



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
Secretaria de Qualidade Ambiental
Departamento de Gestão de Qualidade do Ar e das Águas - DQAA
ESPLANADA DOS MINISTÉRIOS, BLOCO B - Bairro Esplanada, Brasília/DF, CEP 70068-901
Telefone: - <http://www.mma.gov.br/>

PARECER Nº 373/2021-MMA
PROCESSO Nº 02000.004685/2020-41
INTERESSADO: @INTERESSADOS_VIRGULA_ESPACO@
ASSUNTO: Resposta ao OFÍCIO Nº 6752/2020

CARTA-01072/2020 da Confederação Nacional da Indústria, que encaminha documentação complementar relativa à Proposta de alteração da Resolução CONAMA 382/2006, que estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas.

Senhor Secretário de Qualidade Ambiental,

I. RELATÓRIO

- Segundo relatado pelo proponente, os novos projetos de plataformas de exploração de petróleo na área do Pré-sal demandam mais energia do que os projetos de plataformas existentes, devido ao aumento da RGO (Razão Gás Óleo) e à alta quantidade de contaminantes (principalmente CO₂). A alternativa convencional para geração de energia das plataformas é baseada em turbinas a gás, que utilizam o gás natural ainda não especificado, produzido no campo. Essa alternativa permite a eletrificação das máquinas o que provoca otimização e maior eficiência de produção.
- Ressalta também o proponente que, com o aumento da demanda de energia, há necessidade de geração acima de 100 MWe, porém não é possível operar com confiabilidade em plataformas com turbinas a gás que atendam os limites previstos no Anexo V da Resolução CONAMA 382/2006, que estabelece limites de emissões atmosféricas para fontes fixas.
- A Resolução CONAMA 382/2006, em seu Anexo V, define os limites de emissão para poluentes atmosféricos gerados por turbinas destinadas à geração de energia elétrica, movidas a gás natural ou combustíveis líquidos, em ciclo simples ou ciclo combinado, sem queima suplementar, com potência elétrica acima de 100 MWe.
- Ressalta-se que Resolução CONAMA nº 436/2011, que complementa as Resoluções nº 05/1989 e nº 382/2006, estabelece em seu Anexo V os limites de emissão para poluentes atmosféricos para turbinas destinadas à geração de energia elétrica, movidas a gás natural ou combustíveis líquidos em ciclo simples ou ciclo combinado, sem queima suplementar, com potência elétrica acima de 100 MWe, para fontes instaladas ou com licença de instalação requerida antes de 2 de janeiro de 2007. Neste anexo é definido que os limites estabelecidos nesta Resolução **não se aplicam a turbinas a gás localizadas além do mar territorial brasileiro. (grifo nosso)**
- Diante do exposto, relata o proponente que os projetos em plataformas têm buscado opções de fornecimento de energia para atender às necessidades destas e, nestes projetos, foram consideradas fontes não contidas na Resolução. Foi limitada a geração de energia elétrica a 100 MWe e são usados turbocompressores para complementar a demanda energética. Essa opção reduz a eletrificação da planta, tornando-a menos eficiente, segundo argumentado pelo proponente.
- De acordo com relatório contendo a justificativa da proposta de ajustes Resolução CONAMA 382/2006, apresentado pelo proponente, o atendimento à demanda de energia, exclusivamente pela geração de eletricidade por turbinas a gás e a consequente eletrificação da planta de processo, provoca o mesmo consumo de combustível do projeto alternativo. Sendo assim, as duas opções são muito parecidas em termos de custo de investimento, emissões de NOx (e dos demais poluentes regulados) e CO₂.
- No entanto, a possibilidade de usar apenas turbinas a gás e a eletrificação total da planta tem potencial de aumentar a produção das plataformas com consequente redução na intensidade de emissões, ou seja, as relações CO₂/barril de petróleo e NO₂/barril de petróleo, ficam menores com a planta totalmente eletrificada.
- De forma a verificar eventuais impactos da alteração regulatória proposta para sistemas de geração a gás natural, foi realizada uma avaliação comparativa das emissões totais de NOx para dois casos, em uma plataforma cuja demanda de energia é 159 MWe:
 - Caso Base (parcialmente eletrificada): turbinas a gás gerando até 100 MWe e parte dos serviços de compressão realizados por turbocompressores;
 - Caso Alternativo (100% eletrificada): turbinas a gás gerando toda a energia.
- As emissões totais nos dois casos estudados são apresentadas na tabela a seguir:

Tabela 4: Comparativo de Emissões atmosféricas entre diferentes sistemas de geração de energia elétrica

	Caso Base Parcialmente eletrificada	Caso A 100%
Emissões Totais de NOx [kg/h]	709	547

Fonte: Petrobras.

