

São Paulo, 14 de agosto de 2026
AEA 042/2026

Ao

Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima e CONAMA

Assunto: Esclarecimentos sobre a não inclusão e não evolução de requisitos de ruído externo no contexto da Análise de Impacto Regulatório (AIR) do MAR-II

Em resposta aos debates ocorridos na reunião do GT MAR-II realizada em 11 de agosto de 2026 e aos questionamentos referentes ao tratamento do tema de ruído externo na Análise de Impacto Regulatório (AIR) associada à evolução dos níveis de emissão de poluentes para **máquinas agrícolas e rodoviárias**, a Associação de Engenharia Automotiva (AEA) agradece a oportunidade para apresentar os seguintes esclarecimentos.

Inicialmente, destacamos que a AEA reconhece e apoia integralmente os esforços voltados à proteção da saúde da população brasileira por meio do aperfeiçoamento do arcabouço regulatório nacional. Da mesma forma, reconhecemos que a exposição ocupacional ao ruído constitui tema relevante para a saúde do trabalhador, razão pela qual a indústria apoia e observa os requisitos atualmente estabelecidos pelas Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego, destacando a **NR-15**, que define limites de exposição ao ruído contínuo para trabalhadores, incluindo operadores de máquinas agrícolas e rodoviárias.

Quando se trata dos limites de ruído externo das máquinas, entendemos que os cenários de máquinas agrícolas e máquinas rodoviárias demandam análises distintas, em função das diferenças de aplicação, exposição da população, maturidade regulatória e contexto tecnológico. Por esse motivo, apresentamos a seguir considerações específicas para cada segmento.

1. Considerações sobre Máquinas Agrícolas

No caso das máquinas agrícolas, não foram identificados inventários governamentais ou estudos nacionais abrangentes que permitam caracterizar adequadamente a exposição da população ao ruído externo proveniente destas máquinas ou estimar os benefícios concretos decorrentes de uma eventual regulamentação específica.

A escassez de estudos populacionais decorre, em grande medida, das próprias características operacionais da atividade agrícola brasileira. Em geral, **máquinas agrícolas operam em áreas extensas e afastadas de centros urbanos, escolas, hospitais e outras áreas de elevada concentração populacional**, reduzindo significativamente o potencial de impacto do ruído externo sobre a população em geral.

No contexto internacional, observa-se que apenas duas regiões possuem regulamentação mandatória incluindo requisitos para ruído externo de máquinas agrícolas: **União Europeia e China**. Essas regiões apresentam condições particulares que justificam a adoção desses requisitos, como a circulação frequente de máquinas agrícolas em vias públicas próximas a áreas urbanas, no caso europeu, e a elevada proximidade entre áreas produtivas e centros urbanos, no caso chinês. Cabe ressaltar que estas regulamentações não fazem parte da regulamentação ou

AEA – Associação Brasileira de Engenharia Automotiva

Rua Salvador Correia, 80 – Aclimação, São Paulo/SP

Tel./Fax – 55 11 5908 4043

relacionamento@aea.org.br www.aea.org.br

homologação referente a emissões de gases atmosféricos, mas possuem origem na necessidade de regulamentação do tráfego em rodovias e segurança veicular. **Um exemplo é a Diretiva Europeia 167/2013**, que trata das regras de fiscalização para tratores agrícolas, florestais e reboques. Esta norma não trata da homologação de emissões veiculares, mas sim de requisitos segurança veicular e de desempenho, incluindo o ruído de passagem.

Além disso, tais mercados possuem um histórico longo de regulamentações de emissões atmosféricas, entre outras. A proposta brasileira do MAR-II, por sua vez, busca alinhamento ao nível **EPA Tier 4 Final**, atualmente aplicado no mercado norte-americano, o qual **não inclui requisitos de ruído externo para máquinas agrícolas, tampouco para rodoviárias**. A criação de uma regulamentação brasileira combinando a norma EPA Tier 4 final ao nível de ruído Stage I ou Stage II europeu criaria uma **configuração única de legislação**, resultando em **não harmonização** da regulamentação brasileira com paralelos internacionais já consolidados, e exigindo o desenvolvimento de **tecnologias únicas para o país**.

Sob a perspectiva técnica, a mitigação do ruído externo em máquinas agrícolas exige intervenções que vão muito além do motor ou dos sistemas de controle de emissões. Em equipamentos como colhedoras, as principais fontes sonoras envolvem sistemas completos de alimentação, processamento e descarga, além de motor, transmissão, sistemas hidráulicos e escapamento. A redução do ruído externo demandaria, portanto, reprojeto abrangentes da máquina completa, incluindo desenvolvimento, validação, ensaios e certificações adicionais, com impacto significativo em custos e cronogramas de engenharia. Esses impactos são substancialmente diferentes daqueles associados à implementação dos requisitos de emissões atmosféricas, os quais se concentram predominantemente nos sistemas de combustão e pós-tratamento.

Dessa forma, entende-se que a inclusão de requisitos de ruído externo para máquinas agrícolas no escopo atual do MAR-II poderia comprometer o cronograma regulatório e postergar benefícios já amplamente demonstrados e quantificados relacionados à redução das emissões atmosféricas.

