



IV DESAFIO MECATRÔNICO DO ESTADO DE GOIÁS
REGULAMENTO

Revisado em: 16/09/2016 às 16:30



1. DISPOSIÇÕES GERAIS

Este regulamento especifica os princípios gerais para a elaboração do projeto, bem como limites, execução e funcionalidade.

2. ETAPAS

As modalidades acontecerão em duas etapas. A primeira etapa será a apresentação do Projeto. A apresentação será oral para a banca julgadora com tempo de 10 minutos, podendo chegar a 15 minutos, ou seja, 5 minutos de tolerância.

A segunda etapa a demonstração e ou competição, que acontecerão simultaneamente no dia do evento. As equipes devem se organizar para não perder nenhuma das etapas.

3. FICHA TÉCNICA

O objetivo é registrar as características principais do projeto, servindo de referência aos Juízes. O formato padronizado da ficha encontra-se no **Anexo I**.

4. TABELA DE CUSTOS

O objetivo é comprovar os custos do protótipo e para isso devem conter a lista completa dos componentes utilizados. Todos os preços devem ser incluídos mesmo que o componente tenha sido obtido de forma gratuita. Não há limite de páginas para as tabelas. O modelo da planilha segue conforme **Anexo II**.

5. FORMATO E ENVIO DOS DOCUMENTO

Tanto a tabela de custos quanto a ficha técnica deverão ser enviadas por email à comissão organizadora até 72 horas antes do evento, para os seguintes e-mails: vhmresende@gmail.com e/ou fabricia.neres@gmail.com. A equipe deve aguardar até 24h (vinte e quatro horas) pela resposta confirmando o recebimento, caso contrário este deve ser reenviado. Relatórios enviados após a data limite serão penalizados com cinco (5) pontos por dia de atraso até o limite de cinquenta (50) pontos.

Relatórios enviados após a data limite serão penalizados com cinco (2) pontos por dia de atraso até o limite de cinquenta (50) pontos.

Em suma, os documentos são:

1. Ficha Técnica do Robô

2. Tabela de custos – sem limite de páginas.

6. APRESENTAÇÃO DO PROJETO

Na Apresentação de Projeto os alunos devem demonstrar por meio de uma **apresentação oral (tempo de 10 minutos com tolerância de 5 minutos)** as análises, desenvolvimentos, pesquisas, inovações e considerações que levaram às soluções adotadas no projeto. Caso o tempo de apresentação seja excedido, a equipe sofrerá uma penalização de 5 pontos.

A apresentação ocorrerá no local da competição em frente à banca examinadora, posteriormente, o projeto é liberado para a etapa da competição.

Ao final da exposição, a banca de Juízes de Projeto terá liberdade para questionar os alunos, inclusive sobre assuntos não abordados durante a apresentação.

7. DAS MODALIDADES

6.1 INOVAÇÃO ROBÔ

A modalidade tem como objetivo o desenvolvimento de novos projetos robóticos com temas abertos, que proporciona a equipe criar projetos diversos, sem restrição de medidas, custo, tema, etc. Para que o projeto seja aceito, a única exigência é que não pode ser adquirido pronto, mas que seja planejado e construídos pelos membros da equipe. O diferencial para o projeto será o percentual de sucata “materiais de outros equipamentos” utilizados na montagem do robô.

6.1.1 DA PONTUAÇÃO INOVAÇÃO ROBÔ

- Apresentação do projeto: **até 10 pontos**.
- Sustentabilidade: **até 10 pontos**. Percentual do uso de sucatas calculado por:

$$\% \text{ sustentabilidade} = \frac{\text{total de peças de sucata}}{\text{total de peças do robô}}$$

Onde cada 1% = 1 ponto e assim por diante. O resultado será calculado pela mesa julgadora.

- Funcionalidade (proposto x realizado) **até 10 pontos**, calculado por:

$$\% \text{ funcionalidade} = \frac{\text{total de funcionalidades executadas sem erro}}{\text{total de funcionalidades relatadas na ficha técnica}}$$

Onde cada 1% = 1 ponto e assim por diante. O resultado será calculado pela mesa julgadora.

