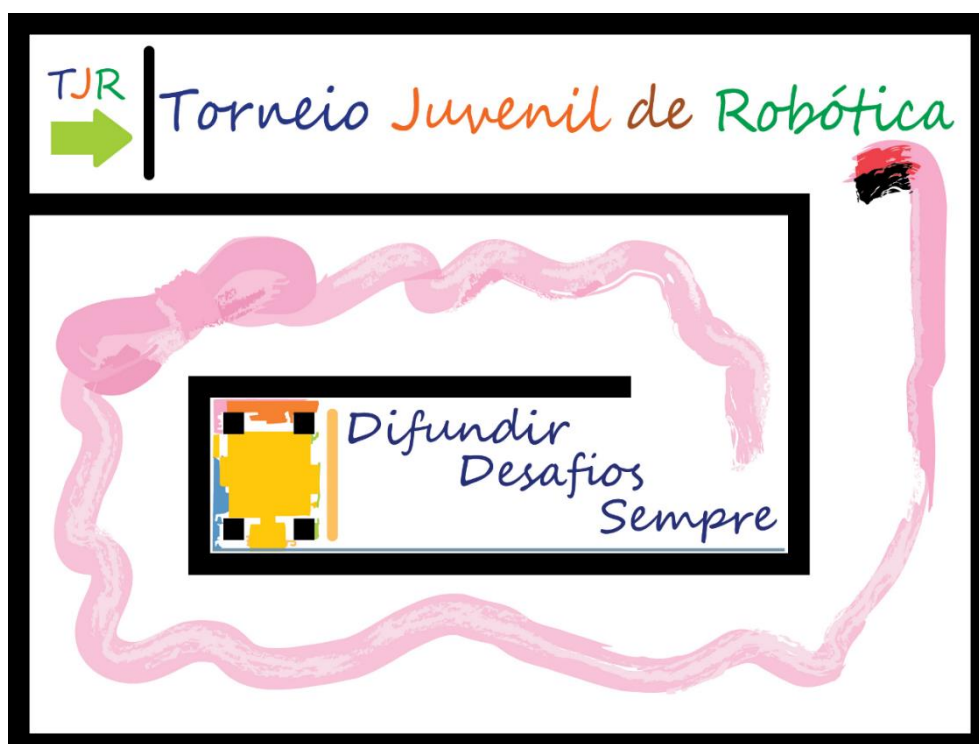


TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE



2018

Resgate de Alto Risco **no Plano**

O desafio de fazer um robô para explorar áreas
de alto risco

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.

TJR Torneio Juvenil de Robótica: Difundir desafios sempre.
Resgate de Alto Risco no Plano: O desafio de fazer um robô para explorar áreas de alto risco. – São Paulo. 2018.

Versão 5. Data de Publicação: 09/01/2018.

Local: www.torneiojrobotica.org

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
- 10.** Resgate de Alto Risco **no Plano**: Como Participar desse Desafio
- 13.** Resgate de Alto Risco **no Plano**: Como Aproveitar esse Desafio num Curso de Robótica de Ensino Básico
- 22.** Resgate de Alto Risco **no Plano**: Apresentação
- 23.** Resgate **no Plano**: Esse desafio e os Demais do TJR Torneio Juvenil de Robótica: A Gradação da Complexidade
- 24.** Resgate de Alto Risco **no Plano**: Ficha Técnica do Desafio
- 27.** Resgate de Alto Risco **no Plano**: Regras e Detalhamento

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-CECIERJ)

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 Salzmänn (ETH ZÜRICH)

Ac. Ciro Salzmänn (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 – Resgate no Plano

Profa. Dra. Eliane Gonçalves (PUCSP)

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.

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, 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, para 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

DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

consumam os produtos e serviços dessa nova sociedade, mas que participem também da sua construção.

O 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 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 e 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

DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

vídeos, sobre os conceitos empregados, as habilidades e 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

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

assegurada e as demais colocações, para a sua convocação, 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 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.

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

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

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 computação 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, 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

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

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.

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 Resgate de Alto Risco, 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;

DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

- **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.

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.

DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

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

RESGATE DE ALTO RISCO NO PLANO

Como Aproveitar esse Desafio num Curso de Robótica de Ensino Básico

DESCRIÇÃO CONCEITUAL DO DESAFIO E AS SUAS BASES PEDAGÓGICAS

Os resgates formam uma classe de desafios muito empregados nos ambientes de aprendizagem de robótica do mundo todo. Sob os mais diversos formatos, as arenas têm em comum: linhas a serem seguidas, ambientes a serem explorados e objetos a serem deslocados. Quando a complexidade do desafio aumenta, isso se dá por conta dos obstáculos, das regiões sem a presença da linha e do erguimento dos objetos para que sejam depositados em nichos pré-estabelecidos.

O Resgate de Risco no Plano exige apenas que o robô siga as linhas e desloque objetos sob a orientação delas.

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-

DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

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.

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 ambientes inóspitos, em que, para o sucesso da missão, é imprescindível a combinação bem sucedida da realização de um percurso predeterminado e da captura de objetos de interesse e do seu respectivo descarte em local seguro.

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.

DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

- 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 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

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

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.

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 e por isso convém adequar a categoria escolhida, segundo as habilidades e competências que estejam contempladas no plano de ensino a que estarão sujeitos os estudantes.

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, convém notar que esse desafio apresenta algumas dificuldades a serem vencidas, que, quando organizadas em tópicos, permitem uma abordagem sistemática dos problemas e a visualização nítida de prioridades e prazos.

Podem ser identificados esses tópicos como, por exemplo, se mostra abaixo:

1. Seguir linha e manter-se sobre esse percurso;
2. Distinguir, quando necessário, e superar obstáculos;
3. Distinguir o objeto alvo e apanhá-lo;
4. Erguer o objeto alvo, quando necessário;
5. Distinguir o nicho e depositar o objeto;
6. Integrar as competências de todos os tópicos, buscando eficácia e eficiência.

Pode-se notar que, ao se observar essa seleção de tópicos

DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

sugerida, todos eles necessitam de ajustes mecânicos e, portanto, o desenvolvimento de mecanismos com precisão adequada é fundamental para que se consiga a integração pretendida no último tópico.

Agregar a computação necessária aos mecanismos desenvolvidos e corrigi-la, também exige a antecedência de uma montagem confiável que respeite as restrições de construção indicadas nesse texto. Dessa forma, o desenvolvimento computacional só pode ser obtido por completo depois de muitos testes da parte mecânica, incluindo a boa seleção, colocação e calibragem de sensores.

Recomenda-se, assim, para o Resgate de Alto Risco no Plano que se tenha atenção especial em cumprir o percurso delineado na arena.

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

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

- 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 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 20 horas de aula para que os alunos obtenham uma solução básica capaz de resolver o desafio no plano.

Os recursos básicos necessários, para que uma equipe ingresse nesse projeto, são três motores, dois sensores de linha, um sensor para detecção de objetos (toque, ultra-som, infravermelho, etc.) 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.

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

Um Curso de Robótica para Todos

O Viagem ao Centro da Terra é um desafio que privilegia a construção, evidenciando os fundamentos das melhores práticas, a mecânica, eletrônica, programação e estratégia, instigando para que se faça o emprego mais adequado de atuadores e sensores, 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 Resgate no Plano – 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.



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@torneiorobotica.com.br) e no ITR International Tournament of Robots 2018.



DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE

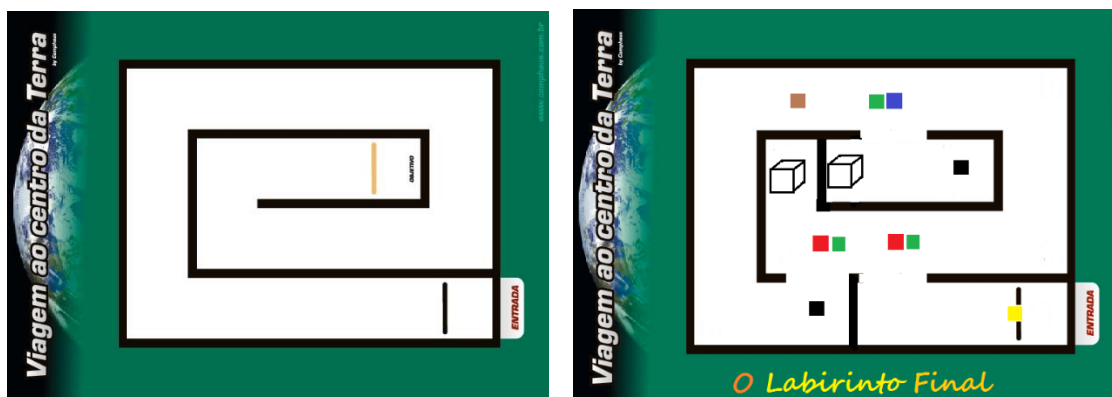
TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

