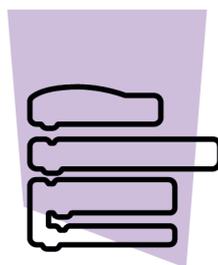
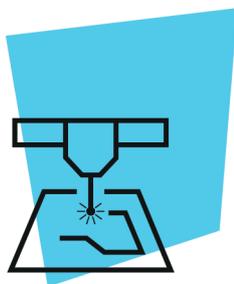
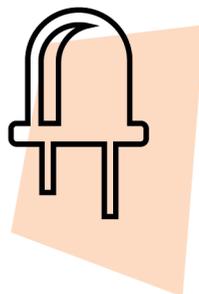
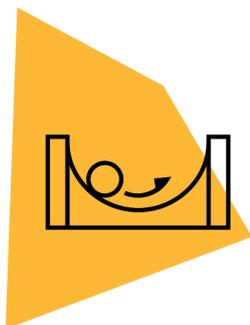
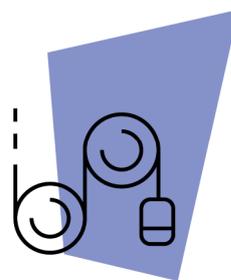
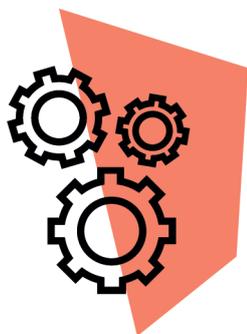


# ROBÓTICA

Módulo 1



## Disputa de Sumôs

AULA **41**

**GOVERNADOR DO ESTADO DO PARANÁ**

Carlos Massa Ratinho Júnior

**SECRETÁRIO DE ESTADO DA EDUCAÇÃO**

Renato Feder

**DIRETOR DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO**

Andre Gustavo Souza Garbosa

**COORDENADOR DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS**

Marcelo Gasparin

**Produção de Conteúdo**

Cleiton Rosa

Michelle Santos

Simone Sinara de Souza

**Revisão Textual**

Adilson Carlos Batista

**Projeto Gráfico e Diagramação**

Edna do Rocio Becker

2021



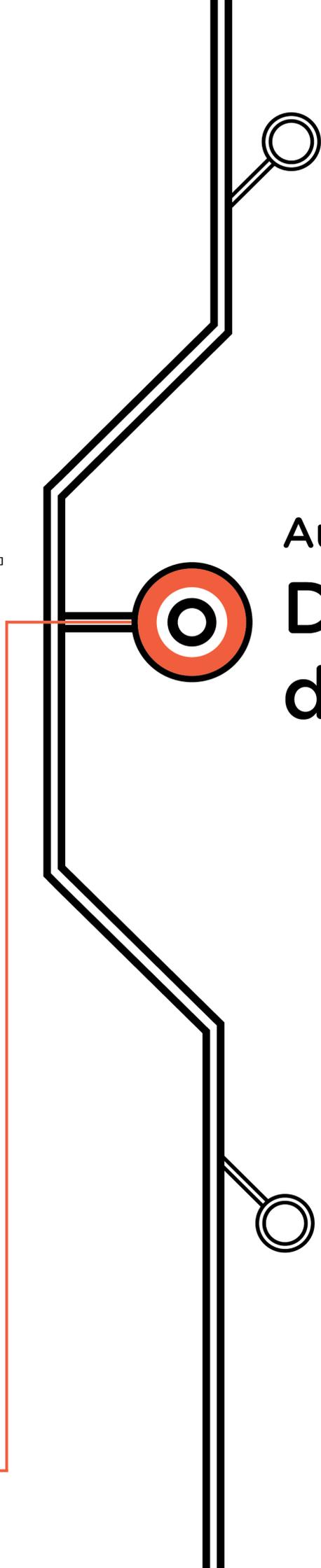
Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons  
Atribuição NãoComercial - CompartilhaIgual 4.0 Internacional