- Desing: **até 10 pontos**. Avaliação do projeto mais inovador, de acordo com a opinião da mesa julgadora.

A pontuação final será calculada pela fórmula:

Pontuação final

$$= \sum \text{Apresentação do projeto; Sustentabilidade; Funcionalidade; Desing}$$

A tabela para os critérios a serem avaliados consta no Anexo III.

Em caso de empate, o critério de desempate será o que obtiver maior nota no quesito Sustentabilidade e caso persista o empate o que obtiver o menor custo.

6.2 FORMULA ROBÔ

A Fórmula Robô é uma corrida de dispositivos seguidores de linha. O robô mais veloz e que não cometer erros deverá vencer esta etapa.

Cada robô correrá individualmente na pista, **tendo 3 (três) oportunidades** distintas. Será considerada para classificação a média aritmética dos 3 tempos do robô, **na oportunidade sem erro no percurso**.

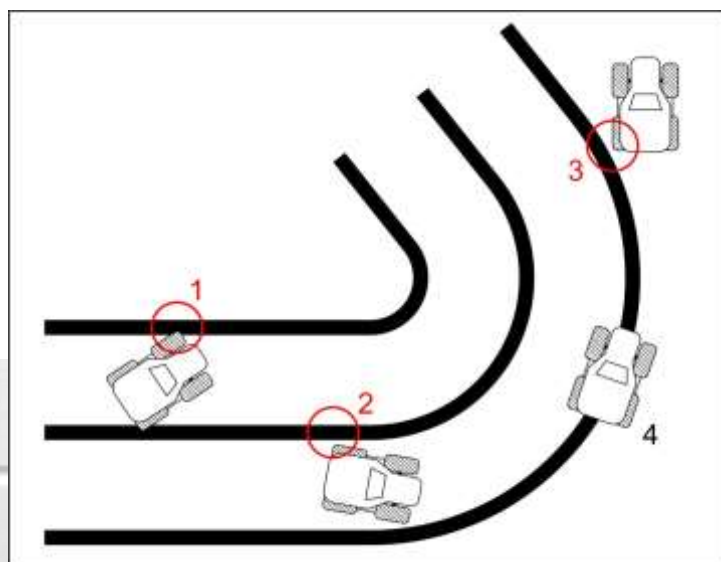
Os robôs devem ser entregues para inspeção antes do início da rodada e serão devolvidos todos juntos ao final da mesma (não podendo sair do tamanho regularizado). Cada robô terá tempo limite de 3 minutos para percorrer a pista, excedido esse tempo o robô será retirado para dar oportunidade ao próximo. Caso o robô saia da linha demarcada (perca a linha) será desclassificado da rodada.

Considera-se “perder a linha” o robô que sair completamente de sua raia ou tocar a linha adjacente.

Entre uma bateria e outra a pista poderá ser modificada. As equipes podem também modificar seus robôs neste intervalo.

Exemplo de três robôs desclassificados por perderem o caminho quando: (1) toca a linha adjacente; (2) e (3) saem completamente de suas raias.

O robô (4) segue perfeitamente o caminho. Esta volta é considerado válida.



6.2.1. DA PONTUAÇÃO

- Apresentação do projeto: **até 10 pontos.**
- Pontuação da corrida: **até 20 pontos.**
- Primeiro será calculado o tempo da corrida realizado pela fórmula:

$$\text{Tempo de corrida} = \frac{\text{Tempo 1} + \text{Tempo 2} + \text{Tempo 3}}{3}$$

A ordem de classificação para o quesito **Pontuação da corrida** seguirá o seguinte critério:

O **menor tempo de corrida** receberá pontuação máxima (**20 pontos**), ou seja:

Pontuação da corrida = 20 pontos.

A pontuação das outras equipes será calculada **descontando o percentual de acréscimo de tempo**, denominado de **% desconto**.