RESGATE DE ALTO RISCO NO PLANO

Apresentação

O desafio busca abordar necessidades típicas de robôs autônomos que empregam orientação de linhas únicas como percurso. Trata-se, portanto, de um desafio de robótica básico em sua essência.

Diferente de outros desafios como Viagem ao Centro da Terra e seus derivados, como o **VCT Labirinto Final** de Linhas ou como o **Tsunami**, em que as estratégias ficam mais sofisticadas quanto mais se desenvolve o conhecimento computacional, no caso do desafio resgate no plano, depois de adequar-se um bom algoritmo para seguir linha, o desenvolvimento **eletro-mecânico-eletrônico** é o fator mais significativo quando se fala em vantagem competitiva.



DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE

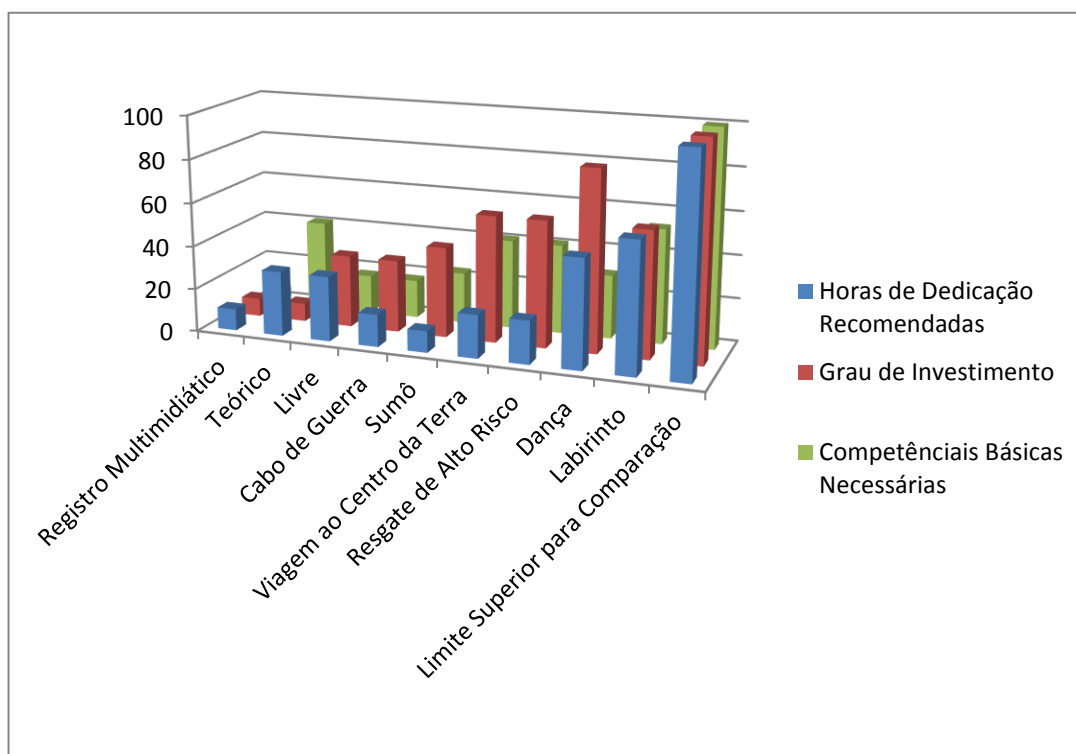
TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

RESGATE DE ALTO RISCO NO PLANO

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

RESGATE DE ALTO RISCO NO PLANO

Ficha Técnica do Desafio

Autoria: Pública.

