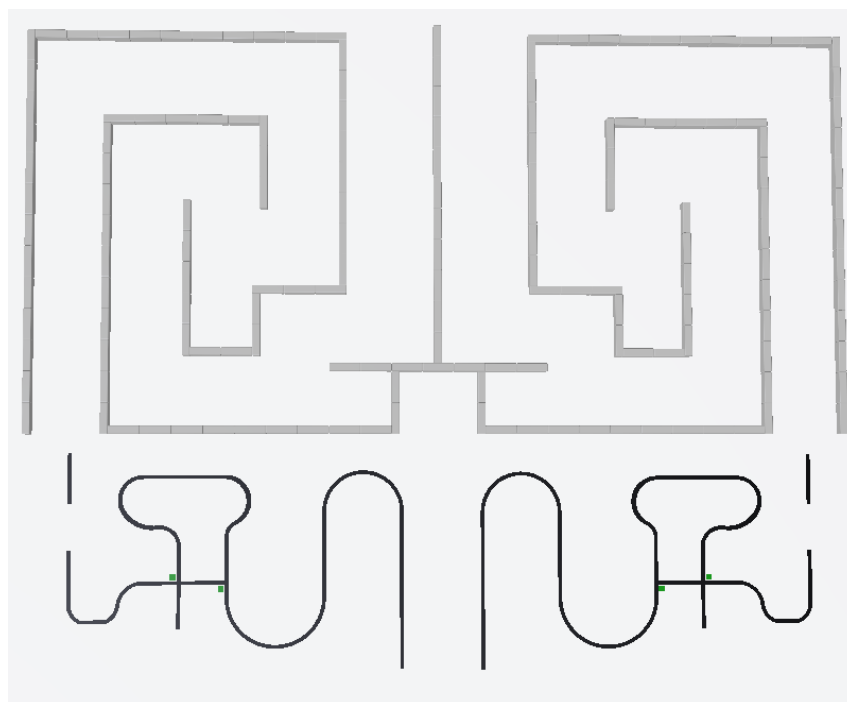


Figura 2: Arena da competição de 2020



Figura 3: Vista angular da Prova Divulgada da CIR 2021.