Percentual de desconto é dado pela fórmula:

$$\% \text{ desconto} = \frac{\left\{ \left(\frac{\text{Tempo de corrida}}{\text{Tempo de corrida da equipe mais rápida}} \right) * 100 \right\}}{\text{Tempo de corrida da equipe mais rápida}}$$

Exemplo hipotético:

Equipe A: Tempo de corrida = 2:00 minutos mais rápido – total de pontos 20

Equipe B: Tempo de corrida = 2:30 minutos

Para transformar segundos em segundos decimais, basta dividir os segundos por 60.

Equipe B: Tempo de corrida = 2:30 minutos = 30s/60 = 0,5s

Equipe B: Tempo de corrida = 2,5 minutos

$$\% \text{ desconto} = \frac{\left\{ \left(\frac{2,5}{2} \right) * 100 \right\}}{2}$$

$$\% \text{ desconto} = 62,5$$

O desconto na pontuação será de 62,5% e será calculado pela fórmula:

$$\textbf{Pontuação da corrida} = \textbf{Pontuação máxima} * \% \textbf{ Desconto}$$

No exemplo hipotético ficaria:

$$\textbf{Pontuação da corrida equipe B} = 20 * 62,5\% = 12,5 \textbf{ pontos}$$

A pontuação final será calculada por:

$$\textbf{Pontuação final} = \textbf{Apresentação do projeto} + \textbf{Pontuação da corrida}$$

A tabela para os critérios a serem avaliados consta no Anexo IV

Em caso de empate, o critério de desempate será o que obtiver o menor custo.

6.2.2 LARGADA

O robô deve ser deixado a um comprimento determinado pelos organizadores tal que possa atingir o sensor, assim, iniciando a corrida. Quando autorizado, apenas o capitão da equipe deverá se aproximar da área da pista e ligar o robô.

6.2.3 TOMADA DE TEMPO

A tomada de tempo será feita por sensor óptico. O disparo do cronômetro será por interrupção de um feixe infravermelho, não havendo interferência humana.

O emissor e receptor infravermelho será posicionado a uma altura entre 20 e 30 mm do solo.

6.2.4 A PISTA

- A pista será uma superfície branca lisa feita de várias madeiras MDF branca ou outro material semelhante alinhado. É possível haver imperfeições nas junções, por isso os robôs deverão ser capazes de transpor pequenos degraus sem perder a linha.
- Uma linha preta demarcada com fita preta de 19mm de largura (exemplo: Fita isolante 3M®) indicará o caminho a ser seguido pelo robô.
- O raio de curvatura mínimo será de 100mm.
- A inclinação máxima da rampa será de 50%.

6.2.5 O AMBIENTE

- O ambiente da competição tem boa iluminação, mas não será garantido nível de luz constante nem ausência de sombra, portanto os robôs devem ser capazes de se adaptar às condições de luz.
- A organização não garante a ausência de campo eletromagnético, de vento, de poeira nem de qualquer outra pequena influência externa à pista. Recomenda-se que os robôs sejam imunes a essas influências.

6.2.6 AS RESTRIÇÕES DO PROJETO

- O nome do robô e o número da equipe devem estar escritos no robô em local visível de forma a facilitar o reconhecimento durante a partida.
- O robô deve operar de maneira autônoma, ficando proibido o uso de controle remoto. Também é proibido qualquer item que vise ou que possa vir a prejudicar os robôs adversários.

6.2.7 DIMENSÕES:

Os robôs devem ser construídos com dimensões cúbicas máximas de:

Largura < 250 mm;

Comprimento < 250 mm;

Altura < 200 mm.

6.2.8 VISTORIA TÉCNICA

Antes do início da competição todos os robôs serão vistoriados durante a apresentação técnica, isso também poderá ocorrer a qualquer momento durante a competição, se a organização considerar necessário. Se qualquer dos itens constantes deste regulamento não estiver de acordo, o robô será desclassificado da rodada.

Os robôs serão verificados quanto à presença de equipamentos de comunicação tais como Bluetooth™, RF e Wi-Fi™, também quanto à presença de partes móveis que prejudiquem a contagem de tempo e de peças soltas que possam vir a prejudicar o bom andamento da prova. Não será permitida a participação de robôs não conformes, mas a equipe sempre terá tempo de fazer os ajustes para a próxima rodada.

