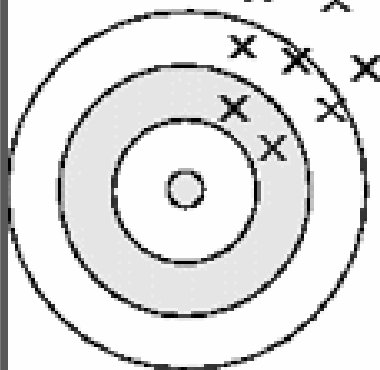


Avaliação do simulador de pista

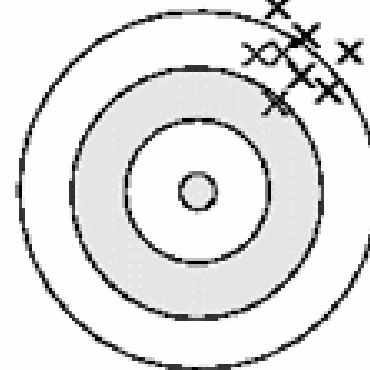
1º Curso de Formação de Avaliadores de Posto de Ensaio de Cronotacógrafo 22 a 26 de abril



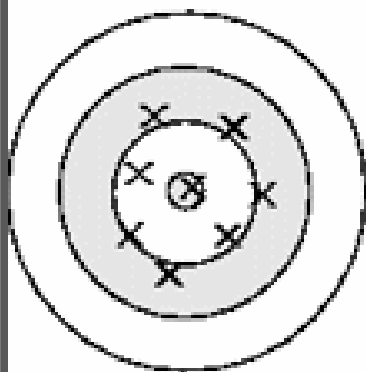
Ministério do
Desenvolvimento, Indústria
e Comércio Exterior



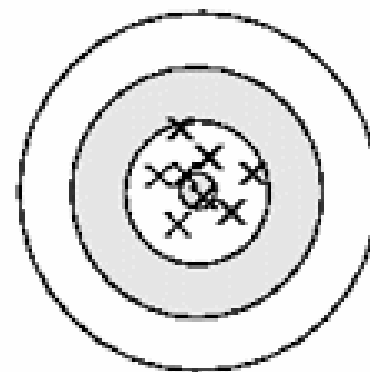
Sem exatidão
Sem precisão



Sem exatidão
Com precisão



Com exatidão
Sem precisão



Com exatidão
Com precisão

**1º Curso de Formação de Avaliadores de
Posto de Ensaio de Cronotacógrafo
22 a 26 de abril**



Ministério do
Desenvolvimento, Indústria
e Comércio Exterior



**Simulador deve demonstrar que é capaz
de atender:**

- a) A diferença entre cada um dos dez valores medidos individuais indicados pelo simulador de pista e o valor de referência indicado pelo tacômetro padrão deve ser menor ou igual a 1%, para mais ou para menos, da distância de referência, sendo esta de no mínimo 1 km; - > Exatidão

1º Curso de Formação de Avaliadores de Posto de Ensaio de Cronotacógrafo 22 a 26 de abril



Ministério do
Desenvolvimento, Indústria
e Comércio Exterior



Exemplo: Valor indicado pelo padrão: V_p
Valor indicado pelo simulador: V_{exp}

V_p	V_{exp}	e.m.a (1% V_p)	$ V_p - V_{exp} $
1000,47	1001,01	10,00	0,54
1001,05	1007,15	10,01	6,10
1007,34	1013,00	10,07	5,66
1000,01	1007,01	10,00	7,00
1015,13	1022,00	10,15	6,87
1017,45	1025,15	10,17	7,70
1000,00	1009,00	10,00	9,00
1001,12	1002,01	10,01	0,89
1002,02	1008,03	10,02	6,01
1000,15	1006,20	10,00	6,05

b) O desvio padrão relativo de cada conjunto de dez medições deve ser menor ou igual a 0,1 %; - > Precisão

