

ROTEIRO PARA UMA AVALIAÇÃO CRÍTICA DO PROJETO DA USINA TERMELETRICA COFEPAR E DO SEU LICENCIAMENTO AMBIENTAL NO POLO PETROQUIMICO DE ARAUCÁRIA, PR.

[elaborado pelos pesquisadores *A. Oswaldo Sevá Filho e Aline T. Rick* , conforme proposta aceita pelas entidades integrantes do Forum Contra a Poluição, de Araucária, por intermédio do Sindipetro PR-SC] Campinas, SP, 29 de abril de 2001. Em anexo, currículo dos autores.

Esclarecimento preliminar sobre as razões mais plausíveis deste projeto e o ponto de vista adotado pelos autores:

Os projetos de usinas termelétricas desta safra atual, este da COFEPAR, o da UEG recentemente licenciado em Araucária, bem como vários outros similares ou comparáveis pelo país afora, se explicam, primeiramente, **dentro da conjuntura atual da indústria do petróleo e do gás**. Em síntese, somam-se dois fatores de origens distintas :

1º Está “sobrando” do processamento do petróleo cru, um volume cada vez maior de frações mais viscosas, mais “pesadas”, correspondentes ao que se chama no jargão das refinarias, de “fundo de barril”, ou “fundo de torre”.

2º Investiu-se e ainda investe-se muito, em aumentar a oferta do gás metano fóssil, que é um gás associado ao petróleo, chamado comercialmente de Gás Natural - , tanto os gases de origem nacional (bacias do Amazonas, do Nordeste e Bahia, ES, RJ, e SP/PR) como os importados (da Bolívia pelos gasodutos GasOccidente para Cuiabá, e pelo GasBol para MS, SP, PR, SC e RS ; e da Argentina para o RS.)

Diante do primeiro fator, a iniciativa de queimar resíduos viscosos para produzir eletricidade em grande escala , é uma maneira de “se livrar” de grandes quantidades de OC e de resíduos viscosos, isto tanto na REPAR com a decisão de investir na COFEPAR, como também em várias outras refinarias no país. Algumas delas adotaram uma variante para “desovar” seus resíduos, construindo fábricas de “coque de petróleo”, para reciclar estes resíduos e obter um combustível sólido, fornecido às metalúrgicas e às cimenteiras.

E, diante do segundo fator, a decisão de queimar grandes vazões de gás metano fóssil – GN , para produzir eletricidade também é um meio eficaz de assegurar a compra de grandes volumes transportados pelos gasodutos, que já estão construídos, e com vazões diárias de gás já contratadas pela Petrobrás / Gaspetro e por várias empresas associadas, e pelas revendedoras estaduais de gás, as quais por sua vez, tentam fechar contratos de gás com seus futuros clientes.

As mega-termelétricas a gás já funcionando (Uruguiana, RS; Cuiabá, MT; Campo Grande, MS) e as já licenciadas (Bahia; MG Ibitaré; RJ Baixada e Macaé; Cubatão SP, a de Araucária) cumprirão o papel de “âncoras” comerciais dos gasodutos, como são, p.ex. as grandes lojas de vestuário e as de eletrodomésticos , as redes de lanchonetes e de cinema , consideradas como âncoras do movimento de público nos “shopping centers” .

Neste panorama, o polo petroquímico de Araucária participa da encruzilhada :

- o projeto UEG , que poderia ser previsto para queimar o gás que também existe no mar territorial do PR e de SC, nos poços de Caravela e Estrela do Mar (atualmente usado nas plataformas e queimado nas tochas) - mas, de fato, prevê queimar o gás vindo do GasBol, ou eventualmente da bacia de Campos, via Paulínia, SP;

- o projeto COFEPAR , posterior à UEG , tem o seu impulso básico na “desova” dos óleos residuais da REPAR, e, eventualmente, na “desova” do óleo excedente futuro, pois alguns dos clientes atuais de óleo da REPAR podem substituí-lo por GN.

Lembramos a seguir, usinas em funcionamento queimando o mesmo tipo de combustível, e projetos deste tipo repudiados, anos atrás, nos locais anunciados.

A maior Usina Termelétrica deste tipo é a de Santa Cruz , no Rio de Janeiro, operada pela empresa FURNAS, com uma capacidade nominal da ordem de 550 MW, e queima os óleos residuais da REDUC, no município vizinho de Duque de Caxias; está projetada sua adaptação para queimar gás natural da bacia de Campos, RJ.

A segunda maior usina queimando óleo combustível e resíduos de refinaria é a UTE Piratininga, da EMAE, na zona Sul de SP, às margens da represa Billings, com capacidade da ordem de 450 MW, que está convertendo as caldeiras para gás; seu projeto de ampliação para mais turbinas a gás e a vapor está paralizado no licenciamento ambiental, por causa do uso excessivo de água e do aumento de poluição atmosférica numa área já bem poluída. Outras UTE queimando óleo combustível e resíduos viscosos estão em Igarapé, perto de Belo Horizonte, MG (125 MW), no polo de Camaçari, Bahia,(360 MW),no Recife, Bonji (200 MW) e Manaus (136 MW)

No interior de SP, houve no início da década de 1990 dois projetos chamados de “piche-elétricas”, da então estatal CESP, um de 350 MW ao lado da REVAP em São José dos Campos, e outro de 700 MW, inicialmente ao lado da REPLAN, em Paulínia e depois num município próximo, Mogi-Guaçu . Ambos os projetos foram derrotados politicamente, e por meio de alterações ou criações de leis municipais, antes que a licença fosse concedida pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente.

Novamente em 1999 e 2000, a REVAP lançou em São José dos Campos, outro projeto similar, com 450 MW de potência, com uma configuração original : uma fábrica de coque para processar um resíduo (RESVAC) , uma usina coque- elétrica para queimar este mesmo coque, e uma outra termelétrica para outros tipos de resíduos líquidos (RASF e LCO). O projeto foi repudiado na cidade, inclusive pelo Sindipetro local, e pode terminar barrado pelo mesmo dispositivo da lei orgânica municipal.

Neste quadro , é evidente que as empresas de petróleo e gás, com a Petrobrás à frente, se encontram num impasse; na linguagem popular, uma “sinuca de bico”. Como nos jogos de salão (a sinuca, o truco , o dominó), aqui também o desfecho nunca é casual, e sim resulta das estratégias anteriores dos jogadores. Neste caso, vale a pena registrar as imagens de duas “arapucas”, ou armadilhas, que vinham sendo armadas há mais tempo:

1^a a armadilha do petróleo grosso :

se aumenta a vazão de petróleo cru processado, tudo depende do teor de resíduos viscosos contidos nos vários tipos de petróleo cru; usando petróleo mais viscoso, aumenta ainda mais a vazão de resíduo produzido na refinaria;

2^a a armadilha do gás já contratado :

se uma parte do GN entra para substituir o óleo combustível e o resíduo nas indústrias, sobrarão ainda mais resíduo e óleo combustível na refinaria...

Os autores deste roteiro reconhecem que o dilema energético existe, que é muito relevante para os custos da economia brasileira e para as condições futuras de poluição ambiental provocada pelo uso de combustíveis fósseis. Acreditam, também que o dilema tem que ser assumido, encaminhado e solucionado no âmbito do govêrno, da ANP, do MME e seu Conselho Nacional de Política Energética. Sabemos que este processo envolve forçosamente as decisões e os compromissos no âmbito das empresas de petróleo e gás, e de suas clientes, indústrias que queimam óleo combustível, resíduos viscosos e coque.

Reconhecemos também que – uma ampliação da capacidade de geração, com mais 600 MW , se for injetada esta eletricidade no Sistema Eletrico Sudeste, não seria inócua nem desprezível num cenário futuro de consumo maior de eletricidade, principalmente se fôr nos mesmos moldes de hoje ; e também, que – o projeto da COFEPAR com um “lavador” dos gases da caldeira com recuperação de enxôfre e produção de sulfato de amônia, seria uma configuração inédita para uma UTE no país, e poderia ter influência econômica considerada positiva num determinado setor - desde que se privilegie a agricultura com uso crescente de aditivos minerais, que é o caso do Sulfato de Amônia e dos compostos NPK.

Enfim, é justo e oportuno, para o interesse público, reconhecer o dilema energético, a encruzilhada da Petrobrás e de seus clientes de OC e resíduos, encarar a crise de suprimento de eletricidade, admitir que os resíduos gasosos de um combustível ruim podem ser tecnicamente transformados em fertilizantes químicos.

Só que nem este reconhecimento nos obriga, logicamente, nem éticamente, a avaliar como oportuno ou benéfico o projeto COFEPAR, tal e qual ele está sendo concebido e licenciado. Basta adotarmos um outro ponto de vista dominante :

* o licenciamento deste projeto deve ser avaliado, criticamente, do ponto de vista de seus “atingidos”, ou seja, a **população atual e futura, de Araucária e suas vizinhanças, de Curitiba e de sua Região Metropolitana, -**

* **que já é afetada** pela queima de uma boa parte destes combustíveis residuais da REPAR nas próprias indústrias da região, além das emissões químicas, orgânicas e das queimadas, e além das emissões veiculares e de aeronaves numa área metropolitana;

* **que será mais afetada, proximamente**, quando vier a operar o projeto da usina UEG, já licenciado pelo IAP (com potência prevista de 480 MW, a gás),

* **e, que pode ser ainda mais afetada, um tempo depois, se for licenciado e vier a operar este projeto COFEPAR.**

Este roteiro compõe-se das seguintes partes :

1. CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO COFEPAR EM QUATRO FUNÇÕES:

UMA MEGA - USINA “PICHE-ELÉTRICA”,
UM EMBRIÃO DE NOVAS “CASAS DE FORÇA” PARA A REPAR E A ULTRAFÉRTIL,
UMA INCINERAÇÃO DE GÁS RESIDUAL TÓXICO DA REPAR E DA ULTRAFÉRTIL,
UMA RECUPERAÇÃO DE ENXOFRE PARA FABRICAÇÃO DE FERTILIZANTE MINERAL.

