



**E-mail: acpo@acpo.org.br
WhatsApp: (013) 98599-1661**

PARECER

PROCESSO nº 1025528-84.2020.8.26.0562

SOBRE O LAUDO PERICIAL

Dezembro de 2022

Sumário

PREÂMBULO	3
1. DA DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	4
2. DA LOCALIZAÇÃO.....	7
3. DOS QUESITOS DA ACPO.....	8
4. DOS QUESITOS DO MINISTÉRIO PÚBLICO	15
5. DOS QUESITOS DA PROCURADORIA GERAL DO MUNICÍPIO DE SANTOS; DA CETESB E DA TRSP.	35
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35

PARECER

PROCESSO nº 1025528-84.2020.8.26.0562 fls. 9678 a 10173

Elio Lopes dos Santos, Químico e Engenheiro Industrial, portador do RG nº 3.887.435-0 SSP-SP e CFP nº 510.292.358.-72, com endereço à Av. Cel. Joaquim Montenegro nº 62 apto. 102, Ponta da Praia, Santos – SP, na condição de Assistente Técnico da Associação de Combate aos Poluentes, doravante ACPO, que figura como “Amicus Curiae” no processo em epígrafe, vem pelo presente tecer considerações em relação ao laudo pericial, disposto no referido processo, trazendo os pontos mais importante após leitura flutuante, sem, no entanto, tornar prejudicado o parecer.

PREÂMBULO

Inicialmente verificamos pontos graves, frente à incompletude de dados para que se possa de maneira cabal afirmar, em conclusão, de que o terminal de descarga, estocagem e gaseificação, está dentro de um risco tolerável para a população Santista.

Frise-se que, a questão requer uma abordagem complexa, que observe o tripé do Desenvolvimento Sustentável, em seus aspectos ambiental, econômico e social, uma vez que o Porto de Santos atende uma área extensa que se denomina Hinterlândia que envolve diretamente 5 Estados (SP, MT, MS, GO, MG) e secundária que envolve 6 Estados (RJ, ES, BA, SC, PR, RS).

As atividades da Hinterlândia representam algo em torno de um terço de todo PIB nacional. Assim, há de se levar em conta, quais os impactos ambientais, econômicos e sociais serão causados se um acidente envolvendo dois navios carregados com gás metano: o navio FSRU, ou Unidade de Armazenamento e Regaseificação Flutuante, que pode armazenar até 173.500 m³ de metano (fl. 9689), e um navio metaneiro que atracado na descarga pode conter até 265.000 m³ de metano (fl.9763).

Nesse cenário poderemos ter dentro do porto de Santos, em dados momentos, o total de 438.000 m³ de gás natural, muito próximo de complexos industriais de armazenamento de produtos químicos tóxicos, combustíveis, regiões urbanas adensadas, extensas áreas de Manguezais e Mata Atlântica.

Considerando que o físico norte americano Amory Bloch Lovins afirma que um único navio metaneiro com capacidade de 125 mil metros cúbicos é equivalente a sete décimos de uma megatonelada de TNT ([ver anexo 01](#)), estaríamos assim, trazendo para dentro do município de Santos, algo com potencial de 2,4 megatons, ou 193 bombas de Hiroshima.

1. DA DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Em relação às incongruências trazidas pelo Sr. Perito em relação a “Descrição do Empreendimento”, destacamos as seguintes.

No último parágrafo da fl. 9689 há informação que: “a vazão máxima de descarregamento é de 1.000 m³/h por mangote”.

No entanto, sobre essa assertiva não esclarece quantos mangotes serão utilizados e se esta vazão compreende um ou o conjunto de mangotes.

No segundo parágrafo da fl. 9691, está posto que: (...) “Os vaporizadores de circuito aberto são amplamente utilizados e constituem tecnologia bem estabelecida para a regaseificação de GNL. São constituídos, essencialmente, por trocadores de calor que utilizam água como fonte de calor. A

água do mar é comumente utilizada como fonte de calor nestes vaporizadores, uma vez que os terminais de recebimento de GNL geralmente estarão localizados em regiões costeiras”.

Em relação de o sistema de vaporizadores em circuito aberto ser amplamente utilizado, é preciso que o Sr. Perito aponte, onde no Estado de São Paulo, quiçá no Brasil há tecnologia bem estabelecida de GNL operando em circuito aberto, tendo o mar como fonte e descarte de água de refrigeração! Esta informação é descabida para o contexto ambiental do Estado, que fere os princípios de aplicação de melhor tecnologia e melhores práticas ambientais disponíveis.

Convém ressaltar que de longa data a CETESB exige como melhor tecnologia a adoção de circuito fechado de refrigeração para todas as indústrias do estado de São Paulo. Podemos citar como exemplo o que ocorreu no programa de despoluição do polo industrial de Cubatão a partir de 1983 (onde este assistente técnico foi gerente de distrito da Cetesb de Cubatão e comprova que essa tecnologia era exigência da CETESB já em 1984). Tudo indica que se trata de um retrocesso no controle da poluição, em favorecimento do empreendedor, resultando na abertura de um precedente perigoso ao controle da poluição industrial.

Ainda tecendo considerações sobre o uso da água estuarina em circuito aberto, no quinto parágrafo da pg. 30 do RIMA, está que:

“A água do mar é o fluido utilizado no FSRU como elemento térmico de troca de calor, na regaseificação do GNL. Nesta operação foi considerado um descarte de efluente térmico com vazão constante de 10.000 m³/h, com um delta de temperatura para o ambiente de -7 °C. Os padrões de lançamento são determinados pela Resolução Conama nº 430/11”.

Já no terceiro parágrafo da pág. 7.57 do EIA está que:

“Na operação em circuito aberto será utilizada água do mar como fonte de calor no processo de regaseificação do GNL. Este sistema consiste em um trocador sem contato direto (tipo casco tubo), utilizando água do mar para trocar calor com o GNL, de forma a atingir a temperatura desejada. A água do mar é enviada para o trocador através da bomba de captação de água e retorna para o mar a uma temperatura na zona de mistura entre 5 °C e 7 °C menor que a captada.”

É importante destacar nestas passagens supracitadas que a temperatura na zona de mistura chegará até 7 graus de diferença da temperatura no local de descarte. Importante destacar que o item (b) do Art. 16 da Resolução Conama 430/2011, estabelece que: *“temperatura: inferior a 40°C, sendo que a variação de temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3°C no limite da zona de mistura”*. **DESTACAMOS QUE A RESOLUÇÃO É CLARA, OU SEJA, NÃO É PERTO, FORA OU LONGE, MAS SIM “EM QUALQUER LUGAR DA “ZONA DE MISTURA”**.

Nos dois últimos parágrafos da [fl. 9696](#), está que: *“Inicialmente, foram buscadas potenciais localizações regionais para a implantação do Terminal Offshore de Recebimento de Gás Natural Liquefeito (GNL), principalmente em áreas próximas ao seu mercado consumidor, como o estado do Rio de Janeiro, as cidades do Caraguatatuba, São Sebastião e Santos no estado de São Paulo”*. *“Contudo, na medida em que um dos principais objetivos deste empreendimento é assegurar a garantia de suprimento e ampliar as possíveis fontes de abastecimento ao Estado de São Paulo, locais muito distantes, como o estado do Rio de Janeiro e as cidades de Caraguatatuba, São Sebastião, foram inviabilizados devido à distância e a necessidade de grandes obras para trazer o gás até São Paulo.”*

Estas afirmações não devem ser levadas em conta, visto que buscar locais como os acima citados não pode ser referido como a busca de locais Offshore. Os locais Offshore devem ser considerados a partir do ponto selecionado para implantação. Aliás, como veremos é comum a confusão que se faz com o termo Offshore.

No parágrafo primeiro da [fl. 9697](#), está que: *“Já o Porto de Santos, localizado no município de Santos, possui a infraestrutura portuária consolidada necessária para o projeto, além da proximidade ao mercado consumidor. Desta forma, devido à proximidade ao mercado consumidor e por já possuir*

infraestrutura portuária instalada na região, a implantação deste empreendimento no Porto de Santos seria a melhor alternativa ambiental, técnica e econômica.”

Neste parágrafo se pode verificar os desvios dos conceitos ambientais, consagrados nos princípios de Desenvolvimento Sustentável. Certamente que esta não é a melhor alternativa ambiental, pois além dos impactos operacionais de descarte de efluentes, geradores elétricos com queima de combustível fóssil, não considera a perda de gás que ocorre diuturnamente e os danos em caso de sinistro catastrófico; Não é a melhor alternativa técnica, pois além de aproximar demasiadamente os risco de danos de monta de caráter público e privado, adota medidas de vaporizadores em circuito aberto, totalmente fora do contexto de boas técnicas e práticas ambientais, e sobre o ponto de vista econômico a interpretação é ainda mais sofrível, pois ao contrário do que se alude, a melhor alternativa econômica não é aquela que verifica o bolso do empreendedor, mas sim o contexto econômico local, que no caso em tela carrega consigo aspectos econômicos de toda a Hinterlândia que pode ser afetada severamente em caso de sinistro catastrófico no porto de Santos, envolvendo derrame seguido de explosão de tanques de navios metaneiros.

No primeiro parágrafo e tabela 6.1.1.2 da [fl. 9700](#), está posto que se trata de *“Comparação entre 06 alternativas para implantação do Terminal Offshore de Recebimento de Gás Natural Liquefeito (GNL), no Porto de Santos:”*

No entanto, esta informação é completamente enganosa, pois nenhuma das opções apresentadas podem ser consideradas alternativas OFFSHORE. A informação é totalmente descabida e pode levar o Juízo a erro.

2. DA LOCALIZAÇÃO

Não há como não reparar, nas imagens nessa folha, [fl. 9733](#), o perigo iminente da proximidade de uma estação tão perigosa, com potencial de até 193

bombas de Hiroshima, ser posicionada tão próxima de região tão densamente povoada, com riscos ambientais, sociais e econômicos para toda a economia do país.

3. DOS QUESITOS DA ACPO

Nesse Cenário e considerando os quesitos ofertados pela Associação de Combate aos Poluentes, passamos aos seguintes questionamentos:

No quesito 1, na [fl. 9828](#), referente ao lançamento da água do mar, onde consta que será resfriada e sofrerá uma redução de até 7 °C em relação à temperatura de captação, **o senhor perito do juízo respondeu que** o inciso I do Art. 16 da referida Resolução CONAMA contempla que a “temperatura deve ser inferior a 40°C, sendo que a variação de temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3°C no limite da zona de mistura”.

