

PARECER TÉCNICO

TERMOPANTANAL

ELIO LOPES DOS SANTOS, Químico, Engenheiro Industrial, Engenheiro de Segurança do Trabalho, Pós Graduado em Engenharia de Controle de Poluição, Mestre em Engenharia Urbana, com registro no CRQ 4ª Região n.º 04402912 e CREA / SP n.º 183243 devidamente habilitado a realizar perícias e análise de riscos, acidentes e falhas, conforme Resolução n.º 359 de 31 de Julho de 1991 do CONFEA, vem apresentar os resultados de suas observações consubstanciadas no presente **PARECER TÉCNICO**.

1 – INFORMAÇÕES DO EMPREENDEDOR

A Termopantanal Ltda (CNPJ: 05.929.091/0001-68 com sede no Rio de Janeiro e em Corumbá) é uma sociedade limitada constituída pela associação de duas empresas brasileiras, a MPX Mineração & Energia Ltda (concebida pela integração da EBX Capital Partners e da MDU Resources Group com sede em Dakota do Norte - EUA) e a MPX Participações Ltda, e uma empresa Boliviana a CRE Ltda – Cooperativa Rural de Eletrificacón. A MPX possui propriedades operacionais no Brasil e está desenvolvendo atualmente novos projetos de energia e de recursos naturais no Chile e no Brasil.

Essas empresas associadas se apresentam como responsáveis pela construção e operação da usina termelétrica (Termopantanal), com proposta de instalação no município de Corumbá, no Estado de Mato Grosso do Sul.

Para viabilizar o processo de licenciamento ambiental, junto ao IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais, o empreendedor contratou a empresa CAL – Consultoria Ambiental Ltda, estabelecida no Estado do Rio de Janeiro, com o objetivo de elaborar o EIA/RIMA da usina termelétrica.

2 – INFORMAÇÕES DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento constitui-se de um conjunto Turbo Gerador com as seguintes características e emissões de poluentes:

PARÂMETROS	característica/ emissões
Turbina: General Elétric LM 6000 DLE	Dry Low - Nox
Combustível	Gas natural
Potência (1ª Fase)	43 MW
Refrigeração	Ar
Emissão de gases NO _x (óxidos de nitrogenio)	25 ppmvd@15% O ₂
Emissão de gás CO (Monóxido de carbono)	25 ppmvd@15% O ₂
Emissão de gases HC (hidrocarbonetos)	6 ppmvd

3 – ANÁLISE CRÍTICA

A usina termelétrica está prevista para ser implantada na área do futuro distrito industrial de Corumbá, em terreno limítrofe ao município de Ladário. Não houve apresentação de outras alternativas locacionais, apenas justificativas de interesse econômicos, em detrimento dos interesses ambientais, em síntese as seguintes:

- § Custos das perdas elétricas inerentes a toda transmissão de energia.
- § Disponibilidade do gás boliviano em Corumbá
- § Proximidade da carga (Ampliação do Distrito Industrial de Corumbá)



Figura 1 – Planta do local previsto para implantação da Usina Termelétrica

Nota-se que as atuais indústrias (cimento e pequena siderúrgica) estão localizadas vizinhas à zona urbana e, justamente neste local pretende-se instalar uma usina termelétrica com o objetivo de atrair novos empreendimentos, transformando a região em pólo industrial.

Trata-se de uma desconformidade ambiental do ponto de vista locacional, considerando que essa não é uma região adequada para implantação de uma termelétrica e muito menos de um pólo industrial em face da proximidade do bairro residencial e das condições atmosféricas locais, que segundo informações do empreendedor, apresentam 90% de calmaria no período noturno, o que dificulta a dispersão dos poluentes.

Se junta ao caso, que são inerentes às instalações industriais, emissões sistemáticas de poluentes na atmosfera (materiais particulados, gases, fumos, e substâncias odoríferas) agravadas pelos riscos de acidentes ampliados (eventuais vazamentos de produtos tóxicos, incêndios com liberação de fumaça tóxica, explosão com liberação de energia e de estilhaços a grandes distâncias).

