

DECISÃO DE EXECUÇÃO (UE) 2018/2079 DA COMISSÃO**de 19 de dezembro de 2018****relativa à aprovação da função de movimento por inércia em marcha lenta sem carga como tecnologia inovadora para reduzir as emissões de CO₂ dos automóveis de passageiros, em conformidade com o Regulamento (CE) n.º 443/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho****(Texto relevante para efeitos do EEE)**

A COMISSÃO EUROPEIA,

Tendo em conta o Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia,

Tendo em conta o Regulamento (CE) n.º 443/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de abril de 2009, que define normas de desempenho em matéria de emissões dos automóveis novos de passageiros como parte da abordagem integrada da Comunidade para reduzir as emissões de CO₂ dos veículos ligeiros ⁽¹⁾, nomeadamente o artigo 12.º, n.º 4,

Considerando o seguinte:

- (1) Os fabricantes Audi AG, BMW AG, FCA Italy S.p.A., Ford Motor Company, Hyundai Motor Europe Technical Center GmbH, JLR Jaguar Land Rover LTD, Opel Automobile GmbH, PSA Peugeot Citroën, Groupe Renault, Robert Bosch GmbH, Toyota Motor Europe NV/SA, Volvo Cars Corporation e Volkswagen AG («os requerentes») apresentaram um pedido conjunto para a aprovação de uma função de movimento por inércia em marcha lenta sem carga comoecoinovação em 21 de março de 2018.
- (2) Procedeu-se à apreciação do pedido em conformidade com o artigo 12.º do Regulamento (CE) n.º 443/2009 e com o Regulamento de Execução (UE) n.º 725/2011 da Comissão da Comissão ⁽²⁾.
- (3) O pedido refere-se à função de movimento por inércia em marcha lenta sem carga a utilizar em veículos da categoria M₁ com um grupo motopropulsor convencional (motor térmico não híbrido). O princípio básico desta tecnologia inovadora consiste em dissociar o motor de combustão do sistema de tração e evitar a desaceleração causada pela capacidade de travagem com o motor. Esta função deve ser automaticamente ativada no modo de condução predominante, que é o modo selecionado automaticamente quando o veículo é ligado. Deste modo, o movimento por inércia pode ser utilizado para aumentar a distância de rolamento do veículo em situações de não propulsão ou quando é necessária uma redução lenta de velocidade. Quando em modo de «movimento por inércia», a energia cinética e potencial do veículo é diretamente utilizada para ultrapassar a resistência ao avanço e, em consequência, para reduzir o consumo de combustível. Para obter uma desaceleração inferior, o motor é dissociado do sistema de tração, através da abertura de um dispositivo de embraiagem. Isto é feito automaticamente pela unidade de comando da transmissão automática ou através de uma embraiagem automática, no caso de uma caixa de velocidades de comando manual. Durante as fases de movimento por inércia, o motor funciona em marcha lenta sem carga.
- (4) Através da Decisões de Execução (UE) 2015/1132 ⁽³⁾ e (UE) 2017/1402 ⁽⁴⁾, a Comissão aprovou os pedidos apresentados, respetivamente, pela Porsche AG, relativamente a uma função de movimento por inércia destinada a ser utilizada exclusivamente em veículos Porsche do segmento S da categoria M₁ (automóveis de desporto coupé) e pela BMW AG, relativamente a uma função de movimento por inércia em marcha lenta sem carga destinada a ser utilizada exclusivamente em veículos da categoria M₁ com um grupo motopropulsor convencional e transmissão automática. A função de movimento por inércia em marcha lenta sem carga, que é objeto dos atuais pedidos, destina-se a ser utilizada em qualquer veículo da categoria M₁ com um grupo motopropulsor convencional e uma transmissão automática ou manual.
- (5) Os requerentes apresentaram uma metodologia para ensaiar a redução das emissões de CO₂ decorrente da utilização da função de movimento por inércia em marcha lenta sem carga, que inclui um ciclo de ensaio NEDC modificado para permitir ao veículo entrar em função de inércia. A fim de determinar as reduções de CO₂ realizadas, o veículo equipado com a função de movimento por inércia em marcha lenta sem carga deve ser comparado com um veículo de referência cuja função de movimento por inércia não esteja instalada, não esteja

⁽¹⁾ JO L 140 de 5.6.2009, p. 1.

⁽²⁾ Regulamento de Execução (UE) n.º 725/2011 da Comissão, de 25 de julho de 2011, que estabelece o procedimento de aprovação e certificação de tecnologias inovadoras para redução das emissões de CO₂ dos automóveis de passageiros em conformidade com o Regulamento (CE) n.º 443/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho (JO L 194 de 26.7.2011, p. 19).

⁽³⁾ Decisão de Execução (UE) 2015/1132 da Comissão, de 10 de julho de 2015, relativa à aprovação da função de movimento por inércia da Porsche AG como tecnologia inovadora para reduzir as emissões de CO₂ dos automóveis de passageiros, em conformidade com o Regulamento (CE) n.º 443/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho (JO L 184 de 11.7.2015, p. 22).