Concordamos plenamente com a resposta do Sr. Perito, pois apresenta fundamentação técnica e legal, esclarecendo que o lançamento do efluente na temperatura indicada ofende frontalmente a Resolução Conama nº 430 de 2011, em seu Art. 16, item b do inciso I.

No quesito 2.a, na [fl. 9829](#), em relação aos feixes tubulares do vaporizador líquido/gás sofrerem desgastes e ocorrer micro rupturas e frações de o gás escaparem e este contaminar a água de descarte para o estuário, **o Sr. Perito confirmou que:** a pressão de operação do gás natural presente nos feixes tubulares é superior a pressão do efluente térmico e, no caso, de micro rupturas nos feixes, haverá riscos de frações de gás retornar dissolvido na água de descarte para o estuário.

A resposta do Sr. Perito é esclarecedora, ao confirmar o perigo que o sistema aberto de vaporização expõe às águas estuarinas e conseqüentemente os manguezais, considerado como berçário da vida

marinha. Não é raro ocorrer incrustações, assim como desgastes e rupturas em feixes tubulares.

No quesito 2.b, na fl. 9829, em relação ao questionamento se as micropartículas do desgaste da tubulação (metais densos) podem se acumular próximo ou distante da área de descarte.

O Sr. Perito deixou claro que não foram disponibilizados estudos específicos nos autos que apresentem conclusões de que as micropartículas, devido ao desgaste da tubulação (caso ocorra), podem se acumular próximo ou distante da área de descarte. Portanto, se trata de mais uma questão ambiental não esclarecida no EIA-RIMA.

No quesito 3, nas fls. 9829 e 9830, em relação à previsão de descarte de água de efluentes dos vaporizadores com até 1,5 ppm de hipoclorito de sódio ser considerado um risco para a fauna marinha local, uma vez que seria letal a 50% da população após 96 horas de exposição para espécies como o Vairão quando exposto a uma concentração entre 0,08 e 5,9 ppm, ao Peixe Lua, quando exposto a uma concentração entre 0,10 e 2,48 ppm, aos Caranguejos Litorâneos quando expostos a uma concentração de 1,418 ppm. **A resposta do Sr. Perito contempla que:** *“Segundo o Parecer Técnico nº 02/20/EQAL/EQAH/ELHC/ELHE da CETESB Fls. 6737, item 5 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES, ‘No que tange aos Programas de monitoramento da qualidade da água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes propostos no PBA, considera-se que os mesmos, em geral, atenderam às Exigências Técnicas (ETs) definidas no Parecer Técnico nº 01/01/19/EQAL/ELHC/ELHE e as complementações solicitadas”*.

A resposta não atende às melhores práticas ambientais, pois não pode ser o monitoramento que responde a esse critério e sim o lançamento de efluentes em concentração que não cause danos à fauna marinha. Convém frisar que a resolução Conama 357/2005, proíbe o lançamento de cloro residual total em efluentes líquidos (inclua-se o íon hipoclorito [OCI-]) em águas salinas classe 2 em concentração acima 19 ug/L de Cl. Não custa

notar que 1.5 ppm é igual a 1500 ug/L., ou seja, a quantidade que se pretende lançar é 79 vezes superior ao que a legislação permite.

No quesito 4.a, na [fl. 9830](#), sobre se o modelo de circuito fechado de vaporização no processo, em substituição ao circuito aberto, seria menos perigoso e mais benéfico ambientalmente; **o Sr. Perito responde que:** *“Não cabe a este perito a análise da melhor tecnologia a ser empregada no empreendimento, mas analisar se a tecnologia adotada está dentro das diretrizes do órgão ambiental”.*

No entanto, para analisar a tecnologia adotada, é necessário ter-se outras como parâmetro para comparação, caso contrário, não há o que ser analisado sob o ponto de vista de impacto ambiental e estratégias para adoção da melhor tecnologia e melhores práticas ambientais, princípios ambientais basilares. Consideramos a resposta sem sustentação técnica e legal, vez que as diretrizes devem estar dentro da lei e em se tratando de meio ambiente em seu caráter mais restritivo.

No quesito 4.b, na [fl. 9830](#), em relação à localização do píer de atracação de navios metaneiros no estuário santista para descarga de GNL atende as recomendações de segurança da SIGTTO? **A resposta do Sr. Perito apresentada no quesito 5**, na [fl. 9831](#), foi que *“os licenciamentos ambientais em empreendimentos no território brasileiro, deve seguir a legislação brasileira. No caso do empreendimento objeto desta lide os órgãos que fizeram parte para instrução e elaboração do EIA-RIMA estão indicados no item “e) FASES DE ESTUDOS E LICENCIAMENTO”, deste laudo pericial.*

No entanto, restou claro que nenhum dos órgãos listados pelo Sr. Perito demonstrou competência para conduzir a avaliação social que visasse a proteção de comunidades presentes nos 15 quilômetros de navegação da embarcação com o potencial de 1.40 megatons, ou 116 bombas de Hiroshima ([anexo 1](#)).

No quesito 5, letra c disposta na [fl. 9831](#), em relação ao questionamento da ACPO onde contempla um preâmbulo dos cálculos da Sandia *National*

Laboratories, em que o questionamento final é disposto pelo Sr. Perito no quesito 6, [fl. 9832](#), discorre que: “considerando um cenário catastrófico, com escape contínuo de gás, onde condições apresentadas no relatório da SANDIA se estabeleça, em que a nuvem de gás com perigo de ignição pode atingir até 11 quilômetros? **O Sr. Perito respondeu:** “*Não faz parte do escopo desta perícia este tipo de análise*”.

Discordamos veementemente de tal afirmação, pois esse cenário é o ponto central da questão envolvendo o risco de acidente ampliado, ou seja, faltaram dados técnicos para tomada de decisão sobre a localização do empreendimento.

No quesito 7, na [fl. 9832](#), em relação do questionamento da ACPO, onde contempla: “considerando os possíveis cenários de BLEVE (*Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion*) - Explosão do vapor expandido pelo líquido em ebulição, resultante da liberação repentina de um líquido mantido a uma temperatura acima do seu ponto de ebulição, **o Sr. Perito respondeu que:** “*Considerando os possíveis cenários de acidentes apresentados no Estudo de Análise de Risco do EIA, não foi apresentada a possibilidade de ocorrência do fenômeno “BLEVE” citado neste quesito, visto que não é exigência do órgão ambiental*”.

Não é pelo fato de o Órgão Ambiental não ter previsto a ocorrência de fenômeno BLEVE, que o Perito do Juízo não possa se manifestar. No entanto, sua resposta, deixa claro para especialistas, que houve falha do Órgão Ambiental quando da análise do Estudo de Análise de Risco, prejudicando a tomada de decisão sobre a alternativa locacional.

No quesito 8, na [fl. 9833](#), em relação ao questionamento da ACPO se “em caso de o acidente evoluir para o lançamento de bola de fogo ou ocorrência do BLEVE, que acarretará a projeção de estilhaços e fragmentos de metal a longas distâncias podendo atingir bens e pessoas, pergunta-se ao Sr. Perito: esses fragmentos ou mesmo o calor irradiado poderá gerar novos vazamentos/incêndio/explosões, em um fenômeno efeito “cascata” ou “dominó” iniciado no

iniciado no acidente com o navio metaneiro? Por favor, justifique a respostas”. **O perito apresentou a seguinte resposta:** *“para que ocorra um fenômeno efeito cascata é necessário que o acidente iniciado com o navio metaneiro esteja próximo suficiente para que haja propagação de calor em intensidade necessária na geração de novas explosões e incêndios em outras instalações. Tal situação não é possível de se observar, segundo estudo de análise de risco apresentado”.*

Não podemos concordar com o Sr. Perito, uma vez não é apenas a propagação de calor em intensidade necessária na geração de novas explosões e incêndios em outras instalações, mas sim, o lançamento de estilhaços, por vezes incandescentes, para todos os lados e que alcançam longas distâncias, os principais responsáveis pelo efeito dominó em caso de BLEVE.

No quesito 9, na [fl. 9833](#), em relação do questionamento da ACPO se “em caso de remanejamento do píer para mais de 10 km da costa, longe do atual local, isso reduziria o risco de atingir a população, os bens públicos e privados e o efeito dominó?”. **A resposta do Sr. Perito foi:** *“S.m.j., o píer ficando distante da costa poderá ou não ocasionar riscos à população, aos bens públicos e privados. Porém, não é escopo desta análise do pericial avaliar se a distância citada “para mais de 10km da costa”, seria distância segura suficiente. Faz-se necessário a realização de estudos específicos de impactos ambientais para avaliação locacional sugerida distante da costa”.*

O Sr. Perito responde acertadamente, pois não houve no EIA-RIMA estudos sobre a localização OFFSHORE, para o empreendimento, sendo essa uma das omissões dos relatórios do licenciamento. No entanto, caberia aqui uma avaliação crítica por parte do perito, em relação à proximidade dos centros urbanos, de empreendimentos com esse potencial de risco, que certamente mais seguro seria o seu afastamento da população.

No quesito 9, letra d, na [fl. 9833](#), em relação ao questionamento da ACPO: “considerando que no EIA há uma projeção de 100% fatalidades em comunidades, caso ocorra acidente com o gasoduto. Pergunta disposta pelo Sr.

Perito no quesito 10 [fl. 9833](#): quantas pessoas irão há óbito em caso de acidente nos três perímetros de perigo (1%, 50%, 100%, conforme imagem a seguir)?”. **A resposta do Sr. Perito foi que:** *“Não é possível responder a este quesito por não haver a imagem citada”*.

No entanto, estas imagens estão presentes no anexo 11-1 do EIA em seu capítulo 7, que versa sobre Estimativa do Risco Social e Individual (pp. 152-212), qual o Sr. Perito deveria ter o cuidado de ter requisitado, se lhe faltou nos autos, há diversas imagens apontando os territórios e casas que serão atingidas em caso de sinistro. Destacamos uma imagem no nosso [anexo 3](#) do presente parecer. E o risco apresentado, ou seja, o perigo de perda de muitas vidas, não pode ser considerado aceitável.

No quesito 11, na [fl. 9834](#), em relação ao questionamento da ACPO se “considerando a possibilidade de mudança de traçado do gasoduto para longe de comunidades, esse grau de fatalidade seria reduzido ou eliminado?” **O Sr. Perito responde que:** *“no Caso de mudança de traçado do gasoduto, além dos estudos já apresentados, haveria necessidade de um novo estudo. Não faz parte do escopo deste perito fazer este tipo de estudo”*.

