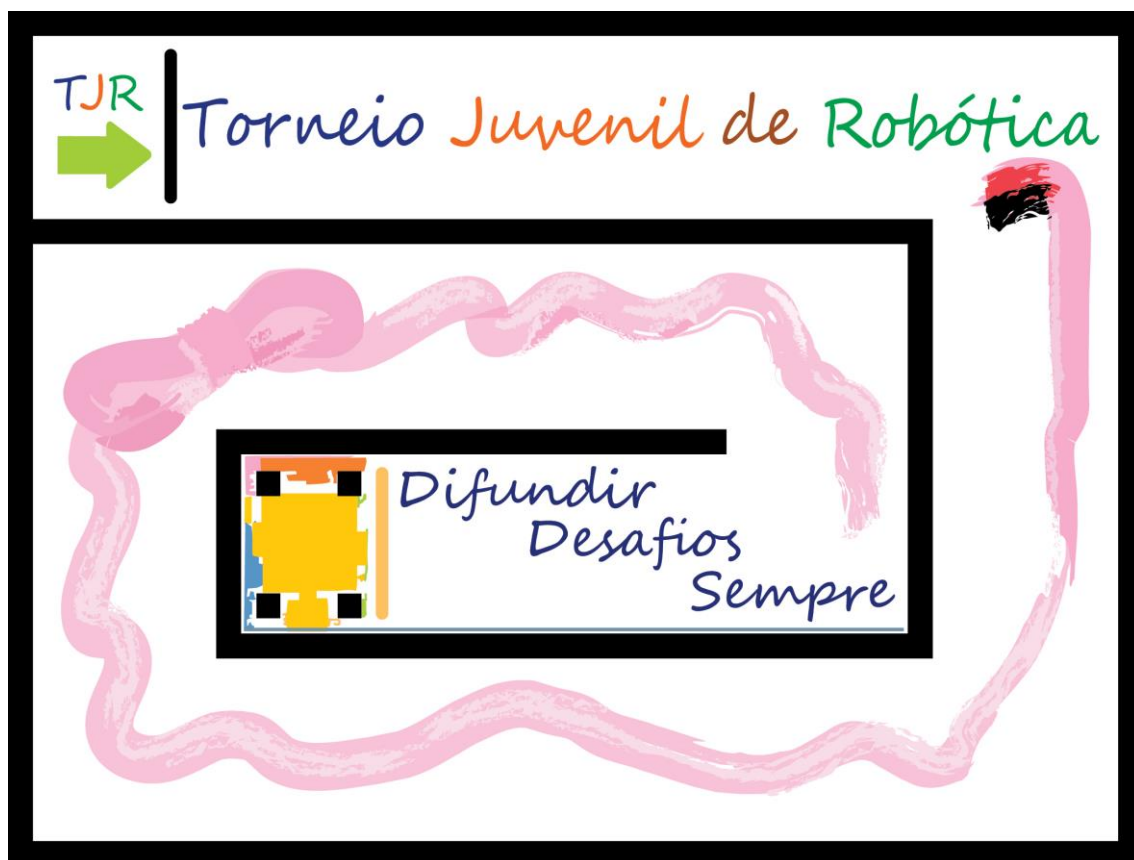


TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE



2015

Sumô

O Desafio

Para se Manter na Arena

Ficha bibliográfica

SILVA, Luís Rogério da.

Torneio Juvenil de Robótica: Difundir desafios sempre. Sumô: O desafio para se manter na arena. – São Paulo. 2015.

Versão 3. Data de Publicação: 03/03/2015.

Local: www.torneiojrobotica.org

TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

Sumário

Página

- 04.** Comitê Gestor 2015
- 05.** Nós, os Computadores e os Robôs: O Cenário Cotidiano da Nova Geração
- 08.** Torneio Juvenil de Robótica: Processo de Premiação por Mérito
- 09.** Sumô: Como participar desse desafio
- 11.** Sumô: Como Aproveitar esse Desafio num Curso de Robótica de Ensino Básico
- 16.** Sumô: Esse desafio e os demais do Torneio Juvenil de Robótica: A Gradação da Complexidade
- 18.** Sumô: Apresentação
- 19.** Sumô: Ficha Técnica do Desafio
- 20.** Sumô: Regras e Detalhamento Operacional do Desafio na Competição

TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

Comitê Gestor 2015

Coordenação Geral dos Eventos

Prof. Ms. Luís Rogério da Silva (UNIP)

Coordenação do ENATER – Exame Nacional de Tecnologia em Robótica

Prof. Dr. Roberto Hirata (USP)

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

Prof. Ms. Luís Rogério da Silva (UNIP)

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

Profa. Dra. Eliane Gonçalves (FEUSP – PUCSP)

Coordenação do Simpósio de Temas em Tecnologia e Currículo

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

Coordenação de Processos em EAD

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

Coordenação Pedagógica

Eng. Ricardo Hahn Pereira (GOOGLE)

Coordenação da Competição

Vanessa Ianaconi (COMPHAUS)

Coordenação de Arbitragem

Ac. Lucas Cavalcanti Santos (UFPE)

Coordenação de Desenvolvimento e

Emprego das Regras na Competição

Ac. Renato Ferreira Pinto Júnior (U. WATERLOO)

Coordenação dos Sistemas de Informação

Gabriel Villela Noriega de Queiroz

Coordenação Local - ETAPA FINAL TJR 2015

Prof. Ms. César Augusto Rangel Bastos (FAETEC-CECIERJ)

Coordenação do Desafio - Sumô

Prof. Ms. César Augusto Rangel Bastos (FAETEC-CECIERJ)

organizacao@torneiojrobotica.com.br

11 3673.5393

DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE

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, 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.

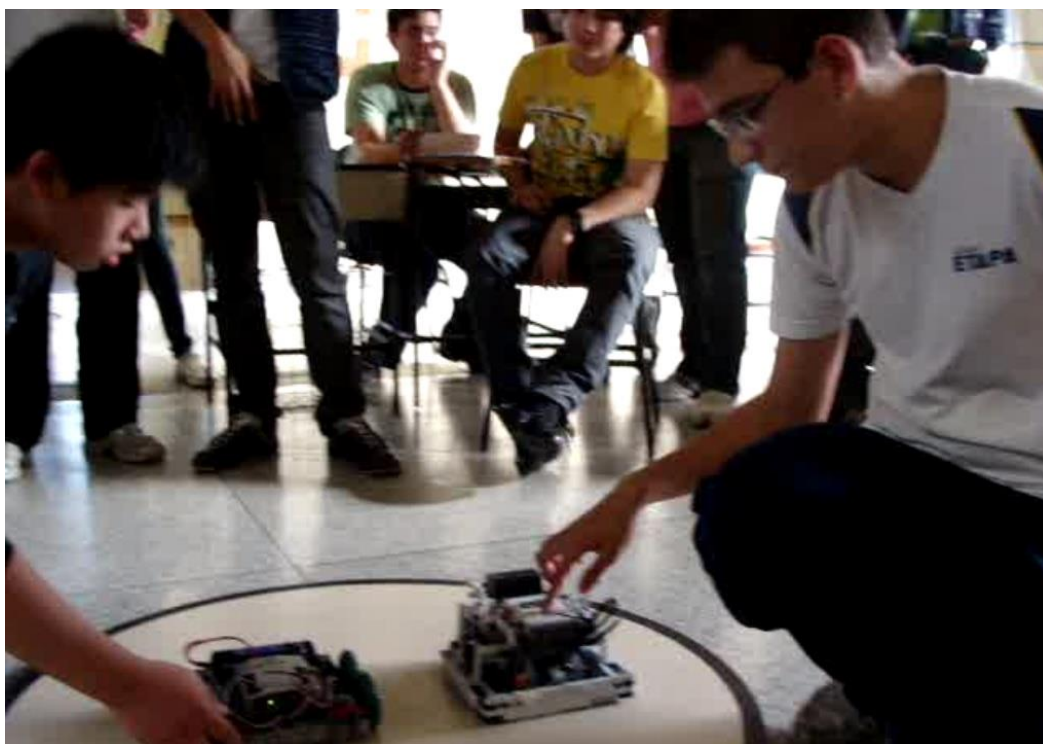
Essa tarefa é tão desafiadora que muitas vezes é deixada para segundo plano. Entretanto, mesmo que fiquemos indiferentes às mudanças que ocorrem à nossa volta, crianças e jovens integram-se aos novos produtos, aos novos processos e aos novos comportamentos de maneira rápida e desinibida, sem que sejamos 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 consumam os produtos e serviços dessa nova sociedade, mas que participem também da sua construção.

DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE

TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

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

DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE

TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

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 habilidades e competências envolvidas, bem como as disciplinas que poderão ser agregadas no projeto. Aqui também se indica os recursos básicos que precisarão constar do projeto para que ele possa ter uma solução mínima viável.

Essa é a sétima 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, um dos maiores eventos gratuitos dessa categoria no Brasil, realizado em vários estados brasileiros, onde ocorrem as etapas regionais, culminando em um evento final para os de melhor desempenho regional.

TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

Processo de Premiação por Mérito

O Comitê Gestor, em nome de todos os árbitros e de todos os componentes de suas bancas avaliadoras, através da Comissão de Arbitragem e Regras, outorga aos participantes, em cada nível descrito na inscrição, a seguinte premiação, conforme o desempenho apresentado: troféu de campeão e medalhas de ouro para os primeiros colocados do desafio, medalhas de prata para os segundos colocados, medalhas de bronze para os terceiros colocados e certificados para todos os participantes.

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.

TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

Como participar deste desafio

O 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. O desafio Sumô apresenta três categorias distintas por conta das dimensões e das formas das arenas e do limite de volumes e massas dos robôs competidores, a saber: Sumô, Sumô Large e MMA-Sumô.

Tanto no caso da categoria de Sumô quanto no caso da categoria de Sumô Large, podem participar equipes de dois a quatro componentes e a competição distingue, para cada categoria, 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.

No caso da categoria MMA-Sumô, podem se inscrever todos aqueles descritos nos níveis identificados no parágrafo anterior, contudo a disputa se fará entre todos os inscritos independentemente do nível da referida inscrição, num sistema de eliminação simples, em que as partidas serão de natureza eliminatória.



DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE

TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA



É importante ressaltar que, dado um nível etário, a inscrição numa categoria não está atrelada a outra que seja possível nesse desafio, ou seja, uma equipe pode se inscrever em apenas uma das categorias ou, se achar conveniente e tiver tempo para se preparar adequadamente, em todas as categorias desse desafio.

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.

DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE

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

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 caso do sumô, por exemplo, pode ser visto como a retirada de um robô avariado do seu cenário de atuação por outro robô que deve removê-lo.

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. O objetivo desse eixo é desenvolver e avaliar a capacidade da equipe de delimitação da validade das premissas e a determinação das especificações técnicas

TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

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.

O GERENCIAMENTO DESSE PROJETO NA PRÁTICA PEDAGÓGICA

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

DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE

TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

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, enquanto as equipes testam as primeiras versões do projeto, as partidas entre dois robôs são costumeiramente mais longas do que quando o produto está mais aprimorado. Sugere-se, por conta desse fato que muitas dessas partidas de teste sejam interrompidas antes do seu final, tão logo sejam avaliados os pontos de interesse do projeto, para que sejam poupados tempo e carga de bateria.

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, igual período de atividade só para a realização de testes e ajustes.

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:

TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

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 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 10 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, 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.

