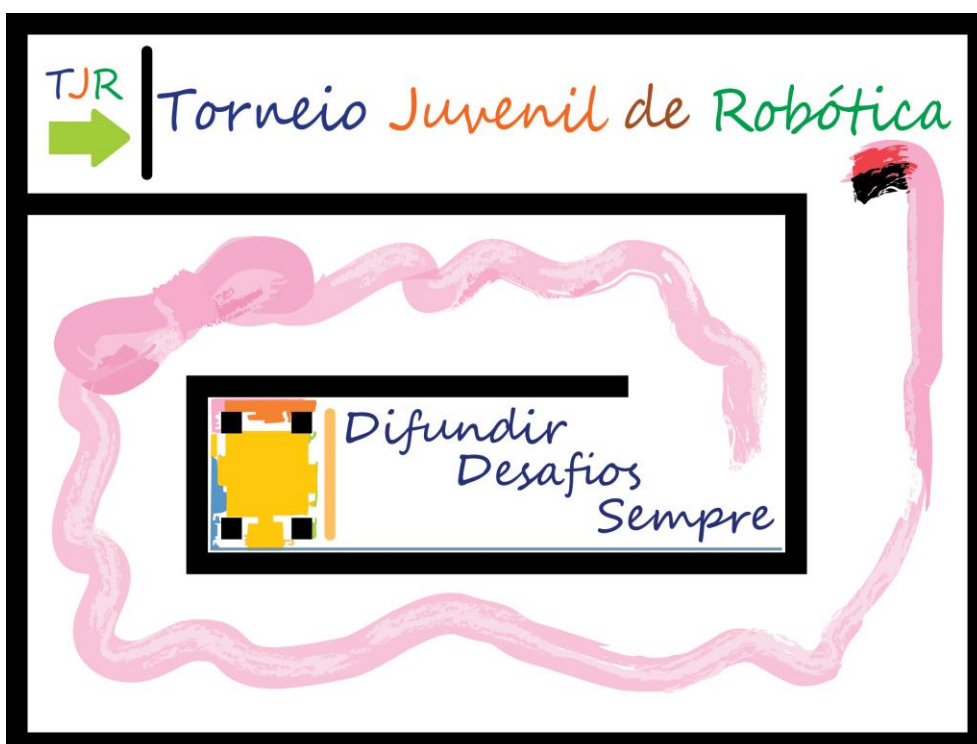


TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE



2018

Cabo de Guerra

A tecnologia visita um dos desafios
mais antigos do mundo

EDIÇÃO 2018



Professores e pesquisadores de diversas instituições educacionais brasileiras reuniram esforços para construir, durante 10 anos, o segundo maior evento gratuito de robótica da América Latina

Ficha bibliográfica

SILVA, Luís Rogério da.

Torneio Juvenil de Robótica: Difundir desafios sempre. Cabo de Guerra de Robôs: A tecnologia visita um dos desafios mais antigos do mundo. – São Paulo. 2018.

Versão 4. Data de Publicação: 03/01/2018.

Local: www.torneiojrobotica.org

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

Sumário

Página

- 04.** Comitê Gestor 2018
- 05.** Nós, os Computadores e os Robôs: O Cenário Cotidiano da Nova Geração
- 07.** TJR Torneio Juvenil de Robótica: Processo de Premiação por Mérito
- 11.** Cabo de Guerra: Como participar desse desafio
- 13.** Cabo de Guerra: Como Aproveitar esse Desafio num Curso de Robótica de Ensino Básico
- 20.** Cabo de Guerra: Esse desafio e os demais do TJR Torneio Juvenil de Robótica: A Gradação da Complexidade
- 21.** Cabo de Guerra: Apresentação
- 22.** Cabo de Guerra: Ficha Técnica do Desafio
- 25.** Cabo de Guerra: Regras e Detalhamento Operacional do Desafio na Competição

Legenda de Atualizações deste Caderno

Conforme a cor do marcador de texto:

00. Texto de antes de 2015; 01. Atualizações de 2015 e 2016; 02. Atualizações de 2017; 03. Atualizações de 2018;

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

Comitê Gestor 2018

Coordenação Geral dos Eventos

Prof. Me. Luís Rogério da Silva (UNIP)

Coordenação do ENATER – Exame Nacional de Tecnologia em Robótica

Prof. Me. Luís Rogério da Silva (UNIP)

Prof. Me. César Augusto Rangel Bastos (FAETEC-CECIEJ)

Profa. Dra. Eliane Gonçalves (PUCSP)

Coordenação do Simpósio de Tecnologias Aplicadas ao Estudo de Linguagens e Códigos

Profa. Dra. Eliane Gonçalves (PUCSP)

Coordenação do Simpósio de Temas em Tecnologia e Currículo

Prof. Dr. João Vilhete Viegas D'Abreu (UNICAMP)

Profa. Dra. Eliane Gonçalves (PUCSP)

Coordenação da Escola Pública de Robótica

Profa. Dra. Izilda Maria Nardocci (ESMP – PUCSP)

Coordenação Pedagógica

Eng. Ricardo Hahn Pereira (GOOGLE)

Coordenação da Competição

Vanessa Ianaconi (COMPHAUS)

Coordenação do Conselho de Arbitragem e Regras

Prof. Me. Luís Rogério da Silva (UNIP)

Coordenação de Desenvolvimento e Emprego das Regras na Competição

Ac. Renato Ferreira Pinto Júnior (U. WATERLOO)

Coordenação dos Sistemas de Informação

Ac. Gabriel Villela Noriega de Queiroz (USP)

Coordenação dos Sistemas de Comunicação

Ac. Tiago Salzmann (ETH ZÜRICH)

Ac. Ciro Salzmann (ETH ZÜRICH)

Gestão em Governança - ETAPA FINAL TJR 2018

Profa. Dra. Eliane Gonçalves (PUCSP)

Gestão em Governança ITR – International Tournament of Robots 2018

Profa. Dra. Eliane Gonçalves (PUCSP)

Coordenação do Desafio – Cabo de Guerra

Vanessa Ianaconi (COMPHAUS)

organizacao@torneiojrobotica.com.br

11 3872-8274

DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

Nós, os Computadores e os Robôs. O Cenário Cotidiano da Nova Geração.

Atualmente muitos equipamentos de uso diário possuem propriedades que antes eram restritas ao que se concebia por computadores e robôs. Carros, geladeiras e celulares são alguns exemplos de muitos equipamentos que, até então, jamais seriam associados a esses conceitos. Distinguir robôs e computadores das várias formas de expressão da tecnologia do cotidiano torna-se cada vez mais difícil.

Essa situação faz com que o conhecimento abarcado pela robótica e pela computação seja cada vez mais multidisciplinar e transdisciplinar — uma das principais razões que torna difícil a tarefa de reunir as tecnologias empregadas no dia a dia e aproximá-las de crianças e jovens, através do conteúdo didático oferecido pela Escola.

