



**Protocolo nº 001/2016 (Dimci/Dicep) – Revisão nº 01** - Este Protocolo substitui a revisão nº 00

## **Ensaio de Proficiência de Emissões de Motociclos – 4ª Rodada**

### **ORGANIZAÇÃO E COORDENAÇÃO**

Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia - Inmetro

Diretoria de Metrologia Científica e Tecnologia - Dimci

Av. Nossa Senhora das Graças, 50 - Xerém - Duque de Caxias - RJ - 25250-020

Telefone e fax: +55 21 2679-9745

E-mail: pep-inmetro@inmetro.gov.br / Internet: www.inmetro.gov.br/metcientifica/ensaioProficiencia.asp

### **COMITÊ DE ORGANIZAÇÃO**

Adelcio Rena Lemos (Inmetro/Dimci)

Paulo Roberto da Fonseca Santos (Inmetro/Dimci) - Coordenador PEP-Inmetro

Paulo Roque Martins Silva (Inmetro/Dimci/Dquim/Lamoc)

Valnei Smarçaro da Cunha (Inmetro/Dimci/Dquim)

Viviane Silva de Oliveira Correa (Inmetro/Dimci)

### **COMITÊ TÉCNICO**

Gabriel Fonseca Sarmanho (Inmetro/Dimci/Dquim)

Luiz Henrique da Conceição Leal (Inmetro/Dplan/Dgcor)

Marcello Depieri (AEA)

Paulo Roque Martins Silva (Inmetro/Dimci/Dquim/Lamoc)

Ricardo Grotto (AEA)

Valnei Smarçaro da Cunha (Inmetro/Dimci/Dquim)

### **OBJETIVOS**

- Determinar o desempenho de laboratórios para o ensaio proposto;
- Monitorar o desempenho contínuo dos laboratórios de análises de emissões veiculares;
- Contribuir para o aumento da confiança nos resultados das medições dos laboratórios de emissões veiculares;
- Contribuir para a melhoria contínua das técnicas de medição de emissões de cada laboratório.

### **PARTICIPAÇÃO**

Serão convidados para este ensaio de proficiência 09 (nove) laboratórios que realizam análise de emissões veiculares no Brasil. Os laboratórios deverão enviar, por e-mail (pep-inmetro@inmetro.gov.br), a ficha de inscrição preenchida enviada pelo Inmetro. No ato da inscrição o participante deverá informar se possui equipamento apropriado para realizar os ensaios de aldeídos totais e de emissões evaporativas fase quente. **Ressaltamos que a participação neste EP é gratuita, sendo o prazo de inscrição até 15/04/2015.**

**NOTA:** Será necessária a participação de pelo menos quatro participantes para realizarem os parâmetros aldeídos totais e emissões evaporativas fase quente, caso contrário, estes parâmetros não poderão ser avaliados nesta rodada.

### **Observações:**

1. O Inmetro não se responsabiliza pelo seguro do motociclo, cabendo a cada laboratório participante assegurar condições adequadas de transporte e realização dos ensaios dinamométricos;
2. É responsabilidade do participante, arcar com custos de reparos necessários no motociclo durante o ensaio em seu laboratório, em caso de acidente, como por exemplo, as condições de óleo lubrificante, pneus, motor, lataria, dentre outros fatores. Outras avarias deverão ser informadas imediatamente à coordenação deste EP, por escrito, através do e-mail: pep-inmetro@inmetro.gov.br.

### **ITEM DE ENSAIO DE PROFICIÊNCIA**

O item de ensaio será um motociclo cedido pela empresa Moto Honda da Amazônia com as características descritas na tabela 1:

Tabela 1 - Características do item de ensaio

Marca/Modelo	HONDA/NC 750XA – MOD.'16
Chassis	9C2RC9100GR000005
Código do motor	RC91E0G000005
Cilindrada	745,06 cm <sup>3</sup>
Ciclo do motor	4 tempos
Combustível	GASOLINA (A22)
Rotação em marcha lenta	1200 ± 100 rpm
Rotação em potência máxima	6250 rpm
Potência máxima	53,77cv (40,1 Kw )
Rotação em torque máximo	4750 rpm
Torque máximo	6,94 kgf.m
Transmissão	Manual – 6 marchas
Velocidade máxima	170 km/h (6ª marcha)
Pneu dianteiro	120/70 ZR17 M/C 58W (Dunlop D609F / Bridgestone BW-501 RADIAL G)
Pneu traseiro	160/60 ZR17 M/C 69W (Dunlop D609 / Bridgestone BW-502 RADIAL G)

### **PREPARO DO ITEM DE ENSAIO DE PROFICIÊNCIA**

O laboratório de emissões da Moto Honda da Amazônia realizará ensaios no início e ao final do ensaio de proficiência, para avaliar as condições encontradas no item de ensaio e informará ao gestor do EP os resultados para que seja verificada estatisticamente a integridade do item.