média

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n}$$

desvio padrão

$$s = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

desvio padrão relativo /
coeficiente de variância

$$DPR = \frac{s \cdot 100}{\bar{x}}$$

$$\bar{x} = 1004,47$$

$$\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 = (1001,01 - 1004,47)^2 + (1007,15 - 1004,47)^2 + (1013,00 - 1004,47)^2 + (1007,01 - 1004,47)^2 + (1022,00 - 1004,47)^2 + (1025,15 - 1004,47)^2 + (1009,00 - 1004,47)^2 + (1002,01 - 1004,47)^2 + (1008,03 - 1004,47)^2 + (1006,20 - 1004,47)^2 = 393,81$$

$$\sum_{i=1}^n \frac{(x_i - \bar{x})^2}{n - 1} = \frac{393,81}{9} = 43,76$$

$$s = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{43,76} = 6,61$$

$$\text{DPR} = \frac{6,61 \cdot 100}{1004,47} = 0,66$$

**1º Curso de Formação de Avaliadores de
Posto de Ensaio de Cronotacógrafo**
22 a 26 de abril



Ministério do
Desenvolvimento, Indústria
e Comércio Exterior



V_p	V_{exp}	e.m.a (1% V_p)	$ V_p - V_{exp} $
1000,47	1001,01	10,00	0,54
1001,05	1007,15	10,01	6,10
1007,34	1013,00	10,07	5,66
1000,01	1007,01	10,00	7,00
1015,13	1022,00	10,15	6,87
1017,45	1025,15	10,17	7,70
1000,00	1009,00	10,00	9,00
1001,12	1002,01	10,01	0,89
1002,02	1008,03	10,02	6,01
1000,15	1006,20	10,00	6,05

DPR = 0,66 -> não aprovado no requisito do DPR

**1º Curso de Formação de Avaliadores de
Posto de Ensaio de Cronotacógrafo
22 a 26 de abril**



Ministério do
Desenvolvimento, Indústria
e Comércio Exterior



Sistema Adicional

- a) A diferença de indicação entre a indicação do equipamento simulador e a indicação do sistema adicional deve ser menor ou igual a 0,3%, para mais ou para menos, em cada medição;
- b) O desvio padrão relativo de cada conjunto de dez medições deve ser menor ou igual a 0,1 %;

1º Curso de Formação de Avaliadores de Posto de Ensaio de Cronotacógrafo 22 a 26 de abril



Ministério do
Desenvolvimento, Indústria
e Comércio Exterior



V_p	V_{exp}	e.m.a (1% V_p)	$ V_p - V_{exp} $
1000,47	1001,01	3,00	0,54
1001,05	1007,15	3,00	6,10
1007,34	1013,00	3,02	5,66
1000,01	1007,01	3,00	7,00
1015,13	1022,00	3,05	6,87
1017,45	1025,15	3,05	7,70
1000,00	1009,00	3,00	9,00
1001,12	1002,01	3,00	0,89
1002,02	1008,03	3,01	6,01
1000,15	1006,20	3,00	6,05

**1º Curso de Formação de Avaliadores de
Posto de Ensaio de Cronotacógrafo**
22 a 26 de abril



Ministério do
Desenvolvimento, Indústria
e Comércio Exterior



Validação do Simulador de Pista pelo Posto de Ensaio

3. O simulador de pista deverá ser validado a cada três meses ou a cada 2.000 ensaios realizados, o que ocorrer primeiro, segundo procedimentos abaixo estabelecidos, a serem realizados pelo Posto de Ensaio onde se encontra instalado:

3.1 Realizar a medição do perímetro efetivo do pneu do veículo através da medição de seu deslocamento em um número inteiro de revoluções do pneu utilizando o sistema adicional de medição em pista plana;

3.2 Realizar a medição do perímetro efetivo do pneu estando o veículo em marcha sobre o simulador de pista utilizando o modo normal de operação;

Obs.: Esta medição do perímetro efetivo não poderá utilizar qualquer informação obtida no procedimento determinado no item 3.1;

3.3 Comparar os resultados das medições realizadas nos itens 3.1 e 3.2, que não deverão superar 1,3 % do valor medido com o sistema adicional de medição em pista plana;

Observação: caso os resultados obtidos superem o limite estabelecido, as atividades de objeto deste credenciamento utilizando o simulador de pista deverão ser imediatamente suspensas, assim permanecendo até que o problema seja sanado.

