

# **RALLYDUINO**

## ***“Expedição Dalek 2201”***

**Organização:**



**RAMO ESTUDANTIL IEEE**  
**PUC MINAS *CAMPUS* POÇOS DE CALDAS**

**Apoio:**

**CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**  
**PUC MINAS - POÇOS DE CALDAS**

**Edital 001/2018 rev. 01**

**Este Edital anula o Edital 001/2018 rev. 00**

## **CONTEXTO:**

A viagem espacial está caminhando rumo à banalização. A humanidade já habita outros astros do Sistema Solar. Os estudos sobre Astronomia cresceram exponencialmente. E a exploração espacial está no seu ápice.

Em um futuro longínquo, astrônomos perceberam um estranho corpo orbitando Júpiter. Uma série de pesquisas foram conduzidas e concluíram que o corpo se trata do 70º satélite natural de Júpiter. A descoberta abalou o meio acadêmico e cientistas de todo o Sistema Solar voltaram sua atenção ao extraordinário e mais estudos se iniciaram para desvendar o misterioso corpo celeste, que apesar de seu tamanho, nunca fora notado.

Os relatórios de anos de estudos acerca do satélite revelam que Dalek (como ficou conhecido popularmente) abriga um ambiente inóspito (devido à sua altíssima temperatura, atmosfera tóxica e corrosiva e com solo irregular), ausente de água, matéria orgânica e de metais preciosos, e possui um estranho monumento, totalmente incoerente com o cenário de sua superfície. Trata-se de um paralelepípedo, inteiriço e de coloração negra, com as faces e arestas bem definidas. O objeto se tornou alvo da curiosidade não só dos cientistas, mas também de toda população do Sistema Solar. Todavia as pesquisas não podiam avançar, pois estavam limitadas às imagens de telescópios.

Steve William, habitante do 81º Distrito de Marte, empreendedor e visionário de tecnologia, enxergou no monólito uma forma de auxiliar os cientistas em suas pesquisas, estimulando inovações e soluções nas áreas de automação e robótica. William propôs publicamente uma audaciosa expedição à Dalek. Segundo Steve William, o veículo autônomo deve pousar na superfície de 70º satélite natural de Júpiter em 2201, mas por ora, ocorre o recrutamento da equipe que desenvolverá o robô.

## **DILEMA:**

A equipe recrutada por Steve William deve projetar um veículo não tripulado (pois a atmosfera agressiva de Dalek é letal ao homem) e autônomo (pois a grande distância entre o veículo e a central de comandos impede o controle remoto do veículo com precisão e em tempo real) para navegar pelo solo de Dalek, superar eventuais obstáculos e finalmente coletar imagens do monólito para estudo.

## **OBJETIVO:**

Desenvolver um robô capaz de superar os obstáculos propostos e chegar a um dos três trechos finais (área amarela, vermelha ou verde da Figura 1), de forma totalmente autônoma.

## **1 GUIA DA COMPETIÇÃO**

### **1.1 ELEGIBILIDADE**

1.1.1 As equipes deverão ser compostas de 2 a 4 membros;

1.1.2 Os membros das equipes deverão, obrigatoriamente, estar matriculados em qualquer instituição de ensino superior, fundamental, médio ou técnico;

1.1.3 Alunos de todo e qualquer tipo de pós-graduação não poderão participar da competição na modalidade premiada;

1.1.4 Alunos já graduados e que estão cursando outra graduação, a elegibilidade fica a critério da comissão organizadora do evento.

### **1.2 SEGURANÇA**

1.2.1 A segurança será de suma importância ao participar da competição;

1.2.2 Se forem necessárias (verificar com os organizadores) roupas, calçados, óculos de proteção ou máscaras faciais deverão ser usados por estudantes que irão trabalhar durante a construção, testes e competição;

1.2.3 Os alunos deverão realizar uma avaliação de riscos para seu robô antes do teste no *campus*. Os alunos deverão realizar a gestão de riscos em suas próprias atividades e, se requisitado, terão de demonstrar uma operação segura e produzir documentação de avaliação de riscos a fim de competir;

1.2.4 Sistemas de gás comprimido poderão ser usados, mas os alunos deverão obter a aprovação da comissão organizadora com base em uma avaliação de segurança. Tais sistemas apresentados serão examinados com base nos seguintes princípios e **DEVERÃO SER ACEITOS** pela comissão:

- Não será permitido o uso de componentes de pressão fabricados em casa;
- Componentes comerciais deverão ser utilizados (uniões, vasos, cilindros, linhas, etc);
- Deverão ser fornecidas provas de teste do sistema de gás comprimido.