⁽⁴⁾ Decisão de Execução (UE) 2017/1402 da Comissão, de 28 de julho de 2017, relativa à aprovação da função de movimento por inércia em marcha lenta sem carga da BMW AG como tecnologia inovadora para reduzir as emissões de CO₂ dos automóveis de passageiros, em conformidade com o Regulamento (CE) n.º 443/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho (JO L 199 de 29.7.2017, p. 14).

disponível no modo de condução predominante ou seja desativada para efeitos de ensaio. A fim de obter uma comparação justa, o veículo de referência deve ser testado segundo o NEDC padrão em condições de arranque a quente, devendo as condições modificadas aplicáveis ao veículo equipado com aecoinovação ser tidas em conta através de um fator de conversão que seja aplicado para o cálculo das reduções de CO₂. Considera-se adequado manter o fator de conversão no valor de 0,960, em consonância com o fator de conversão definido nas Decisões de Execução (UE) 2015/1132 e (UE) 2017/1402.

- (6) Um elemento essencial para a determinação das reduções de emissões de CO₂ é a proporção da distância percorrida pelo veículo durante a qual a função de movimento por inércia está ativada, tendo em conta que a função pode ser desativada noutros modos de condução que não o modo de condução predominante. A fim de ter em conta a diversidade dos veículos no mercado, considera-se adequado estabelecer um fator de utilização representativo da taxa de ativação da tecnologia para uma vasta gama de veículos em condições reais. Com base nos dados fornecidos pelos requerentes, é evidente que a ativação da tecnologia de movimento por inércia em marcha lenta sem carga depende de determinados limites de velocidade que podem variar consoante os veículos. Tendo em conta a base de dados fornecida, é adequado considerar que a função de movimento por inércia está ativa a velocidades superiores a 15 km/h.
- (7) As informações fornecidas no pedido demonstram que os critérios referidos no artigo 12.º do Regulamento (CE) n.º 443/2009 e as condições referidas nos artigos 2.º e 4.º do Regulamento de Execução (UE) n.º 725/2011 foram cumpridos no respeitante a uma gama de veículos da categoria M₁ equipados com um grupo motopropulsor convencional com transmissões automáticas ou manuais. Além disso, o pedido é sustentado por relatórios de verificação elaborados por uma entidade independente e certificada, conforme estabelecido no artigo 7.º do Regulamento de Execução (UE) n.º 725/2011.
- (8) Com base nas informações fornecidas com o pedido atual, e tendo em conta a experiência adquirida com a avaliação do pedido relativo à aprovação da função de movimento por inércia da Porsche AG no âmbito da Decisão de Execução (UE) 2015/1132, com a avaliação do pedido relativo à aprovação da função de movimento por inércia em marcha lenta sem carga da BMW AG no âmbito da Decisão de Execução (UE) 2017/1402 e com um estudo interno de avaliação da distância relativa percorrida em inércia, dos fatores de utilização e da redução de emissões de CO₂ da tecnologia de movimento por inércia⁽⁵⁾, foi demonstrado satisfatoriamente que a função de movimento por inércia em marcha lenta sem carga cumpre os critérios enumerados no artigo 12.º do Regulamento (CE) n.º 443/2009 e que pode proporcionar uma redução das emissões de CO₂ de, pelo menos, 1 g CO₂/km, em conformidade com o artigo 9.º do Regulamento de Execução (UE) n.º 725/2011, para veículos da categoria M₁ equipados com grupo motopropulsor convencional. Por conseguinte, cabe à autoridade homologadora verificar se é satisfeito o limiar de 1 g CO₂/km especificado no artigo 9.º do Regulamento de Execução (UE) n.º 725/2011 e certificar as reduções de emissões reais de CO₂ decorrentes de versões de veículos da categoria M₁ equipados com a função de movimento por inércia em marcha lenta sem carga.
- (9) Neste contexto, a Comissão entende que não devem ser levantadas objeções à homologação da tecnologia inovadora em causa.
- (10) A fim de obter certificação das reduções de emissões de CO₂ decorrentes da sua função de movimento por inércia em marcha lenta sem carga, os fabricantes devem apresentar à entidade homologadora, juntamente com o pedido de certificação, um relatório de verificação, elaborado por uma entidade independente e certificada, que ateste a conformidade do veículo equipado com as condições especificadas na presente decisão.
- (11) Se a entidade homologadora considerar que a função de movimento por inércia em marcha lenta sem carga não satisfaz as condições de certificação, o pedido de certificação da redução deve ser indeferido.
- (12) A presente decisão deve aplicar-se em relação ao procedimento de ensaio referido no anexo XII do Regulamento (CE) n.º 692/2008 da Comissão⁽⁶⁾. Com efeitos a partir de 1 de janeiro de 2021, as tecnologias inovadoras devem ser avaliadas em função do procedimento de ensaio estabelecido no Regulamento de Execução (UE) 2017/1151 da Comissão⁽⁷⁾. A presente decisão é aplicável ao cálculo das emissões específicas médias do fabricante até 2020 inclusive.

⁽⁵⁾ «Avaliação da distância relativa percorrida em inércia, dos fatores de utilização e da redução de emissões de CO₂ da tecnologia de movimento por inércia», um estudo realizado pela Direção-Geral da Ação Climática da Comissão Europeia, <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/9673ca61-9abc-11e8-a408-01aa75ed71a1/language-en>

O relatório baseia-se em condições de ensaio de condução reais e em veículos sem a função de movimento por inércia instalada. Os resultados são apenas representativos do potencial das tecnologias de movimento por inércia em condições específicas e só pode ser considerado enquanto documento de apoio.

⁽⁶⁾ Regulamento (CE) n.º 692/2008 da Comissão, de 18 de julho de 2008, que executa e altera o Regulamento (CE) n.º 715/2007 do Parlamento Europeu e do Conselho relativo à homologação dos veículos a motor no que respeita às emissões dos veículos ligeiros de passageiros e comerciais (Euro 5 e Euro 6) e ao acesso à informação relativa à reparação e manutenção de veículos (JO L 199 de 28.7.2008, p. 1).