2. A CONTA DA DESCARGA DE GASES DE ENXOFRE PODE SER MAIS ALTA; E UM DOS PRINCIPAIS EFEITOS, A ACIDEZ ATMOSFÉRICA, FOI IGNORADO NO EIA.

3. A INCERTEZA SOBRE A DESCARGA DE COMPOSTOS NITROGENADOS

4. OS GRANDES FLUXOS DE UTILIZAÇÃO E DAS PERDAS DE ÁGUA

5. O PROJETO COFEPAR NA “POLE POSITION” DA PERDA DE VAPOR D’ÁGUA, E A COBRANÇA FUTURA DA ÁGUA.

6. POLUIÇÃO DO AR EM ARAUCÁRIA E REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA, NO EIA DA COFEPAR.

Arsenio Oswaldo Sevá Filho, Aline Tiana Rick, 29 abril 2001

1. CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO COFEPAR EM QUATRO FUNÇÕES:

1ª. UMA MEGA - USINA “PICHE-ELÉTRICA”, 2ª. UM EMBRIÃO DE NOVAS “CASAS DE FORÇA” PARA A REPAR E A ULTRAFÉRTIL, 3ª. UMA INCINERAÇÃO DE GÁS RESIDUAL TÓXICO DA REPAR E DA ULTRAFÉRTIL, e 4ª. UMA RECUPERAÇÃO DE ENXOFRE PARA FABRICAÇÃO DE FERTILIZANTE MINERAL.

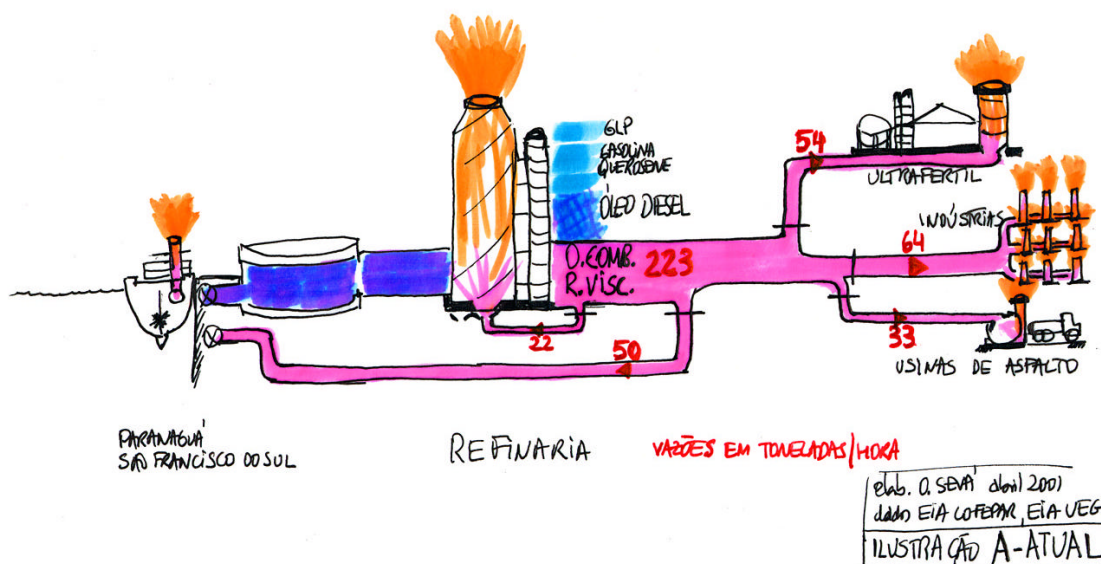
Eis em Araucária o projeto de mais uma “piche – elétrica” acoplada a uma refinaria.

Portanto, a primeira função é aliviar os excedentes de resíduos ultraviscosos da refinaria, que resultam do seu processamento crescente de cargas de óleo cru com teor alto de RV, especialmente óleos brasileiros de Marlim e outros poços da bacia de Campos, RJ.

Um exemplo hipotético mas possível de acontecer: a REPAR poderia, num dia qualquer, processar 35 mil toneladas de petróleo cru (aprox. 40 mil metros cúbicos/ dia), proveniente do mar de Campos, com teor de 20% de RV , - o que resultaria numa produção compulsória de 7 mil toneladas diárias de óleos grossos e resíduos.

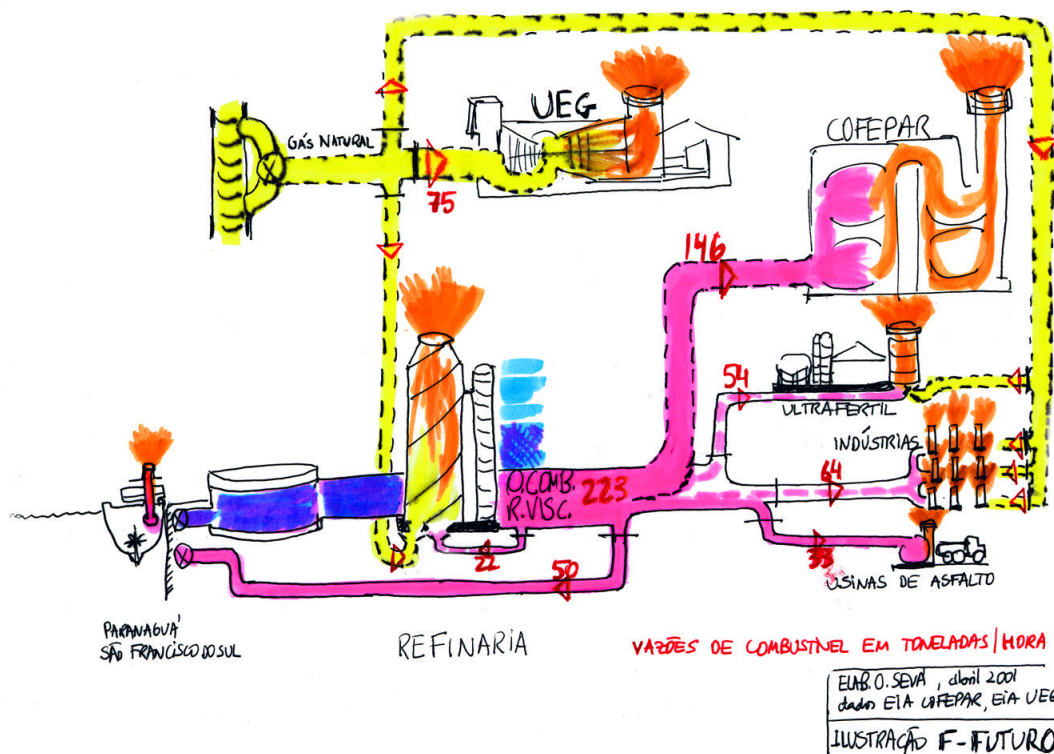
O EIA [pg.29] indica que a produção de óleos residuais da REPAR é de	
5.360 toneladas diárias, ou,	aprox. 223 toneladas/hora, destinadas
# 1 # p/ queima na própria REPAR :	aprox. 22 toneladas/ hora
# 2 # p/ processam.e queima ULTRAFERTIL	aprox. 54 toneladas/ hora
# 3 # p/ óleo bunker, abastecim.navios	aprox. 50 toneladas/ hora
# 4 # para usinas de asfalto	aprox. 33 toneladas/ hora
# 5 # p/ outras indústrias RMCuritiba e fora	aprox. 64 toneladas / hora

Estes fluxos estão representados na ilustração A – Atual, a seguir.



Na ilustração F- Futuro, acrescentamos no mesmo diagrama, as queimas adicionais das duas termelétricas projetadas em Araucária:

- # OC/RV nas duas caldeiras COFEPAR **aprox. 146 toneladas por hora.**
- # Gás Natural nas duas turbinas UEG **aprox. 75 toneladas por hora**



O primeiro comentário é que se trata de dois focos de queima de combustível, dentre os maiores do país, considerando-se os focos existentes ou projetados.

Alguns grandes focos de queima concentrada de combustível fóssil no país:

- # grandes siderúrgicas (COSIPA, CSN) queimam **6 a 8 mil toneladas de coque / dia**
- # os maiores projetos de UTE a gás (CCBS Cubatão , 950 MW e CARIIBA-II , Americana, 1.200 MW) prevêm queimar **4 a 5 mil toneladas de GN por dia**
- # COFEPAR prevê queimar **3.500 t de OC/ RV por dia** mais **140 t/ dia de gases residuais**
- # UEG Araucária prevê queimar cerca de **1.800 toneladas de GN por dia .**
- # um dos maiores complexos químicos do país, a RHODIA Paulínia, queima em sua central de utilidades, suprindo vapor e eletricidade para 9 fábricas, **500 toneladas de RV / dia**, e projeta uma central de co-geração de 150 MW queimando **900 toneladas de GN / dia .**

Supondo agora o cenário futuro, com a COFEPAR operando:
a produção de óleos residuais da REPAR continuaria sendo de

5.360 toneladas/dia ou,
p/ queima na COFEPAR

aprox. 223 toneladas/hora, destinadas
aprox. 146 toneladas / hora

restando portanto **aprox. 77 toneladas/ hora**
para as próprias REPAR e ULTRAFÉRTIL e para todos os demais clientes, o quê
visivelmente não é possível, contando-se somente com a produção de RV/OC da REPAR..

Este “deslocamento” de 65 % da produção de OC/RV da REPAR, atualmente
destinado aos demais clientes, para a usina projetada COFEPAR, se constitui na maior
incerteza de todas quanto aos efeitos ambientais resultantes :

* se a COFEPAR vier a operar, queimando tais volumes de RV/OC

* se as demais indústrias também continuarem a queimar **x toneladas/ hora** de OC e
resíduos trazidos de fora do Estado, ou então,

* se as demais indústrias passarem a queimar **y toneladas / hora** de GN.