### **1.3 COMPETIÇÃO, TRACK (PISTA), EQUIPAMENTO E AMBIENTE**

1.3.1 A pista da competição é formada por duas placas de MDF com dimensões nominais de 2400 x 1200 x 15 mm (comprimento, largura e espessura, respectivamente), como ilustram as Figuras 1, 2, 3, 4 e 5;

1.3.2 As duas placas de MDF (Pista 1 e Pista 2) são interligadas, conforme a Figura 1;

1.3.3 A Pista 1 (Zona de Início) têm dimensões 600 x 500 mm (comprimento e largura, respectivamente);

1.3.4 A Pista 1 é formada por 4 obstáculos feitos de madeira e com dimensões de 50 mm de altura e 12 mm de espessura, como mostra a Figura 2;

1.3.5 A Pista 2 possui duas opções de caminho, ambas com 400 mm de largura. A primeira opção é constituída por uma rampa (Figura 3), seguido de um trajeto de trepidações (Figura 4) e a segunda opção é constituída por uma grade de 500 mm de comprimento e o restante do caminho livre (Figura 5);

1.3.6 No final da Pista 2 há a Zona de Chegada.

**NOTA: TODAS AS IMAGENS ESTÃO CONTIDAS NO ANEXO I.**

## **1.4 ROBÔ**

1.4.1 O robô será inicialmente posicionado na Zona de Início;

1.4.2 Os robôs que forem considerados perigosos pelos organizadores, não poderão competir. Empregar qualquer forma de combustão será considerado perigoso;

1.4.3 Os robôs considerados, pelos organizadores, capazes de danificar o *Track* ou suas características, não serão autorizados a circular e serão desclassificados;

1.4.4 Os organizadores são livres para modificar as regras e/ou trilha da competição, mediante comum acordo com a maioria simples dos grupos inscritos;

1.4.5 Ao participar da competição, as equipes aceitarão a presença de iluminação brilhante, fotografia (incluindo flash), filmagens e a reprodução das mesmas, via internet, mídias sociais e outros. Sistemas de infravermelho podem fazer parte do ambiente da competição.

## **2. REGRAS DA COMPETIÇÃO**

### **2.1 REDAÇÃO DAS REGRAS**

2.1.1 A linguagem das regras é hierárquica. Estas cláusulas são obrigatórias e o não cumprimento resultará em sanções que, no extremo, levarão à desclassificação da equipe.

## 2.2 MATERIAIS E FABRICAÇÃO

2.2.1 Os competidores deverão fabricar seus robôs usando materiais disponíveis, componentes e métodos;

NOTA: Os organizadores poderão pedir para confirmar que o sistema apresentado tenha sido apropriadamente fabricado em conformidade com o espírito da competição. Os estudantes poderão adquirir componentes “*off-the-shelf*” (produtos de prateleira), onde entende-se que não serão comprados sistemas/subsistemas principais prontos;

2.2.2 Em consonância com o espírito da competição, as equipes não deverão usar *LEGO Minsdstorms*, sistemas Equipar, ou semelhantes;

2.2.3 Em conformidade com o espírito da competição, as equipes poderão usar Arduino ou componentes semelhantes à base PIC, ARM, etc. Faz-se necessário o requerimento com os organizadores previamente;

2.2.4 Em concordância com o espírito da competição, as equipes poderão: adaptar, modificar e integrar elementos de origem “*off-the-shelf*” (produtos de prateleira).