Essa tarefa é tão desafiadora que muitas vezes é deixada para segundo plano. Entretanto, mesmo que fiquemos indiferentes às mudanças que ocorrem à nossa volta, crianças e jovens integram-se aos novos produtos, aos novos processos e aos novos comportamentos de maneira rápida e desinibida, sem que sejamos partícipes desse processo de formação.

A questão passa a ser, então, como fazer com que essa integração fique mais rica com a interveniência da Escola. Aliás, todos nós que estamos envolvidos com a educação queremos saber qual o papel possível para que o ambiente escolar abrace a vanguarda de todas essas inovações que não param de surgir. Afinal, pais e educadores querem que crianças e jovens não apenas consumam os produtos e serviços dessa nova sociedade, mas que participem também da sua construção.

DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

O TJR Torneio Juvenil de Robótica foi criado em 2009, para dar às escolas, às famílias e a todos os ambientes em que se pratica uma forma organizada de educação uma sugestão segura de abordagem pedagógica capaz de potencializar os esforços ali despendidos no ensino/aprendizado dos conteúdos de ciência e tecnologia, buscando criar condições para que crianças e jovens possam assumir, gradualmente, já no ambiente escolar, o papel de agentes ativos dessa transformação social.

O evento tem visado, consistentemente, a estabelecer um caminho natural entre o desenvolvimento do Ensino Básico e a inserção do jovem adulto e cidadão no mundo produtivo.

Anualmente, oferece material didático básico e orientação para a escola com relação aos recursos necessários, de tal maneira, que a escola possa integrar os seus cursos de tecnologia ao desafio que vier a escolher para participar. Os materiais didáticos e os fóruns são oferecidos gratuitamente na [Escola Pública de Robótica](#).

Muitas opções de desafios desenvolvidos por pesquisadores são oferecidas aos professores e seus alunos, possibilitando que a escolha do desafio possa ser a mais adequada à linha pedagógica já desenvolvida na escola.

Durante o período de inscrição de, no mínimo, 60 dias corridos, a organização põe-se a divulgar os desafios, a orientar os interessados e a discutir os meios de implantação em cada ambiente escolar.

Como primeiro passo desse processo, para cada desafio, o professor e os alunos encontram, nesse caderno, um guia que proporciona informações, em textos com ilustrações e links de vídeos sobre os conceitos empregados, as habilidades e

DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

competências envolvidas, bem como as disciplinas que poderão ser agregadas ao projeto. Aqui também são indicados os recursos básicos que precisarão constar do projeto para que ele possa ter uma solução mínima viável.

Essa é a décima edição desse evento anual promovido, em suas primeiras edições, pelo *Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo* e que reuniu, em sua história, o apoio de um grande número de intelectuais para ser, atualmente, o segundo maior evento gratuito dessa natureza da América Latina, realizado em vários estados brasileiros, onde ocorrem as etapas regionais ou locais, culminando em um evento final __ Etapa Final Nacional__ para os participantes de melhor desempenho regional.

Processo de Premiação por Mérito

Cabe aos organizadores das Etapas Locais, em nome de todos os árbitros e de todos os componentes de suas bancas avaliadoras, através do Conselho de Arbitragem e Regras, definir a natureza da premiação aos participantes, em cada nível descrito na inscrição. Serão passíveis de premiação, conforme o desempenho apresentado, para cada desafio, os primeiros colocados, os segundos colocados e os terceiros colocados, sendo que todos os participantes poderão solicitar Certificado de Participação. Os Organizadores da Etapa Final, para os mesmos resultados de mérito, oferecem troféus de primeiro, segundo e terceiro lugares, um troféu para cada equipe premiada.

As equipes premiadas por mérito, nas Etapas Locais, serão convidadas a participar da Etapa Final Nacional pela Organização dessa etapa, sendo que as primeiras colocadas terão vaga assegurada e as demais colocações, para a sua convocação,

DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

dependerão da disponibilidade de acolhimento da sede da Etapa Final Nacional.

As equipes premiadas por mérito, na Etapa Final Nacional, serão convidadas a participar da seleção de equipes que representarão o Brasil na próxima edição do ITR International Tournament of Robots. Assim, por exemplo, no caso de 2018, os premiados da Etapa Final Nacional serão os representantes brasileiros no ITR 2019.

O Comitê Gestor também estabelece que, de forma alguma, os portadores de prêmios referentes aos primeiros lugares de eventos anteriores poderão repetir, na oportunidade atual, a sua inscrição na modalidade do desafio em que obtiveram esse resultado, com exceção feita aos desafios em que ocorreu alguma alteração de estrutura ou de regras ou, ainda, de grau de complexidade pela aplicação de fatores que já existiam nas regras, mas não eram empregados antes. Entende, com isso, que um resultado de excelência tem, como prêmio maior, a promoção para um desafio mais complexo: para isso a comunidade organizadora do torneio se ocupa do desenvolvimento constante de novos desafios, preocupando-se, principalmente, em adequar as suas características ao estado da arte da tecnologia existente.

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

Processo de Arbitragem e Jurisprudência

A arbitragem das Etapas Regionais ou Locais é de responsabilidade última do coordenador da Organização Local: são de sua atribuição a escolha dos árbitros, a escolha do coordenador de arbitragem e o provimento de meios para que o corpo de arbitragem possa ter a formação necessária através dos materiais oferecidos tanto no site www.torneiojrobotica.org quanto na [Escola Pública de Robótica](#).

Contudo, para contribuir com a arbitragem, no caso de eventos com mais de 50 equipes inscritas, poderá ser criada uma Câmara de Recursos, com a participação de voto de todos os mentores, que deverá servir para resolver o julgamento dos **recursos** de equipes que questionem a **interpretação de regras** ou a **forma de computo da pontuação** ou, ainda, a **forma como foram aplicados os critérios que verificam, se estão aptos a competir os robôs, que se encontram em disputa**, diante das limitações que as regras impõem para a mecânica, a eletrônica, a programação e a estratégia empregadas por eles. **Isso significa que as equipes poderão questionar resultados apenas por essas três linhas de abordagem** e poderão ter o mérito do recurso avaliado através de votação do Colegiado. É importante ressaltar que **fazem parte do Colegiado da Câmara de Recursos todos os árbitros, todos os mentores de equipes inscritas que queiram participar e que o Colegiado é presidido pelo Coordenador da Organização Local**.

Criada a Câmara de Recursos em um determinado evento, não poderá haver recurso, para o qual seja decidido pelo deferimento ou não do que ele pleiteia, sem que tenha sido julgado pelo Colegiado e, quando julgado o recurso, deverá servir para criar uma jurisprudência sobre os recursos que surjam posteriormente,

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

de maneira que fatos análogos questionados em outros recursos do mesmo evento tenham resposta equivalente ao já julgado.