6.3 SUMÔ ROBÓTICO

O sumô é uma 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 competidores são convidados a criar um robô que faça o papel de um atleta de sumô, enfrentando o oponente, que deverá ser retirado da arena. Tal operação não pode implicar, de forma alguma, em destruição do adversário.

6.3.1 DA PARTIDA

- i. As partidas ocorrerão em duplas de equipes.
- ii. Apenas o capitão de cada equipe irá ficar na área do dojô juntamente com o robô que disputará a partida.
- iii. Cada partida terá 3 rounds de 1 minuto.
- iv. Caso necessário, poderá ser acrescentado 30" (trinta segundos), sendo assim, a partida estendida para o tempo máximo de 1'30" (um minuto e trinta segundos).
- v. Cada partida terá o tempo máximo de 4'30" (quatro minutos e trinta segundos)

6.3.2 DA COMPETIÇÃO

O desafio de Sumô Radiocontrolado pode ser visto como um desafio típico para um robô que tenha como base uma placa circular limitada lateralmente e cuja tarefa seja a remoção de outro agente que possui igual objetivo.

No princípio do Desafio devem estar dois robôs sobre a arena.

A dinâmica do desafio exige que se respeitem três condições:

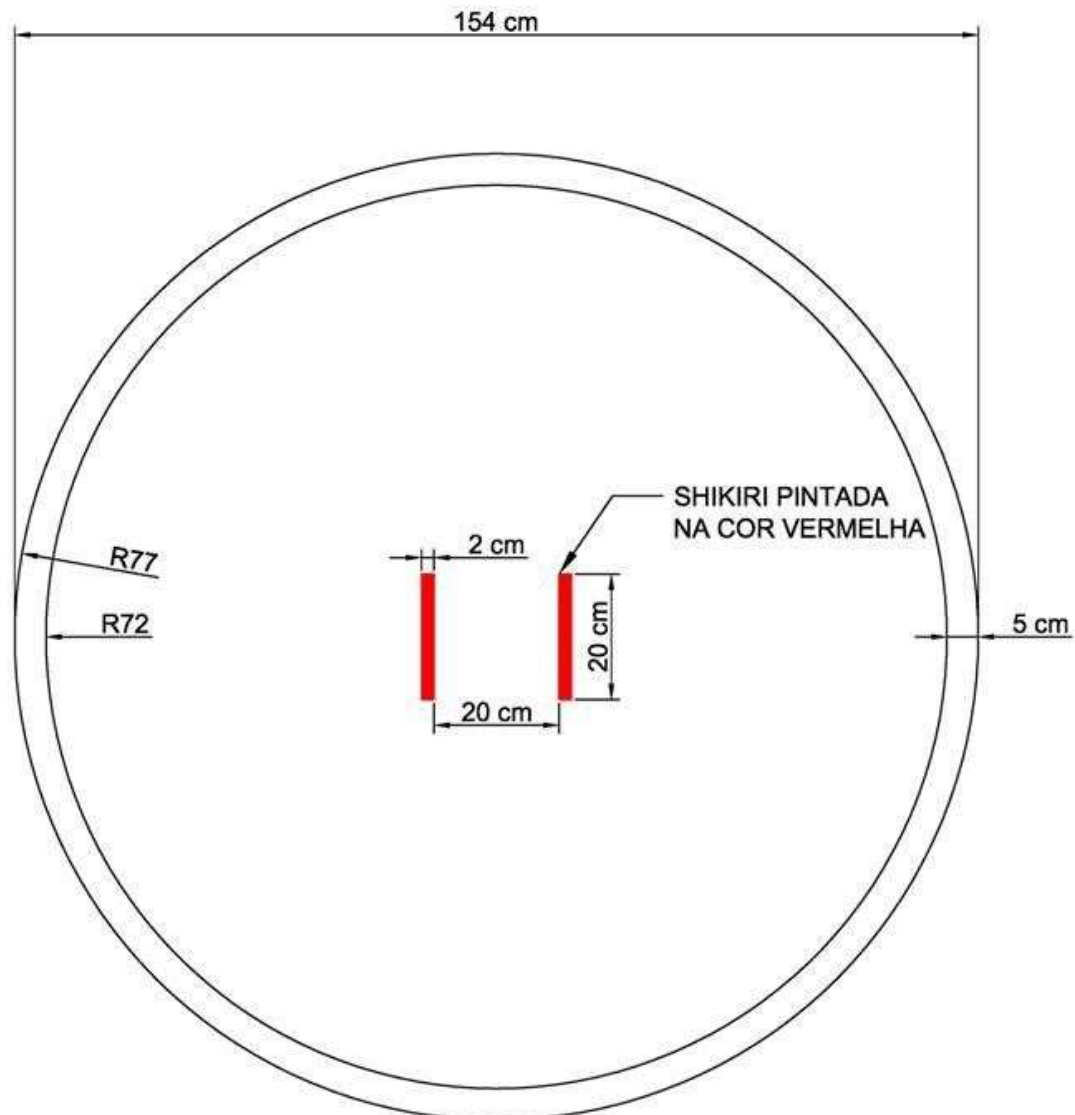
- i. A partida tem início simultâneo para os dois oponentes;
- ii. Não se pode, deliberadamente, buscar provocar danos no robô oponente;
- iii. A retirada do oponente da arena é o objetivo único desse desafio;