## 3 PROCEDIMENTOS

3.1 Cada equipe deverá apresentar um vídeo do funcionamento do robô, na pista oficial ou equivalente, antes do dia da competição. O vídeo deverá ser postado no YouTube e encaminhado o link para **rallyduino@gmail.com** até às 23:59 do dia **20 de OUTUBRO de 2018 (sábado)**. O vídeo é uma forma de determinar quais robôs serão classificados para o evento e a ordem de corrida na primeira rodada;

3.2 O não cumprimento da etapa 3.1 acarretará na **DECLASSIFICAÇÃO AUTOMÁTICA** da equipe;

3.3 A massa dos robôs será aferida por um organizador no dia do evento, e não deverá ser superior a 6 (seis) quilogramas;

3.4 Após a aferição da massa do robô, a equipe será chamada para o lado da pista;

3.5 O contato dos membros da equipe ou do seu robô com a superfície do *Track* antes da competição ter início é **PROIBIDA**;

3.6 A ordem com que as equipes se apresentarão no dia da competição segue a ordem decrescente da pontuação feita através do vídeo de demonstração;

3.7 Quando estiver pronto, um organizador dará sinal de que o tempo de ajuste começou. A equipe terá, no máximo, 1 (um) minuto para o ajuste do robô. Esse tempo é destinado à configuração do robô na Zona de Início;

3.8 Durante o ajuste, a equipe poderá usar objetos adicionais que não são considerados parte do robô, para auxiliar na configuração inicial;

3.9 Durante o ajuste, não haverá contato por membros da equipe, ou seu robô, ou quaisquer outros objetos usados no ajuste, em qualquer parte da pista que não seja a Zona de Início;

3.10 A equipe indicará para o organizador adequado quando seu ajuste estiver concluído;

3.11 Após a instalação e antes da execução, o robô estará sujeito a restrições de volume. O robô será contido dentro de um envelope cúbico de 300 x 300 x 300 mm. As partes superior e inferior do envelope cúbico deverão estar paralelas à superfície da pista. O robô neste momento estará parado e, em uma visão perpendicular com a superfície da competição, não deverá sobressair além das bordas da Zona de Início. As condições de volume e posicionamento serão controladas por um organizador;

3.12 Depois de configurar e antes da execução, o robô não será autorizado a iniciar a competição se estiver apoiado ou em contato com outro objeto, senão a superfície da competição. Robôs deverão ser capazes de permanecer na condição ajustada por período indefinido;

3.13 Em instrução e, por um sinal do "arranque oficial", a corrida iniciará;

3.14 O robô será iniciado através de uma única ação que não transmita movimento ou energia para o robô;

3.15 Depois de realizar o início do sistema de ação única, os membros da equipe não deverão controlar ou tocar no robô de qualquer forma durante a corrida. O controle sem fio é estritamente proibido. Qualquer interferência por membros da equipe resultará na impossibilidade de se concluir o trajeto da rodada corrente. Aplicando-se a pontuação do trajeto já concluído pelo robô;

3.16 Durante o funcionamento do robô, o mesmo não entrará em contato com qualquer coisa abaixo do plano-base de competição;

3.17 No final da corrida, o robô deverá parar na superfície da competição e permanecerá nesse estado por tempo indefinido;

3.18 A equipe indicará aos guardiões do tempo quando sua corrida for concluída. No entanto, os guardiões do tempo deverão realizar o julgamento final a respeito de quando o sistema

deixará de operar, todas as funções cessarem e o tempo registrado poderá exceder a declaração da equipe;

3.19 Para garantir que o julgamento foi concluído, as equipes não deverão coletar o seu robô ou ajudar na coleta de outros itens, dirigido por um organizador;

3.20 O robô não deverá danificar ou contaminar a pista de competição. Equipes que apresentarem um robô que prejudique o *Track* poderão ser desclassificadas da competição. Nota explicativa: Um componente do robô deixado simplesmente na pista da competição não constitui contaminação. Um exemplo de contaminação seria um resíduo pegajoso que exige um esforço significativo para removê-lo, com a possibilidade de mudança permanente para o acabamento da superfície;

3.21 O robô poderá ser modificado entre as execuções, mas a massa, volume e limitações de tempo deverão ser satisfeitos para alcançar uma pontuação válida (diferente de zero);