- Igualmente, estes casos foram avaliados em dois cenários diferentes. No primeiro cenário, chamado de exemplo 1, foi considerada somente a emissão de uma plataforma centralizada na posição geográfica do FPSO de Libra 3 NW. Já o cenário 2, considera um conjunto de plataformas (cluster), centralizado no FPSO de Libra 3 NW e limitado pelas dimensões do modelo. Foram realizadas avaliações de impacto de NOx na atmosfera, na forma de NO₂. Esse conjunto de modelagens será chamado de exemplo 2.

11. As concentrações máximas de NOx a 340 km da costa e a 290 km da costa são apresentadas nas tabelas a seguir para os dois cenários estudados:

Tabela 6: Resumo dos resultados das modelagens – exemplo 1 uma

Caso	Concentração de NOx máxima (340km da costa)		Concentração máxima (50km da costa e 290km da costa)
	Média horária	Média Anual	Média horária
Padrão CONAMA 491/18	260	60	260
Base	605	29,5	50
Alternativo	362	21,9	20

12.

Tabela 7: Resumo dos resultados das modelagens (Exemplo 2 -

Caso	Concentração de NOx máxima (340 km da costa)			
	Média horária	Frequência ultrapassagem	Média Anual	Frequência ultrapassagem
Padrão CONAMA 491/18	260	-	60	-
Libra 3 NW Base	1101	0,78%	79,9	0,01%
Libra 3 NW Alternativo	1101	0,77%	79,9	0,01%

13. Como resultado, as modelagens de dispersão dos dois cenários (plataforma única e cluster) demonstraram que a concentração de NOx a 50 km da fonte (limite do modelo utilizado) ficaria abaixo do padrão nacional vigente. Ressalta-se que esse limite de 50 km da fonte encontra-se ainda a 290 km da costa brasileira.

14. Como aspecto ambiental relevante, argumenta o proponente que os limites especificados na Resolução Conama nº 382/2006 não seriam possíveis de serem atendidos com a geração total de energia por turbinas a gás. A geração de energia por turbinas a gás para atendimento total da demanda de energia na plataforma exemplificada levaria a diminuição nas emissões de NO₂ e CO₂, em comparação com a geração por turbinas, complementadas com a utilização de turbocompressores, opção necessária para atender ao limite de geração de 100 MWe.

15. Com as considerações acima, é proposta como alteração normativa a inclusão de item no Anexo V da Resolução Conama 382/2006, com o seguinte texto:

3.4. Os limites estabelecidos nesta Resolução não se aplicam a turbinas a gás localizadas além do mar territorial brasileiro.

16. A análise de impacto regulatório apresentada pelo Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (IBP) mostrou que as alternativas existentes para atingimento dos limites de emissão da Resolução Conama nº 382/2006 não seriam possíveis de serem aplicadas nas plataformas em alto mar, devido à necessidade de uso de turbinas bicombustíveis (gás e diesel) e as dificuldades operacionais e físicas inerentes das plataformas, apresentando assim a alteração da Resolução 382 como alternativa mais viável.

17. O IBP apresentou ainda um resumo de legislações estrangeiras sobre o tema, analisando normas da União Europeia (UE), Reino Unido e Estados Unidos da América (EUA).

18. Na UE a questão é abordada na Diretiva de Emissões Industriais 2010/75/EU, que estabelece limites de emissão para instalações industriais com potência acima de 50 MW e na Diretiva de Emissões Industriais 2015/21093/EU, que traz limites para instalações com potência de até 50 MW. As duas normativas isentam as instalações *offshore* do atendimento aos limites estabelecidos.