Durante a partida, com exceção do árbitro (que dará o sinal de início de partida e de ligação dos robôs) e o capitão de cada equipe (que controlará o robô), nenhuma pessoa poderá permanecer a menos de, no mínimo, 2,2 m do centro da arena. O capitão da equipe, ou algum integrante designado por ele, será o responsável por controlar o robô.

6.3.3 DA DINÂMICA DURANTE A COMPETIÇÃO

- i. 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, Shikiri conforme esquema:

ARENA (DOJO) DE SUMÔ



- ii. No momento de início da sua primeira partida no Desafio, para que a equipe possa competir, o robô tem de respeitar as restrições de construção apresentadas neste regulamento. Se isso não acontecer, a equipe estará excluída dessa partida com a penalização de derrota por WO.
- iii. 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.

- iv. As equipes poderão escolher qualquer forma para a construção do robô (humanoide, androide, geométrica, amorfa), desde que respeitem as restrições de construção.
- v. As restrições de construção serão verificadas, obrigatoriamente, antes da primeira partida e, em qualquer outro momento, se a Comissão Organizadora assim decidir.

6.3.4 DA PARTIDA

- i. Cada partida será dividida em três *rounds*.
- ii. Em caso de empate, a partida comportará um quarto *round*.
- iii. A cada início de *round*, os robôs devem ser posicionados em paralelo tangenciando a linha mais externa do Shikiri.
- iv. Cada *round* terá a duração de, no máximo, 2 (dois) minutos.
- v. A partida só iniciará uma vez dado o comando do árbitro.

6.3.5 PONTUAÇÃO

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

- Ippon – 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.
- Waza-Ari – Quando o robô consegue retirar o robô oponente para fora da arena após os 30 segundos iniciais do *round*.
- Yuko – Quando o robô oponente sai da arena “por vontade própria” (erro na programação ou montagem). Nesse caso, a pontuação vai para o adversário.
- Koka – 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 – 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 decide o *round*, independentemente da pontuação até então acumulada. A equipe vencedora da partida é decidida, primeiramente, segundo o número total de Ippons. Em caso de empate, segundo esse critério, a disputa das equipes passa a ser avaliada pelo total de pontos obtidos na partida, somando-se os pontos dos *rounds* disputados.

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.

O anexo V apresenta o exemplo da tabela de pontuação da modalidade.

6.3.6 ARENA (DOJÔ)

A arena será demarcada em formato circular na pista da fórmula robô, de Madeirit na cor branca.

7 TRATAMENTO DE ACIDENTES

A organização do evento não se responsabiliza por danos causados aos robôs, tais como queda da pista ou choques em qualquer tipo de superfície.