3.22 As violações de regras processuais resultarão em pontuação zero;

3.23 As decisões dos juízes em todos os assuntos relativos à competição deverão ser as finais;

**3.24 O trajeto do robô será permitido em apenas um sentido. Ou seja, o robô não pode acumular pontos dando voltas na pista ou voltando para trás no trajeto.**

## 4 PONTUAÇÃO

4.1 A pontuação será dividida conforme os obstáculos da pista;

4.2 Concluir a Pista 1 equivale a **1 ponto**;

4.3 Vencer o obstáculo “Grade” equivale a **3 pontos**;

4.4 Vencer o obstáculo “Rampa” equivale a **2 pontos**;

4.5 Vencer o obstáculo “Trepidações” equivale a **2 pontos**;

4.6 Estacionar o robô nas áreas verde ou amarela equivale a **1 ponto**;

4.7 Estacionar o robô na área vermelha equivale a **2 pontos**;

**NOTA: Caso o robô esteja estacionado entre duas áreas, a pontuação será designada onde estiver a maior área de projeção do robô. Havendo dúvidas, a decisão é exclusiva dos juízes.**

4.8 A pontuação final de uma corrida será dada pela somatória dos pontos adquiridos;

4.9 O primeiro critério de desempate são os pontos acumulados com o vídeo de classificação. Tais pontos serão utilizados APENAS como critério de desempate (será considerada a maior pontuação);

4.10 O segundo critério de desempate é o tempo de conclusão do trajeto (será considerado o menor tempo das tentativas);

4.11 O terceiro critério de desempate são as dimensões do robô (o robô de dimensões menores será o vencedor);

4.12 O quarto critério de desempate é a massa do robô (o robô de menor massa será o vencedor).

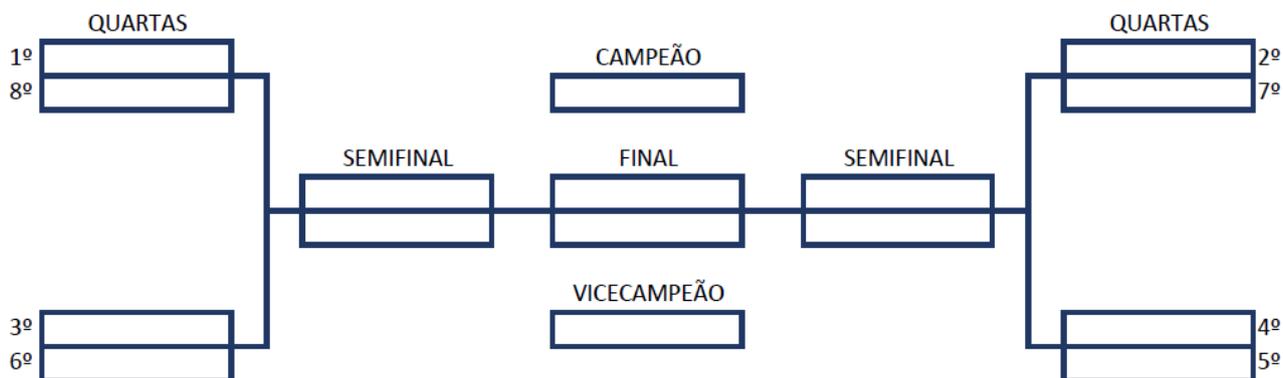
## 5 A COMPETIÇÃO

5.1 A competição será dividida em duas etapas: a primeira etapa será de classificação e a segunda etapa será em confrontos mata-mata, sendo esta dividida em quartas-de-final, semi-final e final.

5.2 Na etapa de classificação, todos os robôs que antederam ao item 3.1 desse edital deverão correr duas vezes pelo trajeto da pista. Para a classificação, será considerado apenas a corrida em que a equipe obtiver a melhor pontuação.

5.3 A ordem de entrada na pista pelas equipes será definida pela pontuação obtida no vídeo citado no item 3.1, sendo na ordem de menor pontuação para a maior.

5.4 Após a primeira etapa, passarão para a etapa mata-mata os 8 (oito) melhores classificados, preenchendo o seguinte chaveamento:



5.5 Na etapa mata-mata, cada equipe deverá correr duas vezes pelo trajeto da pista, de forma alternada, sendo o primeiro a correr a equipe que obteve a menor pontuação na fase anterior. Passará para a próxima fase do mata-mata a equipe que obtiver a maior pontuação em uma única corrida.