⁽⁷⁾ Regulamento (UE) 2017/1151 da Comissão, de 1 de junho de 2017, que completa o Regulamento (CE) n.º 715/2007 do Parlamento Europeu e do Conselho relativo à homologação dos veículos a motor no que respeita às emissões dos veículos ligeiros de passageiros e comerciais (Euro 5 e Euro 6) e ao acesso à informação relativa à reparação e manutenção de veículos, que altera a Diretiva 2007/46/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, o Regulamento (CE) n.º 692/2008 da Comissão e o Regulamento (UE) n.º 1230/2012 da Comissão, e revoga o Regulamento (CE) n.º 692/2008 da Comissão (JO L 175 de 7.7.2017, p. 1).

- (13) Para efeitos da determinação do código geral deecoinovação a utilizar nos documentos de homologação correspondentes, em conformidade com os anexos I, VIII e IX da Diretiva 2007/46/CE do Parlamento Europeu e do Conselho ⁽⁸⁾, importa especificar o código individual a utilizar para esta tecnologia inovadora,

ADOTOU A PRESENTE DECISÃO:

Artigo 1.º

Aprovação

A função de movimento por inércia em marcha lenta sem carga é aprovada como tecnologia inovadora na aceção do artigo 12.º do Regulamento (CE) n.º 443/2009, desde que se verifiquem as seguintes condições:

- a) A tecnologia inovadora seja instalada em veículos da categoria M₁ com motopropulsor convencional e com transmissão automática ou uma caixa de velocidades de comando manual com embraiagem automática;
- b) A função de movimento por inércia em marcha lenta seja ativada automaticamente no modo de condução que é sempre selecionado quando o veículo é posto a funcionar, independentemente do modo de funcionamento selecionado quando o veículo foi anteriormente desligado («modo de condução predominante»);
- c) A função de movimento por inércia em marcha lenta sem carga não possa ser desativada no modo de condução predominante, pelo condutor ou por intervenções externas;
- d) A função de movimento por inércia em marcha lenta sem carga esteja ativa, pelo menos, até aos 15 km/h;
- e) Para os veículos com capacidade de desacelerar recorrendo à função de inércia até uma velocidade inferior a 15 km/h, a função de movimento por inércia em marcha lenta sem carga deva ser desativada à velocidade de 15 km/h para efeitos do ensaio descrito no anexo.

Artigo 2.º

Pedido de certificação de reduções de emissões de CO₂

Qualquer fabricante pode, em conformidade com o artigo 11.º do Regulamento de Execução (UE) n.º 725/2011, pedir a uma entidade homologadora a certificação das reduções de CO₂ decorrentes da função de movimento por inércia em marcha lenta sem carga, mediante referência à presente decisão.

O pedido de certificação deve ser acompanhado por um relatório de verificação elaborado por uma entidade independente e certificada que ateste a conformidade do veículo com as condições enunciadas no artigo 1.º e com o limiar de redução de emissões de CO₂ de 1 g CO₂/km, especificado no artigo 9.º do Regulamento de Execução (UE) n.º 725/2011.

Artigo 3.º

Certificação de reduções de emissões de CO₂

A redução de emissões de CO₂ decorrente da utilização da função de movimento por inércia em marcha lenta sem carga referida no artigo 1.º é determinada de acordo com a metodologia estabelecida no anexo. A entidade homologadora verifica a redução alcançada, nomeadamente com base no relatório de verificação referido no artigo 2.º, e certifica esse nível de redução, desde que seja respeitado o limiar especificado no artigo 9.º do Regulamento de Execução (UE) n.º 725/2011.

Tal redução deve ser considerada no cálculo das emissões específicas médias do fabricante até 2020 inclusive.

Artigo 4.º

Código de ecoinovação

O código de ecoinovação a inscrever na documentação de homologação quando nela se remeter para a presente decisão, em conformidade com o artigo 11.º, n.º 1, do Regulamento de Execução (UE) n.º 725/2011, é o n.º 25.

Artigo 5.º

Aplicabilidade

A presente decisão é aplicável até 31 de dezembro de 2020.

⁽⁸⁾ Diretiva 2007/46/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de setembro de 2007, que estabelece um quadro para a homologação dos veículos a motor e seus reboques, e dos sistemas, componentes e unidades técnicas separadas destinados a serem utilizados nesses veículos (Diretiva-Quadro) (JO L 263 de 9.10.2007, p. 1).

Artigo 6.º

Entrada em vigor

A presente decisão entra em vigor no vigésimo dia seguinte ao da sua publicação no *Jornal Oficial da União Europeia*.

Feito em Bruxelas, em 19 de dezembro de 2018.

