



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS  
Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável  
Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

PARECER ÚNICO Nº 130/2011

PROTOCOLO Nº 0173078/2011

**ADENDO AO PARECER TÉCNICO DIINQ nº 132/2006**

Licenciamento Ambiental Nº 00022/1980/036/2005	LI DE AMPLIAÇÃO	Deferido
Outorga Nº <b>Não se aplica</b>	-	-
APEF Nº <b>Não se aplica</b>	-	-
Reserva legal Nº <b>Não se aplica</b>	-	-

Empreendimento: <b>PETRÓLEO BRASILEIRO S.A - PETRORÁS</b>	
CNPJ: <b>33.000.167/0093-20</b>	Município: <b>Betim/MG</b>

Unidade de Conservação: <b>Não há</b>	Sub Bacia: <b>Rio das Velhas</b>
Bacia Hidrográfica: <b>Rio São Francisco</b>	

Atividades objeto do licenciamento: <b>Ampliação da UHDT de Nafta e Cogeração</b>		
Código DN 74/04	Descrição	Classe
<b>C-04-02-2</b>	<b>Refino de Petróleo</b>	<b>3</b>

Medidas mitigadoras: <b>NÃO</b>	Medidas compensatórias: <b>NÃO</b>
Condicionantes: <b>SIM</b>	Automonitoramento: <b>SIM</b>

Responsável Técnico pela solicitação <b>Vítor Márcio de Marco Menicoci</b>	Registro de classe
---	--------------------

Data: 17/03/2011

Equipe Interdisciplinar:	Registro de classe	Assinatura
<b>Elaine Cristina Campos</b>	<b>MASP 1.197.557-0</b>	
<b>Gustavo de Araújo Soares</b>	<b>MASP 1.153.428-6</b>	
<b>Adriane Oliveira Moreira Penna</b>	<b>MASP 1.043.721-8</b>	

De acordo:

<b>Isabel Cristina R. R. C. de Menezes</b> <b>Diretora Técnica/MASP 1043798-6</b>	
--	--

SUPRAM -  
CENTRAL

Av. Nossa Senhora do Carmo nº 90 –  
Savassi - Belo Horizonte – MG  
CEP 30.330-000 – Tel: (31) 3228 7700

PU 130/2011  
Página: 1/12



## 1. Introdução:

A empresa **Petróleo Brasileiro S.A – PETROBRÁS**, solicitou em 27 de novembro de 2009 (Protocolo R302578/2009) pedido de alteração de condicionante estabelecidas quando da concessão da Licença de Instalação (Certificado N° 126/2006) para a ampliação das Unidades de Hidrotratamento de Nafta e Cogeração de Energia.

Esse parecer, portanto, refere-se a um Adendo ao Parecer Técnico DIINQ N° 132/2006 elaborado para subsidiar a avaliação da Câmara de Atividades Industriais, o qual aprovou em reunião realizada em 12 de setembro de 2006.

Quando da concessão da licença foram acrescentadas quatro condicionantes, sendo que duas referenciavam-se especificamente à instalação da unidade de Cogeração de Energia, o qual o empreendedor solicita a revisão.

## 2. Caracterização do empreendimento:

O empreendimento tem como atividade principal o refino de petróleo, cuja capacidade nominal instalada atualmente é de 24.000 m<sup>3</sup>/dia, sendo que o percentual médio de produção atual é de 97,05% (23.292 m<sup>3</sup>/dia).

A LI requerida em 05 de setembro de 2005 e concedida em 12 de setembro de 2006 previu a ampliação das seguintes unidades: 1 – novas Unidades de Tratamento de Gasolina; 2 – nova Unidade de Geração de Vapor e Energia, também conhecida como Cogeração; 3 – ampliações ou ditas modificações de alguns sistemas auxiliares localizados em outras unidades, ou de interligação da Carteira de Gasolina.

Em 26 de novembro de 2011 foi concedida a Licença de Operação para a unidade de Tratamento da Gasolina e das ampliações ou modificações dos sistemas auxiliares da Carteira da Gasolina. (Certificado N° 266/2011), visto que as instalações da mesma já se encontravam aptas ao início da operação, ficando, portanto, a Unidade de Cogeração ainda em implantação numa área de 9.000m<sup>2</sup>, anteriormente ocupada por sucatas metálicas e situada ao lado do incinerador de amônia.