ANEXO I – Ficha técnica

	Item	Projeto
Dimensões Principais (mm)	Comprimento	
	Largura	
	Altura	
	Bitola	
	Entre-eixos	
Tração e direção	Número de rodas (ou núm. de esteiras)	
	Número de rodas trativas	
	Método de esterçamento	
Sensoriamento	Número total de sensores utilizado	
	Parâmetros sensoriados	
	Modelo do sensor detecção de linha	
Sistema de controle	Microcontrolador	
Campo Opcional: outras informações relevantes do projeto.		

Atenção: Este é o formato padronizado da Ficha Técnica. Ao preenchê-la as células podem ser redimensionadas, mas o conteúdo deve ser mantido em uma (1) página.



ANEXO II – Tabela de Custos (modelo)

IV DEMEC - PUC GOIAS

EQUIPE:

Descrição	unidade	Valor unitário	Quant.	Valor total	Tipo do item
CHASSI	PC	R\$ 200,00	1	R\$ 200,00	Comprado
Motor	PC	R\$ -	2	R\$ -	Sucata (motor de impressoras)
Cabos	MT	R\$ 0,10	50	R\$ 5,00	Comprado

Custo total R\$ 205,00


Total de itens comprados 2

Total de itens sucata 1


Total de itens 3



ANEXO III – Tabela de Pontuação – Fórmula Robô

Critério	Pontuação máxima	Pontuação adquirida
Nome da equipe _____		
1. Projeto		
Clareza na apresentação	2,5	
Domínio do assunto na apresentação	2,5	
Originalidade do projeto	2,5	
Tempo de resposta do controle	2,5	
2. Sustentabilidade		
$\% \text{ sustentabilidade} = \frac{\text{total de peças de sucata}}{\text{total de peças do robô}}$ <p>Onde cada 1% = 1 ponto e assim por diante</p>	10	
3. Pontuação da corrida		
Para tempo decimal, basta dividir os segundos por 60 e soma aos minutos	Tempo (Relógio)	Tempo (Decimal)
Tempo 1		
Tempo 2		
Tempo 3		
Tempo médio		
Tempo médio em hora decimal		
Para a equipe com menor tempo médio = 20 pontos	20	
Para as equipes as outras equipes (mais lentas) aplicar a penalização %Desconto		
$\% \text{ desconto} = \left\{ \frac{\text{Tempo de corrida}}{\text{Tempo de corrida da equipe mais rápida}} \right\}$		
Pontuação da corrida = Pontuação máxima (20) * % Desconto		
		Total Geral
Pontuação final = Apresentação do projeto + Pontuação da corrida	30	

ANEXO IV – Tabela de Pontuação – Inovação Robô

Critério	Pontuação máxima	Pontuação adquirida
Nome da equipe _____		
4. Projeto		
Clareza na apresentação	2,5	
Domínio do assunto na apresentação	2,5	
Originalidade do projeto	2,5	
Tempo de resposta do controle	2,5	
5. Sustentabilidade		
$\% \text{ sustentabilidade} = \frac{\text{total de peças de sucata}}{\text{total de peças do robô}}$ <p>Onde cada 1% = 1 ponto e assim por diante</p>	10	
6. Funcionalidade		
$\% \text{ funcionalidade} = \frac{\text{total de funcionalidades executadas sem erro}}{\text{total de funcionalidades relatadas na ficha técnica}}$ <p>Onde cada 1% = 1 ponto e assim por diante.</p>	10	
7. Desing		
Aparência	2,5	
Disposição das peças	2,5	
Organização do cabeamento	2,5	
Integridade estrutural	2,5	
Total Geral	40	



ANEXO V – Tabela de Pontuação – Sumô Robótico

AÇÃO	PONTUAÇÃO	PONTUAÇÃO ATRIBUÍDA LUTADOR 1	PONTUAÇÃO ATRIBUÍDA LUTADOR 2
Waza-ari	+10 pontos		
Yoko	+6 pontos		
Koka	-4 pontos ou +4 pontos para o adversário		®
Yusei - Gashi	-2 pontos ou +2 pontos para o robô adversário		
	TOTAL GERAL		