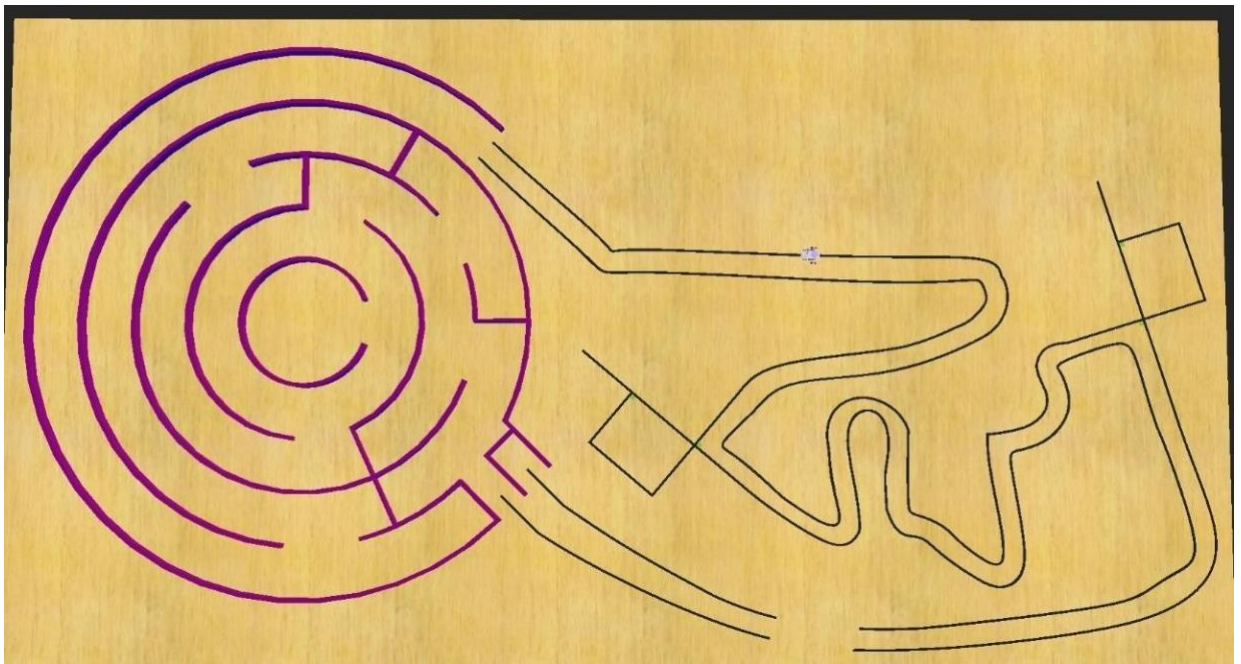


Figura 4 : Vista aérea da Prova Divulgada da CIR 2021

Os arquivos disponíveis da arena, deverão ser abertos no Webots, utilizando sua versão R2021a, para a devida sincronização de suas funções, já que a modelagem de todas as partes, foi realizada nesta versão em específica e a utilização de outras versões podem acarretar incoerências acerca dos dados e subprogramas já feitos. Então recomenda-se a utilização única e somente do Webots em sua versão R2021a para a realização desta competição.

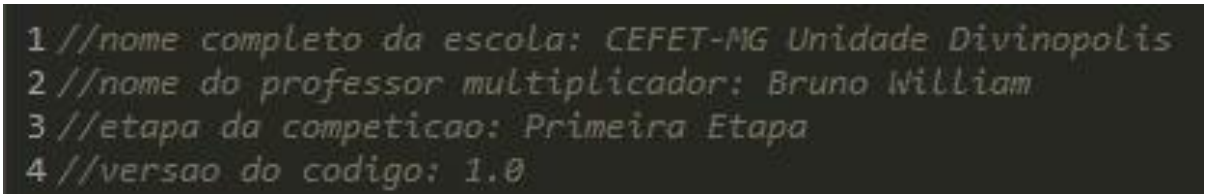
Acompanhará a modelagem da arena, a modelagem do Robo PS 2021, que será utilizado na competição. Ambos arena e robô serão passados às equipes por meio do grupo “Treinamento PS 2021” logo em seguida à criação do grupo. Caberá às equipes utilizar a arena e o robô sem realizar nenhuma modificação neles, de forma a realizar somente a programação do controlador do robô, utilizando as linguagens C ou Python. Dessa forma, será garantida a padronização da arena, do robô e da linguagem de programação para a competição.

A identificação do programa do controlador do robô deverá ser feita de duas formas: primeiramente no título do controlador que deverá ser o nome da equipe (ou uma parte dele, para que fique mais curto); E a versão do programa do controlador (Por exemplo: QTolentino v2.c); e por meio de um cabeçalho colocado como comentário no início do programa do controlador, como exemplificado na Figura 5.

É importante identificar no cabeçalho a etapa da competição e a versão do programa do controlador, tendo em vista que serão permitidas adequações e mudanças entre rodadas da competição, a cargo das equipes, claro.

Ou seja, entre as rodadas será dado um tempo para adequações e testes. Após esse tempo, as equipes poderão enviar uma nova versão do seu programa controlador, que será carregado pela organização no simulador. Para essa comunicação será criado um grupo no WhatsApp e no Discord para cada equipe para com a organização, de forma a evitar interferências e manter o sigilo das soluções programadas. Antes de cada disputa, será mostrada a janela com a parte inicial dos dois controladores para fins de conferência pelas equipes.

Daí a importância das equipes atualizarem o campo “Versão” dos mesmos antes de cada novo envio para a organização. A atualização da versão no título do programa do controlador além de ajudar a equipe na sua organização, evita que ocorra a sobreposição do arquivo ao salvar, o que impediria a volta à solução anterior, caso a nova versão não der muito certo.



```
1 //nome completo da escola: CEFET-MG Unidade Divinópolis
2 //nome do professor multiplicador: Bruno William
3 //etapa da competicao: Primeira Etapa
4 //versao do codigo: 1.0
```

Figura 5: Cabeçalho de identificação do programa do controlador

4. Diretrizes Gerais

Como o momento exige, a competição será realizada de forma virtual e remota, utilizando para isso o simulador escolhido, o Webots, e recursos da Internet, como Lives feitas por meio da Twitch, e posteriormente publicadas no YouTube. Portanto, é previsto que essas atividades da competição sejam realizadas de forma centralizada, porém com redundância (do tipo stand-by) por segurança. Ou seja, tudo referente à preparação estará sendo feita de forma duplicada em duas centrais da organização. Assim, se ocorrer algum problema de processamento ou de conexão, o evento poderá ser continuado por meio da outra central. É previsto também um revezamento de centrais, de forma que as duas sejam mantidas operacionais para atendimento a qualquer eventualidade.