### **ESTUDO DE HOMOGENEIDADE DO ITEM DE ENSAIO DE PROFICIÊNCIA**

Para este item de ensaio, não é viável a realização de ensaios de homogeneidade e estabilidade. Porém, o laboratório de emissões da Moto Honda da Amazônia realizará os ensaios antes do início do EP e realizará ao final, para avaliar as condições encontradas do item de ensaio e informará ao gestor do EP os resultados para que seja verificada estatisticamente a integridade do item.

### **INTEGRIDADE DO ITEM**

Será verificado se há diferença estatisticamente significativa entre as medições dos 07 componentes (CO, CO<sub>2</sub>, THC, NO<sub>x</sub> e Aldeídos Totais) em g/km, autonomia em km/L e emissões evaporativas fase quente em g/teste em uma primeira análise (X<sub>1</sub>) e na segunda análise (X<sub>2</sub>).

### **DOCUMENTOS DO EP**

Os documentos do EP são:

- (1) Protocolo do EP contendo todas as informações pertinentes, incluindo o cronograma de todas as etapas do EP e qualquer informação sobre método de medição e ou preparação necessária;
- (2) Ficha de inscrição;
- (3) Código(s) de identificação do participante no EP;
- (4) Formulário de *checklist* de recebimento ou de devolução do item de ensaio;

- (5) Formulário de Registro de Resultados Aldeídos Totais;
- (6) Formulário de Registro de Resultados Emissão Evaporativa;
- (7) Formulário de Registro de Resultados Emissões;
- (8) Relatório preliminar do EP;
- (9) Relatório final do EP; e
- (10) Certificado de participação no EP.

Os documentos 1, 4, 5, 6, 7 e 9 serão disponibilizados no *site* do Inmetro ([www.inmetro.gov.br/metcientifica/profiMotociclos.asp](http://www.inmetro.gov.br/metcientifica/profiMotociclos.asp)), os documentos 2, 3 e 8 serão enviados por correio eletrônico e o documento 10 será enviado por serviço postal.

## ROTEIRO

O roteiro para a circulação do item de ensaio deste EP foi definida em reunião da Comissão Técnica de Acreditação de Laboratórios de Emissões da AEA em 08/06/16, conforme tabela abaixo.

Tabela 2 - Roteiro para a circulação do item de ensaio

Participante	Período
Honda	13/06/16 a 17/06/16
Delphi	11/07/16 a 22/07/16
Magneti Marelli	25/07/16 a 05/08/16
Instituto Mauá	08/08/16 a 19/08/16
Yamaha GRU	22/08/16 a 02/09/16
Lactec	18/09/16 a 30/09/16
Yamaha - Manaus	24/10/16 a 04/11/16
Dafra	07/11/16 a 18/11/16
Kawasaki	21/11/16 a 02/12/16
Honda	05/12/16 a 16/12/16

Observação: As semanas entre os dias 20/06 a 08/07, 05/09 a 16/09 e 03/10 a 21/10, serão ocupadas para o transporte do item de ensaio entre Manaus e São Paulo, São Paulo e Paraná e Paraná e Manaus.

## CRONOGRAMA

Prazo final para inscrição dos participantes.	15/abril/2016
Disponibilização dos formulários no <i>site</i> do Inmetro e envio do(s) código(s) de identificação de cada laboratório.	20/Abril/2016
Início da circulação do item de ensaio.	13/Junho/2016
Prazo máximo para envio do Formulário de Registro de Resultados.	5 dias úteis após a devolução do item de ensaio
Disponibilização do relatório preliminar aos participantes.	A ser definido
Prazo final para os laboratórios participantes enviarem suas considerações sobre o Relatório Preliminar à coordenação deste EP.	
Disponibilização do Relatório Final no <i>site</i> do Inmetro para <i>download</i> .	
Envio do certificado de participação no EP.	