	Aula 01	Por Que Robótica?
Aula 02	Tensão, Corrente e Resistência	
	Aula 03	Kit de Robótica
Aula 04	Arduino Uno R3	
	Aula 05	Softwares Arduino IDE e mBlock
Aula 06	Portas Digitais	
	Aula 07	Circuito Elétrico
Aula 08	LED e Resistor	
	Aula 09	Semáforo [Carros]
Aula 10	Semáforo [Cruzamento Carros]	
	Aula 11	Semáforo [Pedestres]
Aula 12	Semáforo [Cruzamento Carros + Pedestres]	
	Aula 13	Push Button
Aula 14	Feedbacks + Inventário I	
	Aula 15	Semáforo [Carros + Pedestres com Botão]
Aula 16	Display 7 Segmentos	
	Aula 17	Fonte DC + Plug P4
Aula 18	Portas PWM	
	Aula 19	LED Fade-In
Aula 20	LED Fade-Out	
	Aula 21	Super Máquina 80's
Aula 22	Super Máquina 2008	
	Aula 23	Potenciômetro
Aula 24	Buzzer Passivo	
	Aula 25	LED RGB
Aula 26	Arco-Iris	
	Aula 27	Sensor LDR
Aula 28	Feedbacks + Inventário II	
	Aula 29	Sensor de Temperatura
Aula 30	Sensor de Obstáculo IR	
	Aula 31	Controle Motor DC
Aula 32	Kit Chassi 2WD Robô	
	Aula 33	Seguidor de Linha
Aula 34	Sensor de Distância	
	Aula 35	Sensor de Estacionamento
Aula 36	Display LCD 16x2	
	Aula 37	Trena Digital
Aula 38	Robô Sumô [Estrutura]	
	Aula 39	Robô Sumô [Programação + Treinamento I]
Aula 40	Robô Sumô [Programação + Treinamento II]	
	Aula 41	Disputa de Sumôs
Aula 42	Feedbacks + Inventário III	

Aula 40  
**Robô Sumô**  
 [Programação + Treinamento II]

Aula 41  
**Disputa de Sumôs**

Aula 42  
**Feedbacks + Inventário III**



# Sumário

Introdução	2
Objetivos desta Aula	2
Competências Gerais Previstas na BNCC	3
Habilidades do Século XXI a Serem Desenvolvidas	4
Lista de Materiais	4
Roteiro da Aula	5
1. Contextualização	5
2. Montagem e Programação	7
3. Feedback e Finalização	13



## Introdução

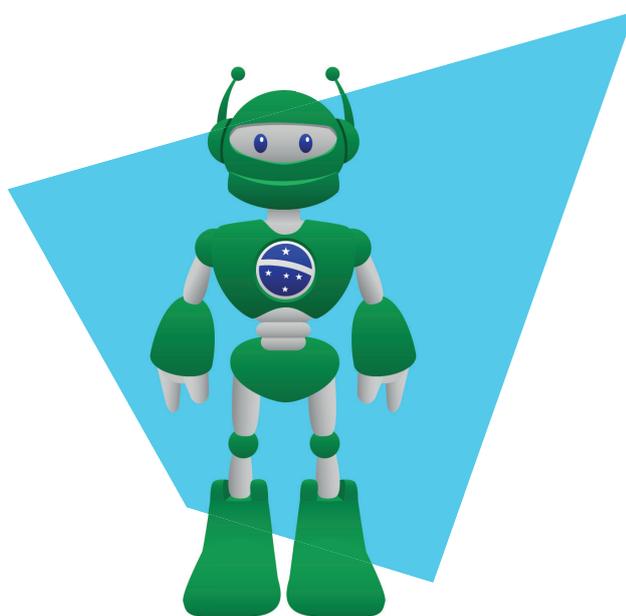
O sumô é uma modalidade de luta de origem japonesa, na qual dois lutadores se enfrentam em um ringue sem cordas, com o objetivo de forçar o oponente a sair do círculo ou tocar o chão com qualquer parte do corpo que não seja a sola do pé.

Na robótica, esta luta é simulada em competições entre robôs sumô, operados por controle remoto ou autônomos, via programação. As características e o funcionamento destas disputas são o tema desta aula.



## Objetivos desta Aula

- Realizar uma competição de sumô através de robôs autônomos;
- Motivar a participação em competições de robótica.





## Competências Gerais Previstas na BNCC

**[CG02]** - Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

**[CG04]** - Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

**[CG05]** - Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

**[CG09]** - Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

**[CG10]** - Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.



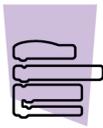
## Habilidades do Século XXI a Serem Desenvolvidas

- Pensamento crítico;
- Afinidade digital;
- Resiliência;
- Resolução de problemas;
- Colaboração;
- Comunicação.



## Lista de Materiais

- Protótipos de robô sumô;
- 01 arena plana;
- Cabos USB;
- Notebooks;
- Software mBlock ou Arduino IDE.