A capacidade nominal prevista para a Unidade de Geração de Vapor e Energia Elétrica – Unidade de Cogeração – U-221 é de 45MW e 200 t/h de vapor de alta pressão e poderá operar com óleo combustível, querosene de aviação, óleo diesel, gás natural e/ou gás de refinaria.

O vapor d'água será produzido a 440°C e 60 kgf/cm<sup>2</sup> garantindo suprimento de vapor de alta pressão inclusive para novas ampliações previstas. A geração de energia elétrica poderá reduzir as emissões atmosféricas da Refinaria Gabriel Passos das oscilações de produção decorrentes de falhas de fornecimento de energia elétrica da concessionária local. Grandes inventários de hidrocarbonetos em processamento são queimados nas tochas de segurança da refinaria quando oscilações do fornecimento de energia elétrica provocam o desarme de compressores de alimentação dos fornos de craqueamento.

A unidade é composta pela turbina, caldeira de recuperação de calor, subestação elétrica e grupo gerador a diesel de 145 kVA para partida do sistema.



Serão fornecidos 210 m<sup>3</sup> de água desmineralizada para a Unidade 221 pela Estação de Tratamento de Água da REGAP – Unidade U-47.

As emissões previstas da U-221: 835 t/h de gases efluentes da turbina e da caldeira de recuperação e purgas da caldeira de recuperação menores que 2%.

As condicionantes 2 e 3 foram estabelecidas levando em conta esses níveis de emissões e o estudo de modelagem de dispersão atmosféricas apresentadas quando da análise do processo de LI. Tais condicionantes referem-se a:

- Condicionante 2: Apresentação de projeto para instalação e execução das adequações necessárias para instalar sistema de monitoramento contínuo e por amostragem para dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>) e material particulado (MP) nas chaminés 221-Z-01 e 221-Z-02 da Unidade de Cogeração, U-221. Prazo para cumprimento: Até a data da formalização do pedido da LO.

- Condicionante 3: Realizar adequações de projeto, caso necessário, para que as emissões das chaminés 221-Z-01 e 221-Z-02 operem dentro dos seguintes limites para médias diárias: 350 mg de SO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup> e 20 mg/Nm<sup>3</sup> para material particulado; 300 mgNO<sub>x</sub>/Nm<sup>3</sup> para NO<sub>x</sub>. Médias diárias em condições normais de operação, com 3% de oxigênio. Períodos com picos de carga máxima ou períodos de início e fim de operação ou com problemas operacionais dos sistemas de limpeza de gases da chaminé ou períodos com picos de curta duração serão desconsiderados. Prazo para cumprimento: Até a data de formalização do pedido de LO (Tabela 1).

Tabela 1 – Limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos estabelecidos na condicionante para o Sistema de Cogeração de Energia da REGAP.

Unidade	Fonte de emissão	MP <sup>(1)</sup>	SO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>	NO <sub>x</sub> <sup>(1)</sup>	%O <sub>2</sub>
Cogeração U-221	Chaminé 221-Z-01 da turbina	20	350	300	3
	Chaminé 221-Z-01 da turbina	20	350	300	3

(1) = resultados expressos como média diárias na unidade de concentração mg/Nm<sup>3</sup>, em base seca e 3% de excesso de oxigênio.

Em relação ao pedido de alteração solicitado pela REGAP, a empresa solicitou na condicionante 2 a dispensa do monitoramento periódico de coleta de amostras da chaminé entre a turbina e a caldeira (bypass) devido as elevadas temperaturas (450°C), salientando que fará o monitoramento contínuo por sonda e analisador conforme estabelecido na condicionante.

No que se refere à condicionante 3, alegou que os limites propostos eram extremamente restritos e que não havia possibilidade de cumprir, já que esses padrões foram buscados em legislação internacional, e para atender esses limites, somente se a correção da concentração medida fosse feita a 11% de excesso de oxigênio. Apresentou ainda outra alternativa: cumprir os valores a 3% O<sub>2</sub>, desde que fossem os mesmos estabelecidos no Anexo I da Resolução CONAMA 382/2006, referente à processos de geração de calor com combustão externa de óleos combustíveis (Tabela 2)

Tabela 2 – Limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos provenientes de processos de geração de calor a partir da combustão externa de óleo combustível estabelecido na Resolução CONAMA 382/2006.