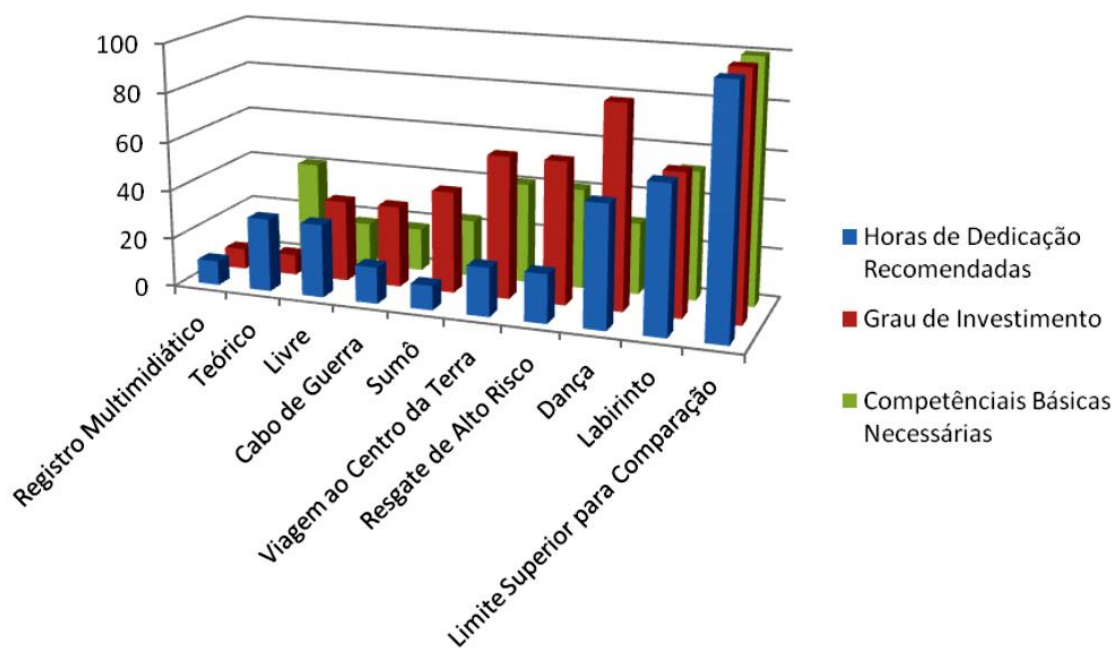
DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE

TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

Esse desafio e os demais do 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, assim, distribuir as equipes de modo a promover o melhor aproveitamento possível de suas qualidades.

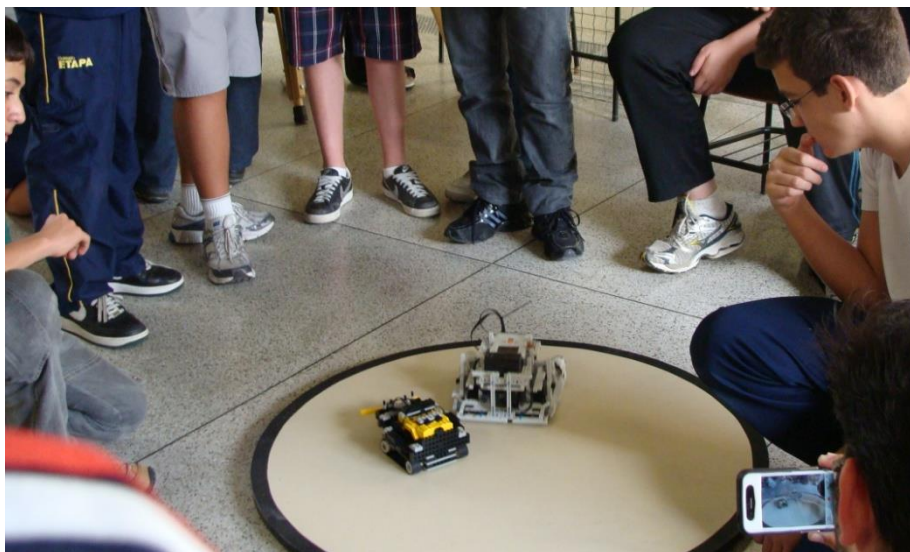


DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE

TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

Apresentação

O sumô de robôs é um desafio no qual dois robôs adversários se empurram com o objetivo de levar o oponente para fora da área estabelecida como arena.



Muito comum nas competições de robô do mundo todo e, empregando robôs autônomos¹ como agentes, foi o primeiro desafio válido para a Olimpíada Brasileira de Robótica em 2007, por indicação do Prof. Dr. Jackson Paul Matsuura - seu primeiro coordenador geral -, e pertenceu ao seu rol de desafios até 2009, quando passou a ser desafio válido do Torneio Juvenil de Robótica. Trata-se de um desafio que acolhe tanto estudantes no início de sua formação quanto experientes pesquisadores, por 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.

TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

Ficha Técnica do Desafio

Autoria: Pública.

Ano de Criação: Indeterminado.

Sumário do Enredo:

O sumô é luta de competição japonesa, em que dois atletas disputam num ringue circular, buscando um derrubar o outro ou levar o seu oponente a pisar fora da arena.