Pela Comissão
O Presidente
Jean-Claude JUNCKER

ANEXO

METODOLOGIA PARA DETERMINAR AS REDUÇÕES DE EMISSÕES DE CO₂ DECORRENTES DA UTILIZAÇÃO DA FUNÇÃO DE MOVIMENTO POR INÉRCIA EM MARCHA LENTA SEM CARGA

1. INTRODUÇÃO

Para determinar as reduções de emissões de CO₂ que podem ser atribuídas à utilização da função de movimento por inércia em marcha lenta sem carga, é necessário especificar:

- 1) Os veículos de ensaio;
- 2) O procedimento para pré-condicionar o veículo;
- 3) O procedimento para efetuar a determinação da resistência ao avanço em estrada no dinamómetro;
- 4) O procedimento para definir as condições de ensaio modificadas;
- 5) O procedimento para determinar o valor das emissões de CO₂ do veículo ecoinovador nas condições de ensaio modificadas;
- 6) O procedimento para determinar o valor das emissões de CO₂ do veículo de referência sob condições homologadas de arranque a quente;
- 7) Cálculo da redução de emissões de CO₂;
- 8) Cálculo da incerteza da redução de emissões de CO₂;

2. SÍMBOLOS, PARÂMETROS E UNIDADES

Símbolos em caracteres latinos

C_{CO_2}	— Reduções de CO ₂ [g CO ₂ /km]
CO ₂	— Dióxido de carbono
c	— Parâmetro de conversão
B_{MC}	— Média aritmética das emissões de CO ₂ do veículo de referência nas condições de ensaio modificadas [gCO ₂ /km]
E_{MC}	— Média aritmética das emissões de CO ₂ do veículo equipado com tecnologia de ecoinovação nas condições de ensaio modificadas [gCO ₂ /km]
$B_{TA_{quente}}$	— Média aritmética das emissões de CO ₂ do veículo de referência sob condições homologadas (NEDC) de arranque a quente [gCO ₂ /km]
B_{TA}	— Média aritmética das emissões de CO ₂ do veículo de referência sob condições homologadas (NEDC) de ensaio [gCO ₂ /km]
E_{TA}	— Média aritmética das emissões de CO ₂ do veículo equipado com tecnologia de ecoinovação sob condições homologadas (NEDC) de ensaio [gCO ₂ /km]
RCD_{RW}	— Distância relativa percorrida em inércia em condições reais [%]
RCD_{mNEDC}	— Distância relativa percorrida em inércia em condições de ensaio modificadas [%]
UF	— Fator de utilização da tecnologia de movimento por inércia
$s_{C_{CO_2}}$	— Margem estatística da redução total de emissões de CO ₂ [g CO ₂ /km]
$s_{B_{TA_{quente}}}$	— Desvio-padrão da média aritmética das emissões de CO ₂ do veículo de referência sob condições homologadas de arranque a quente [gCO ₂ /km]
$s_{E_{MC}}$	— Desvio-padrão da média aritmética das emissões de CO ₂ do veículo equipado com a ecoinovação em condições de ensaio modificadas [gCO ₂ /km]
s_{UF}	— Desvio-padrão da média aritmética do fator de utilização

Índices

RW	— Condições reais;
TA	— Condições de homologação (NEDC)
B	— Referência

3. VEÍCULOS DE ENSAIO

Os veículos de ensaio devem cumprir os seguintes requisitos:

- a) Veículo de referência: um veículo com a tecnologia inovadora desativada ou não instalada. Para esse veículo, deve verificar-se se a função de movimento por inércia não está ativada durante o ensaio NEDC [ou seja, a trajetória de ensaio para obter $B_{MC}(= B_{T_{A_{quente}}})$];
- b) Veículoecoinovador: um veículo equipado com a tecnologia inovadora e ativa por defeito ou no modo de condução predominante. O modo de condução predominante é o modo de condução que é sempre selecionado quando o veículo é posto a funcionar, independentemente do modo de funcionamento selecionado quando o veículo foi anteriormente desligado; a função do motor em movimento por inércia não pode ser desativada pelo condutor no modo de condução predominante.

4. PRÉ-CONDICIONAMENTO DOS VEÍCULOS

A fim de atingir as condições de ensaio a quente do grupo motopropulsor, devem ser realizados um ou mais ciclos de condução NEDC ou mNEDC de pré-condicionamento.

5. DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA AO AVANÇO EM ESTRADA

A determinação da resistência ao avanço em estrada no dinamómetro deve ser realizada num banco de rolos, do seguinte modo:

- Pré-condicionamento do veículo em conformidade com o ponto 4;
- Execução da determinação da resistência ao avanço em estrada no dinamómetro, de acordo com os procedimentos definidos no anexo 4-A — apêndice 7 do Regulamento UNECE n.º 83.

6. DEFINIÇÃO DAS CONDIÇÕES DE ENSAIO MODIFICADAS

6.1 Definição da curva de desaceleração em movimento por inércia

A curva de desaceleração no modo de movimento por inércia é determinada num banco de rolos e seguindo as seguintes duas etapas obrigatórias:

- Levar o veículo à temperatura de funcionamento utilizando o procedimento de pré-condicionamento;
- Em modo de movimento por inércia, executar uma desaceleração de 125 km/h até à imobilização do veículo ou até à sua velocidade mínima possível em movimento por inércia.

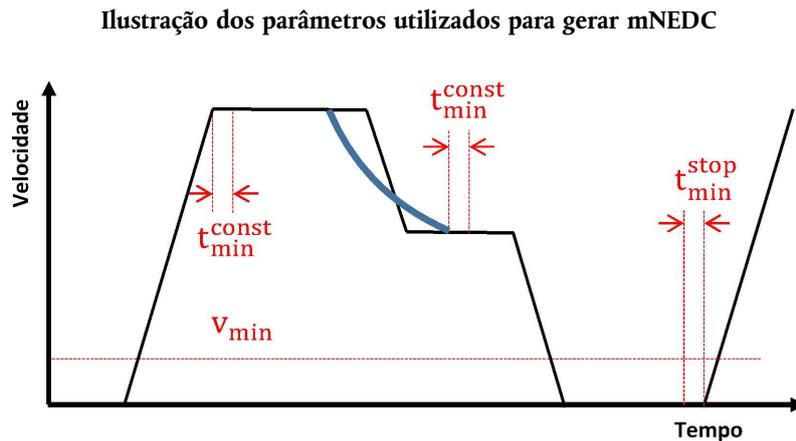
6.2 Geração do perfil de velocidade NEDC modificado (mNEDC)