2. Considerações sobre Máquinas Rodoviárias

Diferentemente do caso das máquinas agrícolas, as máquinas rodoviárias já possuem atualmente requisitos regulatórios aplicáveis ao ruído externo no âmbito do MAR-I. Esses requisitos foram estruturados com base em referências internacionais consolidadas, particularmente na **Diretiva Europeia 2000/14/EC (Noise Stage I)**. Assim, a manutenção dos limites atualmente vigentes não significa ausência de controle regulatório, mas sim a preservação de um nível já harmonizado com prática internacional reconhecida.

Nesse contexto, a eventual adoção, na fase MAR-II, de limites equivalentes ao Noise Stage II europeu representaria uma nova etapa de restrição acústica, distinta da evolução dos limites de emissões de escapamento. Essa mudança teria impacto direto sobre o projeto da máquina completa, e não apenas sobre o motor. Em máquinas rodoviárias, o nível de ruído exterior resulta da combinação de diversas fontes, incluindo motor, ventilador de arrefecimento, sistema de escapamento, sistema hidráulico, transmissão, esteiras ou pneus, estrutura, capôs, grelhas, dutos, aberturas e pacote acústico.

Ademais, a redução típica de aproximadamente 3 dB(A) entre os estágios regulatórios

corresponde, em termos físicos e em análise mais aprofundada da escala logarítmica de medição de decibéis, a uma redução próxima a 50% da potência sonora emitida. Trata-se, portanto, de um desafio técnico relevante, normalmente incompatível com simples substituições de componentes ou ajustes de calibração. Na prática, frequentemente são necessários reprojeto acústicos e térmicos abrangentes da máquina. Entre os aspectos técnicos mais críticos destacam-se a interação entre desempenho acústico e desempenho térmico. O ventilador de arrefecimento representa uma das principais fontes de ruído dessas máquinas. A redução de sua velocidade pode diminuir a emissão sonora, porém também reduz a capacidade de dissipação térmica de componentes críticos, incluindo motor, sistema hidráulico, transmissão e sistemas de pós-tratamento de emissões. Esse ponto é particularmente relevante para as condições brasileiras de operação, caracterizadas por altas temperaturas, ambientes com elevada quantidade de poeira e aplicações severas em mineração, construção pesada, infraestrutura e atividades florestais, nas quais a confiabilidade e a disponibilidade dos equipamentos são fatores essenciais.

Adicionalmente, a implementação do MAR-II já demandará elevados investimentos em novos motores, sistemas de pós-tratamento, integrações eletrônicas, calibrações, validações, homologações e documentação técnica. A imposição simultânea de uma nova etapa de restrição acústica criaria sobreposição de programas de engenharia, ampliando custos, prazos de desenvolvimento e riscos de redução da oferta de produtos disponíveis no mercado nacional. **A própria experiência europeia demonstra a complexidade desse processo. Durante a implementação do Noise Stage II, alguns limites inicialmente previstos foram posteriormente reconhecidos como de difícil viabilidade técnica para determinadas categorias de equipamentos, motivando tratamentos diferenciados e flexibilizações regulatórias.**

Também merece destaque a comparação internacional. Mercados que são referência para o Brasil na área de emissões, como os Estados Unidos, não possuem requisitos equivalentes de ruído externo para essas máquinas. Outros mercados adotam programas voluntários ou mecanismos específicos de certificação, sem necessariamente impor requisitos mandatórios amplos. Dessa forma, a combinação de limites equivalentes ao **EPA Tier 4 Final com um estágio avançado de controle de ruído poderia resultar em um pacote regulatório mais rigoroso do que aquele observado em mercados internacionalmente utilizados como referência técnica.**

3. Conclusão Conjunta

A AEA entende que a proposta MAR-II foi concebida para enfrentar um problema regulatório claramente identificado e amplamente documentado: a redução das emissões atmosféricas provenientes de máquinas agrícolas e rodoviárias. A AIR associada à proposta fundamenta-se em evidências robustas acerca dos impactos desses poluentes na saúde pública e no meio ambiente, demonstrando a proporcionalidade entre os custos da intervenção regulatória e os benefícios esperados. Tal proporcionalidade **não foi encontrada no âmbito da regulamentação de ruído, quando considerados aspectos de viabilidade tecnológica, impactos térmicos, custos, infraestrutura laboratorial, cronogramas de implementação, condições de operação brasileiras e efeitos sobre a renovação da frota.**

No caso das máquinas agrícolas, não foram identificadas evidências nacionais suficientes que permitiram caracterizar adequadamente um problema regulatório relacionado ao ruído externo, dimensionar a população potencialmente afetada ou estimar os benefícios decorrentes da

adoção de limites específicos. Por esse motivo, entende-se que não existem atualmente elementos técnicos que justifiquem a inclusão do tema no escopo da AIR do MAR-II. No caso das máquinas rodoviárias, por sua vez, entende-se que os limites atualmente vigentes já estabelecem um nível regulatório adequado e alinhado a referências internacionais consolidadas.

Assim, a AEA recomenda que o MAR-II prossiga com seu objetivo principal de evolução dos limites de emissões atmosféricas, preservando o foco regulatório na obtenção dos benefícios ambientais e de saúde pública já comprovados, sem a inclusão de novos requisitos de ruído para máquinas agrícolas e sem a evolução dos limites atualmente aplicáveis às máquinas rodoviárias.

A associação permanece à disposição para esclarecimentos.

Atenciosamente,



Marcus Vinicius Aguiar
Presidente AEA



Everton Lopes
Vice Presidente AEA



Christian Wahnfried
Diretor de Fora de
Estrada e Estacionários
AEA