Potência Nominal	MP <sup>(1)</sup>	NO <sub>x</sub> <sup>(1)</sup> (como NO <sub>2</sub> )	SO <sub>x</sub> <sup>(1)</sup> (como SO <sub>2</sub> )
------------------	-------------------	--	--

SUPRAM - CENTRAL	Av. Nossa Senhora do Carmo nº 90 – Savassi - Belo Horizonte – MG CEP 30.330-000 – Tel: (31) 3228 7700		PU 130/2011 Página: 3/12
---------------------	---	--	-----------------------------



Menor que 10	300	1600	2700
Entre 10 e 70	250	1000	2700
Maior que 70	100	1000	1800

(1) Resultados expressos como médias diárias na unidade de concentração  $\text{mg}/\text{Nm}^3$ , em base seca e 3% de excesso de oxigênio.

Para análise de tal solicitação foi requerido o apoio da equipe da FEAM através da Gerência de Qualidade do Ar em 2009, quando da formalização da mesma. Durante o período ocorreram algumas reuniões entre a equipe da Supram CM, FEAM e representantes do empreendimento para esclarecimentos de dúvidas e respectivo funcionamento do sistema de Cogeração, dos cálculos de balanços de massa e energia para a unidade, cálculos estimativos de geração de emissões de MP,  $\text{SO}_2$  e  $\text{NO}_x$  a partir da simulação das piores condições de uso de combustível, potência da turbina e excesso de oxigênio na saída da turbina para obtenção dos dados apresentados. Na ocasião a empresa demonstrou a impossibilidade de atender aos padrões de emissões atmosféricas exigidos nas condicionantes 2 e 3, não obstante estar apta a cumprir aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 382/2006. Após o recebimento de informações complementares solicitados pela equipe da FEAM, a mesma encaminhou à SUPRAM CM em 16 de fevereiro de 2011 um relatório subsidiando a avaliação de tais alterações requeridas pela empresa. Pelo relatório da FEAM pode-se avaliar da seguinte forma:

#### **Padrões de Emissão:**

Na legislação brasileira não há padrões de emissão específicos para o sistema de cogeração, turbina ou central termelétrica que utiliza combustíveis diversos. Entretanto, como esse sistema está associado à combustão externa e instalações para a geração de eletricidade, vapor, água quente, utilizando combustível sólido, líquido ou gasoso para potência superior a 10 MW, no processo de licenciamento da Cogeração da REGAP foram estabelecidos limites nas condicionantes com base no padrão de emissão internacional da Norma Alemã *TA Luft* 2002.

A Deliberação Normativa COPAM 11/1986 e a Resolução CONAMA 08/1990, ainda vigentes, são legislações ambientais anteriores a 2006 e válidas para os aspectos não abrangidos e mais restritivos relativamente à Resolução CONAMA 382/2006 para fontes novas. A Resolução CONAMA 382/2006, Anexo I, além dos padrões de emissão para partículas totais (MP) e óxidos de enxofre ( $\text{SO}_x$ ), apresenta também padrão para o  $\text{NO}_x$ , para as fontes de emissão com combustão externa de óleo combustível, por isso a utilização desta como base.

#### **Emissão de $\text{SO}_x$ :**

Para as emissões de  $\text{SO}_x$  em caldeiras e fornos a óleo, a DN 11/1986, no item atividades diversas, estabelece limites máximos de emissão para esse parâmetro vinculando-os ao conjunto dos fornos e caldeiras em funcionamento na área do empreendimento e à potência nominal total (Tabela 3).

Tabela 3: Limite máximo de emissão de  $\text{SO}_2$  para fornos e caldeiras a óleo. DN 11/1986

Potência Nominal Total*	Padrão (Peso de poluente por poder calorífico superior do óleo combustível) (g $\text{SO}_2$ /milhão kcal)
$\leq 70$ MW (Instalações)	5000
$>70$ MW (Instalações novas)	2000
$>70$ MW (Instalações Existentes)	2750

SUPRAM -  
CENTRAL

Av. Nossa Senhora do Carmo nº 90 –  
Savassi - Belo Horizonte – MG  
CEP 30.330-000 – Tel: (31) 3228 7700

PU 130/2011  
Página: 4/12



\*Potência Nominal Total: é a soma das potências nominais individuais de todos os fornos e caldeiras a óleo do empreendimento.