Três possibilidades futuras - para estimar a **queima adicional de combustíveis** :

A) Se nada mudasse para estes clientes, de alguma forma o OC/RV continuaria sendo
consumido, viria importado de outro Estado ou do exterior, e, aí, a entrada da COFEPAR
representaria **um acréscimo final de 146 t/ hora** ao combustível hoje queimado.

B) Em outra hipótese, as duas fábricas conexas e sócias da PSEG na COFEPAR teriam uma
parte de suas demandas de vapor atendidas pela usina projetada : 150 t H2O / hora para a REPAR e
40 t H2O/hora para ULTRAFERTIL. Mas isto não seria suficiente para elas deixarem de queimar OC/
RV; digamos que a REPAR e a ULTRAFERTIL deixem de queimar 1/ 4 parte do seu consumo atual
de óleo residual, já que receberiam da usina projetada aproximadamente 1/ 4 do vapor que
precisam. Aí, a queima total de combustível na região teria um acréscimo bruto de 146 t / hora e
duas reduções localizadas, de 5,5 t / hora na REPAR , e de 13,5 t / hora na ULTRAFERTIL, subtotal
19 t/ h, portanto **um acréscimo final de 127 t/ hora** ao combustível hoje queimado.

C) Um outro cenário é que: tanto a #1# REPAR como a #2# ULTRAFERTIL como #5# todos
demais clientes atuais do OC [exceto #3# os navios que queimam óleo bunker em suas caldeiras e
4 # as usinas de asfalto] – passassem a queimar gás GN ao invés de OC/RV.

Aí, teríamos a mesma queima adicional bruta de 146 t/ h na COFEPAR, mais a substituição de
140 t / h de OC/RV; em condições teóricas, isto seria factível com a queima de 100 t / hora de gás
metano fóssil; e portanto, uma redução difusa, que pode chegar a **40 t/ hora** de combustível; além
da redução de **19 t/h** da hipótese anterior e, assim,

haveria um **acréscimo final de 87 t/ hora** ao combustível hoje queimado

Esta estimativa da hipótese **C [um acréscimo de 87 t / hora de combustão total na
região], seria realisticamente, a menos negativa possível**, - pois somente o asfalto e o
óleo dos navios não seriam substituídos por gás, nem poderiam ser...

Lembramos que seria normal todos os demais clientes continuarem queimando combustível, para obter a mesma carga térmica que hoje precisam. Assim, pela força da lógica, * a única chance de reduzir este acréscimo de queima na região, com a entrada da COFEPAR, seria **- se uma vazão de RV/OC equivalente à entrada da COFEPAR – 146 t / hora, deixasse de ser queimada pelos atuais clientes, e se não fosse substituída pela queima de um outro combustível.**

Todos sabem que esta chance é irreal, portanto:

* na prática, caso a COFEPAR viesse a funcionar, e todos os demais clientes de OC/ RV passassem a queimar gás, mesmo assim, haveria uma queima adicional de pelo menos 87 toneladas / hora de combustível na região, sem considerar o funcionamento da UEG;

* mesmo que todas estas 87 toneladas fossem de GN, as emissões de gases de combustão seriam da ordem de milhares de toneladas / hora, e se somariam às emissões da queima de 146 t/ hora na COFEPAR.

E, se introduzirmos a UEG funcionando, queimando uma vazão de 75 toneladas de GN por hora, teríamos então os números aproximados, as ordens de grandeza da comparação mais realista, que foi evitada todo o tempo pelos autores do EIA :

NA MELHOR HIPÓTESE, DO PONTO DE VISTA DA POLUIÇÃO:

- SE DESCONTARMOS OS FLUXOS DE ÓLEO BUNKER E DE ASFALTO,
- SE A REPAR, A ULTRAFÉRTIL E DEMAIS INDÚSTRIAS PASSAREM A QUEIMAR GÁS NATURAL EM PROPORÇÕES EQUIVALENTES AO SEU CONSUMO ATUAL DE ÓLEO
- SE A UEG ARAUCÁRIA VIER A FUNCIONAR QUEIMANDO GÁS
- SE A COFEPAR VIER A FUNCIONAR QUEIMANDO OC/ RV – - ENTÃO

A QUEIMA TOTAL ADICIONAL DE COMBUSTÍVEL FÓSSIL NA REGIÃO

SERIA DE PELO MENOS $75 + 87 = 162$ TONELADAS / HORA

A argumentação tem consequências pesadas para todo o licenciamento e o debate; pode haver alguma discrepância de números e cálculos, mas, os autores deste roteiro acham que a argumentação e as estimativas devem ser checadas pelos interessados e informadas ao público e ao IAP. E, claro, deve ser usada contra quem apresenta um EIA cheio de malabarismos de aritmética, tentando mostrar com formalismos científicos e recursos de software, que haveria alguma redução de alguma coisa numa atmosfera já poluída, justamente quando entrassem em operação duas novas fontes de combustão de grande porte (UEG e COFEPAR) !

A outra função do projeto Cofepar - reciclar resíduos perigosos - aparece no EIA com uma estimativa de queima horária de 4.500 m³ (em condições normais de pressão e temperatura), de gases residuais das duas indústrias sócias da COFEPAR. Esta vazão em volume talvez seja equivalente a algo entre 5 e 7 toneladas/ hora.

As mesmas duas caldeiras que queimariam OC / RV , queimariam também este fluxo, que é bastante variável em vazão e em composição química, e foi formado por correntes de gases residuais provenientes da REPAR e da ULTRAFÉRTIL. Genericamente é chamado de “gás ácido”, pelo fato de ter uma proporção importante de H₂S, gás sulfídrico.

Também cabe perguntar :

*quanto destes gases é atualmente produzido na REPAR e na ULTRAFÉRTIL?

* e como está sendo tratado ou queimado ?

* quais as proporções de compostos nitrogenados, de H₂S, e de outros compostos sulfurosos no fluxo de gás ?

Faltam, no EIA, as informações técnicas fornecidas de forma honesta e rigorosa, sobre um problema tão relevante. Mas, para todos os efeitos, a concepção é simples : “se sobram resíduos combustíveis, viscosos ou gasosos, devem ser queimados”... (*comentário abaixo)

Assim, é melhor que o projeto COFEPAR seja visto como uma espécie de “INCINERADOR DE RESÍDUOS QUÍMICOS”.

Reconhecemos que, de uma certa maneira, o projeto escapou da imagem de uma “termelétrica”, quando adotou o nome de guerra de “Conversora de Fertilizante e Energia”, e como toda manobra ideológica, este nome de batismo tem um fundo de verdade para um recado mentiroso. A COFEPAR de fato converterá RESÍDUOS DA INDÚSTRIA PETROLÍFERA E PETROQUÍMICA em vapor e em eletricidade, e converterá SEUS PRÓPRIOS GASES RESIDUAIS em um componente dos fertilizantes sintéticos.

* Comentário : Se o EIA de fato tivesse a intenção de aclarar todas as coisas, deveria existir uma série de figuras detalhadas, bem construídas, com legendas e comentários, com números reais, médios, máximos e mínimos, dos fluxos de gases e de ar, de suas variáveis termodinâmicas, sua composição química, enfim, os balanços completos de combustão, de subprodutos e de perdas de processo nos sistemas atuais da REPAR e da ULTRAFERTIL.

Afinal, as duas empresas estariam conectadas, no futuro, ao empreendimento projetado, por meio de ligações cruciais, as chamadas “utilidades industriais”: a REPAR e a ULTRAFÉRTIL queimariam seus principais resíduos de processo (RV/OC e gás ácido) na COFEPAR, tratariam seus efluentes líquidos, forneceriam água de resfriamento, e comprariam parte do vapor requerido em suas operações e comprariam toda a eletricidade requerida, além da ULTRAFERTIL obter para o seu mercado de fertilizantes minerais, mais quase cem mil toneladas anuais de Sulfato de Amônia.

2. A CONTA DA DESCARGA DE GASES DE ENXOFRE PODE SER MAIS ALTA; E UM DOS PRINCIPAIS EFEITOS, A ACIDEZ ATMOSFÉRICA, FOI IGNORADO NO EIA.

Visto o projeto COFEPAR desta forma, como um incinerador de resíduos industriais, ressaltamos primeiro um dos problemas mais preocupantes em todo o mundo, quando se trata de queimar materiais e resíduos de origem fóssil contendo compostos de enxofre em teores significativos.

Os teores de enxofre dos OC são raramente abaixo de 1,0 % , comumente ficam na faixa de 1 a 3% ou 4 % , mas podem chegar, ainda dentro da especificação brasileira (antigamente DNC, atualmente ANP) a 5,5 % . No EIA [pg. 333] é mencionado que o teor de enxofre do OC/ RV a ser queimado na COFEPAR estaria na faixa **entre 1% e 2,5%**; mas também foi comentado [pg. 334] que a queima da corrente de gás ácido serviria *“para manter o teor de enxofre do “flue gas” (na saída da caldeira) em 2,5 %”*.

O gás ácido, como um gás residual, não é especificado; nem poderia ser pois justamente resulta de misturas gasosas produzidas dentro dos processos térmicos e químicos da REPAR e da ULTRAFÉRTIL . As empresas certamente têm medições de suas vazões e composições químicas, mas nada disto consta no EIA, e somos obrigados a fazer estimativas baseadas em outras refinarias, por exemplo, na REPLAN e na REVAP, os gases ácidos podem apresentar um teor de H₂S entre **menos de 10 % e mais de 30 %** .