O perfil de velocidade do mNEDC deve ser criado de acordo com as seguintes regras:

- A sequência de ensaio é composta por um ciclo urbano que comporta quatro ciclos urbanos elementares e um ciclo extraurbano;
- Todas as rampas de aceleração são idênticas ao perfil NEDC;
- Todos os níveis de velocidade constante são idênticos ao perfil NEDC;
- Os valores da desaceleração quando a função de movimento por inércia em marcha lenta sem carga está desativada são iguais aos das desacelerações do perfil NEDC;
- A velocidade e as tolerâncias de tempo devem ser conformes com o anexo 7, ponto 1.4, do Regulamento UNECE n.º 101.
- O desvio em relação ao perfil NEDC deve ser reduzido ao mínimo e a distância global deve respeitar as tolerâncias NEDC especificadas;
- A distância no final de cada fase de desaceleração do perfil mNEDC deve ser igual às distâncias no final de cada fase de desaceleração do perfil NEDC;
- Em todas as fases de aceleração, velocidade constante e desaceleração, devem ser aplicadas as tolerâncias NEDC normais.
- Durante as fases de movimento por inércia, o motor de combustão interna é dissociado e não é permitida qualquer correção ativa da trajetória de velocidade dos veículos.
- Limite inferior de velocidade para o movimento por inércia v_{\min} : O modo de movimento por inércia deve ser desativado pela ação do travão no limite inferior de velocidade para o movimento por inércia (15 km/h).
- Tempo de paragem mínimo: O tempo mínimo após cada desaceleração em movimento por inércia até à imobilização ou até à fase de velocidade constante é de 2 segundos (t_{\min}^{stop} na figura 1).

- Duração mínima para as fases de velocidade constante: A duração mínima para as fases de velocidade constante após a aceleração ou a desaceleração em movimento por inércia deve ser de pelo menos 2 segundos (t_{min}^{const} na figura 1).
- Durante as fases de desaceleração, o modo de movimento por inércia pode ser ativado se a velocidade for inferior a $v_{máx}$, $v_{máx}$, sendo a velocidade máxima do ciclo de ensaio.
- O modo de movimento por inércia pode ser desativado para velocidades superiores a $v_{mín}$.

Figura 1



Mudança de perfil para veículos com caixa de velocidades de comando manual

Para os veículos equipados com caixas de velocidades de comando manual, o quadro de mudança de velocidades deve ser adaptado com base nos seguintes pressupostos:

1. A seleção de mudança das velocidades durante a aceleração do veículo continua a ser a definida para o NEDC
2. O momento das reduções do NEDC modificado é diferente do momento das do NEDC, a fim de evitar desvios durante as fases de movimento por inércia (por exemplo, as fases antecipadas antes da desaceleração).

Os pontos de variação predefinidos para a parte ECE do ciclo NEDC são alterados conforme descrito no quadro seguinte:

Operação	Fase	Aceleração (m/s ²)	Velocidade (km/h)	Duração de cada		Tempo acumulado	Mudança a ser utilizada em caso de mudanças manuais
				Operação	Fase		
Marcha lenta sem carga	1	0	0	11	11	11	6 s PM + 5s K ₁ ¹
Aceleração	2	1,04	0-15	4	4	15	1
Velocidade estabilizada	3	0	15	9	8	23	1
Desaceleração	4	-0,69	15-10	2	5	25	1
Desaceleração, embraiagem desengatada		-0,92	10-0	3		28	K ₁ ¹
Marcha lenta sem carga	5	0	0	21	21	49	16 s PM + 5s K ₁ ¹
Aceleração	6	0,83	0-15	5	12	54	1
Mudança de velocidade			15	2		56	
Aceleração		0,94	15-32	5		61	2
Velocidade estabilizada	7	0	32	t_{const1}	t_{const1}	$61+t_{const1}$	2
Desaceleração	8	desaceleração livre	[32-dv ₁]	Δt_{cel1}	$\Delta t_{cel1}-8-\Delta t_1-3$	$61+t_{const1}+\Delta t_{cel1}$	2
Desaceleração		-0,75	[32-dv ₁]-10	$8-\Delta t_1$		$69+t_{const1}+\Delta t_{cel1}-\Delta t_1$	2
Desaceleração, embraiagem desengatada		-0,92	10-0	3		$72+t_{const1}+\Delta t_{cel1}-\Delta t_1$	K ₂ ¹
Marcha lenta sem carga	9	0	0	$21-\Delta t_1$		117	16 s - Δt_1 PM + 5s K ₁ ¹
Aceleração	10	0,83	0-15	5	26	122	1
Mudança de velocidade			15	2		124	
Aceleração		0,62	15-35	9		133	2
Mudança de velocidade			35	2		135	
Aceleração		0,52	35-50	8		143	3
Velocidade estabilizada	11	0	50	t_{const2}	t_{const2}	t_{const2}	3
Desaceleração		desaceleração livre	[50-dv ₂]	Δt_{cel2}	Δt_{cel2}	$t_{const2}+\Delta t_{cel2}$	3
Desaceleração	12	-0,52	[50-dv ₂]-35	$8-\Delta t_2$	$8-\Delta t_2$	$t_{const2}+\Delta t_{cel2}+8-\Delta t_2$	3
Velocidade estabilizada	13	0	35	t_{const3}	t_{const3}	$t_{const2}+\Delta t_{cel2}+8-\Delta t_2+t_{const3}$	3
Mudança de velocidade	14		35	2	$12+\Delta t_{cel3}-\Delta t_3$	$t_{const2}+\Delta t_{cel2}+10-\Delta t_2+t_{const3}$	
Desaceleração		desaceleração livre	[35-dv ₃]	Δt_{cel3}		$t_{const2}+\Delta t_{cel2}+10-\Delta t_2+t_{const3}+\Delta t_{cel3}$	2
Desaceleração		-0,99	[35-dv ₃]-10	$7-\Delta t_3$		$t_{const2}+\Delta t_{cel2}+17-\Delta t_2+t_{const3}+\Delta t_{cel3}-\Delta t_3$	2
Desaceleração, embraiagem desengatada		-0,92	10-0	3		$t_{const2}+\Delta t_{cel2}+20-\Delta t_2+t_{const3}+\Delta t_{cel3}-\Delta t_3$	K ₂ ¹
Marcha lenta sem carga	15	0	0	$7-\Delta t_3$	$7-\Delta t_3$	$t_{const2}+\Delta t_{cel2}+27-\Delta t_2+t_{const3}+\Delta t_{cel3}-2*\Delta t_3$	7 s - Δt_3 PM ¹