Composição das Partidas e a Programação de Rodadas

Caberá a Organização Local definir o sistema responsável pela composição das partidas, ou seja, se a disputa se fará apenas entre todos os inscritos no nível da referida inscrição ou agregando níveis, sempre decidindo para fazer prevalecer a intensificação da competição entre as equipes participantes. Por isso, quando um nível de determinado desafio possui três ou menos equipes inscritas, recomenda o Comitê Gestor que a Organização Local promova essas equipes para o nível imediatamente superior, para que possam competir; porém caberá ao Organizador Local a decisão final se haverá a necessidade desses grupamentos e, caso haja necessidade desse recurso, quantos serão os níveis a serem agregados.

Também é de responsabilidade da Organização Local a escolha da forma como serão definidas as partidas, se num sistema de eliminação simples, em que as partidas serão de natureza eliminatória ou se através de chaveamento ou, ainda, se de outra forma que combine os dois procedimentos.

A tarefa de composição das partidas e a tarefa de gerar a programação de rodadas deverá ser supervisionada, antes e após a ocorrência do evento, pela Coordenação da Competição do Comitê Gestor.

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

Como Participar deste Desafio

O **TJR Torneio Juvenil de Robótica** apresenta desafios para estudantes de todos os níveis educacionais, desde o Ensino Fundamental até a Universidade.

Cada desafio tem discriminado o seu público-alvo que é definido através de critérios etários. No caso do desafio de Cabo de Guerra, podem participar equipes de dois a quatro componentes e a competição distingue quatro níveis:

- **Nível 1** para equipes somente com participantes com menos de 12 anos;
- **Nível 2** para equipes somente com participantes de, no máximo, 14 anos;
- **Nível 3** para equipes somente com participantes de, no máximo, 18 anos;
- **Nível 4** para equipes somente com participantes maiores de 18 anos.

É importante ressaltar que prevalecem as regras de inscrição descritas no site do evento na área dedicada para isso ([acesse aqui](#)).

Para participar da competição, os interessados deverão fazer a sua inscrição, cadastrando também a equipe, diretamente no site do evento __ www.torneiojrobotica.org __ durante o período de inscrições ali indicado.

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

Inscrições

Para que você possa fazer a sua inscrição ou de seus alunos, convém seguir os seguintes passos e recomendações:

1. Verifique as datas, o local e os desafios disponíveis para 2018 que estão publicados no Calendário 2018.

2. Verifique a classificação etária para definir o nível do desafio em que pretende competir

3. É importante notar que, no TJR Torneio Juvenil de Robótica, uma equipe pode escolher o seu próprio nível ou qualquer outro superior para poder competir, porém escolhido o nível não poderá concorrer nos demais: Uma equipe não pode participar de vários níveis de um mesmo desafio.

4. É importante notar que um aluno não poderá competir por mais de uma equipe para o mesmo desafio.

5. É importante notar que um mesmo robô não poderá competir em mais do que um desafio.

6. Visite o [Sistema Gaia](#), abra uma conta e verifique se a sua escola já está inscrita.

7. Se tiver equipes para inscrever, preencha, previamente, uma vez para cada evento que quiser participar, esse formulário aqui, para que possamos ajudá-lo, depois, se for necessário, quando você vier a fazer a inscrição oficial no Sistema Gaia.

8. Siga as instruções do Sistema Gaia e inscreva-se em todos os eventos que queira participar: Lembre-se de que alunos e equipes podem participar de quantas etapas quiserem, pois apesar de regionais, as etapas são abertas para inscrição nacional. Seja bem-vindo/a!

DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

Como Aproveitar esse Desafio num Curso de Robótica de Ensino Básico

DESCRIÇÃO CONCEITUAL DO DESAFIO E AS SUAS BASES PEDAGÓGICAS

O desenvolvimento cognitivo a ser experimentado no decorrer do projeto pode ser norteado através dos cinco eixos cognitivos descritos abaixo:

1. Eixo de Domínio de Linguagens: desenvolvimento do domínio da norma culta da Língua Portuguesa e do emprego das linguagens matemática, artística e das línguas estrangeiras;
2. Eixo de Compreensão de Fenômenos: construção e aplicação de conceitos das várias áreas do conhecimento para a compreensão de fenômenos naturais, de processos histórico-geográficos, da produção tecnológica e das manifestações artísticas;
3. Eixo de Abordagem de Situações Problema: seleção, organização, interpretação de dados e informações representadas de diferentes formas, para a tomada de decisões e enfrentamento de situações problema;
4. Eixo de Construção de Argumentação: relacionamento de informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir uma argumentação consistente;
5. Eixo de Elaboração de Propostas: aproveitamento dos conhecimentos desenvolvidos na escola para elaboração de propostas de intervenção solidária na realidade, respeitando os valores humanos e considerando a diversidade sociocultural.

DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

A evolução dos trabalhos a partir da problemática sugerida pelo desafio deve ter como precedência o esclarecimento da relevância desse tipo de desafio na atualidade, ou seja, é conveniente fazer ver que inúmeras situações requerem a participação de robôs para a exploração e execução de tarefas em que terão de colaborar ou competir entre si para atingir o objetivo desejado. O Cabo de Guerra, por exemplo, pode ser visto como estratégia necessária para retirada de equipamentos móveis atolados, suspensos por uma corda, sob a ação de correnteza, que apresentem resistência ao movimento pretendido.

A seguir, servindo-se do arcabouço conceitual de **Problem Based Learning**, o responsável pela orientação dos trabalhos poderá organizar o seu desenvolvimento em quatro eixos condutores de atividades que requerem pesquisa tanto em fontes de conteúdo quanto em laboratório, a saber:

1. O eixo do projeto: construção do escopo, avaliação e organização dos custos, definição e estruturação dos prazos. O objetivo desse eixo é desenvolver e avaliar a capacidade produtiva da equipe, o seu desempenho para obter um produto capaz de oferecer satisfação às necessidades decorrentes do fulcro do problema;
2. O eixo do produto: construção do protótipo, avaliação do seu desempenho, inferência de melhorias e novas aplicações. O objetivo desse eixo é desenvolver e avaliar a capacidade da equipe em obter uma solução para o problema e determinar as suas limitações, perspectivas de aplicação atuais e futuras tanto do produto quanto dos conhecimentos nele envolvidos em seu desenvolvimento;
3. O eixo dos objetos de conhecimento: desenvolvimento da documentação, classificação dos fatos, fenômenos e seus modelos teóricos, **criação de objetos de aprendizagem capazes de servir à difusão de conhecimento**. O objetivo

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

desse eixo é desenvolver e avaliar a capacidade da equipe de delimitação da validade das premissas e a determinação das especificações técnicas e funcionais do produto, desenvolver e avaliar a capacidade de produção de textos que exponham o projeto ou o produto de maneira pormenorizada ou sob enfoque geral, respeitando-se a conformação de gênero relativa ao contexto enunciativo a que se destina;

4. O eixo da sociedade: desenvolvimento de critérios para avaliação do impacto social do projeto, do produto e dos objetos de conhecimento adquiridos. O objetivo desse eixo é desenvolver e avaliar a capacidade da equipe de empregar ou construir instrumentos de análise que abordem a extensão das transformações decorrentes da pesquisa proposta e dos produtos dela decorrentes.