O projeto COFEPAR não é de uma piche-elétrica qualquer, pois terá também um tipo de unidade de recuperação dos compostos de enxofre contido nos gases da combustão do OC e do gás ácido, ou seja, está previsto

- um dessulfurizador , especializado para converter o gás sulfuroso S₂ em sulfato de amônia; isto significa o acréscimo de uma planta tipo scrubber, lavando os gases de combustão com injeção de vapor adicional (98 m³/ hora conforme o diagrama de água do EIA) e passando-os através de baterias de “chuveiros” de amônia líquida, que seria despachada pela ULTRAFÉRTIL para a COFEPAR.

Como em qualquer outra configuração industrial, o esclarecimento básico de engenharia deve atender a poucos pontos:

1° – quando este lavador de gases parar, em situação de emergência ou acidente, ou para manutenção periódica, - os gases sairiam em by-pass pelas chaminés, sem qualquer abatimento? Ou, as caldeiras seriam paralizadas, até que todo o sistema retornasse à operação ?

2° - diante de um fluxo variável de “blends”, ou “ coquetéis” de distintos OC/ RV e de gases ácidos de duas indústrias, qual seria a proporção entre as vazões de gás sulfuroso - depois – e - antes do lavador ? em outros termos, se o “scrubber” é para recuperar o enxôfre convertendo-o em sulfato de amônia, qual seria o rendimento desta conversão ?

A primeira pergunta o EIA nem aborda; não considera a possibilidade de uma parada operacional do “scrubber” ; apenas registra que, quando a caldeira estiver parada, o OC e o RV seriam estocados em tanques; e não informa o que seria feito do gás ácido.

Quanto à segunda pergunta, sabemos que nem todo o SO₂ produzido seria “abatido” com a injeção de vapor e amônia e a formação do sulfato de amônia, pois isto depende muito do tipo de equipamento conversor e das suas condições variáveis de operação, na medida em que o seu funcionamento estará sempre acoplado à saída de uma caldeira fornecendo vapor para a geração de eletricidade em grande escala e vapor para o próprio “scrubber”, e esta caldeira por sua vez, dependente das variações dos OC, RV e gás ácido.

O EIA não mostra firmeza a respeito: na pg. 19 diz que o lavador de gases teria eficiência de **94 %** na remoção do SO₂ ; na pg. 334, registra **93 %**, e na pg seguinte escrevem **90% ou mais**, de remoção.

Por precaução, devemos fazer as contas de emissão de enxôfre na COFEPAR numa situação mais provável de acontecer :

queimando 146 t/ hora ou 3.504 toneladas/ dia de OC/TV com 2,5 % de enxofre, seriam geradas cerca de 175 toneladas/ dia de SO₂ na saída das caldeiras;

#queimando 6 t/ hora ou 144 toneladas/ dia de gás ácido com 10% de enxôfre, seriam geradas cerca de 29 toneladas/ dia de SO₂ também na saída das caldeiras;

se o conversor recebe 204 toneladas/dia de SO₂ e trabalha com 90 % de rendimento, **cerca de 20,4 toneladas/dia de SO₂ não seriam removidas e sairiam pelas chaminés**, o que equivaleria a **uma emissão total na COFEPAR, de 235 gramas/ segundo, de gás SO₂ .**

O EIA fornece, sem maiores explicações, uma emissão de **187 gramas SO₂ por segundo**, e faz todos os demais cálculos do impacto na atmosfera baseado neste índice.

Na questão da poluição por gases de Enxofre, poderia haver algum ganho ambiental ?

Já abordamos uma parte deste raciocínio nas três hipóteses sobre a queima adicional de combustível, no âmbito regional; vejamos novamente as três possibilidades:

A) Se o acréscimo for de 146 t/h de OC, então a emissão regional de enxofre na forma de SO₂ seria a soma dos 235 gramas por segundo na COFEPAR com uma emissão de 2.030 gramas por segundo nos demais clientes industriais, que continuariam queimando OC e RV com teor de 2,5 % e sem qualquer abatimento de enxofre. **Portanto a emissão regional de SO₂ teria, em relação à emissão atual, um acréscimo de 2.265 gramas/ segundo.**

B) Se o acréscimo for de 127 t/ h (hipótese de redução de queima de OC na REPAR e ULTRAFERTIL) , a emissão de SO₂ seria a soma dos 235 g/s da COFEPAR com mais 1.940 gramas de SO₂ / segundo, dos demais clientes que ainda estariam queimando óleo sem abatimento de enxofre. **Portanto, a emissão regional de SO₂ teria um acréscimo de 2.175 g/ s, em relação a hoje, um acréscimo de 102 % .**

C) Se a REPAR, ULTRAFERTIL e todos os demais clientes de OC e RV tiverem trocado para GN, a emissão de SO₂ aumentaria os 235 g/ s emitidos pela COFEPAR, a única que estaria queimando óleo (sem contar o asfalto e o óleo para os navios) e mais 30 gramas de SO₂ / segundo, emitidos pelas demais indústrias, que estariam queimando apenas GN, num fluxo estimado de 87 ton / hora (considerado aqui com o teor especificado pela ANP, de 80 miligramas de enxofre total por metro cúbico de gás, e um gás com densidade média de 800 g/ m³).

Portanto, mesmo neste caso, o menos negativo possível, a emissão de SO₂ na região teria um acréscimo de 265 g/ s em relação a hoje, um acréscimo de 13 % .

Assim, não há sustentação para qualquer resultado que aponte uma diminuição da concentração de um gás cuja emissão só pode aumentar, na melhor hipótese de 13 %, e na mais provável, 102 %.

Até este ponto do cálculo, não consideramos a operação prevista da UEG, queimando um fluxo estimado de 75 t/ hora; esta central, menor que a projetada COFEPAR, ainda poderia acrescentar mais 25 gramas de SO₂ por segundo. Combinando-se isto com a hipótese C)

chegaríamos a uma situação futura a “menos poluída possível”,

* com apenas a COFEPAR queimando óleo e removendo 90% do SO₂,

* com a UEG, e todos os demais clientes industriais queimando GN,

* e, mesmo assim, **haveria um acréscimo de quase 300 gramas de gás SO₂ emitido por segundo na região de Curitiba.**

Este gás SO₂ tende a se combinar com a umidade e formar ácido sulfúrico diluído em água, e ionizado (íon Sulfato⁻⁻, e íons H⁺); como a região é bem úmida durante a maior parte dos meses e dias do ano(na faixa de 70 a 80 %), e como a própria COFEPAR jogaria bastante vapor , junto com os gases de combustão, mais uma parte do vapor injetado no scrubber, mais o vapor perdido na Torre de Resfriamento... é de se esperar uma formação constante de H₂S₀4, e portanto de acidez na atmosfera.

O quê resulta numa alteração insidiosa, cumulativa, das mais importantes em várias regiões do mundo, com contaminação dos solos pela acidez e deposição dos sulfatos , com ataque à vegetação e corrosão de materiais, e com ameaças de contaminação das águas subterrâneas e superficiais.

Pois bem, diante de tal importância do assunto, o EIA optou pela estratégia do lôgro – tentar convencer os leitores, com a manipulação de dados e de modelos matemáticos, de que *haveria até uma diminuição da concentração de SO₂ na atmosfera de Araucária e região !* Coerente com tal atitude, nem é abordado no EIA qualquer efeito do aumento do SO₂ na atmosfera, nem muito menos é discutido qualquer problema de contaminação das chuvas e neblinas, tão comuns na região, por causa da acidez e da sulfatação.

3. A INCERTEZA SOBRE A DESCARGA DE COMPOSTOS NITROGENADOS

Com relação ao acréscimo de poluição por compostos de Nitrogênio, é certo que haverá, mas as contas não foram feitas corretamente. Teriam que contabilizar os balanços de Nitrogênio em três rotas distintas :

1. Nitrogênio na cadeia produtiva da refinaria, pois tem aumentado o teor de nitrogênio contido nos derivados de petróleo, por exemplo, quando a carga da REPAR tiver alguns óleos crus brasileiros, tipo RJ, cujo teor de N é alto, e costuma provocar problemas de excesso de amônia nos efluentes das refinarias, foi o caso de Cubatão e de Paulínia nos últimos anos.

2. Produção de óxidos nitrogenados durante a combustão, nas caldeiras e seu comportamento posterior, no conversor; trata-se do “NO x térmico” - como se uma parte do Nitrogênio principal componente do ar soprado na caldeira, fosse oxidado a quente.

3. A cadeia produtiva e de reações da própria amônia que será injetada no “ scrubber”. O EIA registra o uso de 3 t/h de amônia líquida, NH₄, para produzir anualmente 99 500 toneladas de NH₄)₂ SO₄ - o quê precisaria ser checado, e mesmo assim, é insuficiente para a análise.

Deveriam discriminar e balancear os fluxos esclarecendo :

se a amônia pura já estaria sendo produzida e onde; como chegaria, e como ficaria estocada na ULTRAFERTIL e na COFEPAR; quais as manobras operacionais com este composto tóxico e volátil, quais os seus tempos de residência, enfim, quais as situações que podem gerar emanções, vazamentos;

qual a eficiência de conversão da amônia introduzida, com tal ou tal tipo de injeção, pois - a amônia que não for convertida em sulfato, poderá ser recuperada para recirculação, ou poderá reagir ainda com oxigênio, com hidrocarbonetos não queimados, e/ou com os óxidos NO_x já formados, poderá formar ainda mais NO x , ou ,

se poderá combinar com vapor d'água e emitir na saída, mais gases amoniacaais, ou, então

se poderá emitir mais compostos como nitratos e o próprio sulfato de amônia (na forma de perdas pela chaminé após o scrubber e o precipitador).

O EIA menciona, nas pgs. 19 e 334, a possível formação de uma pluma visível de vapores na saída da chaminé , após o lavador de gases, uma névoa formada por aerossóis, gotículas, que não teriam sido removidas no último equipamento de tratamento dos gases, que é um precipitador eletrostático, que retém também poeiras e parte da fumaça.