Na resposta supra do Sr. Perito, fica ainda mais evidente a insuficiência do EIA-RIMA em relação às alternativas de localização do empreendimento para que se pudesse selecionar a melhor, ou seja, carece de mais estudos para isso.

Em relação ao questionamento da ACPO se “em seu traçado o gasoduto passará por baixo de canais navegáveis e, portanto, passíveis de constantes dragagens com risco de atingir o mesmo, sendo assim, perguntou-se no quesito 12, [fl. 9834](#): “a mudança de traçado evitando esses canais, aumentaria a segurança do gasoduto em relação a esse tipo de acidente?”. **A resposta do Sr. Perito foi:** *“a Mudança de traçado evitando canais navegáveis não necessariamente irão aumentar a segurança do gasoduto. Conforme descrição no item 7.3.1. “Gasoduto Marítimo” do EIA Fl. 3154 dos autos, “Os trechos submersos serão implantados, por método não destrutivo (MND) com uso de furo*

direcional com profundidade suficiente para garantir a integridade da tubulação mesmo com as dragagens realizadas no canal.” “As premissas de profundidade serão definidas após a sondagem e a elaboração do plano de furo, no âmbito do projeto básico de engenharia do empreendimento.” Partindo deste pressuposto, conclui-se que os riscos de acidentes com dragagens serão eliminados”.

No entanto, essa resposta baseia-se no local já selecionado, não abordando, um caminho diferente em outras regiões do Litoral, distante de regiões urbanas adensadas. Certamente que a resposta é insuficiente, considerando a passagem do gasoduto nas áreas das cavas subaquáticas (futuras). A operação de instalação, além de poder perturbar as estruturas da cava já existente no largo do Casqueiro, que já está com seu fator de segurança abaixo do especificado em projeto, necessita de estudo sobre a tubulação ser atingida pelo material depositado nessa e nas outras futuras cavas, pois essas não possuem revestimento isolante. Portanto, uma rota de alto risco, que precisa de estudos específicos.

No quesito 13, na [fl. 9834](#), em relação ao questionamento da ACPO, se: “odorizar o gás já na descarga, após sua vaporização há mais de 10 quilômetros da costa, traria maior segurança para a população e bens públicos e privados?”. **A resposta do Sr. Perito foi que:** *“a odoração do gás natural é feito no ponto de entrega (entrada) ao sistema de distribuição, conforme está descrito no artigo 11 da Resolução da ANP 16/2008: “o gás natural deverá ser odorado na distribuição, atendendo às exigências específicas de cada agência reguladora estadual”.*

No entanto, o Sr. Perito omite em sua resposta o Art. 10, que exige: “a odoração do gás natural deverá ser realizada no transporte de acordo com as exigências previstas durante o processo de licenciamento ambiental”. O Perito também omite o parágrafo único do Art. 11 que estabelece: “a dispensa de odoração do gás natural em dutos de distribuição cujo destino não recomende a utilização de odorante e passe somente por área não urbanizada deve ser solicitada ao Órgão Estadual competente para sua análise e autorização. Assim, resta

claro que a ANP 16/2008 estabelece maior rigor em relação a não odorização do gás, e que não foi observada pela Agência Ambiental Estadual.

As considerações acima são em relação aos quesitos da ACPO, no entanto, entendemos como importante avaliar também as respostas de outros quesitos que julgamos esclarecedores, como segue.

4. DOS QUESITOS DO MINISTÉRIO PÚBLICO

Em apertada síntese, destacamos o seguinte: *“Diante da apreciação do EIA-RIMA do empreendimento em tela e do processo de licenciamento ambiental nele baseado, constataram-se lacunas e inconsistências que perpassaram pela falha da efetiva avaliação de alternativas locacionais, devida caracterização das áreas que serão afetadas, identificação de potenciais danos socioambientais e correspondentes medidas protetivas/preventivas, dentre outros.”*

No quesito 1, [fl. 9735](#), o Ministério Público questiona: “O EIA/RIMA que subsidiou o processo ora questionado, analisou o trajeto/percurso de 15km de transporte naval de mais de 3.400.000 (três milhões e quatrocentas mil) toneladas ao ano de GNL, através do estuário de Santos? Em caso positivo, indicar as páginas nos autos.” – **Obteve-se entre as respostas do Sr. Perito, que:** “O EIA/RIMA Fls. 2942/4339 dos autos, não considerou o trajeto/percurso de 15km de transporte naval de mais de 3.400.000 (três milhões e quatrocentas mil) toneladas ao ano de GNL, através do canal do estuário de Santos, por tratar-se do trajeto de transporte de GNL pelo navio metaneiro.”

Portanto, durante o processo de licenciamento até a sua aprovação no Conselho Estadual de Meio Ambiente, em que precede a realização de audiências públicas, não houve uma avaliação sobre os riscos/perigo da navegação do navio nos 15 km de áreas densamente povoada até o ponto de descarga.

No quesito 2, [fl. 9736](#), do Ministério Público, em que “*Solicita-se ao jurisperito que ilustre o trajeto dos navios metaneiros indicando sua extensão em imagens de satélite em escala e qualidades gráficas compatíveis para a visualização do entorno imediato. Complementarmente, solicita-se ao jurisperito, projetar buffer de 500m, 750m, 1.000m e 1.500m a partir do trajeto das embarcações até se atingir o Terminal Marítimo/FSRU – com magnificação gráfica (zoom) que possibilite a visualização das ocupações humanas ao longo do trajeto ora discutido.*”

Na ilustração apresentada pelo Sr. Perito se pode depreender, a partir das marcações, que as interações de um possível sinistro de cenário catastrófico podem atingir até mesmo o Fórum Cível de Santos com efeitos danosos. No entanto, nesta imagem não é considerado um vazamento de gás com formação de nuvem densa que poderá atingir mais de 10 quilômetros de distância, com risco de entrar em ignição e causar incêndio e atingir bens e pessoas em diversos pontos ao longo desta distância.

No [anexo 02](#), segue o estudo da *Sandia National Laboratories*, realizado em 2005, publicado em 2006, no Porto Caprillo na Califórnia - EUA, em que é demonstrado que a extensão da nuvem com poder de ignição, em caso de vazamento nas condições citadas, pode chegar a mais de 11 quilômetros. Não sendo por acaso, que em 2007 o governador da Califórnia, mesmo precisando do gás, vetou a implantação do projeto próximo aos grandes centros.

No quesito 3, item a, [fl. 9738](#), do Ministério Público: “*Com relação a caracterização da área de interesse pelo EIA-RIMA e eventuais estudos complementares prévios à emissão de licença, solicita-se ao jurisperito que esclareça: a. Qual foi a ADA considerada para a atividade/empreendimento em testilha? Favor ilustrar, projetando buffer em qualidade e escala gráfica compatíveis.*” – **A resposta do Perito foi :** “*R. De acordo com o EIA-RIMA Fls. 3.229/3.231 dos autos, a Área Diretamente Afetada (ADA), considerada no Projeto de Reforço Estrutural de Suprimento de Gás da Baixada Santista, está inclusa a área a ser dragada, destinada à implantação do terminal de*

regaseificação no Largo do Caneú, áreas do traçado do gasoduto submerso e a área em terra do gasoduto a partir da margem do canal de Piaçaguera e o trecho acima da confluência com o rio Perequê, considerando-se faixa de servidão de 15 metros, até sua chegada ao City Gate e as áreas de apoio para a construção do gasoduto. O traçado escolhido para o gasoduto atravessa principalmente áreas de manguezais próximas ao canal de Piaçaguera e áreas industriais, de forma a evitar adensamentos humanos, assim não afetará diretamente as comunidades uma vez que as áreas a serem ocupadas não estão próximas a nenhum bairro ou outra organização comunitária.”

No entanto, ao observar o Anexo 5, subcapítulo 7.2.5, página 191, presente no EIA apresentado na fase de licenciamento, versa que a aferição do risco social que foi realizada para os resultados do trecho de gasoduto do Jardim Anchieta em Cubatão (hipóteses acidentais H52, H53 e H54), resultou no risco mais elevado em relação às regiões de risco da curva F-N, dentre todos os trechos / sistemas analisados neste estudo de análise de riscos. A tabela desta página apresenta um número de até 518 fatalidades ([anexo 03](#)). Nas páginas seguintes em que destacamos a página 198 no [anexo 03](#), está claramente plotado os círculos em que haverá 1%, 50% e 100% de fatalidades em caso de sinistro. Assim, não é correto o Perito afirmar que o traçado do gasoduto “*não afetará diretamente as comunidades uma vez que as áreas a serem ocupadas não estão próximas a nenhum bairro ou outra organização comunitária*”. **Se este documento não foi anexado junto com outras peças do EIA-RIMA a lide, que agora se fazemos, receia-se haver omissões.**

No quesito 3, item c, [fl. 9740](#), do Ministério Público, questiona-se: “*Qual o perfil de ocupação humana das áreas lindeiras ao estuário? Favor indicar as principais atividades e padrões de uso e ocupação do solo eventualmente apurados em EIA-RIMA e/ou estudos complementares que subsidiaram a emissão de LP e LI.*” – **O Sr. Perito responde:** “R. S.m.j., não foi feito o estudo do perfil de ocupação humana das áreas lindeiras ao estuário. E completa informando que: No “ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA em seu item

'9.2.1.4 – Área Diretamente Afetada (ADA)' Fls. 3561 dos autos, informa: Na Área Diretamente Afetada (ADA) ocorrem as fisionomias: Vegetação Antropizada, Vegetação Higrófila herbáceo-arbustiva, Manguezal, Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estágio inicial e médio de regeneração.'

Certamente que aqui está sendo totalmente omitida a densa população residente na extensão dos 15 km em que o navio passará até o píer de desembarque.

No quesito 3 item d, [fl. 7741](#), é questionado pelo Ministério Público: *“Quais as principais atividades/plantas industriais existentes na área do estuário e porto de Santos apuradas/mapeadas em EIA/RIMA que envolvam produtos com propriedades inflamáveis/explosivas? Demonstrar”.* – **A resposta do Sr. Perito foi:** *“R. S.m.j., não foram apresentados no EIA-RIMA estudos referente, atividades/plantas industriais existentes na área do estuário e porto de Santos, que envolvam produtos com propriedades inflamáveis/explosivas.”*

Ainda que o Sr. Perito tivesse em sua visita munido apenas da “Câmera digital do aparelho IPHONE XI” informado no Laudo, não se pode omitir a visão privilegiada que teve no trajeto do complexo composto de tanques de armazenagem de produtos perigosos da Ilha Barnabé e do polo industrial da Alemoa, repleto de enormes tanques com químicos perigosos e combustíveis.