¹ PM = Caixa em ponto morto, embraiagem engatada. K1, K2 = caixa na primeira ou na segunda velocidades, embraiagem desengatada.

	Operação	Fase	Aceleração (m/s ²)	Velocidade (km/h)	Duração de casa		Tempo acumulado	Mudança a ser utilizada em caso de mudanças manuais
					Operação	Fase		
1	Marcha lenta sem carga	1	0	0	20	20		K ₁ ¹
2	Aceleração	2	0,83	0-15	5	41		1
3	Mudança de velocidade		15	2			-	
4	Aceleração		0,62	15-35	9			2
5	Mudança de velocidade		35	2			-	
6	Aceleração	3	0,52	35-50	8	50		3
7	Mudança de velocidade		50	2			-	
8	Aceleração		0,43	50-70	13			4
9	Velocidade estabilizada	70				5		5
9'	Desaceleração	3'	desaceleração livre	70-dv ₁ **	Δt _{cof}	Δt _{cof}		5
10	Desaceleração	4	desaceleração livre, -0,69	dv ₁ -50	8-Δt _{cof}	8-Δt _{cof}		4
11	Velocidade estabilizada	5	0	50	69	69		4
12	Aceleração	6	0,43	50-70	13	13		4
13	Velocidade estabilizada	7	0	70	50	50		5
14	Aceleração	8	0,24	70-100	35	35		5
15	Velocidade estabilizada2	9	0	100	30	30		5 ²
16	Aceleração2	10	0,28	100-120	20	20		5 ²
17	Velocidade estabilizada2	11	0	120	t _{const} 5	t _{const} 5		5 ²
17'	Desaceleração2		desaceleração livre	[120-dv ₁]	Δt _{cof}	Δt _{cof}		5 ²
18-fim								
Se dv ₁ >= 80								
	Desaceleração2	12	-0,69	[120-dv ₁]-80	16-Δt ₁	34-Δt ₁		5 ²
	Desaceleração2		-1,04	80-50	8			5 ²
	Desaceleração, embraiagem desengatada		1,39	50-0	10			K ₂ ¹
	Marcha lenta	13	0	0	20-Δt ₁	20-Δt ₁		PM ¹
Se 50 < dv ₁ < 80								
	Desaceleração2		-1,04	[120-dv ₁]-50	8-Δt ₁	18-Δt ₁		5 ²
	Desaceleração, embraiagem desengatada		1,39	50-0	10			K ₂ ¹
	Marcha lenta sem carga	13	0	0	20-Δt ₁	20-Δt ₁		PM ¹
Se dv ₁ <= 50								
	Desaceleração, embraiagem desengatada		1,39	[120-dv ₁]-0	10-Δt ₁	10-Δt ₁		K ₂ ¹
	Marcha lenta sem carga	13	0	0	20-Δt ₁	20-Δt ₁		PM ¹

*velocidade alcançada após 4 segundos com uma aceleração de -0,69 m/s² é 60,064 km/h. Esta velocidade é utilizada como indicador de mudança de velocidade para ciclo NEDC modificado,
 ** dv₁ é >= 60,064 km/h

7. DETERMINAÇÃO DAS EMISSÕES DE CO₂ DO VEÍCULO ECOINOVADOR EM CONDIÇÕES DE ENSAIO MODIFICADAS (E_{MC})

As emissões de CO₂ dos veículos ecoinovadores devem ser medidas em conformidade com o anexo 6 do Regulamento UNECE n.º 101 (Método de medição das emissões de dióxido de carbono e do consumo de combustível dos veículos movidos apenas por um motor de combustão interna). Devem ser modificados os seguintes elementos:

- O pré-condicionamento do veículo
- O perfil de velocidade
- O número de ensaios

Pré-condicionamento do veículo

O pré-condicionamento deve ser efetuado em conformidade com o disposto no ponto 4 do presente anexo.

Perfil de velocidade

O perfil de velocidade deve ser gerado em conformidade com o disposto no ponto 6 do presente anexo.