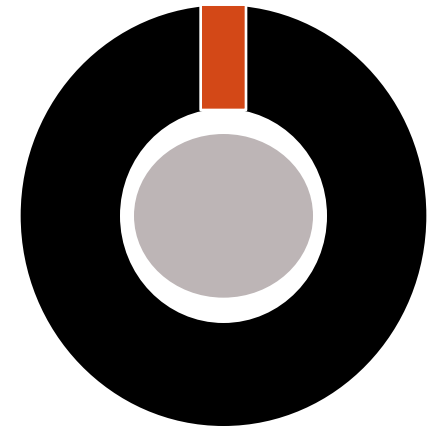
1º Curso de Formação de Avaliadores de Posto de Ensaio de Cronotacógrafo 22 a 26 de abril



Ministério do
Desenvolvimento, Indústria
e Comércio Exterior



início



Dispositivo adicional

1º Curso de Formação de Avaliadores de Posto de Ensaio de Cronotacógrafo 22 a 26 de abril



Ministério do
Desenvolvimento, Indústria
e Comércio Exterior

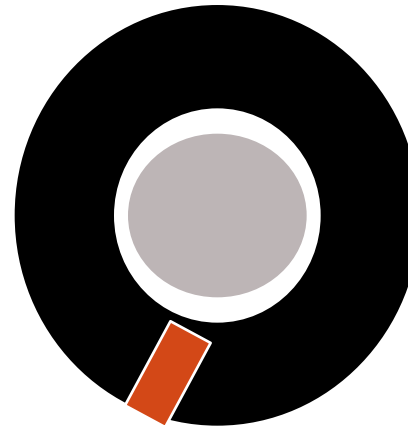


Dispositivo adicional

1º Curso de Formação de Avaliadores de Posto de Ensaio de Cronotacógrafo 22 a 26 de abril



Ministério do
Desenvolvimento, Indústria
e Comércio Exterior



Dispositivo adicional

1º Curso de Formação de Avaliadores de Posto de Ensaio de Cronotacógrafo 22 a 26 de abril



Ministério do
Desenvolvimento, Indústria
e Comércio Exterior



Dispositivo adicional

1º Curso de Formação de Avaliadores de Posto de Ensaio de Cronotacógrafo 22 a 26 de abril



Ministério do
Desenvolvimento, Indústria
e Comércio Exterior



Dispositivo adicional

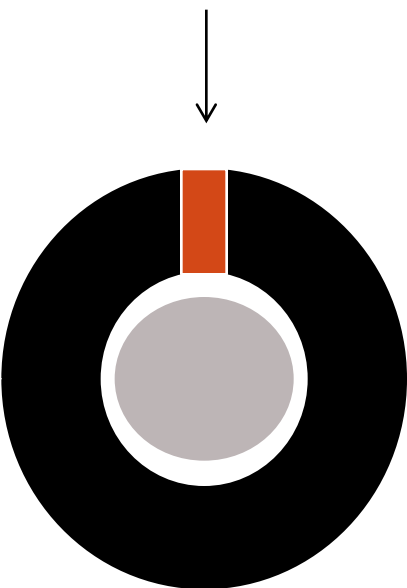
1º Curso de Formação de Avaliadores de Posto de Ensaio de Cronotacógrafo 22 a 26 de abril