É de se notar que, para cada eixo acima, no evoluir de suas tarefas, deverão ser estimuladas, a partir da orientação dos eixos cognitivos, as habilidades para as pretendidas competências.

Os quatro eixos condutores de atividades podem ser abordados por professores de diferentes disciplinas sem que sejam necessárias mudanças na programação do conteúdo, pois, para a aprendizagem baseada em desafio, o professor tem o papel de facilitador do processo formativo, orientando estratégias que permitam meios de pesquisa mais ricos e produtivos. Torna-se fundamental, então, que, seguindo-se a orientação dos quatro eixos, os alunos desenvolvam estratégias capazes de garantir um comportamento cada vez mais autônomo e crítico para a resolução dos problemas que se sucederão no decorrer do projeto.



DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

O GERENCIAMENTO DESSE PROJETO NA PRÁTICA PEDAGÓGICA

Na prática, alguns pré-requisitos são recomendados aos grupos interessados em resolver o desafio.

O primeiro cuidado a ser tomado pelo responsável pela orientação das equipes é o de equilibrar os objetivos necessários a serem alcançados pelos alunos e os subsídios de conhecimento disponíveis com o prazo estabelecido para a finalização do produto.

A estimativa de prazo, frente ao tempo de dedicação da equipe é essencial para que se consiga obter o melhor resultado do projeto, por isso, informamos que, de princípio, desafios que se baseiam essencialmente na eficiência mecânica do robô requerem muito tempo para testes já desde as primeiras versões do projeto. Entretanto, para que se possa monitorar com eficiência a qualidade do produto desenvolvido no projeto, não é possível reduzir o tempo necessário aos testes. Trata-se, portanto, de um projeto em que o desenvolvimento da concepção da solução requer muito menos tempo do que a sua implementação: A computação do protótipo pode ser simples, mas a construção dele exige atenção nos requisitos de robustez e de confiabilidade, o que implica em testes de fadiga, sempre longos e fartamente documentados.

Recomenda-se, assim, que o orientador deve, portanto, no seu planejamento pedagógico, verificar o tempo dedicado ao processo de criação do protótipo e fornecer, no mínimo, o dobro do período de atividade só para a realização de testes e ajustes.

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

Para que possam ser obtidas as competências necessárias ao robô, descritas na ficha técnica do desafio, sugere-se que a equipe interessada seja capaz de:

1. Construir um artefato com precisão mecânica predefinida;
2. Desenvolver um algoritmo organizado;
3. Programar de forma correta;
4. Estabelecer uma estratégia de solução passível de ser realizada com os recursos disponíveis.

Sugere-se, também, que o professor ou mentor da equipe faça ver que, na prática, são requisitos essenciais para a boa evolução do projeto:

1. Estabelecer meios de avaliação do desempenho mecânico dos protótipos. Exemplo: O robô deve seguir reto quando assim estiver determinado para fazê-lo, assim, avaliar o grau de precisão dessa tarefa do robô é importante para o monitoramento de sua qualidade;
2. Estabelecer meios de organização da sequência de comandos, baseados em planejamento prévio do algoritmo. Exemplo: O algoritmo deve ser concebido de maneira a responder prioritariamente quando for detectada alguma borda pelo sensor;
3. Estabelecer meios para a realização de uma programação correta, devidamente documentada e estabelecida de forma legível. Exemplo: As alterações que vierem a ser realizadas serão mais facilmente executadas quando o programa for legível e bem documentado;
4. Estabelecer meios de relacionar os objetivos aos recursos empregados, evidenciando, através dessa correlação, os limites de eficácia e eficiência do produto pretendido. Exemplo: A ausência de sensores capazes de detectar o objeto alvo

DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

inviabiliza a realização da captura dele, mas não afeta a solução necessária para se completar o percurso.

Recomenda-se, a partir das experiências relatadas pelos professores que já aplicaram esse desafio em seus cursos, a dedicação de, pelo menos, um total de 15 horas de aula para que os alunos obtenham uma solução básica capaz de resolver o desafio.

Os recursos básicos necessários, para que uma equipe ingresse nesse projeto, são dois motores, um sensor para detectar a borda e um controlador. Esses componentes encontram-se reunidos na maior parte dos kits básicos de robótica ou são de fácil aquisição no varejo de componentes.

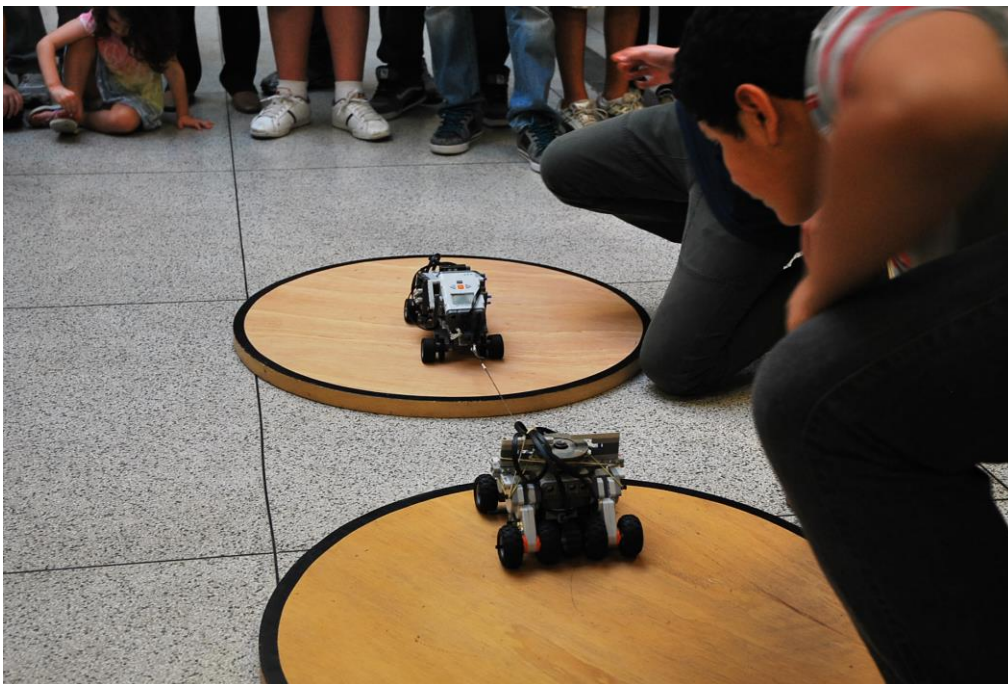


Foto Cristóvão Bevilacqua 2012

DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

Um Curso de Robótica para Todos

O Cabo de Guerra é um desafio que privilegia a construção, evidenciando os fundamentos das melhores práticas, a mecânica, instigando para que se faça o emprego mais adequado de atuadores, e a física, sobretudo por explorar os principais conceitos de mecânica que são motivo de atenção na Educação Básica.