Entretanto, para fontes de combustão externa que utiliza óleo combustível, a Resolução CONAMA 382/2006 estabelece limites máximos de emissão, considerando isoladamente as fontes para as quais está sendo solicitada a licença de operação (Tabela 4).

Tabela 4: Padrões de Emissão do Poluente SO<sub>x</sub> em Fontes Fixas Novas de Combustão Externa – Resolução CONAMA 382/2006.

Potência Nominal (MW)	SO <sub>x</sub> * (como SO <sub>2</sub> em mg/Nm <sup>3</sup> )
<70	2700
>70	1800

\*Resultados expressos como médias diárias na unidade de concentração mg/Nm<sup>3</sup>, em base seca e 3% de excesso de oxigênio.

Concentrações de SO<sub>2</sub> e SO<sub>3</sub> produzidas dependem principalmente da qualidade do combustível. A maioria das turbinas a gás utiliza como combustível o gás natural limpo, por isso as emissões de SO<sub>x</sub> são desprezíveis. Entretanto, para os demais combustíveis, se o resultado das emissões de SO<sub>x</sub> não são aceitáveis, o modo mais econômico de reduzir as emissões é tratar diretamente o conteúdo de enxofre no combustível removendo enxofre ou misturando o combustível com um outro com baixa quantidade de enxofre.

A REGAP utilizará gás de refinaria, óleo combustível e na pior condição óleo diesel ou mistura. Para avaliar as emissões de SO<sub>2</sub> da REGAP frente a DN 11/1986 Resolução CONAMA 382/2006, a FEAM solicitou o preenchimento das planilhas do Anexo II do relatório, cujas fontes foram extraídas do Relatório de Dispersão Atmosférica encaminhado pela REGAP.

A Tabela 5 apresenta dados estimados de consumo de combustível e taxa de emissão para o sistema de Cogeração a ser implantado pela REGAP. Essa taxa de emissão do sistema, referente à ampliação, somada à estimativa feita para os fornos em construção, apresenta um valor de 19.522,75 g/10<sup>6</sup> kcal, que está 9,76 vezes acima do padrão para fontes novas da DN 11/1986.

Tabela 5: Caracterização do Sistema de Cogeração da REGAP

Unidade	Fonte de Emissão (Turbina a gás aeroderivada e caldeira)	Combustível			Nº de Fornos	Ano de Fabricação	Potência Nominal (MW)	Taxa de Emissão (g/10 <sup>6</sup> kcal)
		Tipo de Combustível	Consumo (kg/h)	Teor de Enxofre				
U-221	Turbina Cogeração	Diesel	8052	1000ppm	1	NA	45	195
U-221	Caldeira Cogeração	Resíduo de Vácuo	5292	1,6ppm	1	2009	110	1657



### **Emissão de NO<sub>x</sub> e MP**

Além de nocivos à saúde, os óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>) são gases parcialmente responsáveis pelas chuvas ácidas e de formação da fumaça fotoquímica, que ocorre quando NO<sub>x</sub> e compostos orgânicos voláteis (VOC's) reagem na presença de luz solar tendo como principal produto o ozônio troposférico ou de nível do solo. O NO<sub>x</sub>, portanto, é um precursor do ozônio. Por isso, essa tem sido a grande preocupação atual nas emissões globais, principalmente na região de Betim-MG, onde paralelamente ocorrem muitas emissões de VOC's.

O tipo de combustível queimado, no entanto, não é a única variável que afeta as emissões de NO<sub>x</sub>. Outras variáveis, como: temperatura da fornalha, temperatura do ar, excesso de ar, tipo de queimador e tipo de tiragem, também afetam as emissões de NO<sub>x</sub>, conforme prevê o EPA-US.

Na reação de combustão é necessário um excesso de ar para garantir a queima completa do combustível. A eficiência de queima com baixa emissão de poluentes (HC, CO e NO<sub>x</sub>) é obtida numa faixa estreita de excesso de ar. Um valor típico de excesso de ar compreende a faixa de 15%, o que equivale a aproximadamente 3% de O<sub>2</sub>.