Ministério do
Desenvolvimento, Indústria
e Comércio Exterior



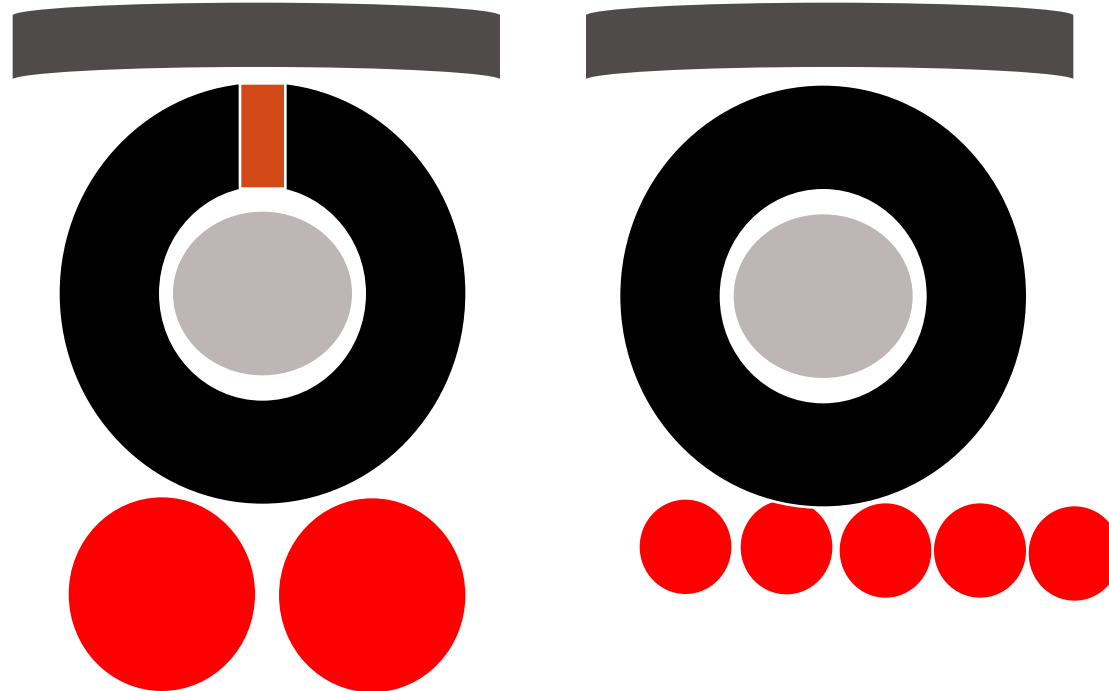
revolução completa



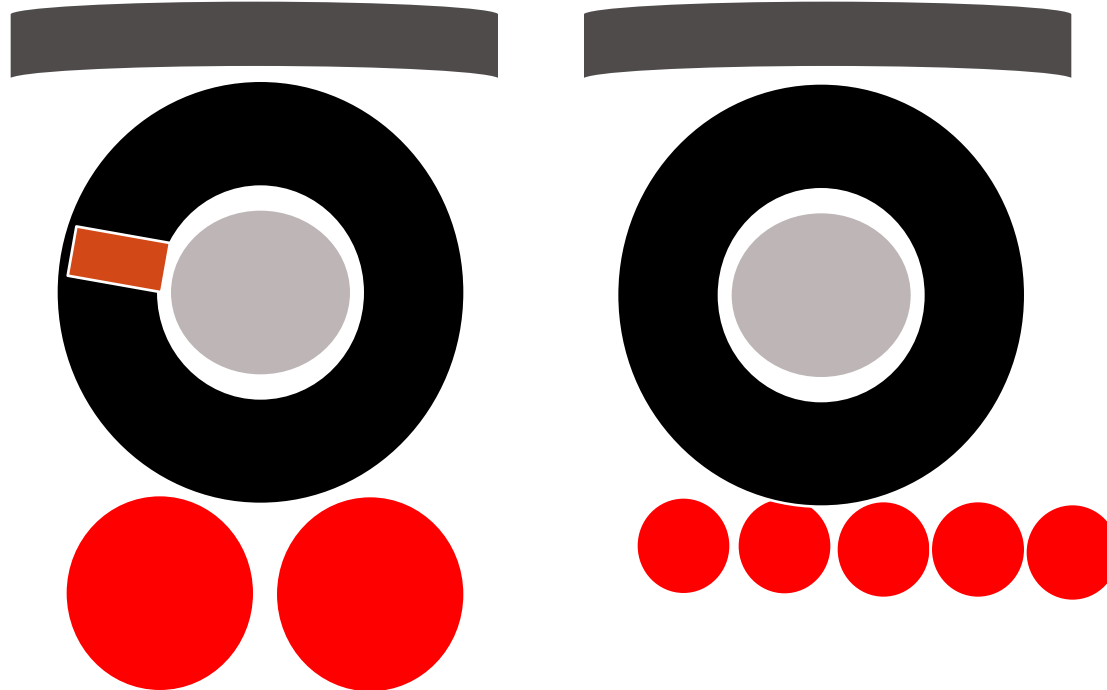
perímetro = 157,38 m

Dispositivo adicional

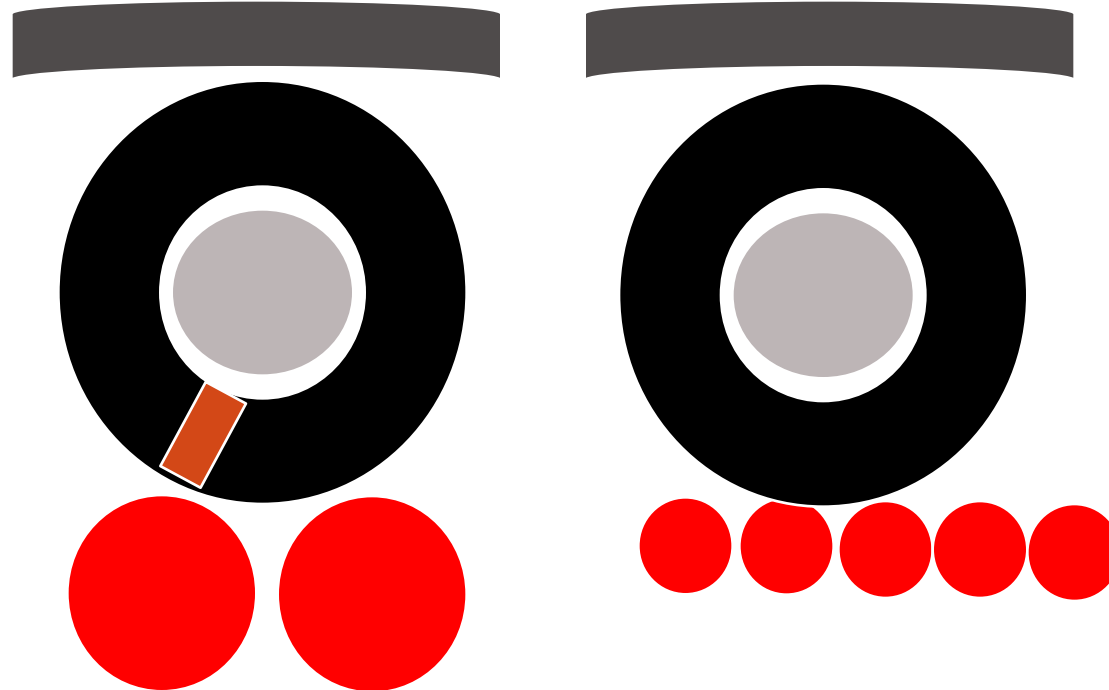
Simulador de pista



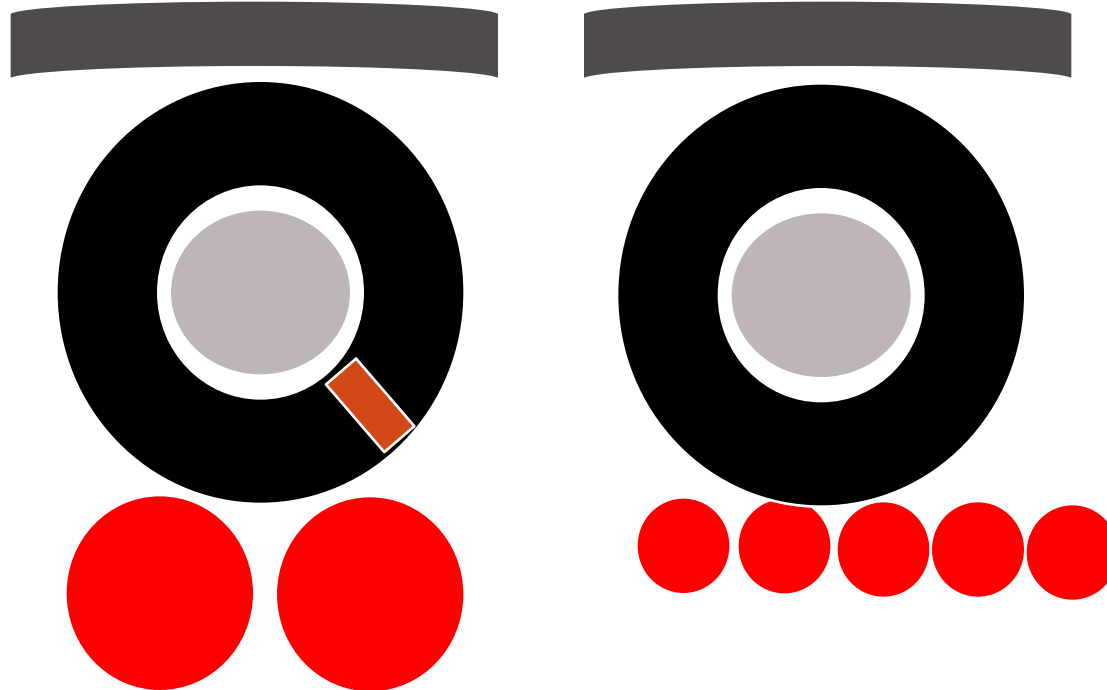