Nesse desafio, os alunos são convidados a criar um robô que faça o papel de um atleta de sumô, buscando e encontrando o oponente, que deverá ser enfrentado e ser retirado da arena. Tal operação não pode implicar, de forma alguma, em destruição do adversário.

TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

Quadro Resumido de Competências do Robô Agente

CARACTERÍSTICAS E COMPETÊNCIAS	DESAFIO SUMÔ
<i>Limitação de Tamanho</i>	<i>Sim</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>Não</i>
<i>Erguer Objetos</i>	<i>Não</i>
<i>Colocar Objetos em Nichos</i>	<i>Não</i>
<i>Relacionar a Localização com os Limites da Arena</i>	<i>Não</i>
<i>Superar Rampa</i>	<i>Não</i>
<i>Superar Obstáculos</i>	<i>Não</i>
<i>Detectar fontes de infravermelho e ultrassom</i>	<i>Não</i>
<i>Combinação de Agentes</i>	<i>Não</i>
<i>Confronto Direto</i>	<i>Sim</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

TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

Arena de Trabalho:

SUMÔ: A arena do desafio é uma plataforma circular de 100,0 cm de diâmetro e altura limitada entre 2,0 cm a 3,0 cm. A plataforma deve ser de base branca circunscrita por uma borda, pintada de preto fosco, de largura entre 2,0 cm e 3,5 cm.

SUMÔ LARGE: A arena do desafio é uma plataforma circular de 120,0 cm de diâmetro e altura limitada entre 2,0 cm a 3,0 cm. A plataforma deve ser de base branca circunscrita por uma borda, pintada de preto fosco, de largura entre 2,0 cm e 3,5 cm.

MMA-SUMÔ: A arena do desafio é a área do octógono, desenhado com fita isolante em preto fosco com largura entre 2,0 cm e 3,5 cm, inscrito na plataforma circular de 120,0 cm de diâmetro e altura limitada entre 2,0 cm a 3,0 cm. A plataforma deve ser de base branca circunscrita por uma borda, pintada de preto fosco, de largura entre 2,0 cm e 3,5 cm.

Conceito Básico do Desafio: No caso das categorias **SUMÔ** e **SUMÔ LARGE**, o robô deve, de forma autônoma, dentro da área disponível da arena, encontrar o oponente e levá-lo a sair da arena. No caso da categoria **MMA-SUMÔ**, o robô deve, de forma autônoma, dentro da área disponível da arena, ou encontrar o oponente e levá-lo a sair da arena ou encontrar o oponente e levá-lo a um dos cantos da arena (ângulos do octógono) e “finalizá-lo” __ prendê-lo ali durante 10 segundos, conforme a contagem de tempo feita pela arbitragem.

TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

Regras e Detalhamento Operacional do Desafio na Competição

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

Missão: O desafio de Sumô de Robôs pode ser visto como um desafio típico para um robô autônomo de exploração que tenha, como limite de percurso, uma plataforma circular limitada lateralmente e cuja tarefa seja a remoção de outro agente que possui igual objetivo.

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 arena é o objetivo único desse desafio;
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 arenas relatadas na ficha técnica do desafio, deve-se posicioná-las ou no chão ou em uma mesa de lados de, no mínimo, 2,0 m e altura de, no máximo, 1,0 m.

Durante a partida, com exceção do árbitro e de um integrante de cada equipe (estes apenas na hora de ligar o robô), nenhuma pessoa poderá permanecer a menos de, no mínimo, 2,2 m do

DIFUNDIR DESAFIOS SEMPRE

TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

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 a arena.

4. Restrições de Construção do Robô

Categoria SUMÔ: 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. Nenhuma outra restrição é feita quanto a componentes, técnicas e materiais desde que respeitadas às condições de autoria de projeto existentes nesse documento.

Categoria SUMÔ LARGE: Cada robô deve ser construído de tal maneira que possa caber sempre, sem necessidade de exercer força, numa caixa de base quadrada de lados iguais a 40,0 cm e altura de 20,0 cm. Entretanto, esse robô não pode caber na caixa de referência da categoria sumô. Cada robô deve possuir, no máximo, 1500,0 g. Nenhuma outra restrição é feita quanto a componentes, técnicas e materiais desde que respeitadas as condições de autoria de projeto existentes nesse documento.