Como exemplo, a não ser seguido, temos o pólo industrial de Cubatão, que implantado numa região inadequada na década de 1950, fruto da inexistência de Legislação Ambiental, resultou numa condição insustentável de poluição, com vários episódios críticos de poluição do ar, acidentes ambientais, alguns de natureza gravíssima com várias vítimas fatais, como o incêndio da Vila Socó, onde 200 pessoas perderam a vida por ocasião do incêndio ocorrido devido ao rompimento de um duto de gasolina da Petrobrás. Em Cubatão buscou-se à partir da década de 1980 corrigir os problemas ambientais, levando as empresas do pólo industrial a investir cerca de um bilhão e meio de dólares e, mesmo assim, não se consegue atender aos padrões de qualidade do ar, devido o pólo estar localizado em região inadequada a dispersão dos poluentes.

Por esses motivos é que os pólos industriais devem ser concebidos mediante um estudo criterioso, não somente do ponto de vista econômico, mas, sobretudo, do ponto de vista de segurança, meio ambiente e de saúde pública.

No estágio atual de conhecimento e, da farta legislação ambiental vigente, é inadmissível que o estudo apresentado pelo empreendedor (EIA/RIMA) indique o local como a melhor alternativa locacional.

Aceitar essa alternativa é jogar por terra todos os fundamentos de controle da poluição ambiental e, com certeza, de forma lenta, porém inexorável, transformar o Município de Corumbá numa futura Cubatão, com um elevado custo social em detrimento do próprio Estado e dos futuros empreendedores do pólo industrial, que num futuro próximo, terão que adotar uma política corretiva, por falta de uma política preventiva de controle ambiental.

No tocante ao tipo de tecnologia apresentada (Dry Low – Nox) com emissão de 25 ppmvd de óxidos de nitrogênio, 25 ppmvd de monóxido de carbono e 6 ppmv de hidrocarbonetos e, desprovida de sistemas de controle de poluentes, temos a comentar:

Nos Estados Unidos até mesmo as Termelétricas que apresentam turbinas operando com baixas emissões de NO_x (por exemplo: 9 ppmvd), utilizam controle adicional com uso de equipamentos de controle de poluentes do tipo SCR (Redução Catalítica Seletiva), ou SCONO_x, conforme podemos observar no quadro seguinte exemplos de ciclo simples e combinado:

Quadro 1 – Informações sobre o equipamento (CEPA,1999)

EMPREENDEDOR	TURBINA / POTÊNCIA	TIPO DE CONTROLE	LIMITE DE EMISSÃO
Carson Energy	GE LM 600 - 42 MW	Injeção de água e redução catalítica seletiva	5 ppmvd@15% O ₂
Sacramento Cogeneration Authority	GE LM 600 – 25MW	Injeção de água e redução catalítica seletiva	5 ppmvd@15% O ₂
Carson Energy (ciclo simples)	GE LM 6000 – 42 MW	Injeção de água e redução catalítica seletiva	3,96 ppmvd @15% O ₂
Federal Cold Storage Cogeneration	GE LM 2500 M2 – 32 MW	Injeção de água + SCONO _x	2,0 ppmvd @15% O ₂

OBS:

- 1 - As turbinas Dry Low- NOx podem atingir emissões abaixo de 9 ppmvd de NOx à 15% de O₂ (aproximadamente 94% de controle)
- 2 – O equipamento de controle de poluentes tipo Catalytic Combustion – pode atingir emissões de NOx abaixo de 3 ppmvd a 15% de O₂ (aproximadamente 98% de controle).
- 3 - O equipamento de controle de poluentes SCONO_x, pode atingir nível de emissão de 2,0 ppmvd a 15% de O₂ (aproximadamente 98% de eficiência de controle).

A proposta dos empreendedores aqui no Brasil é a utilização de turbinas com emissão de 25 ppm de NO_x desprovidas de sistemas de controle de poluentes, inaceitável para uma região como o Pantanal e, que em hipótese alguma isto seria aceito nos Estados Unidos.

O mínimo que se exigiria seria a instalação de sistema para controle de poluentes nos efluentes da turbina.

Como forma de evitar a instalação desse sistema de controle de poluentes aqui no Brasil, o empreendedor joga com o custo benefício (justificativa do representante do empreendedor quando questionado durante a audiência pública de Corumbá), válvula de escape para a não instalação dos equipamentos antipoluentes, numa clara demonstração que o objetivo não é a proteção ambiental.