Uma parte dos NO_x reage com a umidade e se transforma em ácido nítrico(HNO₃). Da mesma forma que fizeram para os gases sulfurosos, o EIA também despreza um dos principais problemas ambientais do mundo moderno : a complexa formação do chamado smog fotoquímico, com grande concentração de ozônio respirável, a baixa altura do solo, e cuja formação depende bastante do teor de óxidos de nitrogênio na atmosfera. (v. adiante)

4. OS GRANDES FLUXOS DE UTILIZAÇÃO E DAS PERDAS DE ÁGUA

Sendo um sistema de produção e uso de vapor tipo ciclo Rankine (duas caldeiras – uma turbina a vapor, um condensador com Torre de Resfriamento úmida, com circuito de água de resfriamento semi-aberto para a atmosfera), as perdas evaporativas na TR são sempre muito grandes. Já sabemos o estrago, por conta dos vários projetos de indústrias, centrais de co-geração e UTEs que adotaram esta concepção e pretendem sacrificar os recursos hídricos dos locais previstos para suas instalações. Mas talvez o efeito seja pior num sítio bem alto, de beira de serra, muito úmido, frio e com pressões mais baixas, e num trecho de bacia de rio ainda pequeno, se formando, a jusante de uma metrópole, etc...

Reagrupando-se os dados do EIA sobre a água e as perdas, podemos sintetizar o seguinte :

O total de água utilizada é de 1714 m³/hora , dos quais 1314 m³/h captados na represa do rio Verde “:dentro da cota outorgada à Petrobrás” e mais 400 m³/hora de efluente da ETDI da REPAR, e que atualmente é descarregado no rio Barigui. Após a utilização resultam :

1.415 m³/hora de água perdida como resultado da evaporação na Torre de Resfriamento , escolhida pelo empreendedor de forma inadequada aos recursos hídricos locais,

30 m³/hora perdidos para a atmosfera no desaerador e em outros locais

90 m³/hora de perdas do vapor (190 m³ / h) enviado à REPAR e à ULTRAFERTIL (retorno de condensado 100 m³ / hora), indo para a atmosfera, e parte para os efluentes líquidos.

98 m³/ hora de vapor injetado no lavador de gases, podendo ser perdido para a atmosfera ou incorporado no processo do sulfato de amônia.

O que daria pelo menos 1633 m³/hora de perda de água , no caso, de diminuição absoluta da vazão do rio Verde, indiretamente também diminuindo a vazão do rio Barigui, que recebe a descarga da REFAP, que seria diminuída em função da perda na COFEPAR.

Portanto, resulta uma diminuição da vazão do rio Iguaçu logo abaixo.

Segundo o diagrama da pg. 26 do EIA, uma vazão de 78 m³ / hora sairia da COFEPAR como efluente líquido a tratar na REPAR, mas que na realidade seria um fluido circulante, entre a UTDI da REPAR e a TR da COFEPAR. A informação fica confusa para qualquer leitor, porque algumas páginas depois, consta como saída da usina a vazão de 4 m³/ hora, para o rio Barigui, que seria uma parte do fluxo que seria tratado na ULTRAFERTIL.

O diagrama da pg. 26 do EIA não fecha o balanço hídrico de forma rigorosa, como se exige dos estudantes de Engenharia, ou então, ... ao invés de êrros, pretendeu –se omitir fatos relevantes do uso de água. Sugiro que o pessoal das entidades e especialmente os trabalhadores que conhecem os sistemas ajudem a esclarecer os detalhes deste possível “crime ambiental” de grandes proporções.

COMPARAR AS VAZÕES DA COFEPAR COM AS VAZÕES DO RIO VERDE

Entre 1972 e 1995, as médias mensais da vazão do rio Verde foram

maior : Fevereiro :	4.970 litros / segundo
menor Abril :	2.920 litros / segundo
média de longo prazo	4.020 litros / segundo

* a perda evaporativa da usina projetada, 1633 m³/ hora acaba ficando maior que a vazão prevista para ser captada no rio Verde, que seria de 1314 m³/ h; a COFEPAR iria perder, além da água por ela captada, parte da água que seria devolvida pela REPAR ao rio Barigui, mas que também havia sido captada na mesma represa do rio Verde.

* esta vazão de vapor d'água, 1633 m³/ hora ou cerca de 450 litros/ segundo, inteiramente perdida, poderia corresponder **a mais de 11% da vazão média histórica de longo prazo do rio Verde (4.020 l/ s)** ; e a **quase 15 % da vazão média mensal do rio Verde no mês mais baixo, Abril, em 23 anos de medições (2.920 l/ s)**

5. O PROJETO COFEPAR NA “POLE POSITION” DA PERDA DE VAPOR D’ÁGUA, E A COBRANÇA FUTURA DA ÁGUA.

Para fins de comparação com outros projetos na mesma época:

* Projeto de usina/ cap. elétrica/ **Evaporação**/ equivale ao consumo urbano médio de

* projeto TPP	708 MW	523 m3/ h	40 mil habitantes
* projeto CCBS	911 MW	645 m3/ h	50 mil habitantes
* seis projetos SP	3.600 MW	2.736 m3/ h	200 mil habitantes

soma dos projetos de termelétricas incluídas no programa prioritário gov federal, fev2000, localizados em alguns municípios nas bacias fluviais dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (ref: Ferreira, Nipe/ Aneel, 2000)

* projeto UEG	480 MW	442 m3/ h	30 mil habitantes
* projeto COFEPAR	653 MW	1.415 m3/ h	130 mil habitantes

A perda evaporativa é impressionante pela quantidade, mas deve ser lembrada também como uma “**nuvem de vapor contaminado**”, já que o fluido de resfriamento da TR é na realidade, um coquetel formado por água clarificada vinda do 1º tratamento da ETA, pelas purgas das caldeiras, mais as bôrras de retro - lavagem e filtração da ETA e da Estação de Tratamento de Condensado. Enfim, a base é água, mas é uma mistura com compostos orgânicos, voláteis, produtos químicos fortes, tipo algicidas e fungicidas, e tipo anti-corrosivos (dentre eles, ainda se usa sal de cromo hexavalente, bastante tóxico quando ingerido com água contaminada)

O EIA dedica várias páginas e modelagens físicas para a pluma de vapor em forma de neblina que é gerada com frequência nas TRs; uma boa pista do problema é dada pelo teor de umidade médio local em Araucária, que é de **12 gramas por m3**, e que, conforme o próprio cálculo do EIA, **poderia ser acrescido, de 1, 5 gramas/ m3 , mais 12%**, em pontos distantes de 2 km da TR. Ainda que fosse uma simples queda de gotículas, uma pequena “chuva” produzida pelas Torres da usina termelétrica, seria questionada com razão, pela enorme perda da vazão do rio Verde; mas é, também, uma sucessão de pequenas chuvas e neblinas contaminadas neste raio em torno da usina projetada e talvez um pouco mais além.

Vale a pena encerrar esta primeira parte do nosso roteiro re- enquadrando o drama que se vive em Araucária e na RMC como mais um dentre os dramas de algumas regiões já densamente povoadas e industrializadas, e que começam a sofrer com o chamado “stress” dos rios, ou, que convivem com uma **verdadeira crise de recursos hídricos saudáveis**.

É o caso da Região Metropolitana do RJ, quase totalmente dependente de uma transposição da vazão do rio Paraíba do Sul, já poluído. Também da RM de Salvador que cada vez capta água na distante bacia do rio Paraguaçu, de cuja represa Pedra do Cavalo sairá também mais uma boa vazão para resfriar e ser perdida numa mega-termelétrica, já em fase de construção. É caso de SP cujas três áreas metropolitanas, a da Capital, a da Baixada Santista e a de Campinas, dependem praticamente dos mesmos rios, fazem transposições de água limpa, água suja e de esgotos entre bacias próximas, e sofrem com os episódios freqüentes de contaminação e de racionamento.

Decidir introduzir nestas bacias fluviais estes novos grandes consumidores de água e poluidores dos rios, é um tipo de absurdo que só pode acontecer porque as outorgas são procedimentos cartoriais sujeitos a tráfico de influência, e sem eficácia de controle posterior, e porque a água captada não é cobrada, nem a água perdida, nem mesmo a descarga de efluentes poluídos, que deveria ser cobrada mesmo quando estejam parcialmente tratados.

Voltando então ao caso COFEPAR: a captação de 1314 m³/ hora na represa do rio Verde corresponderia a 43% da outorga total concedida à REPAR, que é de 3.024 m³/ hora, ou 840 litros / segundo. Se existe ou não esta “disponibilidade”, quando, em quais condições, - isto não é mencionado nem comprovado no EIA, salvo engano da nossa parte.

Já a atitude de “entrar na cota de água outorgada a uma empresa que já capta na região”, escapando do rigor da lei, isentando-se de solicitar outorgas, e desprezando a simples consulta aos poderes públicos sobre os usos pretendidos da água e dos rios, - vem sendo uma constante em projetos de termelétricas e de centrais de co-geração.

Numa Audiência Pública em Cosmópolis, SP, (fev 2000) sobre o projeto da usina a gás TPP, que pretendia também usar a água do rio Jaguari, “da cota da Replan”, - tal atitude foi repudiada pelo Secretário Estadual de Recursos Hídricos, reafirmando que a água não é este tipo de “commodity”, nas mãos da iniciativa privada, e que todos devem se preparar para a cobrança pelo uso, para a economia de consumo e a redução das perdas.

Se estivessem em vigor pelo menos as duas cobranças já previstas em lei federal, pela captação e pelo consumo consuntivo ou perda de água, e, por hipótese, as taxas fossem nos patamares de 5 centavos/ m³ para captação e de 10 centavos / m³ para água consumida, - aí então as usinas termelétricas deste tipo, usando ciclo Rankine e resfriamento em **Torres úmidas**, teriam um acréscimo de custo de geração de eletricidade decorrente do custo do uso de água, que foi estimado pelo prof. André Ferreira, em 27 centavos de real por MWh gerado.