5.6 Os pontos obtidos em fases anteriores são descartados, valendo, portanto, apenas a pontuação das corridas da fase atual que está sendo disputada.

5.7 Cada corrida deverá ter duração máxima de 2 (dois) minutos.

**NOTA: É recomendável que as equipes tenham baterias extras durante a competição;**

## **ESPÍRITO DE COMPETIÇÃO**

Embora as regras possam parecer rígidas, você vai perceber que elas foram escritas de uma forma que permite, e na verdade, incentiva soluções criativas e inovadoras. Isso nem sempre é o caso em projetos de engenharia no mundo real. Neste projeto da competição, as regras estão lá porque nós tentamos ser muito claros sobre as questões que serão importantes quando os grupos de estudantes se reunirem para a competição. Por esta razão, é essencial trabalhar com sua agenda da competição desde a fase inicial.

Se você acha que existe uma brecha, comunique o organizador do evento antes de contar com isto na competição. Serão tomadas medidas de confidencialidade, para que a sua ideia não seja repassada a outros alunos. É altamente recomendável que todos os alunos se comuniquem com os organizadores em caso de dúvidas.

A pista da competição será feita com o máximo de cuidado possível. Entretanto pequenas diferenças podem ocorrer na montagem final. Por exemplo, a superfície pode ser uma ligeira inclinação longitudinal. Sua equipe deve estar prevenida para considerar estas possibilidades em seu projeto e desenvolver um robô que possa funcionar mesmo que a pista da competição tenha pequenas imperfeições. Em outras palavras, você não tem a permissão para culpar o fracasso do seu robô em alguma imperfeição (por menos que seja) na pista de competição.

## **ÚLTIMO COMENTÁRIO SOBRE SEGURANÇA**

Por favor, esteja ciente de que a segurança é algo sério e seremos extremamente rigorosos quanto a isso. Robôs considerados inseguros serão automaticamente desclassificados.

## **PERGUNTAS FREQUENTES**

### **1. O robô tem que ficar em contato com a pista de competição em todos os momentos?**

Sim. O cenário é para um robô de locomoção terrestre. As regras fazem definir o que pode ser legalmente viável.

### **2. Partes de um robô podem ser “descartadas” fora da pista sem penalidade?**

Não. Se o robô ou parte do mesmo é descartado fora da pista de competição, isso levaria a uma pontuação zero na corrida.

### **3. Quando um robô é considerado estacionário após a conclusão da corrida?**

O instante de parada será interpretado como o mais tarde de, quando todos os pontos de contato entre o robô e o local de competição vir a cessar e quando as funções observadas forem cessadas. Deve ficar claro que o robô poderá permanecer no estado final indefinidamente.

**4. Autônomo - isso significa que o robô na pista não pode receber entrada ou instruções de um subsistema de fora da pista (como um computador)? Ou significa que o robô na pista pode receber entrada de um subsistema de fora da pista, mas que o computador não pode ser manipulado por um membro da equipe durante a corrida?**

Autônomo, neste caso, implica que cada sistema de controle do robô é parte do mesmo na pista e deverá ser ajustado dentro dos volumes iniciais (300 mm). Não há sistemas de controle remoto, de quaisquer tipos que possam ser usados (manual ou pré-programado, com fio ou sem fio). Tais configurações serão consideradas como parte do robô, assim, posição e restrições de volume seriam violadas.

**5. Chips programáveis são permitidos?**

Sim. Você pode usar um chip programável, mas não deve haver comunicação remota durante a corrida.

**6. Qual é a tensão permitida aos sistemas elétricos empregados?**

Não há restrições quanto a isso, mas, claramente, precisa ser seguro.