Se junta ao caso que em nenhum momento o empreendedor cita no RIMA e na audiência pública realizada em Corumbá no dia 15 de Agosto de 2005 o fato de o empreendimento poder chegar a potencia de 160 MW, o que resultaria na operação de quatro turbinas. A foto a seguir demonstra essa possibilidade.



FOTO 1 – Placa existente no local previsto para implantação do empreendimento

4 – INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

4.1 – Equipamentos de Controle de Poluentes

A título de esclarecimento descrevemos as turbinas com baixa emissão de NOx e os respectivos equipamentos de controle de poluentes que equipam essas turbinas.

Queimadores com baixa emissão de NOx

Nesses queimadores a seqüência de uma região rica em combustível e uma pobre, é obtida por meios aerodinâmicos, onde o queimador com baixa emissão de NOx , permite organizar a combustão por etapas no volume da fornalha localizado frente a boca do queimador.

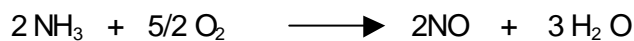
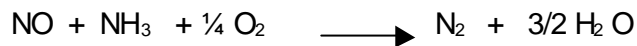
Queimadores com baixa emissão de NOx devem possibilitar:

- § Diminuição da intensidade da mistura do ar secundário rico em oxigênio e da mistura de combustível pulverizado e ar primário de ignição.
- § Intensificação da transferência de calor e massa entre a mistura de ar primário e combustível pulverizado com os produtos de combustão na fornalha (caracterizam-se por uma alta temperatura e baixa concentração de O₂).
- § Queima eficiente do combustível com uma fração mínima de ar primário.
- § Diminuição da temperatura no núcleo da chama sem afetar a estabilidade de ignição e a eficiência de combustão.

Métodos de pós-combustão (Corretivos)

Injeção não catalítica de amônia

A reação de amônia com o NO com formação de nitrogênio, gases e vapores de água, sem a utilização de catalisadores, acontece só na faixa de temperaturas entre 800 – 1000°C. Acima da temperatura de 1100°C torna-se significativa a reação de amônia com oxigênio, tendo como produto final o NO. As equações químicas reproduzem as duas etapas:



Esse processo de controle das emissões de NO_x é muito sensível à temperatura com um máximo de eficiência na faixa de 967+/- 50°C. A adição de hidrogênio diminui e amplia a faixa de temperatura efetiva. A injeção de amônia e Hidrogênio na proporção de 2: 1 pode reduzir os Óxidos de Nitrogênio na temperatura de 697 °C.

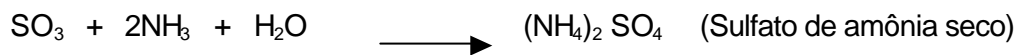
Os fatores que afetam a eficiência do processo de redução não catalítica da amônia são:

- § Características do sistema de combustão e do combustível
- § Tempo de residência na zona de temperatura ótima do gás. Segundo Mobley *apud* SILVA LORA (2002), um tempo de residência de 0,2 – 0,3 segundos é suficiente.
- § Perfil de temperaturas pelo percurso dos gases na fornalha e dutos de gases Deve-se buscar a localização ideal dos pontos de injeção e a consideração de restrições nas variações de carga, visando evitar mudanças consideráveis das temperaturas dos gases nos pontos de injeção.

§ Relação de amônia e óxido de nitrogênio (NH_3/NO) e concentração de NO_x .
Recomendam-se valores da relação.

§ Relação NH_3/NO de 1,5 para valores iniciais da concentração de NO de 200 ppm;
para maiores valores o valor da relação NH_3/NO diminui até 1 (um).

Na presença de SO_3 nos produtos da combustão pode acontecer a reação com a amônia em excesso no gás, formando sulfatos de amônia.



O sulfato de amônia resulta no aumento do teor de particulados no gás sem causar deposições. Já o bissulfato de amônia, por ser uma substância viscosa e pegajosa, pode causar deposição, obstruindo o fluxo e deteriorando as superfícies de aquecimento.

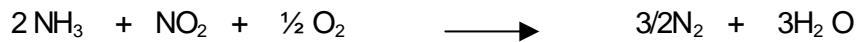
A eficiência de remoção de óxidos de nitrogênio pelo processo de controle por injeção não catalítica de amônia apresenta -se na faixa de 40 – 60%.