Enquanto que as usinas que optassem pelo tipo **Torre seca ou Condensador a ar** (com circuito fechado e ventiladores) teriam um acréscimo vinte vezes menor, estimado em 1, 2 centavos de real por MWh. (ref FERREIRA, NIPE, ANEEL, pg. 38.).

Araucária e a bacia do alto Iguaçu perderão proximamente mais água de seus rios já sacrificados, uma vazão equivalente ao consumo médio de 30 mil habitantes (perda de vapor na TR do projeto UEG) ,e perderiam ainda mais, o equivalente a 130 mil habitantes, se o projeto COFEPAR fosse licenciado e viesse a operar. “Em troca”, a atmosfera local veria uma nova chaminé de 100 metros, com uma névoa contaminada subindo junto com os gases da combustão não retidos pelo “scrubber” e pelo precipitador eletrostático, e uma nuvem se elevando sobre a Torre de Resfriamento, caindo aqui e acolá com pequenas chuvas contaminadas e sendo levada para mais longe. (ver a seguir item 6 do roteiro)

Se ficar devidamente caracterizado este tipo de crime ambiental, premeditado, embora não assumido, - **o IAP deveria não conceder a licença ambiental para a COFEPAR.**

6. POLUIÇÃO DO AR EM ARAUCÁRIA E REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA NO EIA DA COFEPAR.

Araucária, PR, como muitas outras cidades industriais brasileiras, não possui medições suficientes dos poluentes que sua população respira. O IAP mede em Araucária as concentrações de fumaça, dióxido de enxofre (SO₂) e amônia (NH₃).

O principal poluente emitido por uma piche-elétrica é o dióxido de enxofre, que no caso da COFEPAR seria recuperado com amônia. Além deste gás termelétricas geram os seguintes gases poluentes: monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrogênio (Nox), hidrocarbonetos (HCs), dióxido de carbono (CO₂) e material particulado, expostos a radiação solar parte destes poluentes oxidam formando ozônio (O₃).

O conhecimento da concentração atual destes gases em Araucária é fundamental para a previsão de qual seria a contribuição da COFEPAR à poluição do ar regional. O equacionamento da contribuição da UTE depende de dados novos e da reagregação de dados presentes no EIA. A ausência de conhecimento da concentração atual de poluentes atmosféricos impossibilita a realização de diagnósticos e prognósticos confiáveis.

O diagnóstico da poluição do ar em Araucária, apresentado no EIA , será analisado em seguindo uma metodologia proposta pelo prof. André Luiz Ferreira, no artigo “*Expansão termelétrica: a emergência de novos condicionantes ambientais na geração de eletricidade no Brasil*” (NIPE/UNICAMP, maio de 2000). À seguir, trechos do artigo com discussão sobre o monitoramento de qualidade do ar e questões fundamentais para a sociedade que deveriam ser respondidas por EIAs de termelétricas.

Sobre a ausência de dados de monitoramento e a elaboração de EIAs, FERREIRA afirma: “*Ao não levarem em conta a poluição pré-existente, os modelos de dispersão de poluentes conduzem a resultados de pouca valia. (...)*”

A consequência prática desta situação é que os estudos de viabilidade ficam comprometidos, pois não fornecem elementos que possam assegurar que a qualidade do ar e do ecossistema em geral estão preservados frente aos poluentes atmosféricos emitidos. Eles não têm levado em conta a quantidade de óxidos de nitrogênio que já são emitidos na regiões onde pretendem se instalar, tampouco informam sobre a atual concentração atmosférica deste poluente e do ozônio. Na verdade alguns estudos sequer citam a possibilidade de formação do ozônio a partir das emissões das usinas termelétricas. [parece ser o caso da COFEPAR]

Tão preocupante quanto o fato da qualidade do ar não ser devidamente monitorada pelos órgãos integrantes do SISNAMA, é a conduta dos empreendedores, muitas vezes acomodada e omissa. Por exemplo, no RIMA da usina termelétrica que se pretende instalar em Cubatão, se menciona: “A presente análise utilizou como referência os dados publicados nos relatórios anuais da CETESB. De acordo com esses relatórios, não existe uma série de dados do NO₂, HC e do O₃ bem organizada. Portanto a qualidade do ar do ponto de vista destes poluentes não foi analisada”.

Para a sociedade tal argumento é inócuo, pois a ela interessaria conhecer:

- A proposta para o monitoramento das emissões, bem como da concentração de poluentes na atmosfera;

- O efeito dos poluentes emitidos sobre a saúde pública e o meio ambiente;

- A forma e periodicidade com que será informada a respeito da qualidade do ar que está respirando, em termos de ozônio e óxidos de nitrogênio;

- Os procedimentos a serem adotados no caso de ultrapassagens dos padrões de qualidade do ar na região” (FERREIRA, 2000:48).

Tais quesitos, propostos por FERREIRA, serão aqui abordados, partindo-se dos dados apresentados no EIA do projeto COFEPAR.

6.1. DIAGNÓSTICO

Para entender os dados. O que são padrão primário e secundário de qualidade do ar?

“São padrões primários de qualidade do ar as concentrações de poluentes que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população, podendo ser entendidos como níveis máximos toleráveis de concentração de poluentes atmosféricos.

Consideram-se padrões secundários de qualidade do ar as concentrações de poluentes atmosféricos abaixo dos quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem-estar da população, assim como o mínimo dano à flora e à fauna, aos materiais e ao meio ambiente em geral, podendo ser entendidos como níveis desejados de concentração de poluentes, constituindo-se em meta a ser alcançada a longo prazo” (Derísio, 1992).

Podemos entender o padrão **secundário como um padrão seguro**, não haveria danos abaixo deste padrão - e o padrão **primário como um padrão perigoso**, - pois valores próximos ou acima deste padrão comprometem a saúde humana.

O problema é que tanto empreendedores quanto órgãos oficiais entendem que o padrão primário, perigoso, é um número limite que pode ser atingido e até ultrapassado !

O EIA – COFEPAR não apresenta os padrões oficiais brasileiros em uma tabela. Assim, enviamos esta aos interessados :

Padrões Nacionais de Qualidade do Ar (Resolução CONAMA nº 3 de 28/06/90).

Poluente	Tempo de Amostragem	Padrão Primário (mg/m³)	Padrão Secundário (mg/m³)	Método de Medição
Partículas totais em suspensão	24 horas (1) MGA(2)	240 80	150 60	amostrador de grandes volumes
Dióxido de enxofre	24 horas (1) MGA(3)	365 80	100 40	pararosanilina
Monóxido de carbono	1 hora (1)	40.000 35 ppm	40.000 35 ppm	Infravermelho não dispersivo
	8 horas (1)	10.000 C5 9 ppm	10.000 9 ppm	
Ozônio	1 hora (1)	160	160	quimiluminescência
Fumaça	24 horas (1) MAA (3)	150 60	100 40	refletância
Partículas inaláveis	24 horas (1) MAA (3)	150 50	150 50	separação inercial/filtração
Dióxido de nitrogênio	1 hora MAA (3)	320 100	190 100	quimiluminescência

(1) Não deve ser excedido mais que uma vez ao ano.

(2) Média geométrica anual

(3) Média aritmética anual.

As medições de concentração de poluentes costumam ser divulgadas da seguinte forma:

- médias aritméticas anuais, média simples de todas as medições de um ano,
- médias geométricas anuais, média ponderada de todas as medições de um ano,
- primeira máxima diária (24hs), ou ainda primeira máxima de 8hs ou de 1 hora do ano, são as maiores concentrações medidas durante estes períodos de tempo em um ano, sem referência ao dia ou mês de ocorrência.
- número de ultrapassagens do padrão primário de qualidade do ar, em um ano
- porcentagem de tempo em que os padrões permaneceram ultrapassados, este é o melhor indicador ainda que também não indique a época do ano.

Séries históricas de dados ambientais, com 10 anos ou mais, são fundamentais pois possibilitam identificar tendências de comportamento para os poluentes. Assim na análise que segue, sempre que possível utilizaremos dados de medição de poluentes que representem mais de um ano de monitoramento. Incluem-se neste caso apenas as medições do IAP, pois as medições do Instituto Tecnológico do Laboratório Central de Pesquisa e Desenvolvimento (LACTEC) do Paraná na CIC e nas áreas da COPEL e Parque Cachoeira, ocorreram por um período de no máximo 2 meses.

E o “ar de Araucária” ?

ou, quais informações existentes que deveriam ter sido consideradas para estimativa do background de poluição do ar na região do empreendimento ?

- Araucária, poluente - fumaça.

Nos dados de dois anos de medições do IAP, utilizados pelo EIA – COFEPAR, em Araucária, no ano de 1999 houveram 4 máximas diárias de fumaça acima do padrão seguro de qualidade do ar. Em Assis, o ano de 1998 apresentou 2 máximas diárias de fumaça acima do padrão seguro de qualidade do ar e 1999 apresentou uma máxima diária acima do padrão perigoso de qualidade do ar. Todas estas ultrapassagens de padrões ocorreram no inverno (maio à setembro) reconhecidamente o pior período para dispersão de poluentes porque, chove menos a umidade relativa do ar é menor (o ar fica seco) e ocorrem mais inversões térmicas.

Apesar disto o EIA- COFEPAR (pg.133) considera como concentrações de fundo ou background de Araucária uma concentração média anual de $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de fumaça. O que não se explica pela observação do histórico de 8 anos de medições deste poluente pelo IAP (representadas em gráfico anexo).

Nesta série histórica comparativa da poluição por fumaça de Araucária e algumas estações de monitoramento de qualidade do ar de São Paulo, a concentração média anual mais baixa de fumaça em Araucária foi em 1998, de $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, maior portanto que o background considerado pela COFEPAR. Devemos considerar, ainda que em Curitiba a média aritmética das medições anuais de 1998 e 1999 ultrapassa o padrão perigoso de qualidade do ar.