Ano de Criação: Indeterminado.

Sumário do Enredo: Resgates são operações conhecidas no dia a dia que visam a recuperar objetos ou pessoas em circunstâncias nas quais não se encontra facilidade para que sejam retiradas de algum cenário específico. Em alguns casos, não convém que se faça a retirada do objeto alvo, a remoção e o descarte passam, então, a ser uma missão à parte.



No caso de bombas ou objetos contaminados, o descarte ou o desarme são a essência da missão e representa o maior risco da tarefa: uma explosão inesperada ou uma exposição a produtos contaminantes pode levar a uma ampliação de danos, que será muito difícil de que se calcule a extensão. Nesse desafio, os alunos são convidados a criar um robô que resolva completamente o problema de buscar e descartar ou desarmar o objeto alvo de risco.

DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

Quadro Resumido de Competências do Robô Agente

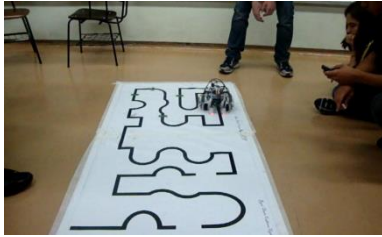
CARACTERÍSTICAS E COMPETÊNCIAS	DESAFIO	RESGATE DE ALTO RISCO NO PLANO
<i>Limitação de Tamanho</i>	<i>Não</i>	
<i>Limitação de Componentes</i>	<i>Não</i>	
<i>Detectar Cores</i>	<i>Não</i>	
<i>Detectar Luz// Diferenciar Preto e Branco</i>	<i>Sim</i>	
<i>Detectar Objetos ou Paredes</i>	<i>Sim</i>	
<i>Capturar Objetos</i>	<i>Sim</i>	
<i>Erguer Objetos</i>	<i>Talvez</i>	
<i>Colocar Objetos em Nichos</i>	<i>Sim</i>	
<i>Relacionar a Localização com os Limites da Arena</i>	<i>Talvez</i>	
<i>Superar Rampa</i>	<i>Não</i>	
<i>Superar Obstáculos</i>	<i>Sim</i>	
<i>Detectar fontes de infravermelho e ultra-som</i>	<i>Não</i>	
<i>Combinação de Agentes</i>	<i>Não</i>	
<i>Confronto Direto</i>	<i>Não</i>	
<i>Sincronização de Movimentos</i>	<i>Não</i>	
<i>Emprego de Adereços</i>	<i>Não</i>	
<i>Produção Áudio Visual</i>	<i>Não</i>	

DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

Arena de Trabalho: Arena de Resgate de Risco no Plano: A arena para esse desafio foi desenvolvida, na Comphaus, por Raul Dario Cabrera Tapia, em fins de 2009. Trata-se de dois *banners*

__Licença: Creative Commons ShareAlike 2.0 Generic (CC BY-SA



2.0)__, com um conjunto de formas pré-estabelecidas, nas quais se vê um caminho linear, desenhado em preto fosco. A arena empregada corresponde à combinação desses *banners* para dar a forma final do percurso.

Os *banners* podem ser obtidos nos arquivos em:

<http://www.torneiojrobotica.org/tjr11/Arena%20Rescue%2080x80.pdf> e

<http://www.torneiojrobotica.org/tjr11/Arena%2090x120cm.pdf> ou podem ser

obtidos diretamente no link banners ao lado do link do caderno.

Conceito Básico do Desafio: Resgate é uma classe de desafios em que os robôs têm de percorrer, neste caso de maneira autônoma, as linhas que definem o caminho e buscar nos ambientes a serem explorados os objetos alvos que deverão ser recolocados nos respectivos lugares de destino.