Em 2018, a [Escola Pública de Robótica](#), escola do TJR Torneio Juvenil de Robótica, oferecerá um curso gratuito, EAD, para abordar esse desafio com o nome Cabo de Guerra – Torneio Juvenil de Robótica, cujo objetivo é preparar os alunos para a sua participação no evento e no [ENATER – Exame Nacional de Tecnologia em Robótica](#). Nesse curso, a construção de um protótipo é a motivação para o estudo dos conceitos de mecânica; todos os tópicos acompanhados por exercícios e correções do ENATER e fóruns de dúvidas com tutores para auxiliar a progressão dos participantes do curso.

TELEFONE +55 (11) 3872-8274 | ESPAÇO DO ESTUDANTE

Escola Pública de Robótica

INÍCIO | CURSOS | SOBRE | INSCRIÇÕES | CONTATO

CONHEÇA NOSSOS CURSOS

NOSSA PROPOSTA EDUCACIONAL

A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

MORE

DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

TJR SHOP: Robótica para Todos



O TJR SHOP é uma loja, especialmente criada para servir aos participantes do TJR, que compra e vende peças e kits de robótica novos e seminovos, com capacidade de prover as necessidades de estudantes e pesquisadores da área. Oferece descontos especiais para participantes do evento e oportunidade de negociar os seminovos em regime de troca, compra e venda, inclusive com importação por encomenda.

Empresas como Pololu, VEX Robotics, Robotis, Lego, Hitechnic, Mindsensors, Arduíno e Comphaus tem seus produtos tanto nas estantes virtuais da loja quanto nas vitrines do estande da TJR SHOP em alguns dos eventos locais do TJR Torneio Juvenil de Robótica de 2018 (consulte através do email comercial@torneiojrobotica.com.br) e no ITR International Tournament of Robots 2018.



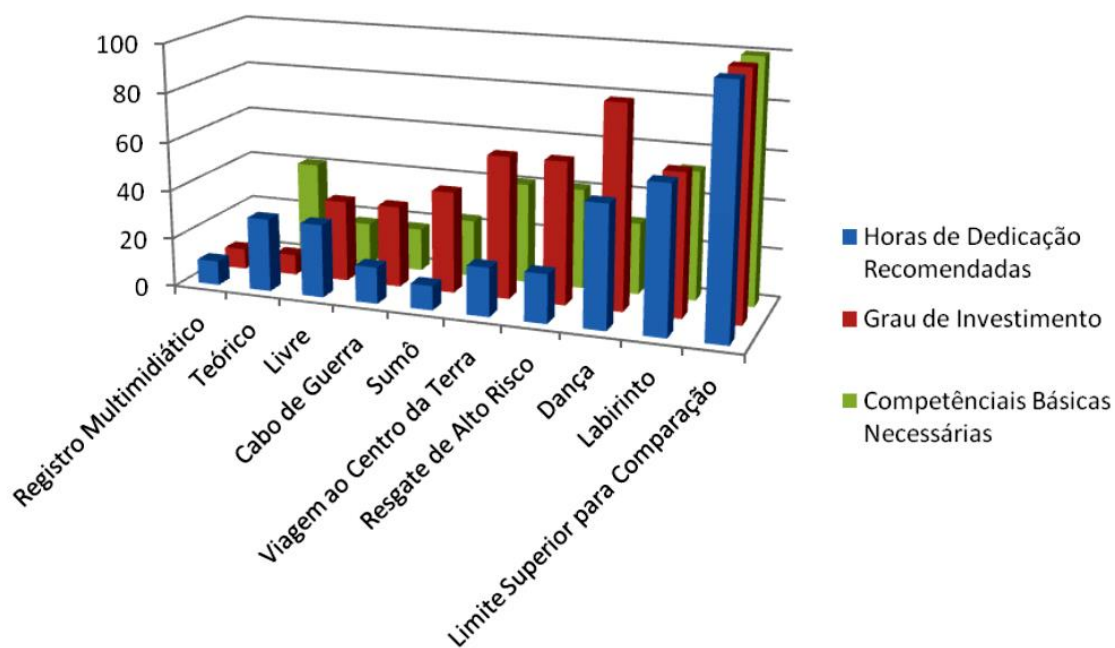
DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

Esse desafio e os demais do TJR Torneio Juvenil de Robótica: A Gradação da Complexidade

Abaixo é deixado um gráfico em que se pretende fazer uma comparação entre todos os desafios quanto às exigências de tempo de dedicação, recursos físicos e competências dos robôs, para que se possam atingir as configurações básicas das respectivas soluções.

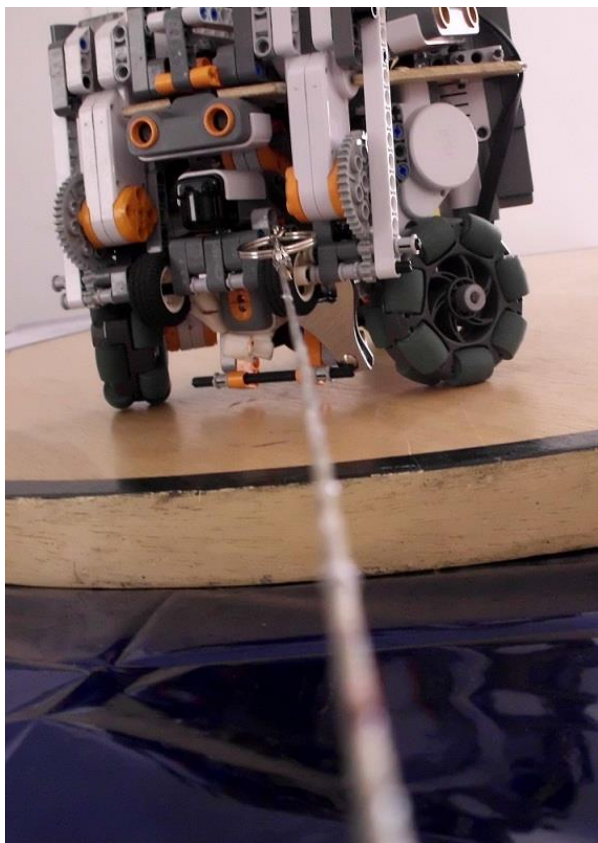
A partir desse gráfico, professores e alunos poderão buscar, rapidamente, os desafios que melhor atendam as suas expectativas e conseguirão distribuir as equipes de modo a promover o melhor aproveitamento possível de suas qualidades.



DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

Apresentação



O Cabo de Guerra é um desafio no qual dois robôs adversários se puxam com o objetivo de trazer o oponente para dentro de uma área estabelecida na arena como fosso.

Muito comum nas competições de robô do mundo todo, esse desafio foi inserido no elenco de desafios para robôs autônomos¹ do **TJR Torneio Juvenil de Robótica** de 2012, por ser um desafio que acolhe tanto estudantes no início de sua formação quanto experientes pesquisadores,

em razão de possuir regras simples e não necessitar de grandes recursos para que se possa participar.

¹ Considera-se, para esse documento, como robô autônomo, aquele que não recebe qualquer comando externo à área da arena.

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

Ficha Técnica do Desafio

Autoria: Pública.

Ano de Criação: Indeterminado.

Sumário do Enredo:

O Cabo de Guerra é uma competição tão antiga que não se consegue datar os seus primórdios e baseia-se na disputa entre duas equipes que medem força para conseguir deslocar a equipe oponente contra si. Atualmente, essa competição é regulamentada pela Federação Internacional de Cabo de Guerra (Tug of War International Federation) e está no rol de competições dos Jogos Mundiais que é patrocinado pelo Comitê Olímpico Internacional (COI).

Nesse desafio, os alunos são convidados a criar um robô que faça o papel de uma equipe de cabo de guerra, preso ao robô oponente por um fio inextensível. Após o início da disputa, o robô deverá puxar o cabo até que o outro robô, preso na outra extremidade, ou será trazido para dentro do fosso ou conseguirá vencer a disputa fazendo com que ocorra o contrário.

DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

Quadro Resumido de Competências do Robô Agente

CARACTERÍSTICAS E COMPETÊNCIAS	DESAFIO CABO DE GUERRA
<i>Limitação de Tamanho</i>	Sim
<i>Limitação de Componentes</i>	Não
<i>Detectar Cores</i>	Não
<i>Detectar Luz// Diferenciar Preto e Branco</i>	Não
<i>Detectar Objetos ou Paredes</i>	Não
<i>Capturar Objetos</i>	Não
<i>Erguer Objetos</i>	Não
<i>Colocar Objetos em Nichos</i>	Não
<i>Relacionar a Localização com os Limites da Arena</i>	Não
<i>Superar Rampa</i>	Não
<i>Superar Obstáculos</i>	Não
<i>Detectar fontes de infravermelho e ultra-som</i>	Não
<i>Combinação de Agentes</i>	Não
<i>Confronto Direto</i>	Sim
<i>Sincronização de Movimentos</i>	Não
<i>Emprego de Adereços</i>	Não
<i>Produção Áudio Visual</i>	Não

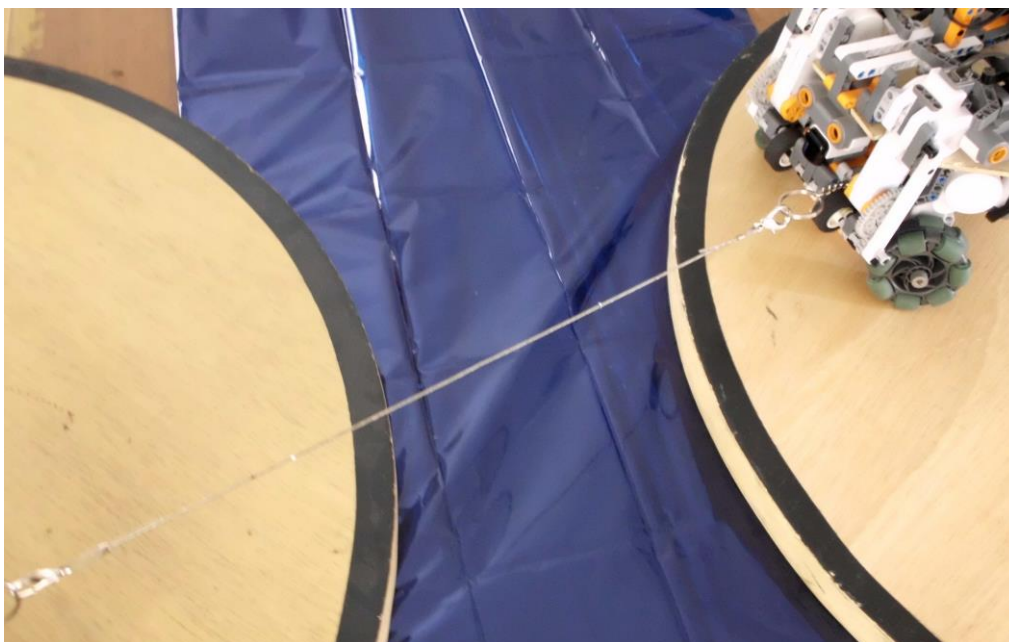
Informações Complementares sobre o Desempenho Esperado na Competição

COMO ATUA O ROBÔ NA COMPETIÇÃO	JURISPRUDÊNCIA
<i>Emprega ventosas ou outros elementos de fixação a partir da atuação direta do ser humano. Isso é válido?</i>	<i>Não pode, pois restringe o conceito de autonomia e independência do robô</i>

DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

Arena de Trabalho: A arena do desafio são duas plataformas circulares de 80,0 cm de diâmetro e altura limitada entre 2,0 cm a 3,0 cm. A plataforma deve ter de base clara (não necessariamente branca) circunscrita por uma borda, pintada de preto fosco, de largura entre 2,0 cm e 3,5 cm. As bordas das plataformas deverão estar distantes entre si de 20 cm, ou seja, os seus centros deverão estar distantes entre si de 100 cm. Entre as plataformas e ao seu redor, debaixo delas, **poderão** estar folhas de celofane azul ou pano de feltro, para configurar que as plataformas se tratam de duas ilhas.



Conceito Básico do Desafio: O robô deve, de forma autônoma, dentro da área disponível da plataforma circular que ocupa, encontrar uma maneira de deslocar o oponente, através da corda, para conseguir fazê-lo cair para fora da outra plataforma circular, onde esse outro robô deve estar no início da contenda.

DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

Regras e Detalhamento Operacional do Desafio na Competição

1. A competição baseada no desafio de Cabo de Guerra de Robôs: Missão e Visão do Desafio Propriamente Dito

Missão: O Cabo de Guerra de Robôs pode ser visto como um desafio típico para um robô autônomo que tenha, como tarefa, rebocar outro agente não colaborativo de uma plataforma circular limitada lateralmente e evitar ser retirado de sua plataforma de trabalho.