Simulador de pista



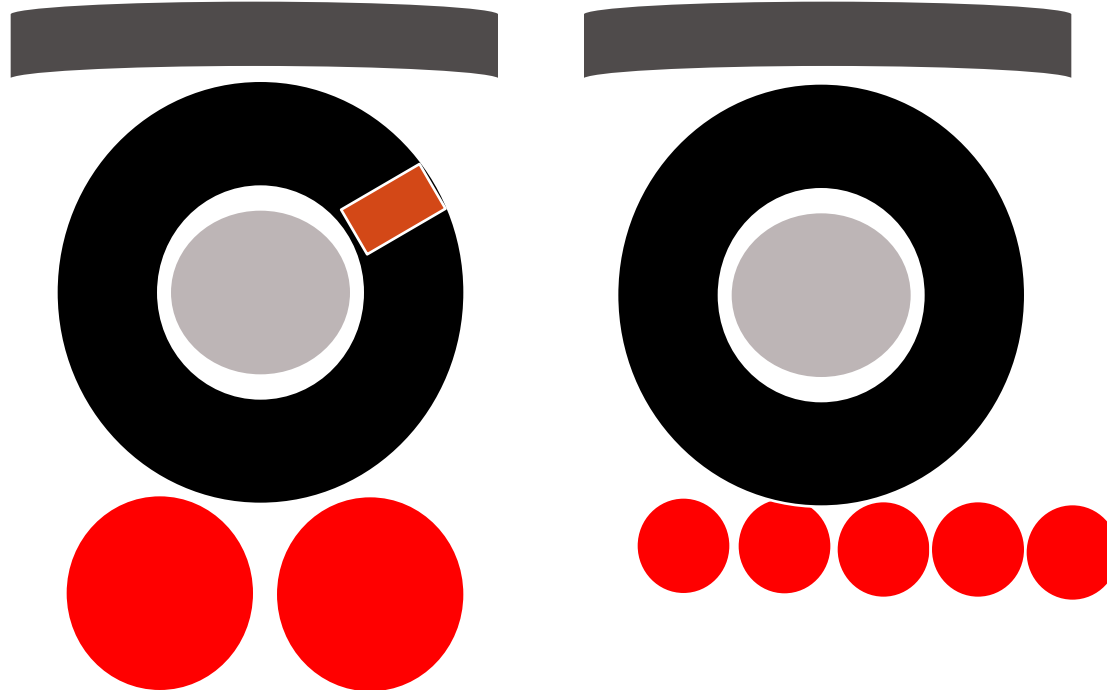
Simulador de pista



Simulador de pista

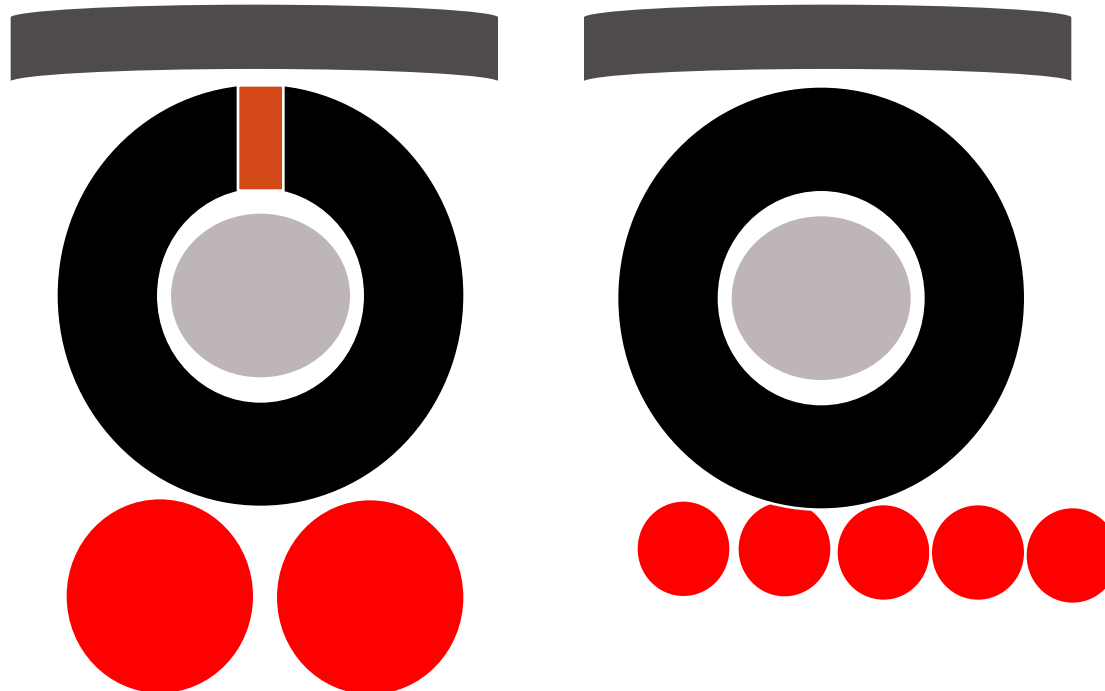


Simulador de pista



Simulador de pista

perímetro = 158,35 m



1º Curso de Formação de Avaliadores de Posto de Ensaio de Cronotacógrafo 22 a 26 de abril



Ministério do
Desenvolvimento, Indústria
e Comércio Exterior



$V_{\text{adicional}}(\text{m})$	$V_{\text{simulador}}(\text{m})$	$\left \frac{V_{\text{simulador}} - V_{\text{adicional}}}{V_{\text{adicional}}} \right \cdot 100$
157,38	158,35	0,62
157,41	159,43	1,28
158,00	159,60	1,01
158,23	159,99	1,11
158,66	160,50	1,16

**1º Curso de Formação de Avaliadores de
Posto de Ensaio de Cronotacógrafo
22 a 26 de abril**



Ministério do
Desenvolvimento, Indústria
e Comércio Exterior



Bruno Amado Rodrigues Filho

Divisão de Supervisão Metrológica / Dimel

bafilho@inmetro.gov.br

(21) 2679-9820