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

DESAFIO RESGATE DE ALTO RISCO NO PLANO

Regras e Detalhamento Operacional do Desafio na Competição

1. A competição baseada no desafio Resgate de Alto Risco NO PLANO: Missão e Visão do Desafio Propriamente Dito

Missão: Os Resgates compõem uma classe de desafios que exige competências do robô, como seguir orientação de linha, superação de obstáculos e detecção de vítimas. No caso do resgate de Alto Risco NO PLANO, o foco é a busca de solução em cenário plano e horizontal, tipicamente encontrado em construções como galpões industriais ou de armazenamento de planta térrea. Dois fatos do mundo real fizeram com que a organização tivesse atenção para esse desafio, a saber: a aplicação de robôs exploradores para vigilância de áreas planas e o emprego de robôs para a retirada de explosivos e o depósito deles em área restrita para detonação segura fora da planta dos galpões.

A dinâmica do desafio exige que se respeitem quatro condições:

1. O ponto de finalização do desafio coincide necessariamente com o nicho de descarte, superfície preta de área de até 145 cm², na parte externa do cenário, ao final da linha ou onde não existe mais a

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

linha em área branca retangular ou quadrada delimitada por linha preta.

2. O percurso determinado deverá ser percorrido, completamente e sem falhas;
3. O desafio contempla um objetivo específico de retirar um objeto-alvo do interior do cenário de linha conforme o que se define com antecedência;
4. O desafio tem um tempo limite para ser resolvido.

Visão: O desafio deverá, nas várias edições de realização da competição, apresentar, gradualmente, dificuldades representativas de situações reais, tais como, solicitar objetivos específicos mais complexos, como a retirada de vários objetos-alvo distintos, respeitando, ao fazê-lo, uma sequência predeterminada, e a resolução do desafio frente à alteração de características do cenário, interagindo com ele, se necessário.

2. Do emprego das arenas

No caso da arena da categoria de Resgate de Risco **NO PLANO**, a concatenação dos dois banners do circuito, desenvolvido por Raul Dario Cabrera Tapia, deve ser estabelecida, pelos árbitros responsáveis por esse desafio, na ocasião da competição. Depois de determinadas as suas posições relativas, os banners devem ser fixados em superfície plana com uma fita adesiva, de maneira a não se movimentarem durante o percurso dos robôs. Assim os

DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

percursos de linha conjugados deverão terminar, nessa edição de 2018, numa superfície de área de até 145 cm², na parte externa do cenário, ao final da linha ou onde não existe mais a linha em área branca retangular ou quadrada delimitada por linha preta. Essa área branca corresponde ao banner também oferecido neste caderno.

Tipos de obstáculos passíveis de serem encontrados no percurso:

- Lombada;
- Obstáculo - Pacote de Leite Longa Vida.

Objeto alvo a ser resgatado no percurso:

- Lata de refrigerante de 350 ml, com massa de 150g.

DETALHES DE PERCURSO:

I. Localização do início da prova.

Para todos os níveis, os robôs devem partir do trecho de linha livre, que não é o que está atrelado ao nicho de descarte.

II. Localização da finalização da prova.

Para todos os níveis, os robôs devem parar sobre:

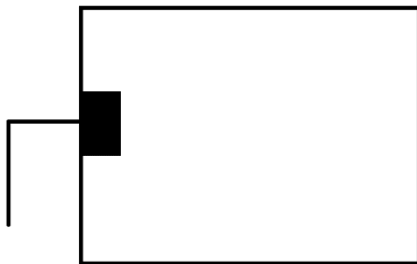
1. A indicação do quadrado preto de lado de 12 cm (não necessariamente se acomodando totalmente sobre a área do quadrado, mas com alguma de suas rodas sobre ele) no

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

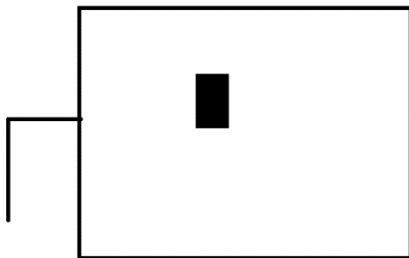
final da linha de percurso ou na superfície preta no cenário sem linha delimitado externamente por linha preta.