A dinâmica do desafio exige que se respeitem quatro condições:

1. A partida tem início simultâneo para os dois oponentes;
2. Não se pode, deliberadamente, buscar provocar danos no robô oponente;
3. A retirada do oponente da respectiva plataforma é o objetivo prioritário do desafio, contanto que não leve o agente rebocador a evasão de sua área de trabalho;
4. O desafio tem um tempo limite para ser resolvido.

Visão: O desafio deverá buscar, nas várias edições de realização da competição, gradualmente, privilegiar o aumento do desenvolvimento técnico dos robôs participantes.

2. Do emprego das arenas

Dadas as plataformas relatadas na ficha técnica do desafio, deve-se posicioná-las, conforme já mencionado, distanciando os seus centros em 100 cm.

Durante a partida, com exceção do árbitro e de um integrante de cada equipe (estes apenas na hora de ligar o robô), nenhuma

DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

pessoa poderá permanecer a menos de, no mínimo, 2,2 m do centro da arena. Um integrante da equipe, designado pelo líder da equipe, será o responsável por ligar o robô.

3. Componentes do Cenário de Enfrentamento: Robôs

No princípio do desafio devem estar dois robôs sobre as respectivas plataformas.

4. Restrições de Construção do Robô



Cada robô deve ser construído de forma que possa caber sempre, sem necessidade de exercer força, numa caixa de base quadrada de lados iguais a 25,0 cm e altura de 20,0 cm. Cada robô deve possuir no máximo 1500,0 g. Os robôs devem ter um local em sua

estrutura onde esteja fixado um anel de engate que sirva para prender com firmeza um fio inextensível que os prenda um ao outro. O anel terá de estar na altura de 5,0 cm com tolerância máxima de 10% do piso da plataforma. Nenhuma outra restrição é feita quanto a componentes, técnicas e materiais desde que respeitadas às condições de autoria de projeto existentes nesse documento e à jurisprudência informada neste documento.

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

Tolerâncias

O Robô pode exceder em até 5% as medidas padrão que não sejam relacionadas com a altura do anel de engate. Entretanto, o gabarito de volume já será feito levando em conta a tolerância e, dessa forma, o robô deverá caber no gabarito conforme descrito nas restrições de construção.

5. Dinâmica da Competição e sua Pontuação

Condições para o início da competição

Na arena, o ponto de partida dos dois robôs deve estar a 15 cm da borda de cada plataforma sobre a reta que passa pelos centros das circunferências.

Com as suas bordas postadas sobre os pontos de início, os robôs deverão estar presos por um fio inextensível com 50 cm, completamente esticado, para que possam ser acionados simultaneamente no início do *round*.

O fio deve ser marcado com pequenas etiquetas adesivas nos dois pontos equidistantes de 10 cm do seu ponto médio.

No momento do início do *round*, além do posicionamento correto dos robôs, a projeção ortogonal da posição de cada etiqueta deverá coincidir com a marcação da borda da respectiva plataforma.

Já no momento de início da sua primeira partida no Torneio, para que a equipe possa competir, o robô tem de respeitar as restrições de construção anteriormente apresentadas. Se isso não acontecer, a equipe estará sumariamente excluída da disputa desse desafio.

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

É importante ressaltar que não importam as formas escolhidas para os robôs, se humanoides, andróides, de formas geométricas ou amorfas, qualquer que seja a estrutura adotada deve apenas respeitar as restrições de construção.

As restrições de construção serão verificadas, obrigatoriamente, antes da primeira partida e, em qualquer outro momento, se o árbitro assim decidir. Caso seja constatada alguma irregularidade de construção durante alguma aferição, a equipe estará, qualquer que seja o momento, excluída da disputa desse desafio.

É importante ressaltar que o anel do robô, nicho para anexação do cabo é de inteira responsabilidade da equipe. Se o local de fixação não for resistente o suficiente para a competição e, em virtude disso, o cabo se soltar após o início do *round*, a equipe será penalizada com a interrupção imediata desse round e com a pontuação de *Arraste Parcial* atribuída à equipe oponente.

Sobre a partida

Cada partida é dividida em dois *rounds*. Se ocorrer o empate, a partida comportará um terceiro *round* para que ocorra o desempate. Em caso de se permanecer o empate durante a fase eliminatória, esse resultado determinará o prosseguimento das duas equipes na competição. Se o empate permanecer na disputa das três primeiras colocações, as equipes empatadas dividirão a mesma colocação de mérito.

A cada início de *round*, os robôs devem ser colocados nas respectivas posições de início e postos a funcionar apenas quando o Árbitro determinar, depois de verificar a correta posição das etiquetas. Cada *round* tem a duração de, no máximo, 2 minutos.

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

Sobre a Pontuação

Com a finalidade de agilizar a disputa, o desafio de Cabo de Guerra de Robôs não emprega as regras do Federação Internacional de Cabo de Guerra (TWIF – Rules Manual in: http://www.tugofwar-twif.org/get.asp?table=documents&veldnaam=select_file&id=29). Assim, cada partida conta com dois rounds e um terceiro só para caso de desempate.

Durante o round, a pontuação se dará a partir das seguintes situações:

Fosso – quando o robô consegue fazer com que qualquer parte do robô oponente toque o fosso. Esse evento encerra o *round* com a vitória do robô que arrastou o oponente para o fosso e vale 2 pontos para o robô vitorioso.

Arraste parcial – quando, ao final do round, constata-se que, apesar de nenhum robô ter sido colocado no fosso), um robô consegue fazer com a etiqueta do seu lado do fio permaneceu dentro da sua plataforma enquanto que a do outro saiu da respectiva. Esse evento vale 1 ponto para o robô que arrastou parcialmente o oponente.

Empate – quando, ao final do round, depois de constatado que nenhum robô foi colocado no fosso, considera-se empate se as respectivas etiquetas permanecem dentro da área das respectivas plataformas ou se as duas etiquetas estiverem fora. Esse evento vale 1 ponto para os dois robôs.

Nulo – se os robôs saírem das suas respectivas plataformas de forma que não se identifique o primeiro a ser arrastado para o fosso. Esse evento vale 0 ponto para os dois robôs.

A equipe vencedora da partida é decidida pelo total de pontos obtido na partida, somando-se os pontos dos *rounds* disputados.