19. No Reino Unido a norma *The Offshore Combustion Installations (Pollution Prevention and Control) Regulations 2013*, estabelece limites de emissão para unidades de produção marítimas, mas possibilita a utilização de limites menos restritivos em casos de custos desproporcionalmente elevados comparados aos benefícios ao meio ambiente devido à localização geográfica ou as condições ambientais das plataformas marítimas, desde que a utilização de limites mais baixos não cause poluição significativa e se tenha proteção ambiental.
20. Nos EUA a Parte 550, do Título 30 do *Code of Federal Regulations (CFR)*, estabelece os limites de emissão para instalações fora da plataforma continental. A norma especifica quantidades limites de emissão, considerando as emissões anuais e a distância da costa, para os quais se deve proceder com avaliação de impactos na zona costeira utilizando modelos de dispersão.
21. O IBP demonstrou que o caso em estudo (*clusters* de plataformas), caso fosse submetido as normas estrangeiras, atenderia aos limites dos EUA e seria passível de aplicação de limites de emissão menos restritivos, conforme regulamento do Reino Unido.
22. Após análise preliminar pela Secretaria de Qualidade Ambiental, foi solicitada complementação, por meio do Ofício nº 6343/2020/MMA, de forma a subsidiar a análise da proposta, em relação as seguintes questões:
- No estudo apresentado para subsidiar o pedido de modificação da Resolução Conama nº 382/2006 foi analisado somente um cenário de demanda energética e em uma bacia específica.
 - Outros campos de produção terão demanda energética superior ao valor de 159 MWe utilizado na avaliação do impacto?
 - Foram realizados outros estudos de dispersão sobre o impacto das emissões de plataforma na região costeira em outros campos de produção?
 - É possível afirmar que todas as plataformas de exploração de petróleo apresentarão impactos insignificantes na costa brasileira?
 - Foi avaliada a influência das condições meteorológicas na costa brasileira para verificar, nos locais de produção de petróleo, que a preferência da direção do vento não era àquela em direção a costa?
 - Foram realizados estudos de dispersão atmosférica do poluente secundário ozônio, que é formado na atmosfera através da reação entre os compostos orgânicos voláteis (COV's) e óxidos de nitrogênio (NOx) em presença de luz solar?
23. A Confederação Nacional da Indústria apresentou resposta aos questionamentos por meio da Carta CNI 01072/2020 (SEI nº 0629594) e seu anexo.
24. Na referida carta, a CNI informa que para atendimento da Resolução Conama nº 382/2006 os projetos de plataforma têm considerado a instalação de maior número de turbinas para acionamento mecânico de compressores e que não se vislumbra em outros locais a conjunção de fatores encontrados no pré-sal que levariam a demandas energéticas semelhantes.
25. A CNI cita ainda que o limite atual de NOx, caso continue sendo considerado aplicável para plataformas além do mar territorial, inviabiliza configurações mais eficientes de projeto. Além disso afirma que a maioria das trajetórias de modelagem de dispersão não atinge a área continental, e as poucas trajetórias que a atingem, apresentam concentrações de NO₂, nessas circunstâncias, desprezíveis, como esperado pela distância dos campos do pré-sal e pela baixa emissão de poluentes.
26. Por fim, a CNI conclui que as condições de emissões e, por conseguinte, concentrações de NOx, independentemente da localização da unidade avaliada, serão piores em configurações que atendam ao texto atual da resolução, em comparação com uma planta maximizada no uso de energia elétrica.
27. O anexo da Carta CNI 01072/2020, elaborado pelo Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás (IBP) apresentou as respostas aos questionamentos presentes no Ofício nº 6343/2020/MMA.
28. Com relação à **questão i, a.** do ofício MMA, que perguntava se outros campos de produção teriam demanda energética superior ao valor de 159 MW utilizado na avaliação do impacto, o anexo do IBP trouxe a seguinte resposta:
- (...)
- Não se vislumbra em outras regiões, até o momento, a conjunção dos fatores encontrados no pré-sal e que levariam a unidades com demandas energéticas semelhantes. No entanto, caso haja, é importante mencionar, que para tais casos o ajuste na resolução seria positivo para as emissões totais de NOx e, por conseguinte, da sua dispersão, independentemente da localização.