## TRANSPORTE DO ITEM DE ENSAIO DE PROFICIÊNCIA

Juntamente com o motociclo, será enviado o manual do Fabricante que deverá acompanhar o motociclo durante esta correlação.

Para os laboratórios participantes de Manaus, será emitida uma nota fiscal de teste com retorno e o laboratório que estiver com o item de ensaio terá a responsabilidade de emitir a nota fiscal de retorno para Moto Honda da Amazônia para que seja emitida nota fiscal para o laboratório seguinte.

Para os laboratórios localizados em São Paulo e Curitiba será emitida somente uma nota fiscal com o nome e informação de todos os laboratórios participantes do ensaio de proficiência. Na nota fiscal também serão inclusos os pontos de entrega (bases) que a Moto Honda da Amazônia definiu.

O item de ensaio deverá ser transportado por meio de transporte especializado. Para as distâncias de Manaus a São Paulo e de São Paulo a Curitiba, deverá ser utilizada embalagens metálicas ou pallets para realização dos transportes, como garantia contra danos ao motociclo. Para deslocamentos entre os laboratórios de cada região, poderá ser realizado em VAN ou Pick-up, com o uso de extensores para fixação à carroceria, isto em função de alguns laboratórios não disporem de empilhadeiras para manuseio de caixas metálicas. Será enviado por e-mail pela Honda aos participantes do EP, um procedimento para a fixação do motociclo no transporte em veículos. O motociclo deverá ser transportado sempre com o tanque de combustível vazio.

No ato do recebimento e da devolução do item de ensaio, o laboratório deverá realizar uma inspeção para verificar qualquer dano ocorrido, mesmo que não invalide os resultados das medições. O resultado da inspeção deve ser registrado no formulário de *checklist* de recebimento ou de devolução do item de ensaio. O formulário deve ser preenchido e enviado à coordenação deste EP através de e-mail. O mesmo procedimento deve ser adotado no ato da devolução do item de ensaio, utilizando-se o formulário citado acima.

Caso seja evidenciado algum dano que possa afetar a integridade do item de ensaio, o EP será interrompido e será avaliado pela coordenação a possibilidade de substituição do item de ensaio ou o cancelamento-da rodada do EP.

## MÉTODOS DE MEDIÇÃO

Nesta rodada serão analisados os seguintes parâmetros: emissões veiculares (CO, CO<sub>2</sub>, THC, NO<sub>x</sub> e Aldeídos Totais) em g/km, autonomia em km/L e emissões evaporativas fase quente em g/teste. Para os parâmetros aldeídos totais e emissões evaporativas fase quente, a participação é facultativa, pois nem todos os participantes têm os equipamentos apropriados. A tabela 3 mostra as características do ensaio que devem ser respeitadas para realização do mesmo.

Tabela 3 - Características para o ensaio

Massa em ordem de marcha	221 kg
Massa do veículo para ensaio	296 kg
Massa de inércia	300 kg (Conf. ABNT NBR 16369)
Potência resistiva do rolo	1,51 kW

Para a coleta de temperatura do óleo, a motocicleta Honda está dotada de sensor de temperatura termopar do tipo K, instalada no bujão de drenagem do óleo do cárter, onde cada participante deverá verificar e se necessário, adequar apenas o conector de encaixe ao seu equipamento de medição.

Nesta rodada serão analisados os seguintes parâmetros: emissões veiculares (CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, THC)

em g/km, e autonomia em km/L.

Os participantes devem realizar os ensaios no motociclo conforme o disposto abaixo:

- Para os ensaios de determinação dos gases de escapamento deve-se utilizar o ciclo de condução transiente WMTC (Worldwide Motorcycle Test Cycle) de acordo com os procedimentos de ensaios previstos na regulamentação ECE/TRANS/180/Add.2 - *Measurement Procedure for Two wheeled Motorcycles Equipped with a Positive or Compression Ignition Engine with Regard to the Emission of Gaseous Pollutants, CO<sub>2</sub> Emissions and Fuel Consumption*, de 30 de Agosto de 2005, da Comunidade Européia;
- Para os ensaios de autonomia deve-se utilizar a ABNT NBR 7024, para a determinação de aldeídos totais será utilizado projeto de norma a ser distribuído aos participantes pelo grupo técnico de aldeídos para motociclos e para emissões evaporativas a ABNT NBR 11481;
- O combustível a ser utilizado nos ensaios deverá ser gasolina A22% (Gasolina com 22% de etanol anidro, especificação L6).