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

Tabela de pontuação

AÇÃO	PONTUAÇÃO
Fosso	+2 pontos
Arraste Parcial	+1 ponto
Empate	+1 ponto para os dois robôs oponentes
Nulo	0 ponto para os dois robôs oponentes

6. Desenvolvimento da Competição

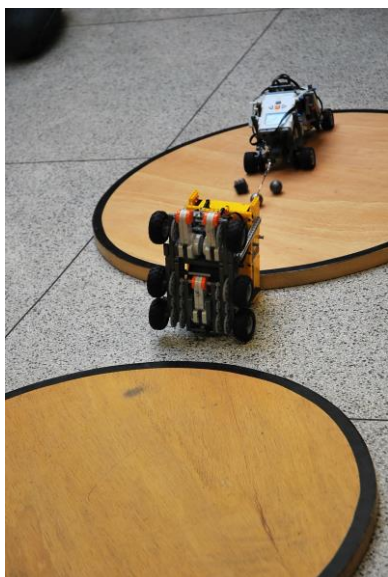


Foto Cristóvão Bevilacqua 2012

A competição será desenvolvida em sistema de eliminação simples, ou seja, a equipe que perde é sumariamente eliminada. A equipe campeã será aquela que vencer a última partida da competição. A equipe vice-campeã será a equipe derrotada na última partida. As equipes em terceiro e quarto lugar serão definidas pela disputa entre as últimas duas equipes eliminadas antes da partida final.

Outro sistema de programação de partidas poderá ser adotado pela Organização Local com a finalidade de intensificar a participação das equipes, aumentando o número de partidas a serem disputadas, quando a organização avaliar ser possível o cumprimento das partidas sem o comprometimento dos horários estabelecidos na programação geral do evento.

7. Condução da Arbitragem

DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

Para cada arena, toda a partida deve contar com a observância de quatro inspetores: *Árbitro*, *Auxiliar de Conferência de Padrão*, *Inspetor de Tempo* e *Mesário*, sendo que nenhum interessado no resultado pode ser escolhido para esses cargos.

O *Árbitro* é o responsável pelo comando de início, pela observância e tipificação dos pontos, pelo preenchimento dos pontos na Ficha, pela conferência e rúbrica dos capitães das equipes e pela entrega da Ficha aos *Mesários*. É soberano nas suas determinações.

Se achar conveniente, para esclarecer dúvidas sobre a autoria ou construção do robô, o árbitro pode chamar a equipe, em qualquer tempo da disputa, para uma conversa reservada onde questionará sobre os pontos em suspeição.

Tal conversa deverá ser feita em presença de todos os componentes da equipe e de pelo menos um de seus auxiliares de controle de prova.

Em função de suas conclusões, o árbitro pode empreender qualquer ação que garanta a probidade da prova, podendo até excluir da competição equipes que, por falta grave, infringirem a conduta condizente ao bom esportista. Para que essa ação seja decidida é necessária uma votação documentada em que participem o árbitro e, pelo menos, dois auxiliares cientes da prática que foi o motivo da punição.

A exclusão da competição é pena reservada aos casos de falta de decoro desportivo por agressão verbal ou física, sabotagem ao trabalho alheio e pelo emprego de autoria, em manutenção ou transformação dos robôs, externa aos membros da equipe.

O *Auxiliar de Conferência de Padrão* é o responsável pela conferência dos robôs e das arenas antes que os robôs sejam colocados para disputa na arena. É o responsável por avaliar se

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

ocorreu comportamento não esportivo por parte de algum integrante das equipes, como invasão do espaço reservado apenas à disputa, atitudes inamistosas etc.

O Inspetor de Tempo é o responsável pelo controle do tempo e pela observância das regras quanto ao que se avalia em função do tempo; auxilia ao árbitro quanto à natureza da pontuação que depende do tempo decorrido e sinaliza ao árbitro o fim das partidas por tempo.

O Mesário é o responsável pela anotação dos dados da ficha no sistema de controle geral.

8. Instrumentos de Medição

Para medir comprimentos, deve ser usado um instrumento com precisão mínima de 1,0 mm.

Para medir massas, deve ser usado um instrumento com precisão mínima de 0,5 g.

Para medir tempo, deve ser usado um Cronômetro com precisão mínima de 0,1 s.

9. Atitudes não toleradas

São atitudes passíveis de punição por parte da arbitragem e da organização do evento:

- Qualquer indício de autoria de terceiros no projeto de construção ou programação do Robô;
- Qualquer intervenção de orientadores, professores ou parentes na área onde se desenvolve a disputa;
- Qualquer interpelação ao Árbitro ou aos auxiliares por parte de qualquer um que não seja o líder da equipe.

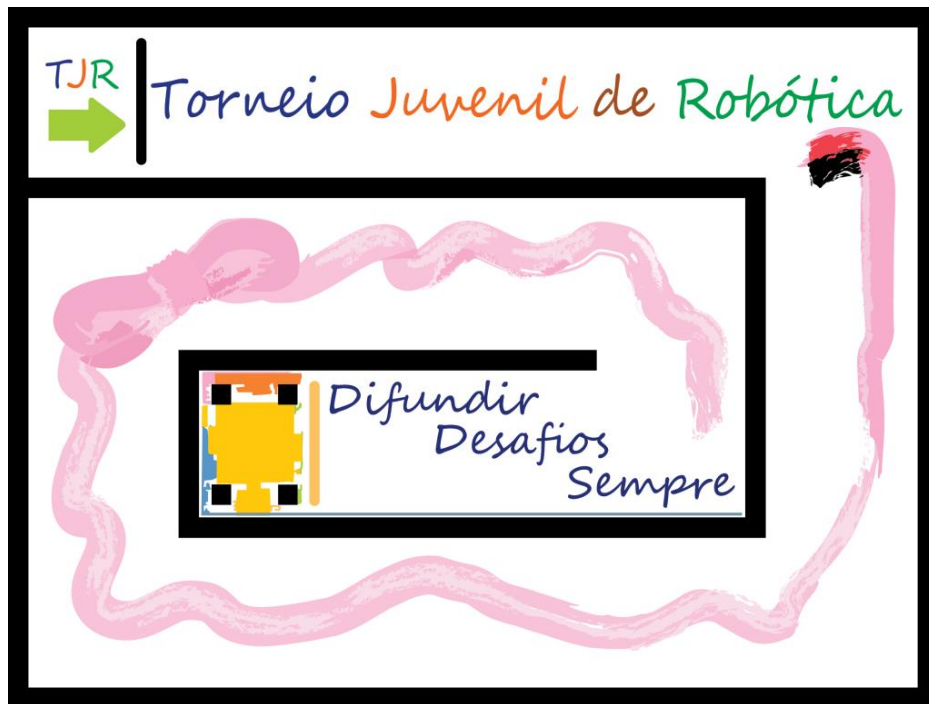
10. Situações não previstas

DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

No caso de situações não previstas pelo texto *de Regras e Detalhamento Operacional do Desafio na Competição*, a decisão a ser tomada cabe somente ao Árbitro, quando no ambiente de prova, e à Coordenação da Organização, quando fora do ambiente da prova, mas ainda no ambiente do evento.

DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE



www.torneiojrobotica.org