No quesito 3 item f, [fls. 9741 e 9742](#), o Ministério Público questiona: *“Com relação ao meio físico, houve prospecção e apresentação de estudos/perfis geológicos/geotécnicos referentes às intervenções em área de abrangência da CAD Piaçaguera bem como às futuras CAD Canéu, CAD Cubatão e afins, em face de dragagens e eventual instalação de gasoduto? Em caso positivo, comprovar.”* – **Entre as respostas do Sr. Perito, está que:** *“Ou seja, não houve prospecção e apresentação de estudos/perfis geológicos/geotécnicos referentes às intervenções em área de abrangência da CAD Piaçaguera, bem como às futuras CAD Canéu, CAD Cubatão e afins, em face de dragagens e eventual instalação*

de gasoduto, ESSE TRABALHO SERÁ EXECUTADO NO MOMENTO DE EXECUÇÃO DA OBRA”.

Ora, na linha do tempo, as obras das Cavas se constituem em outros elementos que se encontram na ADA (área diretamente afetada). Uma das cavas já implantada, está judicializada, eivada de problemas técnicos, entre eles, o baixo fator de segurança aferido nos taludes que estão de frente para o terminal da TRSP. Como se procederá a colocação de uma tubulação que passa próximo a área da Cava sem criar uma condição de maior insegurança a já existente? Esta questão não poderia, de forma alguma, ficar de fora de sua análise (ver também a resposta ao quesito 8 do Ministério Público, pois está mais clara a interação perigosa com as Cavas Subaquáticas).

No quesito 6, [fl. 9744](#), do Ministério Público questiona-se: *“Em mesma linha, o EIA-RIMA que subsidiou o presente licenciamento atendeu às exigências mínimas estabelecidas em Termo de Referência - CETESB 157/17, como por exemplo, apresentação das áreas de manobra/interferências com as diferentes embarcações que trafegam pelo estuário? Apresentar elementos comprobatórios.”* – **A resposta do Sr. Perito foi:** “S.m.j., não foi encontrado no referido Termo de Referência exigências quanto a interferências com as diferentes embarcações que trafegam pelo estuário.”

Ou seja, não há exigência de análise de riscos de interferências do Navio Metaneiro com outras embarcações. Fato que depõe contra a segurança da região em face do risco/perigo de acidente ampliado que a atividade comporta.

No quesito 7, [fl. 9745](#), do Ministério Público questiona-se: *“Diante das respostas aos itens anteriores, esclareça o jurisperito se do ponto de vista geográfico foram apresentadas propostas efetivamente alternativas entre si de Terminal Marítimo/FSRU e trajeto dos navios, ou se houve sobreposição sistemática em todas as propostas avaliadas em EIA, isto é, com a alocação restrita ao estuário de Santos. Justificar tecnicamente a resposta.”* – **Resposta do Sr. Perito:** “R. As propostas apresentadas ficaram restritas ao estuário de Santos,

conforme explanado no item “f) ESTUDOS LOCACIONAIS DO EMPREENDIMENTO”, deste Laudo Pericial.”

Ora, neste ponto, é o que começa a acontecer o que nos parece em um primeiro momento, falta de sustentação técnica, pois no referido item “f) ESTUDOS LOCACIONAIS DO EMPREENDIMENTO”, está sendo apresentado uma: “Comparação entre as 06 alternativas para implantação do Terminal Offshore de Recebimento de Gás Natural Liquefeito (GNL), no Porto de Santos.” (G.N). **PARA EXCLARECER ESTE JUÍZO, RESTA CONSTATADO QUE NENHUM ESTUDO DE OPÇÃO LOCACIONAL PARA FORA DO ESTUÁRIO, EM MAR ABERTO, FOI REALIZADO. SENDO UMA FALHA FATAL PARA SE APROVAR UM TERMINAL COM RISCOS/PERIGOS PARA POPULAÇÃO SANTISTA SEM PRECEDENTES NA SUA HISTÓRIA AMBIENTAL, SOCIAL E ECONÔMICA.**

No quesito 8, [fl. 9745](#), o Ministério Público questiona: “Houve avaliação do empreendimento em tela, com relação às interações, bem como dos prejuízos socioambientais cumulativos e sinérgicos em interface com as atividades/empreendimentos colocalizados na área de interesse? Justificar e apresentar eventuais elementos comprobatórios referentes a essa análise.” **O Sr. Perito responde que:** “Segundo avaliação do órgão: ‘Foi apresentado o projeto do duto no trecho subaquático (Desenho TU-108.18.020/1ª-CS), que se iniciará nas coordenadas Data SIRGAS 2000 23°54’49,2”S e 46°21’58,6”O, e passará sob duas cavas previstas e sob o canal de navegação, conforme quadro abaixo.”

Trecho	Coordenadas Datum SIRGAS 2000		Profundidade (m)
Cava 1	23°54’37,1”S / 46°22’05,7”O	23°54’18,6”S / 46°22’16,8”O	8,0
Canal navegável	--	--	8,5
Cava 2	23°53’43,0”S / 46°22’53,1”O	23°53’41,0”S / 46°22’58,1”O	8,0

Após mais algumas informações sem citar a profundidade do gasoduto o Sr. Perito finaliza: “Segundo a Avaliação da CETESB: ‘Mediante informações apresentadas, entende-se que a exigência foi atendida’.”

Fica claro que o gasoduto foi projetado para passar por baixo de duas cavas subaquática que estão previstas para serem instaladas no Largo

do Caneú, e no Largo do Cubatão, semelhante a já instalada no Largo do Casqueiro. Esses projetos (Cava e Terminal) não são compatíveis sob o ponto de vista da segurança durante a implantação das cavas e suas operações, uma vez que essas não são impermeáveis, criando-se um ambiente de risco elevado, incompatível para a região (figura 01).



Imagem 01: Localização do gasoduto e sua interação com as cavas.

Fonte da imagem: Google Earth.

No quesito 9, fl. 9746, do Ministério Público, “*Solicita-se ao jurisperito que indique o perfil/escolaridade dos profissionais empregados corriqueiramente nessa tipologia de empreendimento ora proposto (desde o transporte naval, processamento/operação em Terminal Marítimo/FSRU e City Gate). Apresentar breve lista das principais funções e respectivo(s) nível(is) de escolaridade/especialização exigidos.*” – **O Sr. Perito, responde que:** “*R. Este quesito não possui qualquer relação com escopo da perícia, portanto não será respondido.*”

No entanto, em se tratando de operações de elevado risco/perigo, em que centenas, quiçá milhares de vida serão expostas compulsoriamente a este perigo, é fundamental não apenas responder a esse quesito, como

oportunizar meios para que se possa exigir mãos de obra altamente qualificadas, de elevado grau de conhecimento sobre os riscos globais que envolvem tais operações. Esta diretriz está diretamente ligada a segurança e a governança dessas atividades.

No quesito 11 e 12, [fl. 9747 e 9748](#), do Ministério Público, consta que: *“Considerando o levantamento socioeconômico/demográfico apresentado em EIA-RIMA, quantas comunidades tradicionais / pesqueiras foram identificadas na área de interesse? Diante das diversas interferências previstas em EIA/RIMA, qual foi a classificação do impacto socioambiental relativo a este item1? Indicar e explicitar.” – A resposta do Sr. Perito foi: “R. Às Fls. 3.914 dos autos, foram apresentadas informações sobre o levantamento das comunidades pesqueiras. Foram identificadas cinco entidades oficiais que representam os pescadores artesanais locais e sete comunidades pesqueiras. Às Fls. 4.153 dos autos, foi apresentado no EIA-RIMA uma síntese dos impactos identificados, sendo que a interferência na atividade pesqueira foi considerada de alta significância tanto pela importância ecológica estuarina como pela questão socioeconômica atrelada a recursos alimentares, por isso, foi verificada a necessidade de monitoramento desse ponto, razão pela qual foi proposto um Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira Fls. 4.211 dos autos.”*

No entanto, tal resposta, além de não apresentar qualquer garantia de qualidade, pois não é apresentado o escopo e diretrizes deste projeto, é sabido que tais programas de monitoramento não garantem nem qualidade, nem quantidade e nem rentabilidade da atividade econômica da pesca artesanal. São informações vazias, extremamente prejudiciais às comunidades pesqueiras e comunidades ribeirinhas que consomem diariamente esses pescados.

No quesito 14, [fl. 9748](#), do Ministério Público, *“Com relação a intervenção sobre áreas de proteção permanente, elementos e espaços territoriais especialmente protegidos (como Mata Atlântica/mangue/estuário), pode-se assegurar que a proposta de confinamento do empreendimento em tela ao canal do estuário de Santos, não reduziu a gama de possibilidades de reaproveitamento*

de áreas já degradadas e/ou o compartilhamento de infraestruturas lineares preexistentes (comparativamente às alternativas locacionais fora do estuário)? Justificar a resposta.” - Resposta do Sr. Perito: “R. O fato de reduzir a gama de possibilidades de reaproveitamento de áreas já degradadas e/ou compartilhamento de infraestruturas lineares preexistentes (comparativamente às alternativas locacionais fora do estuário), não inviabiliza as opções propostas, desde que atendendo as condicionantes, fato este demonstrado no “PARECER TÉCNICO COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO” Nº 177/19/IE, datado de 22/04/2019 Fls. 4827/4934 dos autos, emitida pelo órgão ambiental para implantação do empreendimento. O que foi observado neste parecer técnico, s.m.j., que não houve a necessidade de novos estudos fora da área do estuário”.

O fato é que não se pode desfazer conexões onde existem e fazer conexões onde não existem. A informação do Sr. Perito trazida neste quesito aos autos é totalmente incompatível com a razão científica. Como pode ser compatibilizado, como pode se aceitar a degradação de áreas não degradadas, sem se aproveitar áreas que já estão impactadas por outras atividades? As condicionantes da Cetesb NÃO evitam a degradação de novas áreas até então não degradadas. Essas assertivas não encontram qualquer apoio em base técnica de bom nível, isso é manter o país e todo o licenciamento ambiental em rota de colisão com o Desenvolvimento Sustentável, um retrocesso do ponto de vista das melhores técnicas e melhoras práticas ambientais disponíveis.