Injeção catalítica de amônia (Redução Catalítica Seletiva – SCR)

A redução química do NO com NH_3 na presença de O_2 , utilizando um reator de leito fixo com catalisador composto de dióxido de titânio (TiO_2), trióxido de tungstênio (WO_3), pentóxido de vanádio (V_2O_5), e trióxido de molibdênio (MoO_3), é conhecida como Redução Catalítica Seletiva (SCR).

Neste processo a faixa ótima de temperatura dos gases está entre 300 – 450 °C, onde se desenvolvem as seguintes reações químicas:





A primeira reação química é predominante pelo fato de 95% dos óxidos de nitrogênio (NO_x) estarem na forma de NO. Para uma reação molar $\text{NH}_3/\text{NO} = 1,0$ a eficiência de remoção dos NO_x é da ordem de 80 – 90%.

Neste processo de Redução Catalítica Seletiva, o V_2O_5 , numa concentração de 5 – 10% é o denominado componente ativo, o TiO_2 é denominado de portador. A adição de WO_3 ao catalisador inibe a conversão de SO_2 para SO_3 .

Segundo Makansi *apud* SILVA LORA (2002), para se evitar a formação de bissulfato de amônia, e a sua deposição no catalisador, podem-se tomar as seguintes medidas:

- § A temperatura do gás na entrada do SCR deve ser maior que a temperatura do bissulfato de amônia para as concentrações esperadas de SO_3 .
- § A concentração de amônia em excesso deve ser mantida na faixa de 3 a 5 ppm.
- § Instalação de sopradores de cinzas adicionais.

SCONOX Catalytic Absorption System

A CEPA (1999) descreve que o sistema de controle de óxidos de nitrogênio (SCONOX) foi desenvolvido pela Goal Line Environmental Technologies, sendo considerado um sistema revolucionário na redução de poluentes na pós-combustão.

Além de não utilizar substâncias que produzam efeitos colaterais como no caso da amônia no SCR, este sistema também reduz drasticamente a emissão de monóxido de carbono e de compostos orgânicos voláteis.

O SCONOX é equipado com um catalisador de metal nobre que no processo de absorção/redução, com uso de carbonato de potássio, permite que os óxidos de nitrogênio sejam

absorvidos na superfície do catalisador na forma de nitrito e nitrato de potássio, conforme representado na reação química.

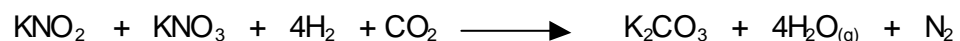


A temperatura ideal de operação do catalisador SCONOX vai desde 280 a 700 °F.

Registro de operação da planta de cogeração de energia em Los Angeles, Califórnia, indica que o SCONOX pode chegar a um nível de 2.0 ppmvd NO_x a 15% de oxigênio (aproximadamente 98,6% de eficiência).

Quando toda a camada absorvedora de carbonato de potássio for convertida em composto de nitrogênio o NO_x pode não ser mais absorvido e o catalisador deve ser regenerado. A regeneração se processa pela passagem de um gás redutor de hidrogênio diluído através da superfície do catalisador.

Na ausência de oxigênio o gás hidrogênio reage com os nitritos e nitratos formando água e nitrogênio molecular. O dióxido de carbono reage com os nitritos e nitratos para formar carbonato de potássio que é uma camada de absorção na superfície do catalisador, conforme ilustrado na reação química seguinte.



A seguir apresentamos a maior razão da importância dos óxidos de nitrogênio (NO_x) e Hidrocarbonetos (Compostos Orgânicos Voláteis) como poluentes e a sua participação em reações fotoquímicas produzindo Ozônio (O_3) e os nitratos de peroxiacetil (PAN), dois oxidantes altamente fitotóxicos.