29. Sobre a **questão i, b.**, que perguntava se haviam sido realizados outros estudos de dispersão sobre o impacto das emissões de plataforma na região costeira em outros campos de produção, respondeu:
- Atualmente, a região do pré-sal é aquela que concentra o maior desenvolvimento da produção de petróleo brasileiro para os próximos anos, ensejando maiores investimentos nessa região em relação a outras. Desta forma, o estudo apresentado a esta secretaria foi elaborado para a região do pré-sal de forma a disponibilizar uma informação mais aderente ao desenvolvimento do mercado de óleo e gás offshore no Brasil. Este estudo, conforme já mencionado, considerou condições significativamente representativas e conservadoras e, desta forma, se entende que pode ser estendido ao polígono do pré-sal. Seus resultados demonstraram haver impacto insignificante das emissões de NOx na região costeira do Sudeste.
- (...)
- "Foram feitas centenas de simulações como as calculadas acima, e o padrão de dispersão segue sempre o mesmo. A maioria das trajetórias não atinge a área continental, e as poucas trajetórias que vão diretamente na área continental sua contribuição para as concentrações de NO₂ são desprezíveis, sempre menores que 2% dos padrões de qualidade do ar, como esperado pela distância e pela baixa emissão de poluentes". (Pag. 11, Cap. 5, Parecer documento IBP Resolução CONAMA 382/2006).
30. Com relação à **questão ii** do ofício MMA, que questionava se seria possível afirmar que todas as plataformas de exploração de petróleo apresentariam impactos insignificantes na costa brasileira, o anexo do IBP trouxe a seguinte resposta:
- É possível afirmar que os impactos das emissões de NOx serão insignificantes na costa para as plataformas localizadas na região do pré-sal brasileiro, onde até o momento se encontram as condições mais extremas de demanda energética das unidades de produção no Brasil. Os blocos do pré-sal encontram-se a um afastamento maior que 50km da costa, distância utilizada para o domínio das simulações no software AERMOD e para a qual foram encontradas concentrações significativamente menores que as requeridas pelo padrão de qualidade do ar da resolução 491/2018. Resultados similares foram encontrados nos estudos realizados pelo prof. Paulo Artaxo, utilizando o software HYSPLIT, corroborando as conclusões.
- É também possível afirmar que em outras regiões, mais próximas da costa, como já mencionado, caso haja unidades com demanda energética maior que 100MWe, estas estarão sujeitas ao devido licenciamento ambiental que avaliará, caso a caso, os impactos relacionados aos poluentes atmosféricos e poderá exigir a adoção de medidas específicas para mitigação.
- (...)
31. Sobre a **questão iii** do ofício MMA, que perguntava se havia sido avaliada a influência das condições meteorológicas na costa brasileira para verificar, nos locais de produção de petróleo, que a preferência da direção do vento não era àquela em direção a costa, afirmou:
- Como já exposto, para unidades que possuam demanda energética superior a 100MWe, o atendimento ao texto atual da resolução será mais impactante em termos de emissões de NOx.
- Os estudos de dispersão de poluentes realizados utilizaram dados meteorológicos detalhados e representativos da região do pré-sal, onde se apresentam condições extremas em termos de demanda energética das plataformas e onde se concentra o maior desenvolvimento da produção de petróleo no Brasil atualmente. Foi constatado nestes estudos que a direção preferencial de dispersão não é a da costa, portanto em mais de 90% dos dias, a pluma sequer atinge regiões onde vivem populações. Não foram avaliadas condições meteorológicas em outras regiões.
32. Com relação à **questão iv** do ofício MMA, que perguntava se haviam sido realizados estudos de dispersão atmosférica do poluente secundário ozônio, o anexo do IBP trouxe a seguinte resposta:
- A formação de ozônio troposférico requer a existência de NOx, COVs e radiação solar. Como já demonstrado a concentração de NOx devido à geração de energia elétrica das plataformas é pouco significativa e sua dispersão vai majoritariamente na direção do mar, e não na direção do continente na região do pré-sal. Adiciona-se a este fato, que é também insignificante a emissão de COVs pelo oceano, causando concentrações baixíssimas de COVs na atmosfera oceânica. Isso acarreta