Quanto ao queimador, sua função é garantir a mistura adequada dos reagentes da reação de combustão, suprir continuamente esses reagentes e promover a dispersão do calor pela regulação do tamanho e forma da chama. Como a formação do NO<sub>x</sub> é afetada pela temperatura da chama, mistura dos reagentes e tempo de residência dos reagentes na temperatura de pico da chama, o projeto do queimador afeta significativamente a emissão de NO<sub>x</sub>.

Os queimadores são divididos em convencional e *Low NO<sub>x</sub>*. Os convencionais apresentam alta eficiência de combustão, e as emissões de hidrocarbonetos e monóxido de carbono são baixas. Em contrapartida as emissões de NO<sub>x</sub> são altas. Queimadores *Low NO<sub>x</sub>* foram desenvolvidos para operar com baixa emissão de NO<sub>x</sub>, procurando manter as emissões de HC e CO baixas e com alta eficiência de combustão (LACAVALHO; CARVALHO, 2003).

Segundo os dados das fontes que constam das Tabelas 1 e 2 do Anexo II do Relatório, os valores de NO<sub>x</sub>, liberados por fonte, encontram-se dentro dos limites preconizados pela Resolução CONAMA 382/2006 (Tabela 6), já que não há limite para esse parâmetro estabelecido na Deliberação Normativa n° 11/1986.

Tabela 6: Padrões estabelecidos para NO<sub>x</sub> na Resolução CONAMA 382/2006

Potência Nominal (MW)	NO <sub>x</sub> *(como NO <sub>2</sub> em mg/Nm <sup>3</sup> )
<10	1600
>10	1000

\*Resultados expressos como médias diárias na unidade de concentração mg/Nm<sup>3</sup>, em base seca a 3% de excesso de O<sub>2</sub>.

Verifica-se também que os dados de Material Particulado também estão em conformidade com os padrões de emissão das legislações citadas neste relatório, exceto para caldeiras a óleo que se encontram acima do limite de 100 mg/Nm<sup>3</sup> definido na DN 11/1986 e Resolução CONAMA 382/2006 para caldeiras com potência térmica nominal acima de 70 MW.

### **Padrões de Qualidade do Ar**

SUPRAM - CENTRAL	Av. Nossa Senhora do Carmo n° 90 – Savassi - Belo Horizonte – MG CEP 30.330-000 – Tel: (31) 3228 7700	PU 130/2011 Página: 6/12
---------------------	---	-----------------------------



## REGAP

A REGAP apresentou em 2009, um Relatório de Análise da Qualidade do Ar e Dispersão de Poluentes das Unidades Existentes e estimativas das Unidades em Ampliação, feita por empresa de consultoria contratada. Esse estudo teve como finalidade avaliar o efeito na qualidade do ar da entrada em operação conjunta das unidades já licenciadas e daquelas ainda em processo de licenciamento, incluindo a instalação da U - 221 – Cogeração, na área do empreendimento.

Além dos valores obtidos pela modelagem, foram consideradas no relatório a série histórica de dados de medição de concentração de poluentes, obtidas das estações de monitoramento automático da qualidade do ar, Cascata e Petrovale, no período de 2002 a 2006, as quais estão situadas na Área de Influência Direta (AID) da REGAP. Foram consideradas duas hipóteses distintas: unidades atualmente em operação e o conjunto das unidades atualmente em operação mais as unidades previstas para a ampliação. Foi feita também uma análise comparativa dos resultados obtidos nessas 2 hipóteses, avaliando isoladamente o impacto ambiental das unidades de ampliação.

Desse Relatório, extraiu-se as seguintes citações: “(,,,) a concentração de  $SO_2$  para as fontes em funcionamento, apresentam uma ultrapassagem do padrão em parte da área operacional da REGAP, além de uma pequena área a sudoeste da refinaria, onde está localizada a usina termelétrica. Nas áreas residenciais mais próximas as concentrações de óxidos de enxofre já estão abaixo de 50% do Padrão de Qualidade do Ar (PQAR), indicando qualidade do ar boa.”

“(…) O  $SO_2$  e  $NO_2$  encontram-se em níveis bons, abaixo de 50% do PQAR, indicando relativa permissividade de instalação de novas fontes de emissão, sem que isto implique em níveis inadequados de qualidade do ar.”