O formato da Competição Interna de Robótica é dividido em duas fases: classificatória e eliminatória, semelhante aos anos anteriores. Na fase classificatória, será usada a Prova Divulgada e cada equipe terá direito a fazer duas tentativas, sendo uma tentativa em cada rodada dessa fase. Haverá um intervalo de 15 minutos entre as rodadas para modificações e testes. Ao final desses 15 minutos, as equipes poderão enviar uma nova versão do controlador que será recebido pela organização e carregado no Webots para que seja dado início à rodada seguinte. É previsto que esse ajuste tenha um tempo de duração de 5 minutos.

Ao final de cada rodada será totalizada e divulgada a pontuação alcançada pelas equipes. Daí, no intervalo seguinte, as equipes poderão enviar algum questionamento ou ponderação sobre a rodada imediatamente anterior. No entanto, por questões de organização, o canal oficial para essa comunicação será o grupo “Treinamento PS 2021” mantido pelo Discord, tendo o canal relevante para cada equipe participante, expor seus questionamentos.

Para efeito de classificação ao final dessa fase, valerá a melhor pontuação alcançada por cada equipe dentre as duas tentativas realizadas. Isso valerá para definir as equipes que estarão classificadas para a segunda fase.

Como a segunda fase será em confrontos diretos (ou mata-mata), o número de equipes classificadas será a potência de dois imediatamente abaixo do número de equipes inscritas. Por exemplo, se houverem onze equipes inscritas, o número de equipes a serem classificadas para a segunda fase será oito. Já se tivermos vinte e três equipes inscritas, o número de classificadas será de 16. O critério de desempate para essa fase é a melhor pontuação na segunda melhor tentativa. Em persistindo algum empate, a melhor pontuação das tentativas anteriores das equipes empatadas, será usada como critério de desempate.

A fase eliminatória (mata-mata) seguirá os mesmos parâmetros. Os participantes deverão se identificar e as equipes deverão enviar a primeira versão do controlador para iniciar o segundo dia de competição. É importante lembrar que na segunda fase eliminatória será usado o Desafio Surpresa.

A pontuação alcançada pelas equipes na fase classificatória será utilizada para definir o chaveamento da fase eliminatórias, onde o melhor colocado enfrentará o último classificado, o segundo enfrentará penúltimo, e assim por diante. Os confrontos serão em melhor de três, ou seja, a primeira equipe a vencer duas vezes será a vencedora do confronto. Caso haja empate ao final dos três confrontos, será vencedora a equipe com melhor pontuação no confronto anterior, ou com melhor pontuação na fase classificatória, caso seja o primeiro confronto da fase eliminatória.

4.1 As Entrevistas

Nos moldes do que acontece na OBR, um detalhe importante na organização da competição de robótica do PS são as entrevistas. Seu intuito é valorizar o envolvimento e o conhecimento dos alunos participantes com relação à linguagem de programação utilizada, as soluções planejadas pela equipe para os desafios propostos e a implementação dessas soluções materializadas na programação dos controladores do Robô PS 2021. Assim, no início da fase classificatória, será sorteado um aluno por equipe. Daí, no intervalo entre as rodadas, será feita uma pergunta a um dos alunos sobre algum aspecto relacionado aos itens mencionados acima.

Sendo considerada certa a resposta dada para o entrevistador da organização da competição, a equipe somará 150 pontos nas rodadas seguintes.

Este questionamento tem por objetivo incentivar os participantes a discutirem e apresentarem ideias sobre seus respectivos modos de pensar para o resto do público, contribuindo para uma competição mais dinâmica e acadêmica, de valor intelectual e didático.

4.2 As Pontuações e Penalidades

O limite de tempo de cada tentativa é de 5 minutos, ou seja, 300 segundos. A pista é dividida em 6 trechos, como indicado na Figura 5, sendo que cada trecho concluído corretamente somará 200 pontos para a equipe naquela tentativa.

Se o robô completar o circuito, haverá uma bonificação de 5 pontos por cada segundo restante para o limite de 300 segundos. Haverá uma penalização de 50 pontos por colisão com cada face de trecho do labirinto. E será contabilizadas advertências, "cartões amarelos", caso o robô tenha uma colisão de corrida com o outro participante, com dois cartões amarelos, o robô ganhará um cartão vermelho e será punido conforme o regulamento estipulado.

No trecho de seguidor de linha, se o robô deixar a rota definida pela linha a ser seguida e retomar a mesma em outra parte da linha, pulando assim parte da rota, a tentativa será considerada cancelada.

Se um robô permanecer imóvel por mais de 10 segundos, será considerado "atolado", sendo interrompida a tentativa naquele instante para fins de avaliação da pontuação da tentativa.