Número de ensaios

Deve repetir-se o procedimento completo no banco de ensaio pelo menos três vezes. Calculam-se a média aritmética das emissões de CO₂ do veículo equipado com a ecoinovação (E_{MC}) e o respetivo desvio-padrão da média aritmética (s_{E_{MC}}).

8. DETERMINAÇÃO DAS EMISSÕES DE CO₂ DO VEÍCULO DE REFERÊNCIA SOB CONDIÇÕES HOMOLOGADAS DE ARRANQUE A QUENTE MODIFICADAS (B_{T_Aquente})

As emissões de CO₂ dos veículos de referência devem ser medidas em conformidade com o anexo 6 do Regulamento UNECE n.º 101 (Método de medição das emissões de dióxido de carbono e do consumo de combustível dos veículos movidos apenas por um motor de combustão interna). Devem ser modificados os seguintes elementos:

- O pré-condicionamento do veículo
- O número de ensaios

Pré-condicionamento do veículo

O pré-condicionamento deve ser efetuado em conformidade com o disposto no ponto 4 do presente anexo.

Número de ensaios

Deve repetir-se o procedimento completo sob condições homologadas de arranque a quente (NEDC) no banco de ensaio pelo menos três vezes. Calculam-se as médias aritméticas das emissões de CO₂ do veículo de referência com a ecoinovação ($B_{TA_{quente}}$) e o respetivo desvio-padrão da média aritmética ($S_{B_{TA_{quente}}}$).

9. CÁLCULO DA REDUÇÃO DE EMISSÕES DE CO₂

A fórmula para calcular as reduções de CO₂ é a seguinte:

Fórmula 1:

$$C_{CO_2} = (B_{MC} - E_{MC}) \cdot UF_{MC} - (B_{TA} - E_{TA}) \cdot UF_{TA}$$

Em que

C_{CO_2} : Reduções das emissões de CO₂ [gCO₂/km]

B_{MC} : Média aritmética das emissões de CO₂ do veículo de referência nas condições de ensaio modificadas [gCO₂/km]

E_{MC} : Média aritmética das emissões de CO₂ do veículo equipado com tecnologia de ecoinovação nas condições de ensaio modificadas [gCO₂/km]

B_{TA} : Média aritmética das emissões de CO₂ do veículo de referência sob condições homologadas (NEDC) de ensaio [gCO₂/km]

E_{TA} : Média aritmética das emissões de CO₂ do veículo equipado com tecnologia de ecoinovação sob condições homologadas (NEDC) de ensaio [gCO₂/km]

UF_{MC} : Fator de utilização da tecnologia de movimento por inércia em condições modificadas, que é de 0,52 para veículos equipados com motopropulsor convencional e uma transmissão automática e 0,48 para veículos equipados com um motopropulsor convencional e uma transmissão manual com uma embraiagem automática.

UF_{TA} : Fator de utilização da tecnologia de movimento por inércia em condições de homologação (NEDC)

Uma vez que a tecnologia inovadora não está ativa em condições de homologação (NEDC), a equação geral para o cálculo das reduções de CO₂ pode ser simplificada do seguinte modo:

Fórmula 2:

$$C_{CO_2} = (B_{MC} - E_{MC}) \cdot UF_{MC}$$

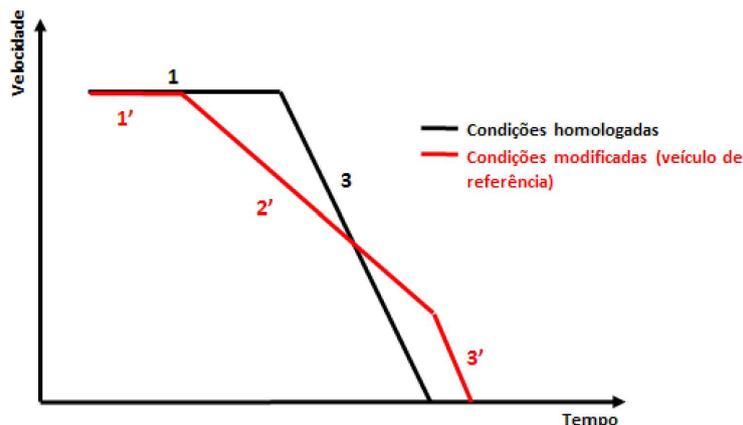
A expressão UF_{MC} da Fórmula 2 será a seguir, simplesmente designada «UF», uma vez que é o fator de utilização único, graças à simplificação anterior.

Para determinar B_{MC} , um veículo que não disponha da função de movimento por inércia em marcha lenta sem carga deve seguir as mesmas condições de ensaio modificadas.

Assume-se que o veículo de referência é capaz de desempenhar uma curva de rolamento (linha 2' na Figura 2), sem desembraiar, embora seja menos eficiente do que um veículo em movimento por inércia (capaz de desembraiar). O rolamento é concebido como o comportamento hipotético do veículo de referência em termos de movimento por inércia.

Figura 2

Curva de rolamento para o veículo de referência



Uma característica comum de um veículo de referência é que, durante as fases de desaceleração das condições de ensaio NEDC (3) e modificadas (2' + 3'), não é utilizado combustível.

A definição da curva de movimento por inércia (1' + 2' + 3') para o veículo de referência é um processo complexo, uma vez que estão envolvidos diferentes parâmetros (por exemplo, número de velocidades, consumo de energia elétrica, temperatura da transmissão). Uma vez que seria difícil para o condutor seguir este perfil de velocidade sem exceder a velocidade e as tolerâncias de tempo, propôs-se, por conseguinte, a utilização de um parâmetro de conversão (ou seja, o fator-c) para calcular as emissões de CO₂ do veículo de referência em condições modificadas (B_{MC}) a partir das emissões de CO₂ do veículo de referência em condições de homologação (NEDC) de arranque a quente (B_{TAquente}).