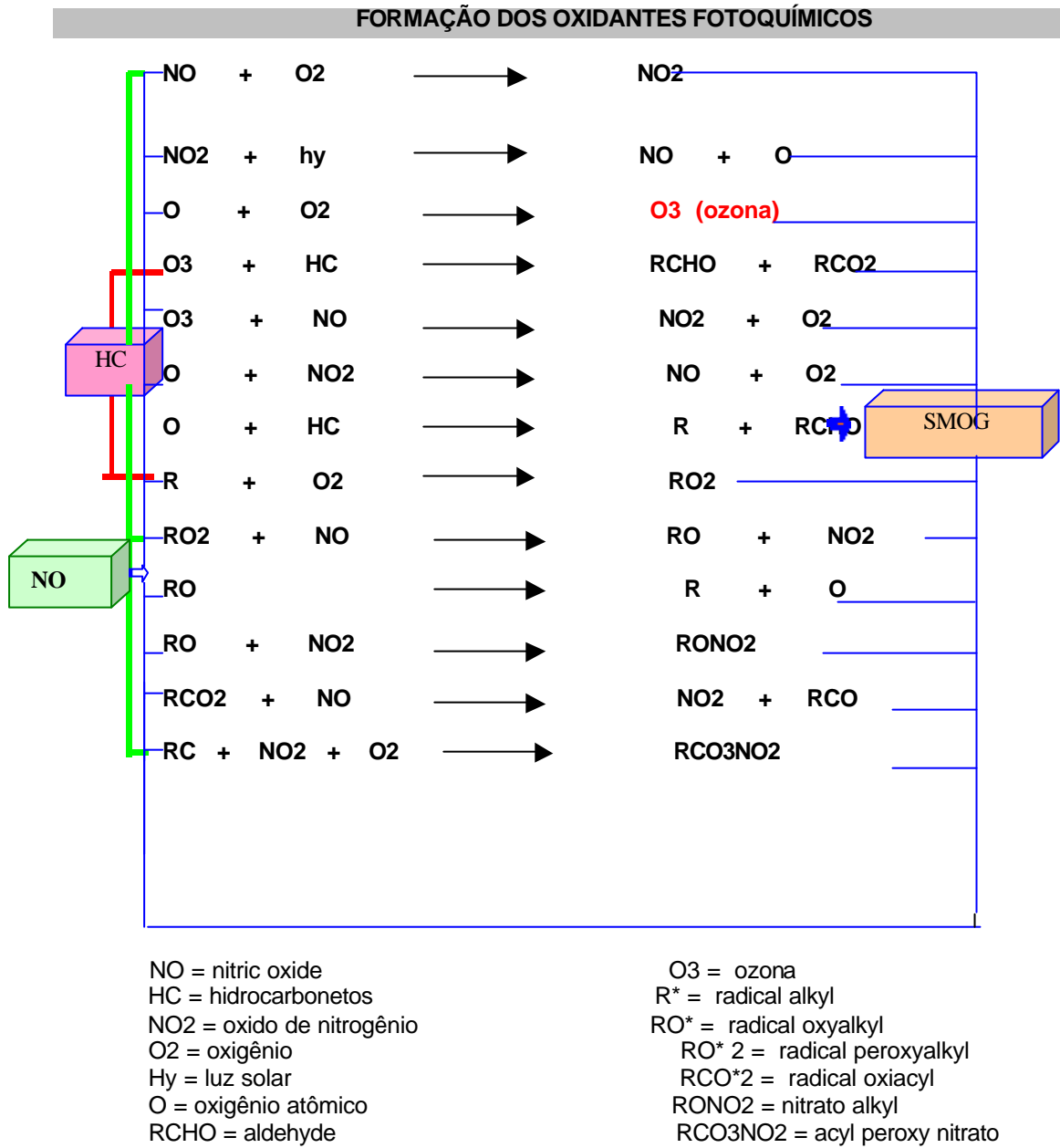


FIGURA 1 – Mecanismos generalizados das reações fotoquímicas (PERKINS, 1974).

QUADROS 2 - Principais poluentes encontrados na atmosfera (Adaptado da CETESB, 2002).