No quesito 23, [fl. 9752](#), do Ministério Público “*Solicita-se ao jurisperito que esclareça, com base nas informações constantes no EIA/RIMA deste empreendimento e, considerando que em outro projeto na Baixada Santista, denominado de Rota 4 da COSAN S/A Industria e Comércio, em fase de licenciamento ambiental no IBAMA, contempla um gasoduto marítimo com extensão de 267 km para o transporte do gás natural extraído pelos navios plataforma do Polo Pré-Sal na Bacia de Santos até o município de Praia Grande,*

se a implantação do Terminal Marítimo do caso em tela em região oceânica distante da costa litorânea, possibilitaria eliminar de forma definitiva:

Item 'a' do quesito 23, [fl. 9752](#), “*A necessidade de dragagem do leito do estuário de Santos para a sua implantação bem como por ocasião de seu funcionamento eliminando os lançamentos de seus efluentes térmicos contendo hipoclorito de sódio nas águas do estuário de Santos e também das águas de lastro e do sistema de proteção contra incêndios nas águas do estuário de Santos.*” – **A resposta do Sr. Perito foi:** “*R. Não faz parte do escopo deste perito análise de licenciamento ambiental de outros empreendimentos.*”

Certamente que não se trata de análise de outro empreendimento, mas sim do exercício dos métodos amplamente conhecidos e utilizados pela ciência, DEDUTIVO ou INDUTIVO, que aliás, deve permear todo o licenciamento. Portanto, a resposta não encontra apoio para análise no pensamento complexo. A complexidade se apoia no estudo dos sistemas, constituídos por muitas variáveis, quais se integram para produzir estratégias adaptativas de sobrevivência para os componentes do sistema e para o sistema como um todo. Ao não observar estas direções que se tecem juntas na realidade física, deixamos de considerar vários pontos, não alcançando a integralidade das interfaces atuantes, interdependentes, neste problema em tela: o ambiente, o econômico e o social, qual seja, a sustentabilidade do sistema, por conseguinte de um almejado desenvolvimento sustentável.

No Item b do quesito 23, [fl. 9753](#), o Ministério Público questiona: “*Os potenciais riscos sociais para as populações lindeiras expostas aos episódios acidentais identificados na Análise Preliminar de Risco - APR, de maiores magnitudes e consequências devido às características de inflamabilidade e/ou explosividade do gás natural processado no Terminal Marítimo e durante a passagem do navio metaneiro através do canal de Santos, podendo causar um grande número de fatalidades.*” – **Resposta do Sr. Perito:** “*R. Vide resposta do item “a”.* Vale ressaltar que esta análise está contida “**INFORMAÇÃO TÉCNICA**” da CETESB nº 002/20/IPER, datado de 30/07/2020 Fls. 2.701/2.706 dos autos.

Nesta informação técnica os estudos dos potenciais riscos sociais para as populações lindeiras expostas aos episódios acidentais identificados na Análise Preliminar de Risco - APR, de maiores magnitudes e consequências devido às características de inflamabilidade e/ou explosividade do gás natural processado no Terminal Marítimo e durante a passagem do navio metaneiro, em resumo demonstram que está dentro da faixa de tolerabilidade.”

Esta resposta não encontra amparo técnico nem científico, uma vez que a análise da Cetesb é baseada na sua NORMA TÉCNICA P-4.261, sobre Risco de Acidente de Origem Tecnológica - Método para decisão e termos de referência, para empreendimentos pontuais (fixos, tais como industriais, bases, terminais), dutos (inclui gasodutos), terminais (inclui tanques). No entanto, a norma é imprestável para fontes móveis, como o caso do navio metaneiro que terá de navegar por 15 quilômetros através do canal de navegação do Estuário de Santos e Piaçaguera, cujas margens são densamente povoadas.

Item c do quesito 23, fl. 9753: *“Os possíveis riscos decorrentes da implantação do gasoduto, com possíveis interferências na CAD Piaçaguera bem como nas futuras cavas subaquáticas de disposição de resíduos CAD Canéu e CAD Cubatão.” – A resposta do Sr. Perito foi: “R. Vide resposta do item “a)”. Salienda-se que para o gasoduto de acordo com o EIA-RIMA Fls. 2.949 dos autos, o estudo previu na “Etapa Aquática: a partir do terminal será executado furo direcional com profundidade suficiente para garantir a navegação no canal de Piaçaguera, bem como a integridade da tubulação, mesmo com a manutenção do calado do canal de navegação”*

No caso em tela não se trata apenas da dragagem de manutenção, mas sim, o objetivo da autoridade portuária de aprofundamento do canal, que está sendo planejado para 17 metros e mais tarde provavelmente, para ainda mais. Assim, a resposta do Sr. Perito não contempla a pergunta na sua abrangência.

No quesito 29, [fl. 9757](#), do Ministério Público: “Com relação ao uso de água do estuário como mecanismo de aquecimento/regaseificação do GN em temperaturas criogênicas (-160°C), com acréscimo de hipoclorito de sódio solicita-se ao jurisperito que esclareça (indicando-se os documentos/fontes das informações apresentadas – bem como, as respectivas páginas dos autos):

Item a do quesito 29, [fl. 9757](#): “Qual o volume de água utilizado no processo de aquecimento/regaseificação do GN?”. - **A Resposta do Sr. Perito foi:** “R. No Item “7.5.1.4. Sistema de Captação e Lançamento de Água do Mar” do EIA-RIMA, Fls. 3199 dos autos, informa que “Considerando a capacidade máxima de operação do FSRU foi estimada uma vazão necessária de 10.000 m³/h de água do mar para troca de calor no processo de regaseificação do GNL em circuito aberto. Portanto, no processo de aquecimento/ regaseificação do GN devemos considerar a VAZÃO DE ÁGUA informada pelo empreendedor”.

Equivoca-se o Sr. Perito ao informar que se trata de água do mar. Na verdade se trata de águas estuarinas (salobras), que sofrem ações das marés de 6 em 6 horas. Ou seja: em um dia teremos 2 marés altas e duas marés baixas, por exemplo em 25/12/2022, estão previstas para às 4:40h. maré alta com 1,80 metros, isso significa que nas 6 horas anteriores a água do mar adentrou sua cunha salina no estuário até a altura máxima, que altera a salinidade e torna o estuário mais salgado, sendo que o seu efeito é sentido até mesmo no bairro industrial em Cubatão. A partir daí a maré começa a baixar, e passa a fazer um fluxo contrário em direção ao mar atingindo seu nível mínimo às 10h51 com 0,20 metros, sendo que a água do estuário, se torna menos salgada, ou salobra. Diferentemente da água do mar essas águas sofrem estes diferentes processos, o que altera completamente a dinâmica das águas. Esse processo na referida data volta a ocorrer às 16h46 (altura 1,9 metros) e às 23h08 (altura zero metros). Em síntese, estamos falando de águas estuarinas, berço de várias espécies marinhas. E ainda sobre os despejos de efluentes do navio regaseificador (FRSU) com temperatura em desacordo com a resolução CONAMA 430/2011 e contendo carga química perigosa ao ecossistema, ou seja, quantidades

detectáveis de um biocida denominado hipoclorito de sódio (NaClO) popularmente conhecido como cândida, lançados no berçário da vida marinha durante 24 horas por dia. Portanto, não se trata de água do mar em nenhuma das partes do processo!

Item 'c' do quesito 29, fl. 9759: “Qual a concentração de hipoclorito de sódio informada para ser utilizada no processo? Bem como, qual seria o volume despejado no estuário para tal finalidade (apresentar estimativa anual)?” – **Resposta do Sr. Perito:** “R. Segundo informado no EIA Fls. 3210 dos autos, o hipoclorito “será dosado com concentrações em torno de 3 ppm e é esperado que a sua concentração no descarte da água do mar não ultrapasse 1,5 ppm.”. Logo a concentração utilizada no processo será em torno de 3 ppm.

Ao calcular a quantidade de hipoclorito de sódio por meio da concentração em relação ao volume de água usado no sistema e despejado no estuário, traz o agente químico biocida à concentração de 100%, não explicando em que concentração o agente químico tóxico será usado, o que poderá elevar em algumas toneladas a utilização do produto. Por exemplo, se for utilizado de origem industrial a 13% estamos falando em 806.953 litros, se for na concentração comercial, 2,25% então essa quantidade se eleva a 4.662.400 litros, portanto não está claro qual a concentração do hipoclorito de sódio utilizado, sua origem, se tornando uma informação técnica inútil, apontando para além do risco, falta de informação técnica para uma avaliação qualificada. Considerando que a dosagem será de 3 ppm, além de dobrar o volume de biocida a ser utilizado nas referidas concentrações, não foi demonstrado pelo Perito as reações que terminam a queda da concentração do hipoclorito de 3 ppm para 1,5 ppm.

No quesito 30, fl. 9761, do Ministério Público: “Solicita-se ao jurisperito que demonstre em relação ao processo de regaseificação do gás liquefeito para o Terminal Marítimo, as principais diferenças tecnológicas dos sistemas aberto e fechado e os seus possíveis impactos à qualidade das águas e à biota do estuário de Santos, indicando qual o sistema mais adequado para evitar estes impactos e se o mesmo foi adotado na proposta licenciada. Justificar”. – **A resposta do Sr.**

Perito foi: *“R. A Presente Prova Pericial não corresponde à realização de uma nova análise acerca da melhor tecnologia para operação do empreendimento, mas verificar se a aprovação pelo órgão ambiental da implantação do empreendimento da forma como está sendo conduzida encontra-se alinhada às diretrizes legais e regulatórias sobre o tema”. “Destaca-se que todo o procedimento de licenciamento respeitou todas as exigências e ritos estabelecidos em normativos e legislações vigentes, não tendo sido apontadas quaisquer irregularidades nesse sentido pelos órgãos avaliadores e competentes”.*

Resta claro que a resposta carece de uma visão mais ampliada para alcançar as falhas cometidas no âmbito deste licenciamento, sobretudo ao analisá-lo sob a égide do desenvolvimento sustentável. Resta claro que não se pautou e nem está alinhada às diretrizes legais regulatórias sobre o tema. O uso de água estuarina salobra, arenosa, com grandes e constantes variações de salinidade, além de ajustes constantes, pode causar entupimentos e/ou danos na tubulação pelo atrito da areia, o que não ocorreria em um circuito fechado, em que sofre variações e perdas mínimas, sobretudo em se tratando de baixas temperaturas e que possibilita um acompanhamento operacional técnico muito mais detalhado e seguro.