A relação entre B_{TAquente} e B_{MC} define-se utilizando o fator-c, apresentado na seguinte Fórmula 3

Fórmula 3:

$$c = \frac{B_{MC}}{B_{TAquente}}$$

Como consequência, a Fórmula 2 passa a ser

Fórmula 4:

$$C_{CO_2} = (c \cdot B_{TAquente} - E_{MC}) \cdot UF$$

Em que

c: Parâmetro de conversão, igual a 0,96

B_{TAhot}: Média aritmética das emissões de CO₂ do veículo de referência sob condições homologadas (NEDC) de arranque a quente [gCO₂/km]

E_{MC}: Média aritmética das emissões de CO₂ do veículo ecoinovador nas condições de ensaio modificadas [gCO₂/km]

UF: Fator de utilização da tecnologia de movimento por inércia em condições modificadas, que é de 0,52 para veículos equipados com motopropulsor convencional e uma transmissão automática e 0,48 para veículos equipados com um motopropulsor convencional e uma transmissão manual com uma embraiagem automática.

Determinação do fator de utilização

O fator de utilização foi definido pela Fórmula 5.

Fórmula 5:

$$UF = \frac{RCD_{RW}}{RCD_{mNEDC}}$$

Com:

RCD_{RW}: Distância relativa percorrida em inércia em condições reais [%];

RCD_{mNEDC}: Distância relativa percorrida em inércia em condições de ensaio modificadas NEDC [%]

A distância relativa percorrida em movimento por inércia em condições reais é definida como a distância percorrida com o movimento por inércia ativo dividida pela distância total de condução por viagem.

10. CÁLCULO DA INCERTEZA

A incerteza da redução total de emissões de CO₂ não deve ser superior a 0,5 g CO₂/km (Fórmula 6).

Fórmula 6:

$$s_{CO_2} \leq 0,5 \text{ gCO}_2/\text{km}$$

s_{CO₂}: Margem estatística da redução total de emissões de CO₂ [g CO₂/km],

Fórmula para o cálculo da margem estatística:

Fórmula 7:

$$s_{c_{CO_2}} = \sqrt{\left(c \cdot UF \cdot s_{B_{TA_{quente}}}\right)^2 + \left(-UF \cdot s_{E_{MC}}\right)^2 + \left[\left(c \cdot B_{TA_{quente}} - E_{MC}\right) \cdot s_{UF}\right]^2}$$

Em que

- $s_{c_{CO_2}}$: Margem estatística da redução total de emissões de CO₂ [g CO₂/km],
- c : Parâmetro de conversão, igual a 0,96
- $B_{TA_{quente}}$: Média aritmética das emissões de CO₂ do veículo de referência sob condições homologadas (NEDC) de arranque a quente [gCO₂/km]
- $s_{B_{TA_{quente}}}$: Desvio-padrão da média aritmética das emissões de CO₂ do veículo de referência em condições de ensaio modificadas [gCO₂/km]
- E_{MC} : Média aritmética das emissões de CO₂ do veículo ecoinovador nas condições de ensaio modificadas [gCO₂/km]
- $s_{E_{MC}}$: Desvio-padrão da média aritmética das emissões de CO₂ do veículo equipado com a ecoinovação em condições de ensaio modificadas [gCO₂/km]
- UF: Fator de utilização da tecnologia de movimento por inércia, que é de 0,52 para veículos equipados com motopropulsor convencional e uma transmissão automática e 0,48 para veículos equipados com um motopropulsor convencional e uma transmissão manual com uma embraiagem automática.
- s_{UF} : Desvio-padrão da média aritmética do fator de utilização, igual a 0,027;

11. ARREDONDAMENTO

O valor do cálculo da redução de emissões de CO₂ (C_{CO_2}) e a margem estatística da redução de CO₂ ($s_{c_{CO_2}}$) deve ser arredondada e expressa com um máximo de duas casas decimais.

Cada valor utilizado no cálculo da redução das emissões de CO₂ (isto é, $B_{TA_{quente}}$ e E_{MC}) pode ser aplicado não arredondado ou deve ser arredondado e expresso com um número mínimo de decimais que permita que o impacto total máximo (isto é, o impacto combinado de todos os valores arredondados) da poupança seja inferior a 0,25 gCO₂/km.

12. DEMONSTRAÇÃO DE QUE O LIMIAR MÍNIMO FOI ULTRAPASSADO DE MODO ESTATISTICAMENTE SIGNIFICATIVO

Para demonstrar que foi ultrapassado o limiar de 1 g CO₂/km foi ultrapassado de modo estatisticamente significativo, utiliza-se a seguinte fórmula:

$$MT = 1 \text{ g CO}_2/\text{km} \leq C_{CO_2} - s_{c_{CO_2}}$$

Em que

- MT: Limite mínimo [gCO₂/km]
- C_{CO_2} : Reduções das emissões de CO₂ [gCO₂/km]
- $s_{c_{CO_2}}$: Margem estatística da redução total de emissões de CO₂ [g CO₂/km],

Se a redução das emissões de CO₂ calculada por recurso à Fórmula 4 for inferior ao limiar especificado no artigo 9.º, n.º 1, do Regulamento de Execução (UE) n.º 725/2011, é aplicável o artigo 11.º, n.º 2, segundo parágrafo, desse regulamento.