## Roteiro da Aula

### 1. Contextualização (15min):

Nas últimas aulas, temos comentado sobre a modalidade de luta japonesa, o sumô, e campeonatos que simulam essa luta através de robôs. Partindo dos conhecimentos adquiridos até o momento, você saberia dizer quais as características presentes nos campeonatos de robôs sumô e como funcionam?

A primeira ação para participar de uma disputa de sumô é a confecção do protótipo robô sumô. Esta ação já foi realizada na **Aula 38 - Robô Sumô [Estrutura]**.

Outra ação necessária é a confecção da arena plana, local onde os competidores se enfrentarão. Esta ação, também, já foi realizada na **Aula 39 - Robô Sumô [Programação + Treinamento I]**.

A partir destas duas ações você teve a oportunidade de treinar seu robô sumô para competir na aula de hoje. Antes de iniciarmos a competição, vamos conhecer suas regras.

Durante a competição, os robôs sumô têm como objetivo localizar e empurrar seu oponente para fora da arena, evitando danificá-lo. No caso de robôs autônomos, a programação deve prever as etapas essenciais da luta, garantindo que o robô sumô consiga realizar sozinho todas as movimentações e ataques ao oponente.

A divisão das lutas é por *rounds*, isso possibilita aos competidores oportunidades para tentar vencer no *round* seguinte. Cada competição possui três *rounds*, sendo que cada um tem o tempo estimado de 1 minuto, podendo ser acrescentado, a critério do juiz, mais 30 segundos ao *round*, totalizando 1 minuto e 30 (trinta) segundos. O robô que vencer o maior número de *rounds* será considerado o campeão da luta.

Há diversas categorias de robô sumô que participam de competições. No quadro 1, apresentamos as características de algumas delas.

Quadro 1- Características de categorias do robô sumô

CATEGORIA	PESO	DIMENSÕES	TIPO DE ARENA
Robot-Sumô ou Mega Sumô	Até 3kg	20cm x 20cm sem limite de altura	Aço
Mini Sumô	Até 500g	10cm x 10cm sem limite de altura	Madeira
Micro-sumô	Até 100g	5cm x 5cm x 5cm	Madeira
Nano-sumô	Até 50g	2,5cm x 2,5cm x 2,5cm	Madeira
Pico-sumô	Até 25g	1,25cm x 1,25cm x 1,25cm	Madeira

\* **Observação:** o termo dimensões corresponde à largura, comprimento e altura.

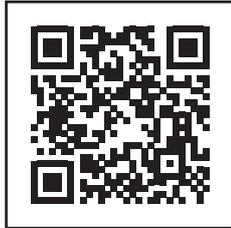
Vale destacar que o bom desempenho do robô na luta depende da precisão dos equipamentos e curto tempo de resposta, esses fatores aumentam as chances de vitória sobre o oponente.

Destacamos, ainda, que haverá readequação das regras referentes às categorias do robô sumô para as disputas de robôs previstas nesta aula, com a finalidade de garantir a realização do combate, conforme os materiais desenvolvidos.



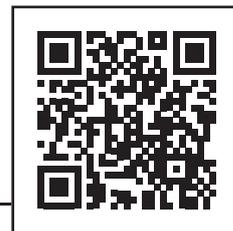
## Sugestões de Vídeos:

Primeira Copa Serrana de Robótica: assista à luta entre robôs sumô, categoria 500g, disponível em: <https://youtu.be/Dmal-FOWdFg>



Primeira Copa Serrana de Robótica

Campeonato de sumô entre robôs: esta reportagem apresenta as características da luta robô sumô e divulga a seleção de equipe brasileira para participar de campeonato no Japão. Disponível em: <https://youtu.be/3Gw2dgA-H8Y>



Campeonato de sumô entre robôs

## 2. Montagem e Programação (60min):

Todo campeonato possui regras, as quais devem ser seguidas pelos participantes, a fim de garantir uma disputa justa durante as competições, promovendo um ambiente de boa esportividade. O campeonato de robô sumô, também, possui suas regras. Nesta aula, apresentamos, nos itens a seguir, algumas sugestões delas que podem ser utilizadas para o campeonato na escola.

### I. Características da Competição

- Nome da modalidade: Sumô.
- Número de robôs por partida: dois.
- Duração da partida: 3 minutos.