“(…) as concentrações de poluentes praticamente não se alteraram ao nível do solo, especialmente próximo às áreas habitacionais, e que apenas o  $SO_2$  apresentou uma pequena ampliação da área de potencial ultrapassagem do padrão, mas sem atingir as áreas com ocupação, o que minimiza este efeito.”

“(…) as concentrações de poluentes estão próximas do ponto de saturação apenas para partículas inaláveis, sem que se observem ultrapassagens do padrão de qualidade do ar desse poluente no período considerado.”

“(…) não há nenhuma área com ultrapassagem do PQAR, apenas pequenos setores – longe das áreas residenciais – onde os valores se encontram entre 50% e o padrão.”

“(…) não foram fornecidos dados de emissão de compostos orgânicos voláteis, visto que sua emissão origina-se predominantemente na área de tancagem, não considerada neste estudo, visto que o objeto de licenciamento é a área de produção da refinaria, e não o armazenamento, objeto de licença específica.”

“(…) O ozônio é o único poluente com evidências de ultrapassagens sistemáticas do PQAR, o que, por se tratar de poluente secundário, deve-se ao posicionamento da área de influência direta (AID) do empreendimento em relação à área central da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), onde são gerados os precursores dos oxidantes fotoquímicos, formando-se estes nesta região periférica da mesma. Portanto, a instalação de novas fontes de emissão na AID não implicaria em aumento da concentração de



*ozônio pois, certamente, o que é medido neste local foi originado a partir de poluentes emitidos a quilômetros de distância.”*

*(...) o PQAR é aplicável para áreas externas ao empreendimento, onde a população eventualmente exposta encontra-se 24 horas por dia, incluindo pessoas sensíveis, como idosos, crianças e doentes. Dentro dos limites de propriedade da empresa, mesmo que fora da área operacional, estes padrões não são aplicáveis, pois se trata de área onde não há população exposta ao poluente, sendo que as pessoas que ali, porventura, se encontrem, estão por períodos de tempo menores (no máximo uma jornada de trabalho), além de se tratar de pessoas saudáveis, estando submetidas a condições específicas para ambiente de trabalho.*

### **FEAM**

Deve-se assinalar que a estação de Petrovale vem registrando picos de concentração de SO<sub>2</sub> e aumento de sua concentração a partir de 2008, porém sem ultrapassar o PQAR. O NO<sub>x</sub> também está dentro dos limites, todavia, deve-se considerar que o NO<sub>2</sub> reage quimicamente com o ozônio troposférico, ou seja, após sua formação parte é consumida pelo próprio ozônio formado na reação fotoquímica, logo, as estações de monitoramento dificilmente detectam a real concentração desse poluente no ar, na presença de ozônio, ou antes de interagir com o meio ambiente ou outros reagentes voláteis presentes no ar.

No estudo do poluente ozônio na qualidade do ar, realizado pela FEAM, no período de 2006 a 2009, na região de Betim e área de influência direta da REGAP, as Estações de monitoramento de Petrovale, Cascata e Safran registraram nos anos de 2008; 2009 e 2010, respectivamente, 18; 29 e 35 ultrapassagens de ozônio, sendo que a Resolução CONAMA 03/1990 permite apenas 1 ultrapassagem por ano. As maiores concentrações de ozônio encontradas estão diretamente relacionadas com a incidência solar. Em todas as estações as maiores concentrações ficaram situadas entre -1 e +1, ou seja, entre uma hora antes do horário de ocorrência da temperatura máxima do dia e até uma hora após o horário de ocorrência da temperatura máxima. O valor zero indica que o horário da temperatura máxima do dia coincidiu com o horário de concentração máxima de ozônio, que ocorreram entre as 12 horas e as 16 horas.

Considerando que tanto a concentração do ozônio quanto a temperatura é influenciada pela radiação solar, o estudo mostrou que o ritmo de crescimento de ozônio é mais acelerado na região de influência direta de indústrias que lançam componentes orgânicos voláteis na atmosfera. Neste aspecto, Refinarias de Petróleo e empresas envasadoras de GLP (Gás Liquefeito de Petróleo) são as grandes contribuintes da emissão primária dos precursores: compostos orgânicos voláteis (VOC's) e óxidos de nitrogênio (NOx) e por conseguinte, os maiores responsáveis pelas níveis elevados de ozônio e ultrapassagens do PQAR na região.