concentrações de ozônio troposférico no oceano da ordem de algumas poucas partes por bilhão (extremamente baixas), o que, no nosso entendimento, não seria objeto de preocupação tal que leve à necessidade da realização de estudos específicos.

II. FUNDAMENTAÇÃO

33. O Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar (PRONAR), estabelecido pela Resolução Conama nº 5/1989, foi estabelecido visando a proteção da saúde e bem-estar das populações e melhoria da qualidade de vida com o objetivo de permitir o desenvolvimento econômico e social do país de forma ambientalmente segura, pela limitação dos níveis de emissão de poluentes por fontes de poluição atmosférica.
34. A Resolução Conama nº 382/2006 que estabeleceu limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas novas, isentou as fontes de emissão situadas além do mar territorial brasileiro, cujas emissões não atinjam significativamente as comunidades, dos limites de emissão estabelecidos no Anexo I (geração de calor a partir da combustão externa de óleo combustível), exigindo apenas o controle da eficiência de queima de combustível e obediência ao limite de emissão de 80 mg/Nm³ de monóxido de carbono – CO.
35. A Resolução Conama nº 436/2011, que estabeleceu limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas instaladas ou com pedido de licença de instalação anteriores a 02 de janeiro de 2007, trouxe a mesma isenção para os limites de emissão dos Anexos I (geração de calor a partir da combustão externa de óleo combustível), II (geração de calor a partir da combustão externa de gás natural) e V (turbinas a gás para geração de energia elétrica).
36. Inicialmente, ressalta-se no estudo utilizado para subsidiar o pedido de modificação da Resolução Conama nº 382/2006, foi apresentado somente um cenário de demanda energética e em uma bacia específica. Não se sabe, portanto, se outros campos de produção terão demanda energética superior ao valor de 159 MWe utilizado na avaliação do impacto. Ou ainda, se a conclusão do estudo de dispersão sobre o impacto das emissões da plataforma na região costeira em outros campos de produção seria também “desprezível”, já que no estudo realizado a preferência da direção do vento não era àquela em direção a costa.
37. Destaca-se que a resolução Conama nº 491/2018 define o padrão de qualidade do ar como um dos instrumentos de gestão da qualidade do ar, determinado como valor de concentração de um poluente específico na atmosfera, associado a um intervalo de tempo de exposição, **para que o meio ambiente e a saúde da população sejam preservados em relação aos riscos de danos causados pela poluição atmosférica**. Porém, esclarece-se que nesta resolução não é previsto no seu texto que este padrão não deve ser excedido mais que uma vez ao ano.
38. Apesar do caso Base (parcialmente eletrificada) apresentar taxa de emissão maior que o caso Alternativo (100% eletrificada), nos dois estudos de modelagens apresentados observou-se a ultrapassagem do padrão qualidade do ar vigente definido na resolução Conama nº 491/2018 para a média horária do poluente NO₂. Porém, essas ultrapassagens não foram observadas na região costeira e sim a cerca de 300 km da costa.
39. É essencial reforçar que a Resolução Conama nº 491/2018 instituiu o compromisso de redução gradativa dos padrões de qualidade do ar, amparada em critérios técnicos, conforme preconizado pela OMS, adotando uma estratégia de implementação em 4 (quatro) etapas e um padrão único a ser observado em todo território nacional. Uma vez os padrões vigentes tornando-se mais restritivos, as ultrapassagens observadas nos estudos de dispersão irão aumentar a frequência e acontecerão a uma distância mais próxima à costa.
40. Foi esclarecido pela CNI por meio da carta CNI 01072/2020 (SEI nº 0629594) e seu anexo que, até o momento, não se vislumbram unidades com demandas energéticas semelhantes as encontradas na região do pré-sal, sendo que as avaliações foram realizadas apenas para aquela região de produção.
41. A CNI informou também que os impactos observados para as emissões de NOx das plataformas localizadas na região do pré-sal serão insignificantes na costa brasileira e que na região do pré-sal a direção preferencial de dispersão não é a da costa. Além disso afirmou que não identificou preocupação com relação a formação de ozônio troposférico devido as baixas emissões de NOx e emissão insignificante de COVs pelo oceano.
42. Com base nos estudos e esclarecimentos apresentados, é possível verificar que na região do pré-sal a alteração proposta tende a não apresentar impactos negativos significantes sobre as emissões e seus efeitos na costa brasileira. Porém não é possível afirmar que toda plataforma de exploração de petróleo apresentará impactos insignificantes na costa brasileira, sendo necessária a avaliação de cada caso concreto.

III. CONCLUSÃO

43. Diante de todo o exposto, somos de parecer favorável à admissibilidade e tramitação da matéria no Conama, tendo em vista que se trata de revisão de Resolução do referido conselho e, portanto, em linha com os termos regimentais, sem prejuízo da obtenção de esclarecimentos complementares e realização de eventuais ajustes da proposta no âmbito da Câmara Técnica de Controle e Qualidade Ambiental e Gestão Territorial, instância colegiada que analisará o mérito da proposta.

À consideração superior.



Documento assinado eletronicamente por **Vanessa Cezario Felix, Gerente de Projeto**, em 11/08/2021, às 19:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Edislene de Souza Correia, Diretor(a)**, em 11/08/2021, às 20:03, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.mma.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0762416** e o código CRC **99D7669B**.