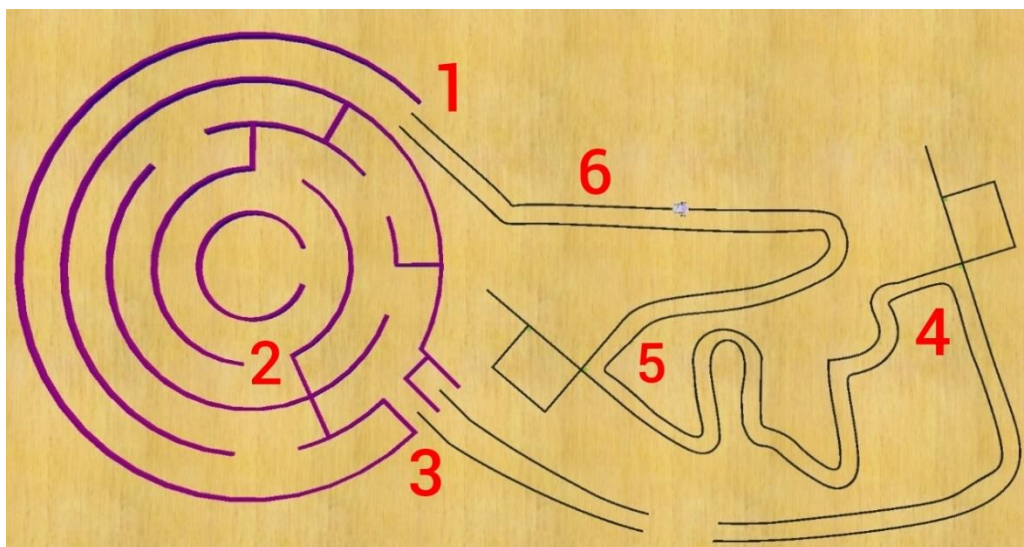


Figura 6: Demarcação dos trechos do percurso na tarefa

Em cada tentativa, deverá haver um aluno representante da equipe com seu microfone aberto, dentro do discord. Esse representante poderá a qualquer instante interromper a tentativa por meio do comando "PAREI", seguido do nome da equipe, para que possa ser identificado pelo árbitro responsável por acompanhar a tentativa da equipe. Para auxiliar nesse processo de interrupção da tentativa, cada equipe deverá incluir um comando no programa do controlador que monitore as teclas "S", e "L". Assim, se o robô for competir na pista da esquerda, a equipe deverá comentar o trecho do programa que monitora a tecla "L", deixando ativo o trecho que monitora a tecla "S", e que faça a velocidade do robô ir para zero. Isso irá permitir que a simulação siga para a tentativa da outra equipe. Esse comando será explicado no treinamento.

5. A Premiação

A premiação prevista é composta por certificados de honra ao mérito aos participantes das equipes que ficarem da primeira à terceira colocações, portanto para aqueles que conquistarem um lugar no pódio. Essa é considerada uma premiação bastante importante para a vida acadêmica dos participantes, pois poderá constar dos currículos dos mesmos, sendo bastante valorizada em oportunidades futuras, como em inscrições para iniciações científicas ou tecnológicas, principalmente para aqueles que optarem por seguir na área.

6. Considerações Finais

Tendo destaque mais uma vez, reforçamos, que esta competição não tem nenhum intuito de causar humilhação ou degradar nenhum dos participantes, muito pelo contrário, ela preza por um bom desenvolvimento mental de cada um dos integrantes. A expectativa é que a competição possa ser bem sucedida, confirmando a viabilidade desse formato virtual mesmo para a competição. Assim, garantido a manutenção deste formato, mesmo com a volta da competição presencial, em um futuro próximo e desejado.

Fica desde já o reconhecimento e o agradecimento a todos vocês participantes que, de alguma forma, contribuíram para o prosseguimento do projeto em 2021, mesmo diante de tantas incertezas e dificuldades. Tendo a certeza de que o investimento de tempo e esforços foi na direção da busca por novos conhecimentos, o que provou mais uma vez a sua importância. Já a continuidade do Projeto Sementes ao mesmo tempo que foi avaliado como uma forma de evitar um retrocesso no projeto, foi efetivamente considerado um importante avanço pelo emprego de simulação e seus variados recursos. Somando-se a isso o aprendizado em programação da linguagem C, uma das mais importantes e utilizadas.

Enfim, resumindo, o balanço da continuidade do projeto em 2021 foi bastante positivo, já que além de cumprir o seu objetivo de levar uma introdução à programação e à robótica para estudantes interessados de escolas de Divinópolis e região, foi além, sendo produzidos 16 vídeos para a Internet, que registraram mais de 2.800 visualizações. Além de proporcionar uma esperada continuação neste ano de 2021.