Apenas as baixas concentrações de ozônio que ocorrem muitas horas antes do horário de temperatura máxima pode ser, realmente, um indício de que essas concentrações foram transportadas de outras regiões até a estação de monitoramento, pois, além de não acompanharem a evolução da temperatura, a frequência das mesmas é pequena, em decorrência do ozônio não ser estável na atmosfera, principalmente na ausência de radiação solar e componentes orgânicos voláteis.

### **Conclusão da FEAM**

SUPRAM -  
CENTRAL

Av. Nossa Senhora do Carmo nº 90 –  
Savassi - Belo Horizonte – MG  
CEP 30.330-000 – Tel: (31) 3228 7700

PU 130/2011  
Página: 8/12



Considerando que não há recomendação sobre limites de emissões de poluentes atmosféricos na Resolução CONAMA 382/06 para Unidades de Cogeração para Turbina a gás < 100MW operando em conjunto com uma caldeira recuperadora com queima suplementar – HRSG;

Considerando que o Anexo I da Resolução CONAMA 382/2006, define e estabelece os limites máximos de emissão para poluentes atmosféricos provenientes de processos de geração de calor a partir da combustão externa de óleo combustível;

Considerando que o limite de emissão estabelecido na Deliberação Normativa COPAM 11/1986, relativamente ao parâmetro SO<sub>2</sub>, para o conjunto de fornos e caldeiras a óleo combustível não está sendo atendido pela REGAP;

Considerando que óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>) e compostos orgânicos voláteis (VOC's) são precursores do ozônio troposférico, produzido mediante reações fotoquímicas pela radiação solar, principalmente em áreas urbanas e industriais;

Considerando o aumento gradativo das concentrações de Ozônio na atmosfera, observado mediante análise dos dados de qualidade do ar medidos pelas estações automáticas da Rede de Monitoramento da Qualidade do Ar na Área de Influência Direta (AID) da REGAP;

Considerando que compete ao órgão ambiental executar, no âmbito do Estado de Minas Gerais, a política de proteção, conservação e melhoria da qualidade ambiental no que concerne à prevenção, à correção da poluição ou da degradação ambiental provocada pelas atividades industriais, minerárias e de infraestrutura, bem como promover e realizar estudos e pesquisas sobre a poluição e qualidade do ar, da água e do solo.

Considerando que a cogeração deve compatibilizar o atendimento energético e ambiental, resultando em economia energética e redução da poluição do ar, recomenda-se à SUPRAM CENTRAL nova redação para as condicionantes 2 e 3 do processo COPAM 022/1980/036/2005, assim como novas condicionantes e prazos de enquadramento, ressaltando o cumprimento dos respectivos artigos das legislações estadual e federal vigentes, conforme descrito abaixo:

**Condicionante 2:** Apresentação de projeto para instalação e execução das adequações necessárias para instalar sistema de monitoramento contínuo para dióxido de enxofre, óxidos de nitrogênio e material particulado nas chaminés 221-Z-01 e 221-Z-02 da Unidade de Cogeração, U-221 a ser aprovado pelo órgão ambiental licenciador.

**Prazo para cumprimento:** Até a data de formalização do pedido de LO.

**Condicionante 3:** Realizar adequações de projeto, caso necessário, para que as emissões das chaminés 221-Z-01 e 221-Z-02 operem dentro dos seguintes limites para médias diárias: 1800 mg SO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup> e 100 mg/Nm<sup>3</sup> para material particulado; 1000 mg NO<sub>x</sub>/Nm<sup>3</sup> para NO<sub>x</sub>. Médias diárias em condições normais de operação, em base seca, com 3% de oxigênio. Períodos com picos de carga máxima ou períodos de início e fim de operação ou com problemas operacionais dos sistemas de limpeza de gases da chaminé ou períodos com picos de curta duração serão desconsiderados.