- Categoria: mini-sumô.
- Especificações de Controle: Autônomo.
- Especificações do robô: apresentar todos os componentes embarcados.

## II. Objetivo da Competição

- O objetivo dessa modalidade de competição é colocar o robô adversário para fora da arena plana de forma autônoma.

## III. A Competição de Sumô

### 1. Equipes

Cada partida é disputada por duas equipes. Apenas um membro de cada equipe competidora terá acesso à área da arena, os demais membros deverão assistir à disputa junto ao público. Cada equipe participará com um robô.

### 2. Duração

Cada partida será constituída por 3 (três) *rounds*, tendo cada *round* a duração de 1 (um) minuto. Entre os *rounds*, os competidores podem solicitar um tempo com duração máxima de 2 (dois) minutos para troca de baterias ou consertos mecânicos (troca do conjunto de rodas) e elétricos dos robôs. Assim, cada partida terá a duração de 10 (dez) minutos, divididos da seguinte forma:

Ajuste inicial (programação)	Tempo dos 3 <i>rounds</i>	Tempo técnico das equipes	Total
5 minutos	3 minutos	2 minutos	10 minutos

### 3. Disputa

No início da partida, o juiz passa instruções a dois representantes, um de cada equipe competidora, solicitando que se aproximem da arena, se cumprimentem com uma reverência e posicionem os robôs dentro de cada metade da arena, atrás das duas linhas marrons (local de início da competição).

Cada competidor terá o tempo de 5 (cinco) minutos para posicionar seu robô na arena e realizar a programação dele. Na sequência, o juiz anuncia o início do *round* e os representantes ativam seus robôs e, após uma pausa de 5 segundos os robôs podem começar a se movimentar. Neste período da pausa, os representantes devem se afastar da arena. É permitido ao competidor alterar a programação de seus robôs entre duas partidas, porém é proibido qualquer tipo de alteração durante a partida, ou seja, entre cada um dos *rounds*. Durante a disputa, cada robô tem a missão de empurrar seu oponente para fora da arena. O robô que conseguir esta ação dentro do prazo estipulado, vence o *round*.

O juiz poderá decretar o fim de um *round* ao perceber que não está ocorrendo qualquer tipo de evolução por parte dos dois robôs competidores, sendo decretado empate nesse *round*. Ele, ainda, poderá solicitar informações sobre o robô, se julgar necessárias, e desclassificar um robô e/ou tomar qualquer decisão que ache pertinente durante a competição.

### 4. Pontuação (*Yukô*)

Cada *Yukô* equivale a 1 (um) ponto, sendo concedido a equipe que vencer o *round*, ou seja, quando ocorrer as seguintes situações:

- Um robô empurrar o adversário para fora da arena, podendo ser o robô inteiro ou qualquer parte do robô que toque a área externa.
- Quando o próprio robô oponente tocar a área externa, ou quando uma ou mais baterias se soltar do robô e tocar a arena, mesmo ainda conectada ao robô pelos cabos.
- Quando o adversário solicitar ao juiz o fim do *round*.

A equipe que receber 2 (dois) pontos de *Yukô*, dentro do tempo limite (3 minutos), será declarada vencedora.

### 5. Critérios de Desempate

- Se no terceiro *round* houver empate, ganha a competição a equipe que ganhou o primeiro.
- Se durante o tempo estipulado para a partida (3 minutos) não houver vencedor nos *rounds*, o juiz poderá solicitar um outro de desempate. Caso o empate continue, o juiz poderá decidir o resultado utilizando como parâmetro os seguintes critérios: penalidades durante a partida, méritos técnicos na movimentação do robô e atitude dos competidores, nessa ordem.

### 6. Penalidades

Cada penalidade caracteriza meio ponto. Assim, duas penalidades sofridas em uma mesma partida resultam em um ponto a equipe adversária.

Os competidores são penalizados quando:

- Um competidor entra na área da arena sem ser autorizado pelo juiz, antes, durante e após a luta, ou demora para sair da área da arena quando na contagem de 5 segundos iniciais da luta.
- Uma equipe demorar em trazer seu robô para área da arena.
- Uma equipe ultrapassar o tempo de 2 minutos em um pedido de tempo.
- Um robô não se locomover em até 10 segundos após o início do *round*. Nesse caso, o *round* será finalizado, a penalidade será aplicada e um novo *round* se iniciará. **Atenção!** Rodas ou similares girando sem deslocamento relativo na arena é considerado não locomoção.
- Um competidor ou membros da equipe agredirem verbalmente com insultos ou palavrões o juiz ou seus adversários.