Convém ressaltar no caso de circuito fechado de refrigeração, que na hipótese de vazamentos através dos feixes tubulares com contaminação das águas de refrigeração, estas ficam contidas no sistema, permitindo ao operador a tomada de medidas corretivas para sanar a irregularidade, ao contrário do sistema aberto, onde em qualquer vazamento nos feixes tubulares de refrigeração, a contaminação do corpo receptor é de imediato.

No quesito 32, [fl. 9762](#), O Ministério Público pergunta: *“Em situações de vazamento de gás natural liquefeito e de gás natural regaseificado escoando para a atmosfera e se misturando com o ar, podem ser produzidas as condições necessárias para que ocorra um incêndio em caso de alcançar fontes externas de chamas ou faíscas, solicita-se ao jurisperito:”*

Item (b) do quesito 32: “Esclarecer sobre os possíveis riscos de ocorrência de vazamentos de gás natural causados por corrosão nos sistemas de armazenamento e de regaseificação do gás natural liquefeito do navio FSRU devido à salinidade das águas captadas do estuário de Santos, potencializada pelo uso do hipoclorito de sódio, classificado na Categoria 1 – Corrosivo para metais”. – Resposta do Sr. Perito: “R. Na Análise preliminar de risco (APR) da operação “Regaseificação do GNL” Fls, 5116 a 5126 dos autos, não foram considerados perigos e consequentes riscos de ocorrência de vazamentos de gás natural causados por corrosão nos sistemas de armazenamento e regaseificação do GNL do navio FSRU”. –

Fica evidente nesta resposta de que não existe estudo suficiente para garantir segurança, visto haver nas águas estuarinas sal e areia que por atrito provocam erosão e/ou corrosão acentuada nas tubulações.

No quesito 32, [fl. 9762](#), O Ministério Público pergunta: “Corrosivo para metais. 33) Considerando a proposta objeto de análise, qual o volume de GN na forma liquefeita / em criogenia (abaixo de -160 °C) será transportado por um navio metaneiro/LNGCs pelo canal do estuário de Santos? A título ilustrativo, solicita-se ao jurisperito que informe qual a taxa de sua expansão à temperatura ambiente e qual a distância que sua pluma gasosa pode alcançar por exemplo, em caso de vazamento do volume total armazenado?” – **A Resposta do Sr. Perito foi:** “R. Conforme indicado no EIA “Tabela 7.5.1-1: Capacidades e principais dimensões dos navios que atracarão no Terminal de GNL” Fls. 591 dos autos, existem três tamanhos de embarcações de GNL:”

“LNGC mín: 70.000 m³”

“LNGC med: 210.000 m³”

“LNGC máx: 265.000 m³”

“Portanto, o volume de GN na forma liquefeita em criogenia transportado por um navio metaneiro pelo canal do estuário de Santos, varia entre as embarcações “mínimas” e máximas” informadas acima”.

“Cabe ressaltar que a capacidade total de estocagem de GNL no FSRU será de 173.500 m³, dividida em quatro tanques (Item 7.5.1.2 Sistema de Estocagem de GNL no FSRU Fl. 593 dos autos).

“No item “7.5.2.1 Gás Natural Liquefeito (GNL) do EIA Fls. 601 dos autos, a taxa de expansão é de aproximadamente 600 (seiscentas) vezes à temperatura ambiente”. “Não foram disponibilizados estudos específicos nos autos que quantifiquem a distância da pluma gasosa em caso de vazamento do volume total armazenado”.

Aos autos foram anexados estudos realizados pela Sandia Laboratories, em que se tomou como exemplo acidentes envolvendo vazamento de gás por furos em dois tanques, em diferentes velocidades de ventos, que por falta dados no EIA-RIMA e semelhança de projeto, poderia ter sido tomado como empréstimos para apontar hipóteses em torno da segurança.

No quesito 34, [fl. 9763](#), O Ministério Público pergunta: *“Solicita-se ao jurisperito que apresente preferencialmente em forma de tabela, com base nos estudos de análise de risco social e nos levantamentos populacionais das regiões de interesse, o número máximo de fatalidades estimadas com base nos índices de fatalidades de 1%, 50% e 100% para as hipóteses acidentais de maior magnitude, indicando as distâncias de propagação dos efeitos por radiação térmica, ondas de sobre pressão, flash fire, incêndio em poça, explosão em nuvem, jato de fogo e bola de fogo, causados por ruptura catastrófica e grande vazamento de gás natural, avaliadas para: o (i) Terminal Marítimo; (ii) gasoduto terrestre em seu trecho próximo do Jardim Anchieta e em paralelismo com outro gasoduto, malha ferroviária e rodovia, (iii) City Gate considerando o cenário de explosão de seu tanque de odorante e vazamento de todo o inventário armazenado, e para o (iv) navio metaneiro durante sua passagem pelo canal de Santos, juntando cópias dos respectivos mapeamentos de vulnerabilidades referentes às consequências decorrentes das respectivas hipóteses acidentais, elaborados para as áreas com presença de população, indicando as distâncias dos referidos efeitos correspondentes aos períodos diurno ou noturno com maior*

número de fatalidades. A empresa apresentou no EIA/RIMA todos esses dados que subsidiaram na concessão pela CETESB da LP e LI?”

Nos itens “i, ii e iii” o Sr. Perito se limitou a apresentar o resultado da avaliação realizada por meio da norma Cetesb P-4.261. Mas não apresentou as imagens das centenas de residências atingidas, em que em várias delas o óbito seria de 100%, ou seja, o risco tolerável não está se referindo a vidas humanas, mas sim a outros fatores quais os riscos sociais, humanos, são secundários. Já o item “iv”, o que se trata do trânsito do navio metaneiro o Sr. Perito respondeu: “A operação relativa ao trajeto do navio metaneiro no canal de Santos item “iv” não se aplica aos critérios estabelecidos na norma CETESB P4.261 – Risco de Acidente de Origem Tecnológica”. – Ora, então vejamos, esta análise do navio em movimento por 15 km, próximo às áreas urbanas densamente povoadas, juntamente com a falta de análise de acidente catastróficos com vazamento de grandes volumes e formação de extensa nuvem em ponto ignição, como a realizada em porto Cabrillo na Califórnia (EUA), não existem no EIA-RIMA do terminal da TRSP, e certamente foi o que levou o Tribunal de São Paulo salientar em sua decisão que:

*“Há, ainda, outra significativa omissão no EIA-RIMA e no EAR: a ausência de análise do risco social relacionado à passagem do navio metaneiro pelo canal de Santos. Parte operacional da atividade a ser licenciada consiste no deslocamento do navio, que transportará o GNL importado, **ao longo de aproximados quinze quilômetros do canal, até o Terminal Marítimo Offshore destinado ao recebimento do gás, situado dentro do estuário**”. (G.N.)*

No quesito 35, [fl. 9766](#), O Ministério Público pergunta: “Considerando-se a alegação do empreendedor sobre a ausência de metodologia técnica para a

avaliação dos riscos sociais referentes à passagem do navio metaneiro pelo canal de Santos, numa extensão aproximada de 15 km, atravessando bacias de evolução de outras embarcações e áreas portuárias movimentando produtos químicos tóxicos e/ou combustíveis, bem como os possíveis efeitos decorrentes de ruptura catastrófica ou grande vazamento do tanque criogênico de armazenamento de gás natural liquefeito, podendo acarretar um grande número de fatalidades, as quais não foram apuradas no EIA/RIMA para as regiões lindeiras situadas nos municípios de Santos e Guarujá. Diante do exposto acima, solicita-se ao jurisperito que esclareça se a ausência de estudo ou protocolo específico para a realização de avaliação de perigo e/ou risco relativo à determinada atividade/empreendimento.”

Item a do quesito 35, [fl. 9767](#), o Ministério Público pergunta: *“Possibilita que sejam ignorados no EIA/RIMA e respectivo processo de licenciamento ambiental a exposição das áreas lindeiras do estuário de Santos, contendo inúmeros bairros populosos consolidados, bem como atividades portuárias de movimentação de produtos inflamáveis e/ou perigosos? Justificar”*. – **Resposta do Sr. Perito:** *“R. Conforme “NORMA TÉCNICA - P4.261 - 2ª Edição de Dez/2011” da CETESB (anexo a este Laudo Pericial), que subsidia a elaboração do Estudo de Análise de Risco de Acidente de Origem Tecnológica, considera como empreendimento: “Conjunto organizado de recursos humanos, materiais e financeiros, com vista a exercer uma atividade que produz e oferece bens e/ou serviços, com o objetivo de atender a alguma necessidade humana. Para fins desta norma, distinguimos dutos de empreendimentos pontuais, tais como indústrias, bases e terminais”*.

Inicialmente cabe frisar que esse empreendimento oferece perigo constante às pessoas e comunidades que estejam na sua zona de influência direta e indireta. Atividades que visem oferecer bens e serviços não prescindem da segurança máxima às populações. Está evidente o constante perigo de sinistro catastrófico imposto às populações. No entanto, se a dúvida persiste, a precaução deve ser evocada.

Está claro na resposta do Sr. Perito que a norma da Cetesb citada é imprestável para análise desse tipo de risco, ou seja, um navio carregando o equivalente a 116 bombas de Hiroshima (1.48 MEGATONELADAS DE TNT – [anexo01]), navegando em um porto com farto histórico de colisões e abalroamentos, como o último do CAP SAN ANTONIO em 20/06/2021 (imagem 01), que expôs em imagens o risco de o mesmo ocorrer com qualquer navio, inclusive o metaneiro.



Imagem 01 – Navio CAP SAN ANTONIO, colisão no porto de Santos em 20/06/2021.

Fonte da imagem: <https://www.fazcomex.com.br/comex/acidente-navio-porta-containeres-cap-san-antonio/>.