**Prazo para cumprimento:** até a data de formalização do pedido de LO

SUPRAM -  
CENTRAL

Av. Nossa Senhora do Carmo nº 90 –  
Savassi - Belo Horizonte – MG  
CEP 30.330-000 – Tel: (31) 3228 7700

PU 130/2011  
Página: 9/12



#### **Novas condicionantes sugeridas pela equipe de Gerência de Qualidade do Ar FEAM:**

a) Apresentação de projeto na SUPRAM CENTRAL ou FEAM para instalação de um sistema informatizado completo para aquisição, armazenamento e gerenciamento de dados das emissões, *on-line*, medido e transmitido pelo sistema de monitoramento contínuo dos poluentes atmosféricos: dióxido de enxofre, óxidos de nitrogênio e material particulado nas chaminés 221-Z-01 e 221-Z-02 da Unidade de Cogeração, U- 221. O qual será aprovado para execução pelo órgão ambiental.

**Prazo para cumprimento:** Até a formalização do pedido de LO.

b) Atualizar o inventário das fontes de emissão de poluentes atmosféricos da região de Belo Horizonte, Contagem e Betim mediante o Sistema de Informação Ambiental (SAI 4.6) em uso na FEAM.

**Prazo para cumprimento:** Será condicionado quando da análise da REVLO da refinaria.

c) Implantação e integração de 2 estações completas de monitoramento automático da qualidade do ar à rede de monitoramento de poluentes atmosféricos da FEAM, em local a ser definido pela SUPRAM/FEAM e instalação no centro supervisorio da FEAM de computadores e software compatíveis à rede instalada, para recepção, armazenamento e gerenciamento dos dados de monitoramento coletados.

**Prazo para cumprimento:** Será condicionado quando da análise da REVLO da refinaria.

#### **4. Controle Processual:**

O processo encontra-se formalizado e a requerente solicitou a revisão das condicionantes da LI, antes do vencimento das mesmas, alegando questões de ordem estritamente técnicas que foram abordadas no presente parecer, que contou com a colaboração da equipe da FEAM através da Gerência de Qualidade do Ar.

Diante disso o processo deverá ser examinado pela URC, para avaliação quanto à revisão ou não das condicionantes.

#### **5. Conclusão**

Tendo em vista a avaliação da equipe da Gerência de Qualidade do Ar da FEAM e avaliação da Supram Central, somos favoráveis pela alteração das condicionantes estabelecidas no parecer de Licença de Instalação (Certificado Nº 126/2006) para a implantação da Unidade de Cogeração de Energia da empresa Petróleo Brasileiro S.A – Petrobrás e sugerindo o acréscimo de condicionantes. No Anexo I propomos a condicionante relacionada a este empreendimento e as duas outras, como são relativas ao empreendimento da REGAP, como um todo, serão objeto de proposta de condicionante do processo de Revalidação que se encontra em análise na SUPRAM CM.



**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

LACAVA, P.T.; CARVALHO JÚNIOR, João andradde de. **Emissões em Processo de Combustão**. São Paulo:UNESP,2003.





GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS  
Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável  
Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

## ANEXO I

Processo COPAM Nº: <b>00022/1980/036/2005</b>		Classe/Porte: 5 – <b>Grande</b>
Empreendimento: <b>PETRÓLEO BRASILEIRO S.A – PETROBRÁS</b>		
Atividade: <b>Refino de Petróleo</b>		
Endereço: <b>Rodovia Fernão Dias, km 427</b>		
Município: <b>Betim/MG</b>		
Referência: <b>CONDICIONANTES DA LICENÇA</b>		
ITEM	DESCRIÇÃO	PRAZO*
<b>1</b>	Apresentação de projeto na SUPRAM CENTRAL ou FEAM para instalação de um sistema informatizado completo para aquisição, armazenamento e gerenciamento de dados das emissões, <i>on-line</i> , medido e transmitido pelo sistema de monitoramento contínuo dos poluentes atmosféricos: dióxido de enxofre, óxidos de nitrogênio e material particulado nas chaminés 221-Z-01 e 221-Z-02 da Unidade de Cogeração, U- 221.	Na formalização da LO

(\*) Contado a partir da data de concessão da alteração da condicionante.

SUPRAM -  
CENTRAL

Av. Nossa Senhora do Carmo nº 90 –  
Savassi - Belo Horizonte – MG  
CEP 30.330-000 – Tel: (31) 3228 7700

PU 130/2011  
Página: 12/12