POLUENTES	CARACTERÍSTICAS	FONTES PRINCIPAIS	EFEITOS GERAIS SOBRE A SAÚDE	EFEITOS GERAIS AO MEIO AMBIENTE
Partículas totais em suspensão (PTS)	Partículas de material sólido ou líquido que ficam suspensas no ar na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem, etc. Faixa de tamanho > 10 micra.	Processos Industriais, veículos motorizados (exaustão), poeira de rua ressuspensa, queima de biomassa.	Quanto menor o tamanho da partícula, maior o efeito à saúde. Causam efeitos significativos em pessoas com doença pulmonar, asma e bronquite.	Danos à vegetação, deterioração da visibilidade e contaminação do solo.
Partículas inaláveis (MP10) e Fumaça	Partículas de material sólido ou líquido que ficam suspensas no ar na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem, etc. Faixa de tamanho < 10 micra	Processos de combustão (indústria e veículos automotores), aerossol secundário.	Aumento de atendimentos hospitalares e morte prematura	Danos à vegetação, deterioração da visibilidade e contaminação do solo.
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Gás incolor com forte odor, semelhante ao gás produzido na queima de palitos de fósforos. Pode ser transformado a SO ₃ que na presença de vapor d'água passa rapidamente a ácido sulfúrico. É um importante precursor do sulfato um dos principais componentes das partículas inaláveis.	Processos que utilizam queima de óleo combustível, refinaria de petróleo, veículo diesel, polpa e papel	Desconforto na respiração, doenças respiratórias, agravamento de doenças respiratórias e cardiovasculares já existentes. Pessoas com asma e doenças crônicas do coração e pulmão são mais sensíveis ao SO ₂ .	Pode levar a formação de chuva ácida, causar corrosão aos materiais e danos à vegetação: folhas e colheitas
Dióxido de Nitrogênio (NO)	Gás marrom avermelhado, com odor forte e muito irritante. Pode levar a formação de ácido nítrico, nitratos (o qual contribui para a formação de partículas inaláveis na atmosfera) e compostos orgânicos tóxicos.	Processos de combustão envolvendo veículos automotores, processos industriais, usinas térmicas que utilizam óleo ou gás, incinerações	Aumento da sensibilidade à asma e a bronquite, abaixar a resistência à infecções respiratórias.	Pode levar a formação de chuva ácida, danos à vegetação e à colheita. Precursor na formação de Ozônio
Monóxido de Carbono (CO)	Gás incolor, inodoro e insípido	Combustão incompleta em veículos automotores	Altos níveis de CO estão associados a prejuízos dos reflexos, da capacidade de estimar intervalos de tempo, no aprendizado, de trabalho e visual.	-
Ozônio (O ₃)	Gás incolor, inodoro nas concentrações ambientais, e o principal componente da névoa fotoquímica.	Não é emitido diretamente na atmosfera. É produzido fotoquimicamente pela radiação solar sobre os óxidos de nitrogênio e compostos orgânicos voláteis.	Irritação nos olhos e vias respiratórias, diminuição da capacidade pulmonar. Exposição a altas concentrações pode resultar em sensações de aperto no peito, tosse e chiado na respiração. O O ₃ tem sido associado ao aumento de admissões hospitalares.	Danos à colheitas, à vegetação natural, plantas agrícolas, plantas ornamentais.

LEGISLAÇÃO

A Constituição Federal – Título II Dos Direitos e Garantias Fundamentais – Capítulo I Dos Direitos e Deveres Individuais e Coletivos – Capítulo VI – Do Meio Ambiente: no seu Artigo 225 contempla que: “Todos tem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

§1.º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao poder público:

I – preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas (grifo nosso)

Nota-se que o referido artigo prevê não somente a preservação, mas também a restauração.

Lei Federal n.º 6938, de 31 de Agosto de 1981.

A Lei n.º 6938, de 31 de Agosto de 1981 que dispõe sobre a política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências, no seu Artigo 2.º contempla o seguinte texto: “ A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesse da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendido os seguintes princípios:

I – ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo:

II – racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar, e largura;

III – planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais;

IV – proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas;

V – controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras;

VI – incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso nacional e a proteção dos recursos ambientais;

VII – recuperação de áreas degradadas;

VIII – proteção de áreas ameaçadas de degradação;

IX – educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente.

6 - CONCLUSÃO

A análise permite concluir que as informações constantes no EIA/RIMA, bem como as justificativas apresentadas na audiência pública do dia 15 de Agosto de 2005, não se sustentam tecnicamente face aos seguintes motivos:

As informações meteorológicas indicam que 90% do tempo (período noturno), ocorre fenômeno de calmaria, o que irá prejudicar a dispersão dos poluentes atmosféricos.

As turbinas indicadas no projeto não são de melhor tecnologia prática disponível encontrada no mercado, apresentando emissões significativas de poluentes (monóxido de carbono, hidrocarbonetos metano e não metano e óxidos de nitrogênio). O projeto prevê uma turbina tipo Dry Low Nox com emissão de 25 ppmvd@15% O₂, quando no mercado existe turbinas com emissões inferiores à 9 ppmvd @15% O₂.