Entre as respostas do Sr. Perito, ainda coloca que: “Conforme Parecer Técnico do IPT 21.423-301 Fls. 9329 dos autos, diz: ‘De fato, a Norma P4.261da CETESB não inclui a avaliação de riscos de fontes móveis em suas especificações e limites de tolerância estabelecidos e neste sentido, é pertinente que o projeto atenda normas de outras instituições legalmente responsáveis pela segurança e avaliação de riscos de fontes móveis, como forma de salvaguardar a população. Em outras palavras, não cabe ao processo de licenciamento definir como serão avaliados e geridos os riscos relativos ao transporte de GNL por navios. Cabe sim, demandar ao pretendente do licenciamento, o atendimento as normas estabelecidas pelos diplomas emitidos pelas instituições efetivamente responsáveis, neste caso a ANTAQ, a Marinha do Brasil e Capitania dos Portos”’.

O parecer do IPT a esse quesito é tão vazio, quanto as omissões existentes no EIA-RIMA, constatado pelo Tribunal de Justiça de São Paulo. Em seguida apresenta-se uma tentativa de avaliar o risco considerando 6 pontos como fixos a partir do qual tenta justificar, por uma metodologia inexistente, que é um risco aceitável. A este tipo de enviesamento não se deve dar guarida.

No [Item b do quesito 35, fl. 9769](#): O Ministério Público questiona: *“Justifica a sua desconsideração num processo de licenciamento ambiental, ainda que tal atividade/empreendimento implique em prejuízos/agravos socioambientais de significativa magnitude? Justificar a resposta”*. – **A resposta do Sr. Perito foi:** *“R. Sim, conforme detalhado e destacado na resposta ao quesito anterior”*.

Ora, como o Sr. Perito pode concordar, que a Cetesb lave as mãos em relação à segurança de um empreendimento que está avaliando e em seguida parece concordar com uma avaliação sem base científica para análise. De fato, como Perito, deveria apontar que em resumo não há avaliação competente para os riscos sociais, ambientais e econômicos, para o trânsito desse navio próximo à regiões urbanas densamente povoadas e não concordar com o que não pode se sustentar tecnicamente.

No [quesito 36, fl. 9769](#), O Ministério Público pergunta: *“Considerando condição semelhante para a qual não havia metodologia específica para analisar o risco individual referente à passagem do navio metaneiro pelo canal de Santos, o empreendedor atendendo orientações da CETESB, apresentou estudo adotando uma aproximação do método utilizado para estimativa de riscos para empreendimentos lineares para que fosse possível avaliar o risco geográfico traduzido como o risco de uma fatalidade no entorno do trajeto do navio metaneiro, mediante o qual determinou-se a distância de 800 metros em direção da linha costeira, muito superior a largura do canal de Santos onde o navio metaneiro deverá trafegar em sua região central. Diante o exposto solicita-se ao jurisperito que informe se:.*

No [Item \(b\) do quesito 36, fl. 9771](#), o Ministério Público questiona: “Este procedimento de análise para o risco social foi exigido pela CETESB e/ou adotado pelo empreendedor para obtenção das licenças? Em caso positivo, apresentar elementos comprobatórios. Sr. Perito responde que: **“Nos momentos de emissões das licenças ambientais, o requerido não havia recebido as orientações da CETESB de elaborar um estudo, em atendimento às questões levantadas a respeito da ausência da análise de risco para regiões lindeiras à passagem do navio metaneiro, nas cidades de Santos e Guarujá, cujas questões levantadas constam no Parecer Técnico nº. 0703636 do GAEMA/ CAEx Fls. 240/290 dos autos”.** (G.N).

5. DOS QUESITOS DA PROCURADORIA GERAL DO MUNICÍPIO DE SANTOS; DA CETESB E DA TRSP.

Não colocamos maiores atenções, pois visam justificar um licenciamento ambiental eivado de omissões e falta de estudos, a fim de justificar a instalação de um terminal de elevados problemas ambientais, acidente ampliado, social e econômico, para toda a região da Hinterlândia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que o licenciamento ambiental não analisou com profundidade os riscos/perigos da navegação de navios metaneiros por 15 quilômetros em meio a regiões densamente povoadas com potencial de 1.48 megatoneladas de TNT (igual a 116 bombas de Hiroshima), que somada a carga máxima de estocagem do navio regaseificador atinge um potencial de 2.40 megatoneladas de TNT (igual a 193 bombas de Hiroshima), entendemos que Conselho Estadual de Meio Ambiente, não tinha na ocasião todas as informações

necessárias para uma tomada de decisão de qualidade, que considerasse com atenção os riscos mais básicos à vida humana, incluindo os interrelacionados aos danos ecológicos ([Anexo 04](#)).

Apenas a título de informação ao Juízo, e para se ter uma aproximação sobre a potência em TNT que está sendo representada, a explosão secundária ocorrida em 2015 no porto de Tianjin na China, que envolveu 800 toneladas de Nitrato de Amônio desenvolveu uma potência calculada em 22 toneladas de TNT, que além da vasta destruição, estimou-se prejuízos causados entre US\$ 2,5 a 3,5 bilhões de dólares e acumulou cerca de 161 mortes e 700 feridos.

Outro exemplo do potencial em TNT foi a explosão ocorrida em 2020 em Beirute no Líbano, que envolveu 2.750 toneladas de nitrato de amônio que ao explodir desenvolveu uma potência calculada em cerca de 1000 toneladas de TNT, que além da vasta destruição, os prejuízos foram estimados em US\$ 3 e 5 bilhões de dólares e acumulou cerca de 207 mortos, 5 mil feridos e 300 mil desabrigados.

Nesse sentido, corroboramos a decisão do Tribunal de Justiça de São Paulo no Agravo de Instrumento nº 2053883-90.2021.8.26.0000 (2ª Câmara Reservada ao Meio Ambiente) em que discorre sobre as omissões no EIA-RIMA ([Anexo 05](#)), que possibilitou a expedição da Licença de Instalação, portanto, de forma temerária.

Em função do presente parecer analisar do ponto de vista complexo, considerando as premissas de Desenvolvimento Sustentável, entendemos a possibilidade de também haver omissão também no pedido da Procuradoria Geral do Estado, do Subprocurador Geral do Estado ao STJ de Suspensão da Tutela Provisória no Agravo de Instrumento nº 2053883-90.2021.8.26.0000, com base no artigo 4º da Lei nº 8.437/92.

Por um lado, sobre a alegação de que *“O empreendimento sub judice contribuirá para a melhoria ambiental, pois aumentará **a disponibilidade de energia limpa (gás natural)**, reduzindo as emissões dos gases de efeito estufa, como petróleo e carvão. Além disso, o projeto é opção mais barata e acessível ao*

consumidor” ([Anexo 06](#)). No entanto, é omitido que o mesmo, por se tratar de combustível fóssil, frustrará os compromissos do País com o acordo de Paris no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudanças do Clima, pois não é apresentado os cálculos para tal efeito, por outra via, estamos acompanhando o aumento de preço exacerbado do gás na Europa por conta do conflito entre Rússia e Ucrânia, portanto é relativo afirmar um preço barato ao consumidor.

Conforme apresentado na Perícia espera-se a passagem nesse terminal de 3.400.000 de toneladas de combustível fóssil por ano. A queima desse gás natural (metano [CH₄]) causa um significativo impacto ambiental local e global: a cada 1 tonelada de gás natural queimada são retiradas da atmosfera 4 toneladas de oxigênio e devolvidas 2,75 toneladas de GEE (CO₂), além de 2,25 toneladas de água ácida. Isso representará na região, em um ano, o consumo de 13.600.000 toneladas de oxigênio e devolverá para atmosfera 9.350.000 de gás carbônico **não biogênico**, ou seja, de gás de efeito estufa, responsável pelo aquecimento global e mudanças climáticas e 7.650.000 toneladas de água ácida emitida juntamente com o gás. Esse impacto também não foi considerado no EIA-RIMA.

E por fim, o Art. 4º da Lei nº 8.437/92, discorre que:

Art. 4º Compete ao presidente do tribunal, ao qual couber o conhecimento do respectivo recurso, suspender, em despacho fundamentado, a execução da liminar nas ações movidas contra o Poder Público ou seus agentes, a requerimento do Ministério Público ou da pessoa jurídica de direito público interessada, em caso de manifesto interesse público ou de flagrante ilegitimidade, e **para evitar grave lesão à ordem, à saúde, à segurança e à economia públicas.**

A procuradoria do Estado em seu recurso ao STJ, alegou ainda que: ***“Diante disso, a manutenção da referida decisão monocrática causa grave lesão à ordem e à economia pública, na medida em que: 1) atrasará ou mesmo inviabilizará a implantação do terminal, ocasionando a perda de arrecadação***

de ICMS pelo Estado na importação de gás; 2) **manterá a dependência da importação do insumo, que nos últimos quatro meses alcançou o montante de US\$ 1 bilhão**; 3) **manterá o monopólio da Petrobrás no fornecimento de gás, implicando na perda de oportunidade de diversificação da oferta e no ganho de competitividade econômica**; 4) **prejudicará a política pública de produção energética mais limpa e sustentável**; 5) **provocará o desequilíbrio econômico-financeiro do contrato de concessão da Comgás, com repasse dos custos aos consumidores**; 6) **impedirá a geração de empregos**; ([Anexo 06](#))

Além de alegações questionáveis, como por exemplo, a de que a economia pública não pode perder arrecadação de ICMS, vez que o referido gás ainda não faz parte dessa economia, não considerou os efeitos econômicos em caso de sinistro catastrófico sobre toda a movimentação portuária responsável por 1/3 do PIB do país e que atende direta e indiretamente 11 Estados da Federação. Entendemos que a decisão do STJ, baseada nos argumentos e interesses econômicos da Parte interessada, não contemplou o movimento do poder público para evitar grave lesão à segurança em função do potencial destrutivo iminente em área densamente povoada, nem à saúde, pois em caso de sinistro catastrófico a saúde da população atingida será profundamente afetada conseguinte, o próprio serviço público de saúde.

Santos, 10 de dezembro de 2022



Elio Lopes dos Santos (*)
Engenheiro
CREA-SP 0601832438

(*) Perfil profissional no **Anexo 07**

ANEXO 01
[Brittle Power]

BRITTLE POWER

Energy Strategy for National Security

Amory B. Lovins
L. Hunter Lovins

“Americans do not need to be told how frequently ‘things don’t work’. Few ... however, realize how vulnerable the national energy system has become ... This book explains that vividly.”