Categoria MMA-SUMÔ: Cada robô deve ser construído de tal maneira que possa caber sempre, sem necessidade de exercer força, numa caixa de base quadrada de lados iguais a 40,0 cm e altura 20,0 cm. Cada robô deve possuir, no máximo, 1500,0 g. **Todos os robôs inscritos nas duas outras categorias podem também, simultaneamente, ser inscritos nessa categoria, se a equipe assim desejar.** Nenhuma outra restrição é feita quanto a componentes, técnicas e materiais desde que respeitadas as condições de autoria de projeto existentes nesse documento.

TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

Tolerâncias

O Robô pode exceder em até 5% as medidas padrão. 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, deve-se definir uma linha reta abstrata que passe pelo centro da circunferência, onde deverão ficar os robôs no princípio da partida. Essa linha será denominada, doravante, diâmetro de início de partida. Assim, cada robô deverá iniciar sua atuação com o seu centróide sobre o ponto médio do respectivo raio suportado no diâmetro de início de partida. No caso do MMA-SUMÔ, o diâmetro de início de partida será qualquer diâmetro que passe por um dos ângulos do octógono.

Qualquer que seja a estratégia e o direcionamento dos atuadores de movimento de cada robô, é necessário que os robôs iniciem o movimento de partida em direção perpendicular ao raio em que estiverem posicionados de princípio. É obrigatório que essa manobra seja feita durante, pelo menos, dois segundos, num único sentido, sendo facultativa a velocidade (não nula) adotada.

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 excluída dessa partida com a penalização de derrota por WO. Aliás, se um robô estiver sem condições de disputa no momento do princípio de qualquer partida em que deverá participar, será penalizado com a derrota por WO.

TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

É importante ressaltar que não importam as formas escolhidas para os robôs, se humanóides, 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.

Sobre a partida

Cada partida é dividida em dois *rounds*. No caso de disputas que definam a classificação dos três primeiros lugares ou de disputas eliminatórias, se ocorrer o empate, a partida comportará um terceiro *round* para que ocorra o desempate. Em caso de se permanecer o empate, esse resultado determinará a mesma posição de mérito para as equipes empatadas ou, nos casos de partidas eliminatórias, terá de ser decidido por sorteio em jogo de dados.

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

Sobre a Pontuação

Durante o *round*, são passíveis de pontos as seguintes situações:

Ippon – para todas as categorias – quando o robô consegue retirar o robô oponente para fora da arena em até 30 segundos depois de iniciado o *round*. Considera-se que o robô saiu da Arena se qualquer parte dele sair e encostar a superfície fora da arena. A ocorrência do Ippon encerra o *round* e atribui vitória do respectivo *round* ao robô que permaneceu na arena;

TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

Finalização – apenas para a categoria MMA – SUMÔ – quando o robô consegue encurralar o robô oponente num dos cantos da arena octogonal por 10 segundos seguidos. Considera-se que o robô está encurralado no canto da arena, quando qualquer parte dele estiver sobre a área triangular formada pelo vértice do octógono e os pontos situados nos respectivos lados adjacentes do octógono a 15 cm desse vértice. A ocorrência da Finalização encerra o round e atribui vitória ao respectivo *round* ao robô que encurralou o seu adversário no canto do octógono;

Waza-Ari – para todas as categorias – quando o robô consegue retirar o robô oponente para fora da arena após os 30 segundos iniciais do *round*. Considera-se que o robô saiu da Arena se qualquer parte dele sair e encostar a superfície fora da arena;

Yuko – para todas as categorias – quando o robô oponente sai da arena “por vontade própria” (erro na programação ou montagem). Nesse caso, a pontuação vai para o adversário;

Koka – para todas as categorias – quando o robô usa como estratégia destruir o adversário ou quando peças do robô se soltam por falta de robustez da montagem. Nesse caso, a pontuação vai para o adversário;

Yusei-Gashi – para todas as categorias – quando o robô usa como estratégia a falta de combatividade caracterizada pela completa falta de ação. Nesse caso, a pontuação vai para o adversário e a partida deve ser paralisada e, imediatamente, reiniciada após 10 segundos depois de constatada a infração;

Um Ippon ou uma Finalização decidem o *round*, independentemente, da pontuação até então acumulada.