Vale ressaltar que as regras apresentadas nesta aula são sugestões e que podem ser alteradas conforme a necessidade e realidade da escola.



## Agora, vamos programar!

Para o funcionamento do robô sumô, você poderá utilizar dois modelos de linguagem de programação, por código ou por blocos.

### i Linguagem de programação por código

Inicie a programação conectando a placa Arduino Uno ao computador, através de um cabo USB, para que ocorra a comunicação entre a placa microcontroladora e o software Arduino IDE.

No software IDE, escreva o código-fonte de programação para o funcionamento do robô sumô. Você pode copiar e colar o código descrito no quadro 1, da **Aula 38 - Robô Sumô [Estrutura]**.

Com o código-fonte inserido no Arduino IDE, compile o programa pressionando o botão **Verify** (botão com sinal de tique) para verificar se não há erros de sintaxe. Estando o código correto, o próximo passo é realizar a transferência do programa para a placa de Arduino. Para tal, pressione o botão **Upload** (botão com uma seta apontando para a direita).

Após a transferência do programa para o Arduino, seu robô estará pronto para a disputa. Preste atenção no ajuste do tempo necessário para que o robô comece a se locomover após o início da partida.

### ii Linguagem de programação por blocos

Caso prefira, você poderá programar o funcionamento de seu robô sumô utilizando blocos de programação. Para isso, sugerimos o software mBlock.

Para conectar o mBlock ao Arduino, você deve clicar no ícone **Adicionar**, localizado no campo **Dispositivos**, e selecionar o Arduino, na biblioteca de dispositivos do mBlock, clicando, na sequência, no botão **OK**.

Uma vez selecionado, o Arduino Uno é visualizado no campo Dispositivos do mBlock e já é possível iniciar a programação em blocos.

Monte os blocos, arrastando e soltando, de acordo com a programação dos movimentos do robô sumô. Para recordar os comandos da programação, retorne a **Aula 38 - Robô Sumô [Estrutura]**.

Assim que os blocos estiverem montados, clique no botão **Conectar** para iniciar a comunicação entre o software mBlock com a placa de Arduino Uno. Ao clicar sobre o botão **Conectar**, aparecerá

um *Tooltip* solicitando a confirmação da conexão entre os dois dispositivos.

Uma vez realizada a conexão entre os dispositivos, será ativado, na interface do mBlock, o botão **Upload**. Ao clicar neste botão, o software verificará se não há erros na estrutura do programa e, então, compilará para enviar o programa à placa Arduino.

Com a transferência do programa para o Arduino, seu robô estará pronto para a disputa. Preste atenção no ajuste do tempo necessário para que o robô comece a se locomover após o início da partida.



### Desafios:

i. Que tal utilizar os desafios realizados nas aulas anteriores (**Aula 39 e 40 - Robô Sumô - Programação e Treinamento I e II**) para tentar melhorar a performance de seu robô no campeonato?

ii. A bateria é um elemento muito importante para garantir o bom desempenho do robô sumô, experimente outros modelos como exemplo: LiPo, NiCd, NiMh etc.



### E se... ?

i. O robô sumô não se movimentar conforme o esperado, se atente a alguns dos possíveis erros:

1. Confira se todos os componentes eletrônicos do robô sumô foram montados corretamente; caso tenha dúvidas sobre a montagem, retorne a **Aula 38 - Robô Sumô [Estrutura]**;

2. Verifique se a programação, por código ou blocos, está correta.

4. Cheque a carga da bateria. Bateria fraca geralmente compromete o desempenho dos motores e sensores.

### 3. Feedback e Finalização (15min)

**a.** Analise seu projeto desenvolvido, de modo a atender aos requisitos para funcionamento de disputa de sumô.

**b.** Reflita se as seguintes situações ocorreram:

**i.** Colaboração e Cooperação: você e os membros de sua equipe interagiram entre si, compartilhando ideias que promoveram a aprendizagem e o desenvolvimento deste projeto?

**ii.** Pensamento Crítico e Resolução de Problemas: você conseguiu identificar os problemas, analisar informações e tomar decisões de modo a contribuir para o projeto desenvolvido?

**c.** Reúna todos os componentes utilizados nesta aula e os organize novamente, junto aos demais, no kit de robótica.