III. Relação do local da finalização da prova e do nicho para descarte ou resguardo.

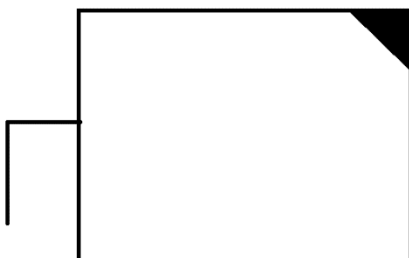
Nessa edição, a localização da finalização da prova será o local do nicho para descarte ou resguardo.



Descarte ao final do percurso indicado pela linha preta.



Descarte na parte interna da área branca indicado por um quadrado preto.



Descarte em um dos cantos indicado por um triângulo preto.

DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

3. Componentes do Cenário: Alvos e Obstáculos

Tipos de obstáculos encontrados no percurso:

– Lombada:

A lombada será do tipo meia Lua com altura de, no máximo, 1cm e comprimento entre 24e 25 cm. Deverá ser colocada perpendicularmente ao trajeto.

- Pacote de Leite Longa Vida

O pacote deve ter o volume de 1 l. Deverá ser colocada perpendicularmente ao trajeto.

4. Restrições de Construção do Robô

Nenhuma restrição de construção está explícita, nesse texto, quanto ao volume, massa, técnicas e componentes empregados. Entretanto, o robô deverá respeitar as condições determinadas pelas dinâmicas do desafio e da competição.

5. Dinâmica da Competição e sua Pontuação

O robô deverá iniciar sua atuação no local definido como entrada do cenário, explorá-lo, percorrendo a linha onde existir, superando obstáculos sem removê-los.

Nesse percurso, o objeto alvo estará sobre a linha preta, em algum ponto do trecho a ser percorrido, e a tarefa é conduzir esse alvo para o nicho no final do percurso, superando, se

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

necessário, obstáculos que estejam no caminho entre o objeto-alvo e o nicho final de descarte.

Esse percurso deverá ser feito no tempo máximo de 3 minutos, contado a partir do acionamento do robô, quando na posição inicial do percurso.

6. Sobre o sistema de pontuação.

A pontuação decorrerá de:

- Superação dos Obstáculos:

Obstáculo Pacote de Leite +10 pontos;

Obstáculo Lombada +10 pontos;

Superação do Percurso:

Superação do Percurso Antes do Objeto-Alvo (sem falhas de progresso do tipo perda de linha por qualquer razão) +50 pontos;

Superação do Percurso Depois do Objeto-Alvo (sem falhas de progresso do tipo perda de linha por qualquer razão) +50 pontos;

- Realização do Resgate:

Objeto Lata Piso Removido para Descarte +50 pontos;

- Conclusão da Finalização:

Parada do Robô na Área de Evacuação +20 pontos;

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

- Das penalidades:

Falha de Progresso **0** ponto (uma falha de progresso caracteriza-se pelo fato de o robô manter-se parado antes da finalização do percurso por mais de 20 segundos ou perder a sequência da linha preta. **Quando ocorrer uma falha de progresso, o robô deverá ser conduzido 10 cm adiante, para que reinicie o percurso a partir dessa nova posição.**

Tabela de pontuação

AÇÃO	PONTUAÇÃO
Obstáculo Pacote de Leite Superado	+10 pontos
Obstáculo Lombada Superado	+10 pontos
Superação de Vazio	+10 pontos
Superação de Percurso Antes do Objeto-Alvo Sem Falhas	+50 pontos
Superação de Percurso Depois do Objeto-Alvo Sem Falhas	+50 pontos
Objeto Alvo Removido e Descartado	+50 pontos
Finalização com Sucesso	+20 pontos
Penalidade	0 pontos

Informações de Jurisprudência	
COMO ATUA O ROBÔ NA COMPETIÇÃO	JURISPRUDÊNCIA
O robô apreende o objeto alvo e não o descarta	Não recebe ponto algum

DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

O tempo gasto no percurso não influi na nota final e a sua mensuração será empregada apenas para determinar o término da atuação do robô no cenário. **O tempo limite para a conclusão do percurso e execução da missão de resgate é de 3 minutos**, ao fim dos quais a pontuação conquistada será creditada à equipe, mesmo que o objetivo não tenha sido concluído com êxito por parte do robô.