A equipe vencedora da partida é decidida, primeiramente, segundo o número total de Ippons ou de finalizações. Em caso de empate, segundo esse critério, a disputa das equipes passa a ser avaliada pelo total de pontos obtido na partida, somando-se os pontos dos *rounds* disputados.

TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

Para o computo dos pontos, cada waza-ari vale 10 pontos, cada yoko vale 6 pontos, cada koka vale 4 pontos e cada yusei-gashi vale 2 pontos.

Tabela de pontuação

AÇÃO	PONTUAÇÃO
waza-ari	+10 pontos
yoko	+6 pontos
koka	-4 pontos ou +4 pontos para o robô oponente
yusei-gashi	-2 pontos ou +2 pontos para o robô oponente

6. Desenvolvimento da Competição

A competição das categorias SUMÔ e SUMÔ LARGE será composta de três etapas:

Na primeira etapa, as equipes serão divididas aleatoriamente em grupos de três equipes. Nesses grupos, cada equipe disputará uma partida com as demais e, em razão da soma de pontos oriundos dos resultados, a melhor equipe será classificada para seguir avante no torneio.

Cada vitória angaria para a equipe 2 pontos, enquanto que o empate apenas 1. Os pontos oriundos da contagem de desempenho durante cada partida só serão computados na classificação geral em caso de desempate.

Na segunda etapa, as equipes classificadas serão divididas aleatoriamente em grupos de quatro equipes cada. Nesses grupos, cada equipe disputará uma partida com as demais e, em razão da soma de pontos oriundos dos resultados, a melhor equipe será classificada para seguir avante no torneio.

Cada vitória angaria para a equipe 2 pontos, enquanto que o empate apenas 1. Os pontos oriundos da contagem de

TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

desempenho durante cada partida só serão computados na classificação geral em caso de desempate.

Na etapa final, as equipes classificadas comporão um único grupo. Nesse grupo, cada equipe disputará uma partida com as demais e, em razão da soma de pontos oriundos dos resultados, a melhor equipe será estabelecida como campeã.

Cada vitória angaria para a equipe 2 pontos, enquanto que o empate apenas 1. Os pontos oriundos da contagem de desempenho durante cada partida só serão computados na classificação geral em caso de desempate.

Dessa etapa, devem ser nomeadas as quatro melhores equipes para efeito de ranking de cada categoria.

A competição da categoria MMA-SUMÔ 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.

7. Condução da Arbitragem

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, pela informação aos mesários dos pontos e da finalização das partidas. 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

TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

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. 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 oferecidos pelo Árbitro.

TORNEIO JUVENIL DE ROBÓTICA

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.

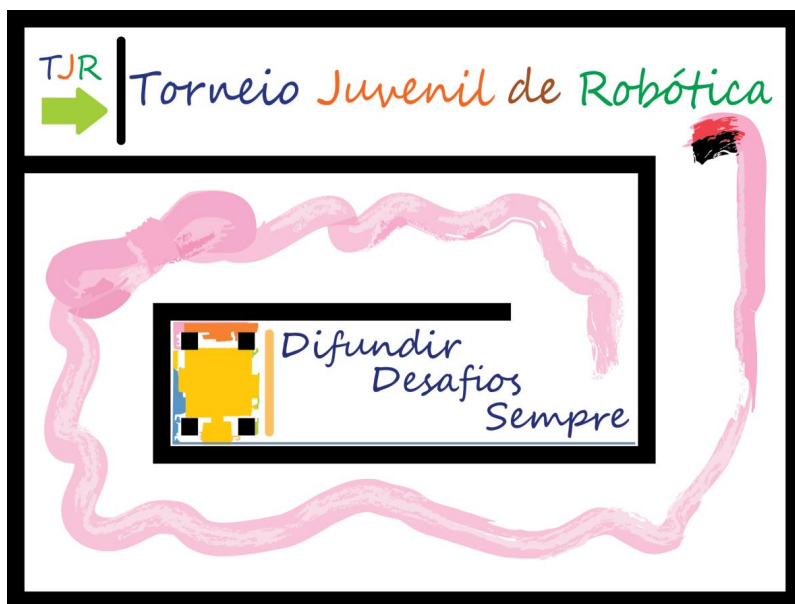
9. Atitudes não toleradas

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

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 do prova mas ainda no ambiente do evento.



www.torneiojrobotica.org