- Araucária, poluente – SO₂.

O background considerado no EIA, de 23 µg/m³ (média anual), é coerente com os 8 anos de medições do IAP. Se a conta da descarga de gases de enxofre pode ficar mais alta com a instalação da COFEPAR, isto deve ser considerado na observação do comportamento deste poluente no ar de Araucária ao longo dos anos (ver gráfico em anexo).

O aumento de emissão de SO₂, poderá equiparar os níveis de concentração de Araucária com os níveis da metrópole paulistana, considerada a região metropolitana com maior comprometimento ambiental do país.

Araucária, poluente – Material Participado em Suspensão (MPS).

O background considerado no EIA, de 3 µg/m³ (média anual), não é coerente com medições feitas pelo IAP entre 1990 e 1993. É difícil imaginar o que poderia ter feito concentrações de mais de 60 µg/m³ caírem para 3 µg/m³ (ver gráfico em anexo)

A média aritmética dos anos de 1998 e 1999 em Curitiba está acima do padrão considerado perigoso, os desdobramentos deste fato são graves. Se a média anual está acima do padrão primário, isto significa que em períodos ruins para dispersão de poluentes (pouco vento, pouca chuva e inversões térmicas) devem ocorrer concentrações críticas de MPS.

Além disso, é uma falta grave do EIA a ausência de considerações da fração de Partículas Inaláveis (PI) na concentração de MPS, porque sabe-se, que o PI é o poluente que melhor caracteriza efeitos à saúde da população, pois, ele potencializa o efeitos dos gases poluentes no sistema respiratório.

Araucária. Poluente – NO₂ e a ausência estratégica de considerações sobre o ozônio O₃, no EIA-COFEPAR.

O background considerado no EIA, de 20 a 40 µg/m³, sendo mais provável 30 µg/m³ (média anual), deve ser analisado em relação à média anual encontrada nas medições feitas na CIC em 1998 (CIC I e III com 1 mês de medição nos meses de outono e inverno e CIC II com aproximadamente 2 meses de medição no verão).

As médias dos 3 períodos de medição na CIC ficam em torno de $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$, (CIC I apresentou média em torno de $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$), sobre ultrapassagens do padrão de qualidade do ar de 1 hora o EIA afirma: “Por 33 vezes ocorreram valores horários acima do limite de $320 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para o NO_2 , no mês de julho de 1999”.

Para comparações com outras localidades, na cidade de São Paulo as médias anuais de NO_2 para 1999:

- nos pontos de medição com concentrações mais altas ficam em torno de $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$,
- as medições mais baixas ficam em torno de 20 a $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$,
- centro de Cubatão apresentou média anual entre 30 e $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

O background de NO_2 em Araucária, estimado $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (média anual) poderia ser encontrado em qualquer outra região muito poluída do país. E o mais grave é que o EIA argumenta que porque a concentração de NO_2 de Araucária é menor que na CIC, haverá menos formação de Ozônio.

É conhecido que julho e os demais meses de inverno não são os mais indicados para medir ozônio, porque ele se forma mais no verão quando aumenta a incidência de radiação solar. Porém medições de O_3 foram feitas em julho de 1999 na CIC e o padrão de qualidade do ar de 1 hora foi ultrapassado 16 vezes, quando a legislação determina que só pode ser ultrapassado 1 vez por ano.

Ora 16 ultrapassagens em mês de inverno indicam um alto comprometimento da qualidade do ar. Comparar com as ultrapassagens do padrão de 1 hora em diferentes locais da cidade de São Paulo **em todos os meses de 1999.**

PARQUE D. PEDRO (centro de São Paulo)	19 ultrapassagens
IBIRAPUERA (direção sul, o maior n° de ultrapassagens)	51 ultrapassagens
SANTANA (prox. Term. Rod. Tietê)	30 ultrapassagens

O que falta no EIA-COFEPAR.

Observa-se que o EIA não apresenta medições atuais de CO, o único poluente que seria acrescido na poluição local, de acordo com o EIA. Bem como dos particulados inaláveis (PI).

Além de dados de monitoramento de qualidade do ar outro indicador que deveria ser considerado para diagnóstico da poluição do ar na região seria a verificação da qualidade química das águas das chuvas, especialmente a presença de compostos solúveis contaminantes, por exemplo, sulfatos, amônia, metais pesados e principalmente a acidez das chuvas.

Restam ainda dúvidas sobre a descrição das condições climáticas, no tocante à inversões térmicas e direção dos ventos.

O que é inversão térmica? O ar possui movimentos horizontais que conhecemos como ventos e movimentos verticais que permitem a renovação do ar e o transporte dos poluentes emitidos em lugar para outros mais distantes. Este movimento vertical ocorre porque o ar mais quente (próximo ao solo) é mais leve que o ar frio das camadas de ar superiores. Inversão térmica é quando as camadas superiores estão mais quentes que a camada próxima ao solo e o ar poluído não sobe. Inversões térmicas são medidas em metros de altitude em relação ao solo, de 100, 200, 300 ou 900 metros, quanto mais baixas maior a concentração de poluentes ao rés do chão.

O EIA discute fenômenos de estabilidade atmosférica em escala continental nas pgs. 77 a 79 e em escala local nas pgs.112, 113, 356, esta discussão não esclarece qual a frequência por altura de inversões térmicas na região do empreendimento.

O que interessa saber é quantas vezes acontecem inversões térmicas ao longo do anos e qual sua relação com o relevo do entorno do local do projeto.

Imagine uma grande cidade, uma ocupação urbano-industrial do terceiro mundo, com bairros de ricos, das camadas de renda média, de pobres e favelas, mais indústrias de vários ramos de produção, mineração (areia, brita..), lixões, vias de tráfego intenso, etc., com suas respectivas emissões de poluentes. Suponha que a cidade está num vale cercado por serras e que a diferença de altura entre a cidade e a serra é de 200 ou 300 metros de altitude, quando acontece uma inversão térmica de 300 metros de altura os poluentes atmosféricos ficam represados.

Segundo o EIA os ventos predominantes chegam à Araucária das direções Nordeste, Leste ou Sudeste, portanto depois de Araucária eles carregam os poluentes nas direções Sudoeste, Oeste ou Noroeste. Seria de se esperar que o EIA pelo menos citasse que nas direções SO, O e NO existem ocupações humanas.

Cidades como a própria Araucária e também, Campo Largo, Contenda, Balsa Nova. Tampouco a previsão dos impactos da terraplanagem e do transporte de material de construção e equipamentos durante a fase de implantação, cita o nome dos bairros próximos.

6.2. OS EFEITOS DOS POLUENTES NA SAÚDE HUMANA.

A descrição que segue, abrange apenas os efeitos na saúde respiratória causados pelos poluentes conhecidos como “mais comuns” deste século. Este conjunto reúne os poluentes que são objeto de controle em alguns países e cidades no mundo e, também, na cidade de Santos e na metrópole paulista.

Dióxido de Enxofre (SO₂) e aerossóis ácidos

O dióxido de enxofre é produzido pela combustão do enxofre contido em todos combustíveis fósseis. Alguns combustíveis, como o carvão betuminoso, são mais ricos em enxofre do que outros; já o óleo diesel é produzido com diferentes gradações de enxofre. Na RMSP e em Cubatão há a obrigatoriedade do consumo do diesel metropolitano, que passa por um processo de refino mais apurado que reduz sua gradação de enxofre.

“SO₂ é um gás transparente, altamente solúvel em água, facilmente absorvido pela membranas mucosas das vias respiratórias superiores, com uma pequena proporção atingindo regiões distantes do pulmão. O SO₂, não permanece gasoso na atmosfera, sofrendo reações químicas com água, metais, e outros poluentes para formar aerossóis. Com as medidas para controle dos níveis de SO₂ e particulados, estes passaram a ser emitidos mais alto na atmosfera com o uso de chaminés, onde o tempo de permanência prolongado contribui para sua transformação em aerossóis ácidos. Este aerossol particulado tem composição variável conforme a área, mas os poluentes mais comuns resultantes desta reação atmosférica são ácido sulfúrico, ácidos metálicos e sulfato de amônia” (Christiani, 1994:15).

Os aerossóis ácidos induzem respostas asmáticas em adultos e crianças (cf. David Christiani, 1994) e estudos epidemiológicos comprovam considerável sensibilidade de asmáticos aos mesmos aerossóis, bem como, o aumento de mortes em pessoas com insuficiência cardíaca crônica e doenças pulmonares.

“A inalação do dióxido de enxofre (SO₂), mesmo em concentrações muito baixas, provoca espasmos passageiros dos músculos lisos dos bronquíolos pulmonares, em concentrações progressivamente maiores, causa aumento da secreção mucosa na vias respiratórias superiores, inflamações graves da mucosa e redução do movimento ciliar do trato respiratório, responsável pela remoção do muco e partículas estranhas. Pode aumentar a incidência de rinite, faringite e bronquite”.

O dióxido de enxofre, por sua alta solubilidade em água, é um dos formadores da chuva ácida e da deposição ácida. Quando moléculas de SO₂ se fundem a moléculas de água na atmosfera, adquirem a forma de aerossóis, como aerossol ele seria incorporado as medições de material particulado. Isto talvez explique as concentrações baixas deste gás em Vila Parisi – Cubatão, quando comparadas às concentrações de outros locais em São Paulo. Os altos índices de umidade no litoral determinariam sua transformação em aerossol que reage com a vegetação das encostas da Serra do Mar, ocasionando seus famosos desmoronamentos.

Os índices de concentração deste gás apresentam clara tendência decrescente. Além da aquisição de equipamentos para controle das emissões de SO₂ por parte das indústrias da RMSP, vários outros fatores podem ter contribuído para esta redução nas concentrações, , dentre eles: aumento do consumo de GLP, gás combustível e energia de fonte hídrica; obrigatoriedade de uso de óleo combustível com menor teor de enxofre durante o inverno nas atividades industriais; obrigatoriedade do uso do diesel metropolitano nos transportes rodoviários.