—Foreign Affairs

cent less energy per cubic meter than oil, but is potentially far more hazardous.² Burning oil cannot spread very far on land or water, but a cubic meter of spilled LNG rapidly boils into about six hundred twenty cubic meters of pure natural gas, which in turn mixes with surrounding air. Mixtures of between about five and fourteen percent natural gas in air are flammable. Thus a single cubic meter of spilled LNG can make up to twelve thousand four hundred cubic meters of flammable gas-air mixture. A single modern LNG tanker typically holds one hundred twenty-five thousand cubic meters of LNG, equivalent to twenty-seven hundred million cubic feet of natural gas. That gas can form between about twenty and fifty billion cubic feet of flammable gas-air mixture—several hundred times the volume of the Great Pyramid of Cheops.

About nine percent of such a tankerload of LNG will probably, if spilled onto water, boil to gas in about five minutes.³ (It does not matter how cold the water is; it will be at least two hundred twenty-eight Fahrenheit degrees hotter than the LNG, which it will therefore cause to boil violently.) The resulting gas, however, will be so cold that it will still be denser than air. It will therefore flow in a cloud or plume along the surface until it reaches an ignition source. Such a plume might extend at least three miles downwind from a large tanker spill within ten to twenty minutes.⁴ It might ultimately reach much farther—perhaps six to twelve miles.⁵ If not ignited, the gas is asphyxiating. If ignited, it will burn to completion with a turbulent diffusion flame reminiscent of the 1937 *Hindenberg* disaster but about a hundred times as big. Such a fireball would burn everything within it, and by its radiant heat would cause third-degree burns and start fires a mile or two away.⁶ An LNG fireball can blow through a city, creating “a very large number of ignitions and explosions across a wide area. No present or foreseeable equipment can put out a very large [LNG]... fire.”⁷ The energy content of a single standard LNG tanker (one hundred twenty-five thousand cubic meters) is equivalent to seven-tenths of a megaton of TNT, or about fifty-five Hiroshima bombs.

A further hazard of LNG is that its extreme cold causes most metals to become brittle and contract violently. If LNG spills onto ordinary metals (that is, those not specially alloyed for such low temperatures), such as the deck plating of a ship, it often causes instant brittle fractures. Thus failure of the special cryogenic-alloy membranes which contain the LNG in tanks or tankers could bring it into contact with ordinary steel—the hull of a ship or the outer tank of a marine vessel—and cause it to unzip like a banana,⁸ a risk most analyses ignore.⁹ LNG can also seep into earth or into insulation—the cause of the Staten Island terminal fire that killed forty workers in 1973. Imperfectly insulated underground LNG tanks, like those at Canvey Island in the Thames Estuary below London, can even create an expanding zone of per-

ANEXO 02
[Sandia Report]



SANDIA REPORT

SAND2005-7339
Unlimited Release
Printed January 2006

**Review of the Independent Risk
Assessment of the Proposed Cabrillo
Liquefied Natural Gas Deepwater Port
Project**

M. Michael Hightower, Anay Luketa-Hanlin, Louis A. Gritz, John M. Covan

Prepared by
Sandia National Laboratories
Albuquerque, New Mexico 87185 and Livermore, California 94550

Sandia is a multiprogram laboratory operated by Sandia Corporation,
a Lockheed Martin Company, for the United States Department of Energy's
National Nuclear Security Administration under Contract DE-AC04-94AL85000.

Approved for public release; further dissemination unlimited.



very low as the methane is released since it is at a low temperature. Since mass is being injected into the domain, air should be displaced initially to conserve mass. The displaced air can exit out of the 'open' domain at the downwind end.

In order to minimize excessive mixing from a highly unsteady flow field, given the available boundary conditions in FDS, the side boundary conditions should be modified from 'open' to 'mirror' and a delay time from the initialization of the flow to when the methane is released should be introduced. The top boundary should be specified with either a free-slip wall condition or a 'mirror' condition placed sufficiently far from the pool since open boundary conditions adjacent to parallel flow create excessive mixing. The flow field should be initialized with a value of zero.

3. The reduced temperature of the LNG pool was not correctly reflected.

The correct low density of the injected methane was specified by ACE, but the gas was released at ambient temperature. The evaporating vapor from an LNG pool is a dense gas (1.5 times that of air) at a very cold temperature of -162°C. If the temperature is not specified correctly, the vapor becomes excessively buoyant since methane at atmospheric temperatures (21°C) is about half the density of air. This effect will reduce the distance to the LFL. To assess this effect, the input file developed by ACE was run by Sandia (with a coarser mesh, 25 x 25 x 5 m instead of the mesh used by ACE of 15 x 15 x 2 m). The results show that for FDS, the temperature rather than the density should be specified for the pool in order for the methane to be injected with the proper temperature and density.

The results also showed that the temperature actually increased above atmospheric temperature around the pool as the methane was injected. It is believed that this occurred since a 'reaction' flag was invoked. This flag signifies a combustion process and hence an ignition source will be present and will provide some heating. ACE set the burning rate to 10^{-7} kg/m² s presumably to prevent burning. This 'reaction' flag should be removed for dispersion calculations.

Final Calculations

A final set of calculations was performed by ACE that incorporated the corrections for the three issues identified. The 2-tank, 7-m² hole scenario (case B), was identified as the case resulting in the longest distance to maximum LFL. Thus, dispersion calculations were performed for this case as shown in Table 5. The wind condition was also varied to reflect the lower and average occurring wind conditions around Cabrillo Port as presented in Section 2. Thus, cases were considered with wind power law profiles of 2 m/s and 4 m/s and an exponent of 0.11 at a 10 m elevation.

Table 5: Final Dispersion Results

Scenario	Wind speed (m/s)	Max distance to LFL (m)
2-tank, 7 m ² hole	2	11,175
	4	9,420
	6	8,280

Final Assessment

The 2-tank, 7-m² hole case was performed by ACE with a relatively coarse, stretched mesh with a minimum of 20 m width cells in each direction. Sandia performed a simulation of this case using FDS but with a finer uniform mesh, 10 m cell widths in each direction for a total of 22.4 million computational

ANEXO 03

[EIA – partes]

7.2.5 Aferição do Risco Social

A aferição do risco social foi realizada para os resultados do trecho de gasoduto do Jardim Anchieta (hipóteses acidentais H52, H53 e H54), uma vez que este resultou no risco mais elevado em relação as regiões de risco da curva F-N, dentre todos os trechos / sistemas analisados neste estudo de análise de riscos.

De forma manual, a aferição dos resultados do risco social foi realizada para os três pontos com maior número de vítimas apresentados na curva F-N do trecho de gasoduto do Jardim Anchieta, sendo estes apresentados na tabela a seguir.

Tabela 7.7 – Pontos de Maior Fatalidade da Curva F-N para Aferição do Risco Social

Fatalidades	Frequência Acumulada (ano⁻¹)
518	4,91E-09
516	1,47E-08
513	1,96E-08

Como os riscos de sistemas lineares, como é o caso do gasoduto, são estudados por meio do modelo de rota, os eventos acidentais estão associados a diferentes pontos de liberação, sendo necessário conhecer estes para aferir os riscos, uma vez que os resultados são específicos de cada um destes pontos.

Conforme já descrito anteriormente, o método para estimativa dos riscos em sistemas lineares determina o estudo de um trecho de 500 m com espaçamento de 10 metros entre os pontos de liberação.

Desta forma, para aferição do risco social os pontos de liberação foram plotados ao longo do trecho de 500 m do gasoduto com distanciamento de 10 m entre cada ponto, tendo sido numerados de 0 a 49, conforme representado na Figura 7.9 a seguir.



Figura 7.13 – Projeção do Cenário Acidental Relacionado ao Ponto N°21

ANEXO 04

[375ª Reunião Consema]

ANEXO 05
[Decisão TJSP]

ANEXO 06

[Petição Procuradoria do Estado - Partes]

ANEXO 07

[Perfil do Assistente Técnico]

PERFIL PROFISSIONAL

Elio Lopes dos Santos

Mestrado em Engenharia Urbana com ênfase em poluição do ar - UFSCar - Universidade Federal de São Carlos (2004); Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho - UNISANTA (1991); Especialização em Engenharia de Controle de Poluição - UNISANTA (1989); Cursos de Aperfeiçoamento na CETESB - cerca de 30 cursos em poluição do ar das águas e do solo (1972 - 1996); **Graduação em Engenharia Industrial - UNISANTA (1989); Graduação em Licenciatura Plena em Química - UNICEB (1981); Químico Industrial - Colégio do Carmo (1972);** Iniciou carreira profissional na área de Processo Industrial da Ultrafertil em Cubatão (1970 - 1972); Atuou na CETESB - Agência Ambiental do Estado de São Paulo, na Área de Controle Ambiental, encerrando carreira, por motivo de aposentadoria, como Gerente do Distrito de Cubatão (1972 - 1996); Assistente Técnico do Ministério Público Estadual junto ao Centro de Apoio Operacional de Meio Ambiente (1997 - 2002); Consultor Ambiental do Ministério da Saúde junto à COSAT - Coordenadoria de Saúde do Trabalhador (2003 - 2007); Professor dos cursos de graduação em Ciências e Tecnologia e Engenharia Química da UNISANTA (1989 - 2010); Secretário de Meio Ambiente do Município de Guarujá - SP (Jan 2009 - Fev 2014); Presidente do COMDEMA - Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente de Guarujá - SP (Jan 2009 - Fev 2014); Presidente da APA Serra do Guararú em Guarujá - SP (2012 - 2014); Coordenador da Câmara Técnica de Meio Ambiente do CONDESB - Conselho de Desenvolvimento da Baixada Santista (2012 - 2014). Desde 1997 é professor do Curso de MBA em Gestão Ambiental e Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho; Professor e Coordenador do curso de Gestão Ambiental da UNISANTA - Santos SP; Conselheiro Coordenador da CEEST- Câmara Especializada de Engenharia de Segurança do Trabalho - CREA/SP (2014 - 2016); Conselheiro Titular do Conselho Estadual do Meio Ambiente - CONSEMA SP (2016 - 2017); Conselheiro Titular da Câmara Especializada de Engenharia de Segurança do Trabalho - CREA-SP (2016 - 2018); Diretor de Educação do CREA-SP (2018) Diretor Técnico Adjunto do CREA-SP (2019), Sócio Fundador e Diretor Técnico da Empresa de Engenharia ECEL AMBIENTAL. Tem 48 anos de experiência na área de Controle da Poluição Industrial e Estudos Ambientais com ênfase nas seguintes áreas: Contaminação do solo; Tratamento de resíduos sólidos e Processos industriais Químicos, Petroquímicos, Refinação de Petróleo e Terminais Portuários.

Curriculum Lattes na íntegra, acessar plataforma Lattes: www.cnpq.br