As turbinas indicadas no EIA/RIMA, para a Termopantanal, são desprovidas de equipamentos de controle de poluentes, não contribuindo para a preservação da qualidade ambiental, conforme prevê a Legislação Federal 6938/81. Nos Estados Unidos além do sistema de turbinas tipo Dry Low Nox estas são providas de Combustor Catalítico ou SCONOX que garantem emissão de 2 ppmvd @15% O₂.

O RIMA, assim como a apresentação do empreendedor na audiência pública é omissa, quando deixou de informar que a instalação da Termelétrica com capacidade para 43 MW é apenas parte da primeira fase, devendo chegar a uma capacidade de 160 MW o que implica em quatro módulos turbogerador.

O RIMA assim como a apresentação do empreendedor na audiência pública também foi omissa em relação à geração de resíduos perigosos. Como exemplo podemos citar o

óleo lubrificante, que de acordo com a Resolução CONAMA n.º 9 é considerado resíduo perigoso e, portanto, deve ser disposto adequadamente ou encaminhado para rerrefino.

Com relação aos efluentes líquidos, gerados na operação de lavagem das paletas da turbina, há necessidade de um melhor esclarecimento no tocante à terceirização do tratamento.

Entretanto, o ponto Central da questão reside na alternativa locacional para instalação da termelétrica e do pólo industrial, se caracterizando como a pior possível em relação à segurança, meio ambiente e saúde da população, pois se encontra cercada por residências o que certamente resultará em episódios críticos de poluição do ar traduzidos por incômodos à população e prejuízos ao uso e gozo da propriedade e das atividades normais da comunidade.

No tocante a qualidade do ar, haverá um incremento nas emissões crônicas de poluentes atmosféricos, primordialmente compostos orgânicos voláteis e óxidos de nitrogênio, precursores da formação de ozônio na baixa camada da atmosfera em detrimento da qualidade do ar do Município de Corumbá.

Em síntese, não houve atendimento a Lei Federal n.º 6938, de 31 de Agosto de 1981 que dispõe sobre a política Nacional do Meio Ambiente, a qual tem como objetivo a melhoria, recuperação e preservação da qualidade ambiental.

ENG.º ELIO LOPES DOS SANTOS

Consultor Ambiental

7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUONICORI, W. e DAVIS - **Air Pollution Engineering Manual – Air & Waste Management Association** - Copyright - 1992 by Van Nostrand Reinhold;

CAL – CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA – **Rima Relatório de Impacto Ambiental da Usina Termelétrica Termopantanal** , 2005

CEPA - California Environmental Protection Agency Air Resources Board - **Guidance for Power Plant Siting and Best Available Control Technology** – Stationary Source Division Issued September 1999;

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL – **Legislação Federal (Leis e Decretos)** - Série Documentos – São Paulo, 2000.

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - **Relatório da Qualidade do Ar no Estado de São Paulo** - Série Documentos – São Paulo, 2002.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - **Legislação Ambiental Estadual e Federal /Medidas Provisórias/ Decretos Leis Federais/ Resoluções do CONAMA/ Sumários e Normas Ambientais Federais/ Portaria IBAMA/ Constituição no Estado de São Paulo/ Resoluções da Secretaria do Meio Ambiente S.P** - Publicação do Ministério Público do Estado de São Paulo - Centro de Apoio Operacional do Meio Ambiente – José Carlos Meloni Sícoli – Imprensa Oficial – São Paulo 2000;

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY- **Compilation of air Pollutant Emission Factor Volume I Stationary Point And Area Source - Office of Air Quality Planning And Standards Office Of Air And Radiation-** Research Triangle Park NC 27711 2000;

PERKINS, HENRY C. – **Air Pollution** – ISBN 0-07-049302-2 – Mac Graw-Hill – Copyright, 1974.

SANTOS, E. L - **Pareceres Técnicos elaborados ao Centro de Apoio Operacional do Meio Ambiente do Ministério Público do Estado de São Paulo, referentes à Implantação das Usinas Termelétricas.** São Paulo 2000/2001;

LARINI, L. - **Toxicologia** – Terceira Edição;