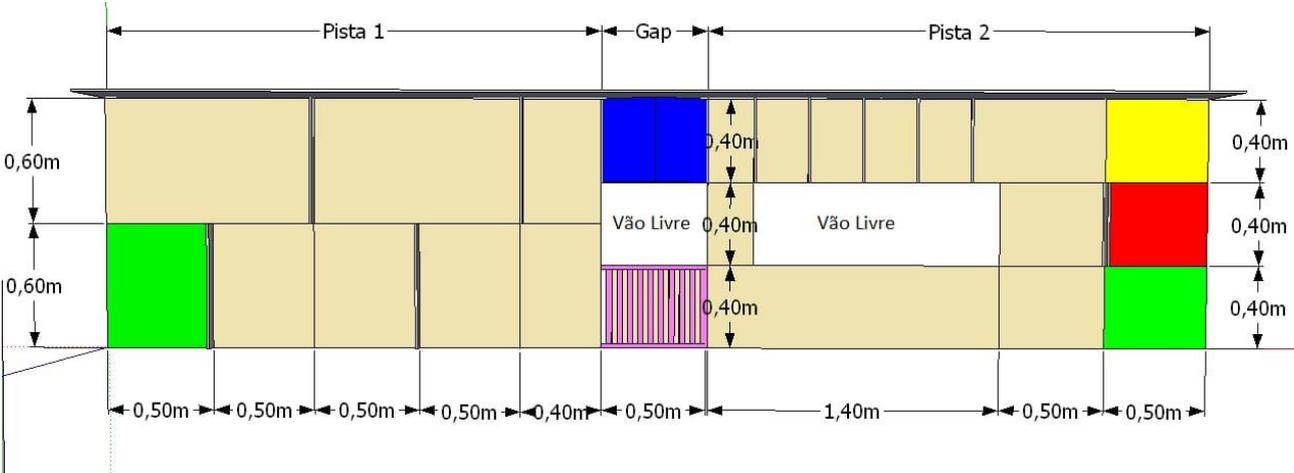
**7. Podem ser usados itens “*off-the-shelf*” (de prateleira)?**

Componentes comumente disponíveis, tais como partes de brinquedos e máquinas podem ser usados. O espírito da competição é que os alunos fabriquem o seu robô, o que significa que outros profissionais não estejam envolvidos para fazer isso por eles. É possível que algum tipo de assistência seja obtida (por exemplo, para uma solda), mas isso deve ser mínima ou, quando possível, ser feita pelos próprios alunos. As produções dos principais componentes não devem ser terceirizadas.

Caso haja alguma dúvida não esclarecida, reclamação, sugestão ou observação acerca da competição, por favor, entre em contato através do endereço **rallyduino@gmail.com**.