Pontos que devem ser observados:

- Seguir composição do combustível conforme ABNT NBR 8689;
- Fabricante fornecer classe de inércia do motociclo;
- Os ensaios deverão ser realizados nas condições normais do motociclo;
- Respiro do tanque – Manter no ambiente;
- Manter o farol aceso durante os ensaios;

Os pontos de troca de marchas são indicados na tabela abaixo:

Tabela 4 - Velocidade (km/h) e rotação estimada do motor (Ne)

	Marcha	V (km/h)	Ne (min <sup>-1</sup> )
Marcha Acima	1 <sup>a</sup> /2 <sup>a</sup>	27,8	2941
	2 <sup>a</sup> /3 <sup>a</sup>	48,0	3446
	3 <sup>a</sup> /4 <sup>a</sup>	62,9	3446
	4 <sup>a</sup> /5 <sup>a</sup>	76,1	3446
	5 <sup>a</sup> /6 <sup>a</sup>	88,2	3446
Marcha desengatada	1 <sup>a</sup> /clutch	12,8	1352
	2 <sup>a</sup> /clutch	18,8	1352
	3 <sup>a</sup> /clutch	24,7	1351,5
Marcha Abaixo	2 <sup>a</sup> /1 <sup>a</sup>	18,8	1352
	3 <sup>a</sup> /2 <sup>a</sup>	27,8	1524
	4 <sup>a</sup> /3 <sup>a</sup>	48,0	2173
	5 <sup>a</sup> /4 <sup>a</sup>	62,9	2457
	6 <sup>a</sup> /5 <sup>a</sup>	76,1	2797

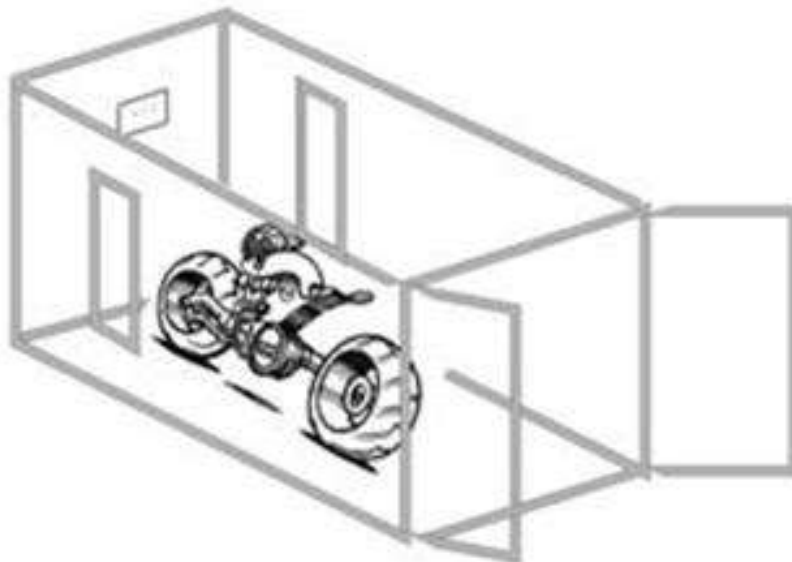
- Venturis recomendados: Venturi maior – 4,5 m<sup>3</sup>/min
- Diâmetros de saída dos escapamentos: 150 mm nas maiores extremidades.

Cada participante deverá enviar obrigatoriamente **QUATRO** medições para cada parâmetro, caso contrário, os seus resultados não serão avaliados. O resultado reportado no formulário de resultados corresponderá à média aritmética de quatro ensaios realizados para cada um dos parâmetros analisados. Estes ensaios deverão ser repetidos num intervalo superior a 6 horas e inferior a 36 horas. Os resultados reportados para os gases e autonomia deverão ser calculados conforme ponderação do item 8.1.1.6.3, página 43, tabela 8-1 do WMTC.