5. Desenvolvimento da Competição

A partir de 2017, competição será composta de uma única etapa:

Com três **configurações** de arena definida para a competição todas as equipes terão direito a **1 tentativa em cada configuração**. A meta será marcar a melhor somatória de pontos: Dessa maneira será definida a classificação, os melhores com as maiores pontuações não se descartando nenhuma tentativa.

Nenhuma equipe fará a sua segunda tentativa antes de todas as outras equipes tenham completado a respectiva rodada.

Só caberá desempate para as três primeiras colocações. O desempate deverá ser realizado sob uma nova configuração de arena, configuração essa criada para essa situação.

A pontuação final de cada equipe será a pontuação somada de todas as partidas válidas.

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

É importante notar que qualquer pontuação negativa resultante da soma final será transformada em pontuação 0 (nula) para efeito de apresentação no quadro classificação.

6. Condução da Arbitragem

Para cada arena, toda a partida deve contar com a observância de três inspetores: *Árbitro*, *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.

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

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 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.

7. 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.

8. 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;

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

- Qualquer interpelação ao Árbitro ou aos auxiliares por parte de qualquer um que não seja o líder da equipe.

9. Situações não previstas

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.

10. Sobre a infraestrutura e recomendações gerais

Solicitamos que os alunos estejam presentes no local do evento com antecedência de 40 minutos antes da primeira prova.

Como o controle de horário, em função do que determina o conjunto de regras, é fundamental para a classificação das equipes, haverá rigor no tratamento de atraso por parte delas.

A leitura das regras é considerada uma atividade prévia dos participantes e, portanto, não haverá uma sessão de esclarecimentos sobre todos os tópicos, mas apenas sobre aqueles que o Conselho de Arbitragem, o grupo de todos os árbitros, considerar relevantes em sua última reunião.

11. Sobre o comportamento ético-esportivo

TJR TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

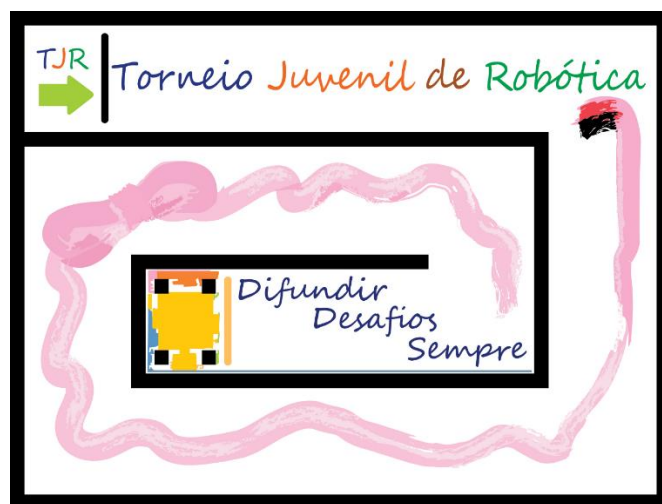
Não serão toleradas quaisquer atitudes que venham a ferir o decoro de natureza escolar. Em especial, qualquer tipo de agressão, atitude desleal e, também, todas as ações que venham a quebrar o espírito de meritocracia serão penalizadas com a eliminação sumária da equipe, qualquer que seja o momento em que a prática viciosa seja constatada ou comprovada, antes durante e depois das provas do evento. A decisão é de única e exclusiva responsabilidade do Conselho de Arbitragem, não cabendo recursos de qualquer natureza.

Sob hipótese alguma, serão tolerados reclamos por parte de pais, acompanhantes e demais pessoas do público no que diga a respeito sobre pontuação, sequência de rodadas e decisões de cunho pedagógico referentes ao processo de avaliação. Qualquer atitude dessa natureza será motivo de exclusão da equipe em questão.

Lembramos que, para essas ações, existe o papel do líder//capitão//team leader, aluno designado pela equipe para dirigir-se à organização local e fazer requerimentos dessa natureza.

12. Informações sobre a inscrição e o compromisso ético.

A inscrição não apenas representa o ato de adesão à competição, mas, também, ao evento e, dessa forma, externa o compromisso de adesão aos princípios éticos acadêmicos ali estabelecidos.



www.torneiojrobotica.org