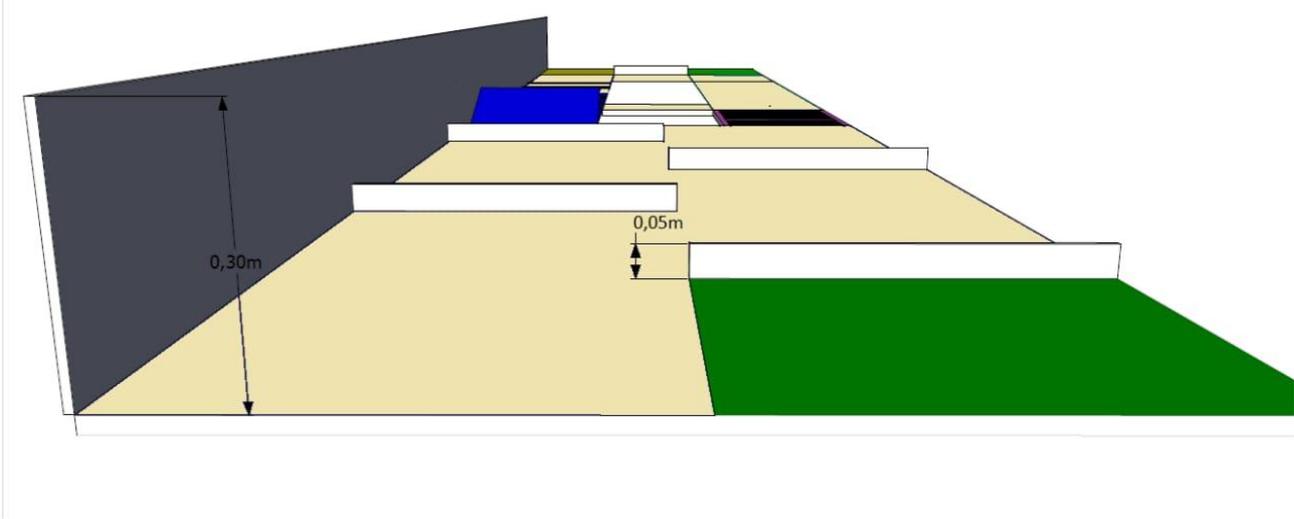
ANEXO I

Figura 1 - Vista Superior



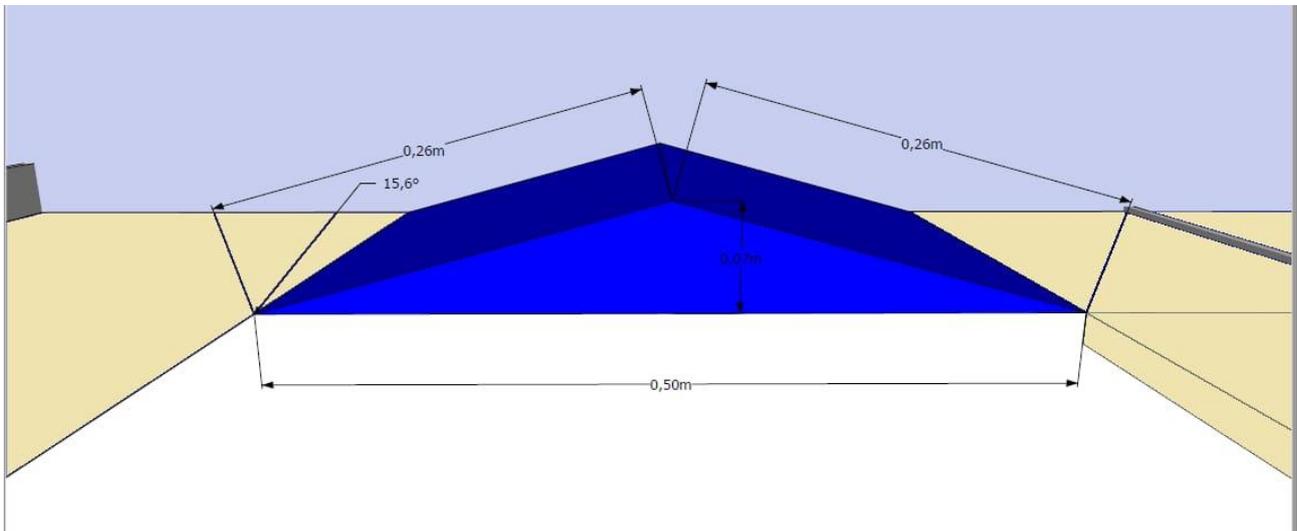
Fonte: Arquivo pessoal dos autores

Figura 2 - Vista Frontal



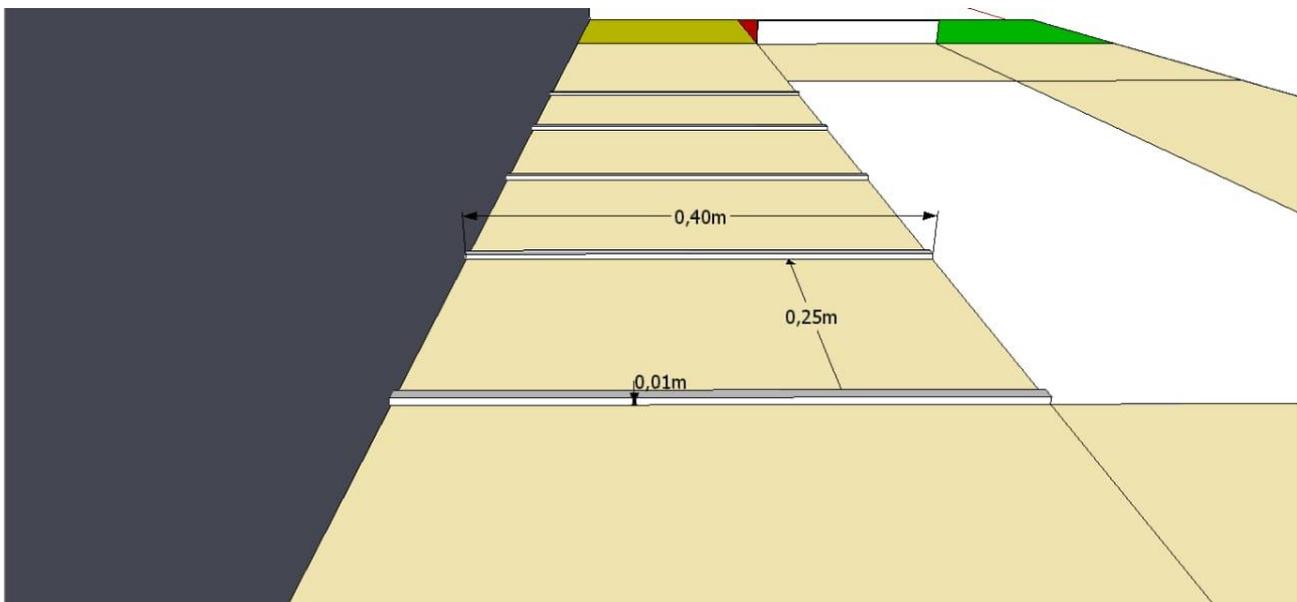
Fonte: Arquivo pessoal dos autores