Na preparação do motociclo, o laboratório deverá abastecer com pelo menos 4 litros de combustível de referência novo e fazê-lo funcionar e rodar em dinamômetro por pelo menos 5 minutos em velocidade constante (60 km/h). Em seguida, efetuar o procedimento de drenagem do tanque, conforme estabelecido no manual de instruções para funcionamento do motociclo, que acompanha o item de ensaio. Repetir este procedimento pelo menos mais uma vez. Após a drenagem do tanque, abastecer completamente o motociclo para se iniciar os testes de emissão. O procedimento de drenagem do combustível está descrito no manual do motociclo.

Para os ensaios de emissões evaporativas, o tanque do motociclo deverá ser abastecido em 90% da sua capacidade e a diferença de nível a cada teste, deve ser a resposta base à massa perdida do veículo, pesando-se o motociclo em balança e reabastecendo até a reposição completa da massa. A massa do item de ensaio com 90% do tanque preenchido é de 296 kg.

O posicionamento correto do motociclo que deve ser obedecido quando o mesmo estiver na câmara onde se realizarão os ensaios de emissões evaporativas ou shed, é mostrado na figura 1.



**Figura 1** – Posição correta do motociclo dentro da shed para o teste de emissões evaporativas

### **REGISTRO DAS MEDIÇÕES E ENVIO DOS RESULTADOS**

Para preenchimento dos resultados, deve-se adotar a seguinte formatação numérica:

- Emissões em g/km de THC, CO e NOx: 3 casas decimais;
- Emissões em g/km de Aldeídos totais: 4 casas decimais;
- Emissões em g/km de CO<sub>2</sub>: 1 casa decimal;
- Autonomia em km/L: 2 casas decimais;
- Emissões evaporativas em g/teste: 2 casas decimais.

Para esta rodada haverá três formulários de registro de resultados: um para os resultados de emissões (parâmetros obrigatórios), outro para os resultados de aldeídos totais (parâmetro facultativo) e o terceiro para resultados de emissão evaporativa (parâmetro facultativo). Os participantes deverão fazer os registros das medições no(s) arquivo(s) Excel denominado(s) “Formulário de Registro de Resultados\_Emissão Evaporativa”, Formulário de Registro de Resultados\_Emissões e Formulário de

Registro de Resultados\_Aldeídos Totais correspondente(s) ao(s) parâmetro(s) indicado(s) em sua ficha de inscrição. **Antes de preencher as informações e os resultados na(s) planilha(s), é importante ler as orientações na planilha “Instruções”.** Após o preenchimento dos dados, a planilha “Resultados” do arquivo deverá ser protegida com uma senha. A senha é a assinatura digital do laboratório e garantirá a integridade dos dados. Se o laboratório utilizar o Office 2007 ou 2010, clicar na aba "Resultados" e depois em "Proteger Planilha". Irá abrir uma caixa de diálogo onde será necessário definir uma senha conhecida apenas pelo participante. Depois, clicar em "OK" e salvar a planilha. Se o participante utilizar uma versão do Office anterior à 2007, clicar no menu "Ferramentas", depois em "Proteger" e "Proteger Planilha". Definir uma senha na caixa de diálogo, conhecida apenas pelo participante, clicar em "OK" e salvar a planilha.

Para que o Comitê Técnico possa acessar os dados enviados pelo participante é importante seguir as instruções de proteção da(s) planilha(s) descritas acima. Em que caso de dúvida, entrar em contato com a coordenação do EP.

Informações necessárias para o preenchimento do formulário de registro de resultados são dadas no próprio formulário, ao clicar na célula a ser preenchida. Sugere-se verificar as informações requisitadas no formulário antes de realizar os ensaios.

O participante deve conferir as informações reportadas no formulário de registro de resultados, pois não poderão ser corrigidas ou alteradas após o prazo para recebimento do mesmo.

**Observação:**

**Os resultados devem ser reportados no formulário de registro de resultados, identificado com o código do laboratório (enviado pela coordenação do EP), protegidos com senha e dentro do prazo estabelecido no cronograma.**

**VALOR DESIGNADO E DESVIO-PADRÃO PARA AVALIAÇÃO DE PROFICIÊNCIA**

De acordo com os procedimentos disponíveis na ABNT NBR ISO/IEC 17043:2011, serão calculados valores designados para todos os parâmetros desta rodada, através de métodos estatísticos conforme a ISO 13528:2005, ou seja, valor de consenso de participantes. O desvio-padrão para avaliação de proficiência dos participantes também seguirá a norma ISO 13528:2005, anexo C (análise robusta).

**AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO**

Para a avaliação dos resultados dos participantes, seguiremos um dos critérios da ABNT NBR ISO/IEC 17043:2011, o índice z (z-score, medida da distância relativa do resultado da medição do laboratório em relação ao valor designado do ensaio de proficiência), que será calculado de acordo com a equação 1.

$$z_i = \frac{x_i - X}{\hat{\sigma}} \tag{1}$$

Onde,

$x_i$  = é o resultado médio da medição do i-ésimo participante;

$X$  = é o valor designado deste EP;

$\hat{\sigma}$  = é o desvio-padrão para o ensaio de proficiência, que será conforme descrito na ISO 13528:2005, ou seja, um desvio-padrão robusto baseado nos resultados dos participantes.

A interpretação do valor do índice z está descrita abaixo:

$|z| \leq 2,0$  - indica desempenho “satisfatório” e não gera sinal;

$2,0 < |z| < 3,0$  - indica desempenho “questionável” e gera um sinal de alerta;  
 $|z| \geq 3,0$  - indica desempenho “insatisfatório” e gera um sinal de ação.

## RELATÓRIOS

Os resultados dos participantes serão apresentados em um Relatório Preliminar que será enviado aos participantes para análise e passível de propostas de correções, apelações e reclamações pelos participantes. Estas considerações dos participantes serão analisadas pelos Comitês do Inmetro e, se julgadas pertinentes, serão incorporadas no Relatório Final do EP. Todas as considerações recebidas serão respondidas pela coordenação deste EP

O Relatório Final será disponibilizado no *site* do Inmetro no endereço (<http://www.inmetro.gov.br/metcientifica/profiMotociclos.asp>).

## CONFIDENCIALIDADE E CERTIFICADO

Cada participante será identificado por código individual que será conhecido somente pelo próprio participante e pela coordenação do EP. O participante receberá, via e-mail, o(s) seu(s) código(s) de identificação correspondente à sua participação no EP. Este(s) código(s) deverá(ão) ser utilizado(s) como identificação do participante no preenchimento do formulário de registro de resultados. Os resultados poderão ser utilizados em trabalhos e publicações pelo Inmetro respeitando-se a confidencialidade de cada participante.

Conforme estabelecido no item 4.10.4 da ABNT ISO/IEC 17043:2011, em circunstâncias excepcionais, uma autoridade reguladora pode requerer os resultados e a identificação dos participantes do EP ao provedor. Se isto ocorrer, o provedor do EP notificará esta ação aos participantes.

## APELAÇÕES OU RECLAMAÇÕES

Caso o participante deseje formalizar uma reclamação, apelação ou solicitar qualquer informação referente ao ensaio de proficiência deverá enviar e-mail para [pep-inmetro@inmetro.gov.br](mailto:pep-inmetro@inmetro.gov.br). Contatos telefônicos poderão ser feitos através do número (21) 2679 9745.

## REFERÊNCIAS

- ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005: Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração.
- ABNT NBR ISO/IEC 17043:2011: Avaliação de Conformidade – Requisitos Gerais para ensaios de proficiência.
- ISO 13528:2005 (E), “*Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons*”.
- Vocabulário Internacional de Metrologia: conceitos fundamentais e gerais e termos associados (VIM 2012). 1ª Edição Luso – Brasileira.



**Histórico da Revisão**

Revisão	Informações Revisadas
01	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Substituição do Item de ensaio de proficiência;</li> <li>- Correção da tabela 1 - Características do item de ensaio;</li> <li>- Alteração do laboratório que procederá com a análise da integridade do item de ensaio;</li> <li>- Correção da tabela 2 - Roteiro para a circulação do item de ensaio;</li> <li>- Correção da tabela 3 - Características do item de ensaio;</li> <li>- Correção do cronograma do EP;</li> <li>- Correção das informações referentes à emissão da nota fiscal de retorno do item de ensaio descrita no item "TRANSPORTE DO ITEM DE ENSAIO DE PROFICIÊNCIA";</li> <li>- Correção da tabela 4 - Velocidade (km/h) e rotação estimada do motor (Ne);</li> <li>- Correção das informações referentes à Venturis recomendados e diâmetros de saída dos escapamentos descrita no item "MÉTODOS DE MEDIÇÃO"</li> </ul>