O diagnóstico da CETESB para o SO₂ na RMSP é que *“As concentrações de dióxido de enxofre vêm decrescendo e hoje tendem a se estabilizar em níveis inferiores aos padrões de qualidade.”* (CETESB, 1998:32).

Particulados (material particulado em suspensão)

Este poluente é um conjunto variável de compostos químicos, existindo diferentes definições e parâmetros que o caracterizam. Uma das definições remete ao total de partículas em suspensão com diâmetro aerodinâmico igual ou menor que 100 microns, outra diz respeito ao material particulado inalável, com diâmetro igual ou menor que 10 microns.¹

“Os efeitos adversos do material particulado na atmosfera começam pelos aspectos estéticos, pois este interfere na visibilidade e está associado com a produção de corrosão e sujeira em superfícies (edifícios, tecidos, outros materiais). Os efeitos sobre a saúde estão associados a:

- *capacidade do sistema respiratório remover as partículas no ar inalado, retendo-as nos pulmões;*
- *a presença de partículas de substâncias minerais que possuem propriedades tóxicas;*
- *a presença nas partículas de compostos orgânicos, como os hidrocarbonetos policíclicos, que possuem propriedades carcinogênicas; e*
- *a capacidade das partículas finas de aumentar os efeitos fisiológicos de gases irritantes também presentes no ar ou de catalizar e transformar quimicamente estes gases, criando espécies mais nocivas.*

(...) A capacidade do material particulado fino de aumentar os efeitos dos gases presentes no ar é um dos aspectos mais importantes da poluição do ar por material particulado e dióxido de enxofre, por exemplo, são mais acentuados que a presença de cada um deles” (CETESB, 1992:126).

O material particulado pode ser sólido (poeira), líquido (gotículas de água com ou sem outros elementos químicos) e, ainda, englobar ácaros e pólenes.

A Organização para Cooperação Econômica e de Desenvolvimento da Europa define o parâmetro como “fumaça internacional normalizada” (fumaça), medido pela refletância da poeira (escala RINGELMANN), relacionando-o ao teor de fuligem na atmosfera.

¹ “O tamanho das partículas desempenha um papel importante nos efeitos das mesmas sobre a saúde. As chamadas partículas grossas (10 µ m de diâmetro) penetram mais profundamente, atingindo inclusive os alvéolos pulmonares no caso das partículas submicrônicas” (CETESB, 1992:126).

Oxidantes Fotoquímicos: Exposição a Ozônio (O₃) e Dióxido de Nitrogênio (NO₂)

Oxidantes fotoquímicos são moléculas extremamente instáveis que reagem rapidamente na atmosfera sob ação da radiação solar. O ozônio é um poluente secundário, não é emitido por fontes antrópicas, sendo formado por reações desencadeadas pela luz solar em hidrocarbonetos emanados ou não queimados (HC) e óxidos de nitrogênio (NO_x), emitidos por fontes de origem antrópica. Estas características fazem com que este elemento sejam classificado como poluente secundário.

Os hidrocarbonetos são emitidos pela combustão interna de veículos e pela evaporação antes da combustão em motores de automóveis, causando desde irritação nasal e problemas respiratórios até câncer.

As maiores fontes antrópicas de emissão de NO_x são: os veículos de combustão interna, a produção de energia a partir de combustíveis fósseis, as queimadas de vegetação e processos industriais específicos (fabricação de ácido nítrico, soda, explosivos nitrados, lacas e vernizes, por exemplo).

NO_x é a nomenclatura comum dada ao protóxido (N₂O), ao monóxido (NO), e ao dióxido (NO₂) de nitrogênio. O N₂O é formado principalmente pela desnitrificação de fertilizantes agrícolas. O NO possui baixa toxicidade ao trato respiratório, mas em reação com ozônio se transforma em NO₂, que é altamente tóxico aumentando a suscetibilidade a infecções respiratórias. O NO é poluente primário e o NO₂ se forma a partir dele.

O ozônio se forma pela oxidação solar dos NO_x e HC, sendo bastante tóxico na camada de ar respirável (não confundir com a camada estratosférica de ozônio).

Segundo Christiani (1994):

“Pesquisas clínicas sobre os efeitos agudos devido a exposição ao ozônio, revelam sintomas e alterações dos mecanismos respiratórios em descanso ou exercício leve após exposição a 0.3-0.35 ppm. Em indivíduos em atividade física, efeitos semelhantes irão ocorrer com exposição a 150 ppb, um nível comumente encontrado no ar urbano.(...) Estudos em animais tem documentado claramente severos danos ao baixo trato respiratório depois de exposição alta, mesmo que curta, ao ozônio. O edema pulmonar observado é similar ao notado em humanos acidentalmente expostos a níveis letais. Animais expostos a doses subletais desenvolvem danos na traquéia, brônquios e, outras regiões do pulmão” (Christiani, 1994:19).

Sendo um oxidante fotoquímico, resultado da oxidação de outros gases pela luz solar, sua formação é mais comum no verão quando a incidência de radiação solar na Terra é mais intensa, isso é válido para os hemisfério sul e norte; mas, também tem ocorrido formação de ozônio no inverno paulistano, caracterizado pela baixa formação nuvens e, portanto, com muita luz solar. Além da variação anual a taxa de fotooxidação apresenta variação diária, com níveis baixos nas primeiras horas da manhã, acumulando durante o dia e decrescendo ao pôr do sol.

Monóxido de Carbono (CO)

O monóxido de carbono é um gás inodoro e incolor, produzido pela combustão incompleta de combustíveis fósseis e não fósseis como madeira, gasolina e gás natural, ou, também pela queima de sucatas, resíduos, carvão, papel, óleo, gás, cigarro, incenso, vela e lixo, ou qualquer outro material composto de carbono.

“A patofisiologia do envenenamento por CO pode ser conceitualizada como atividade anti-oxigênio, já que o CO é um anti metabólico do oxigênio. Quando inalado, o CO liga-se fortemente a hemoglobina nos capilares pulmonares, resultando num complexo chamado carboxihemoglobina (COHb). A afinidade da hemoglobina com CO é 240 vezes superior a afinidade ao oxigênio. A formação de COHb possui dois efeitos relevantes: impede o transporte de oxigênio inativando a hemoglobina. Por isto, a presença de qualquer nível de COHb no sangue, poderá interferir com a oxigenação dos tecidos muito mais que uma equivalente redução da hemoglobina por anemia ou hemorragia. O monóxido de carbono também liga-se com a mioglobina para formar carboximioglobina, que pode causar distúrbios no metabolismo muscular (especialmente no coração)” (Christiani, 1994:22).

O CO pode reduzir a capacidade respiratória, causar dores de cabeça e, em situações agudas, matar.

6.3. QUAL É A PROPOSTA PARA O MONITORAMENTO DAS EMISSÕES E DA CONCENTRAÇÃO DOS POLUENTES NA ATMOSFERA ?

O EIA prevê medições das emissões dos produtos de combustão, de forma contínua na boca das chaminés.

Apesar do folder de propaganda da COFEPAR afirmar que haverá monitoramento das concentrações de alguns poluentes no ar em tempo real, na pg.389 do EIA, observamos que o local de instalação da estação de monitoramento em Araucária ainda não foi determinado, o tipo de equipamento de medição ainda não foi determinado, no item monitoramento externo são citados apenas o material particulado em suspensão (MPS), partículas inaláveis (PI), Dióxido de enxofre (SO₂) e Dióxido de Nitrogênio (NO₂), faltando o monitoramento do monóxido de carbono (CO) e do ozônio (O₃).

6.4. QUAL A FORMA E PERIODICIDADE COM QUE A POPULAÇÃO SERÁ INFORMADA SOBRE A QUALIDADE DO AR QUE ESTÁ RESPIRANDO?

Salvo engano, o EIA prevê passar relatórios de monitoramento para o IAP e informar ao público apenas os índices de qualidade do ar. Ao invés de informar os números de microgramas dos vários poluentes por metro cúbico de ar estes índices são qualitativos, sem unidades físicas ou químicas, e indicam “classes” de atmosfera mais ou menos poluída. Por exemplo

* índice de 0 – 100 a qualidade do ar é considerada boa ou regular e estaria abaixo do padrão primário/perigoso,

* de 100 – 400, inadequada, má ou péssima

* e, acima disso, crítica.

6.5. QUAIS OS PROCEDIMENTOS A SEREM ADOTADOS NO CASO DE ULTRAPASSAGENS DOS PADRÕES DE QUALIDADE DO AR NA REGIÃO?

Ultrapassar o padrão primário significa sair da faixa de segurança em termos de qualidade do ar, entrar na faixa de incerteza até a ultrapassagem do padrão primário, quando deveriam ser tomadas medidas para redução das emissões nas fontes.

Para serem adotadas estas medidas dependem do Estado, que deve decretar a condição de estado de emergência, com base na correlação entre a ultrapassagem do padrão primário/perigoso de qualidade do ar e a previsão das condições de dispersão atmosférica (com mais ou menos vento) desfavoráveis no dia seguinte. Bem como, cabe ao Estado, fiscalizar o cumprimento das medidas mitigadoras pelas atividades industriais e de transporte de cargas e passageiros da região.

As medidas mitigadoras, podem ser desde a redução das atividades num período do ano (o inverno, quando as condições de dispersão costumam ser piores) até a paralização das atividades até os níveis de poluição descenderem abaixo do padrão primário.

Para tanto seria de esperar um acordo entre governo e empreendimentos do município, um acordo de conduta ambiental para os períodos em que o ar está “muito carregado” de poluentes.

O EIA simplesmente não prevê a possibilidade de ultrapassagens dos padrões de qualidade do ar.

AOSF / ATR , Campinas, 29 abril 2001