Figura 3 - Vista Lateral da rampa



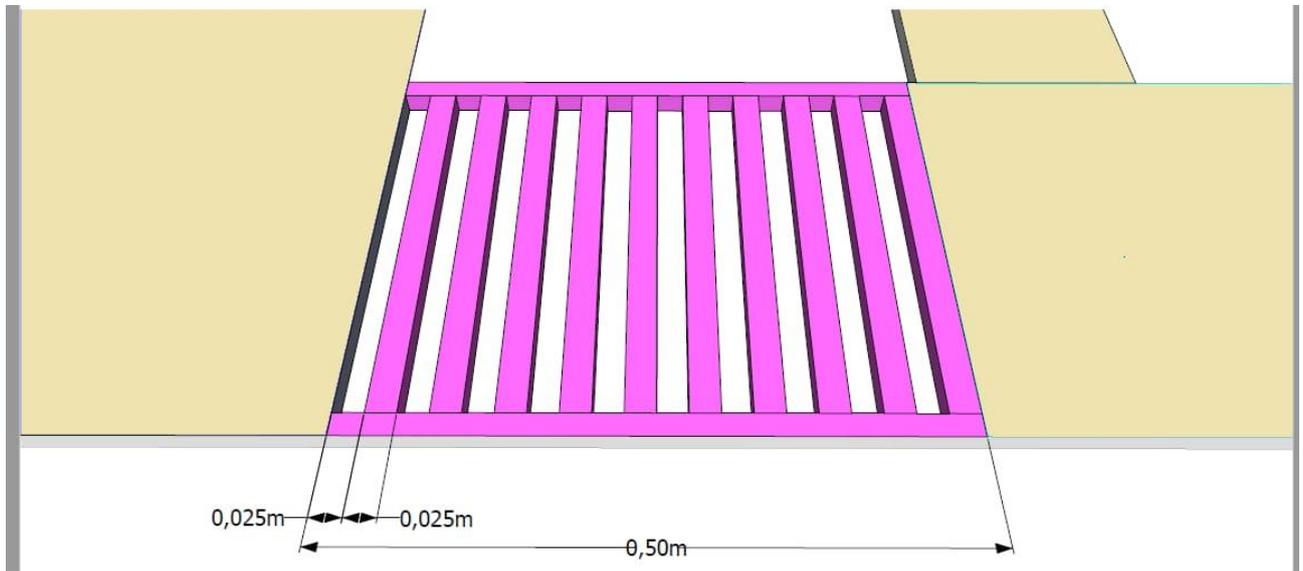
Fonte: Arquivo pessoal dos autores

Figura 3 - Vista Frontal (trepidações)



Fonte: Arquivo pessoal dos autores

Figura 5 - Vista Superior da Grade



Fonte: Arquivo pessoal dos autores