



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz



ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA
SÉRGIO AROUCA
ENSP

Parecer Técnico sobre o Relatório de Impacto Ambiental da Usina da Companhia Siderúrgica do Atlântico (CSA)

Autores: Marcelo Firpo Porto e Bruno Milanez – pesquisadores do Centro de estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana da escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz

Julho – 2009

1 Apresentação

Este documento tem como objetivo analisar sob a perspectiva da saúde pública e da saúde ambiental o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) da Usina da Companhia Siderúrgica do Atlântico (CSA) elaborado pela ERM Brasil Ltda. Este parecer está organizado em três seções principais. Em primeiro lugar, são feitos comentários sobre a fragmentação da avaliação do empreendimento, o que ignora a possibilidade de exposição cumulativa e simultânea da população a diferentes poluentes, menosprezando, portanto, os riscos aos quais as pessoas estarão expostas após a instalação do complexo siderúrgico. Em segundo lugar, são feitas observações sobre uma série de quesitos ligados à saúde pública e saúde ambiental os quais não foram abordados pelo RIMA. Por fim, são apresentados alguns indícios que sugerem prática de duplo padrão pela empresa. A partir dessas constatações, argumenta-se que o RIMA tem um caráter muito limitado e não informa adequadamente a população sobre as mudanças que ocorrerão no entorno do empreendimento, bem sobre os efeitos que tais mudanças poderão ter sobre sua saúde e qualidade de vida.

2 A fragmentação do estudo

No item “Como irá Funcionar a Usina Siderúrgica” são descritos os elementos que virão a compor o complexo siderúrgico da CSA (ERM, 2005, p. 9). Entre os componentes listados, aqueles que parecem ter maior efeito potencial sobre a saúde da população e o meio ambiente são: as unidades de produção da usina (em particular, sinterização, coqueria, alto-fornos e aciaria), usina termelétrica e a unidade de produção de cimento. Essas unidades são significativas consumidoras de água e energia, além de emitirem grande quantidade de poluentes atmosféricos, porém, a forma como o RIMA é apresentado indica que a unidade de cimento e a usina termelétrica serão licenciadas separadamente da usina. Da mesma forma, o RIMA afirma que a reativação do trecho ferroviário do canal de São Francisco terá seu licenciamento sob a responsabilidade da MRS logística (ERM, 2005, p. 10).

Apesar de ser possível analisar do ponto de vista produtivo os diferentes componentes do complexo siderúrgico da CSA, não parece que o mesmo possa ser feito quando se analisam os impactos sobre a saúde da população e o meio ambiente. Isso se deve a dois fatores: (1) a exposição cumulativa das pessoas aos poluentes produzidos pelas diferentes fontes, e (2) a reatividade dos produtos químicos no ambiente.

Para a análise do futuro cenário de qualidade ambiental da região onde será implantada a Usina Siderúrgica, é necessário considerar o funcionamento de todo o complexo siderúrgico uma vez que a Usina Siderúrgica não poderá operar sem alguns dos demais componentes, como a Usina Termelétrica e o trecho ferroviário. Da mesma forma, algumas soluções de controle ambiental também estão ligadas às unidades auxiliares, como o reaproveitamento de resíduos sólidos pela unidade de produção de cimento. Assim sendo, a população estará exposta às emissões de todas essas unidades simultaneamente, não sendo possível analisar, por exemplo, qual o impacto isolado da Usina Siderúrgica sobre a saúde. Da mesma forma, o uso da água, o consumo de carvão mineral outras formas de energia, as emissões atmosféricas, a geração de efluentes e a produção de ruído deveriam ser avaliadas e licenciadas considerando os impactos conjuntos de todo o Complexo Siderúrgico e seus efeitos isolados.

Em segundo lugar, deve ser considerado que os efluentes e as emissões das diferentes unidades poderão se combinar, após terem sido emitidos. Produtos químicos reagem entre si e com o ambiente e, dessa forma, quando liberados, algumas dessas substâncias podem ter suas propriedades ou efeitos sobre a saúde potencializados ou amplificados. Em alguns casos, ainda existe a possibilidade da emergência de novas propriedades químicas. As combinações possíveis em tais circunstâncias são várias, e diferentes análises e estimativas deveriam ser feitas para tentar vislumbrar possíveis riscos à saúde da população e do meio ambiente.

Por esse motivo, uma análise isolada dos impactos da Usina Siderúrgica sobre a saúde e o meio ambiente, como apresentado no RIMA, não parece ser a forma mais adequada de comunicação com a população.

3 Questões não analisadas

Um segundo problema identificado no RIMA foi o seu caráter essencialmente focado na descrição da situação atual e pouco propositivo sobre os reais impactos que a implantação do Complexo Siderúrgico irá causar sobre a saúde da população e o meio ambiente. Dessa forma, o RIMA apresenta a situação atual de parâmetros ambientais, mas não traça cenários futuros para a qualidade ambiental da região onde será implantada o Complexo. Da mesma forma, ele não descreve os sistemas e procedimentos de controle ambiental a serem instalados, o que inviabiliza a análise de como serão tratadas questões ligadas à saúde pública e à qualidade ambiental. Uma das questões que mais chama a atenção, nesse sentido, é falta de uma discussão profunda sobre a possibilidade de emissão de benzeno e o surgimento de casos de benzenismo na região¹. Esta seção trata de algumas questões específicas que deveriam ser debatidas em mais profundidade no RIMA.

3.1 Tráfego e ruído

Com relação à questão de tráfego e ruído, o RIMA alerta para o fato de que “[p]ara as viagens em caminhão (viagens internas e para receber o material externo) para

¹ A questão do benzenismo é tratada em maiores detalhes na seção 3.3.

transporte de material como cal e areia está previsto um fluxo de cerca de 100 caminhões/dia, na etapa de operação” (ERM, 2005, p. 9).

O relatório não calcula a quantidade de caminhões que passarão pelas principais vias de acesso ao Complexo Siderúrgico, porém pode-se estimar que haverá um aumento significativo. Deve ser considerado que o próprio relatório alerta para o fato de que “a área de influência do empreendimento apresenta níveis de ruídos inadequados em sua maior parte, principalmente em decorrência do ruído de tráfego nas principais avenidas da região (ERM, 2005, p. 29). Por esse motivo, o relatório deveria apresentar um estudo de vizinhança para identificar, o quanto esse novo fluxo de caminhões irá impactar o tráfego local ou aumentar a quantidade de ruído ou poluição atmosférica na região. Além disso, o relatório não fornece dados sobre a frequência do uso do trecho ferroviário do canal de São Francisco e o impacto que o uso desse ramal irá ter sobre o nível de ruído na região.

Um aumento significativo no ruído pode trazer conseqüências negativas relevantes para a qualidade de vida dos moradores. Essa mudança deverá causar não apenas um aumento da quantidade de problemas auditivos, mas também intensificar casos de doenças mentais ligadas ao stress causado pelo ruído.

3.2 Efluentes líquidos e resíduos sólidos

De forma semelhante ao caso dos ruídos, o RIMA não informa a quantidade de efluentes líquidos e resíduos sólidos que serão produzidos pela siderúrgica, nem especifica quais serão as iniciativas para garantir seu tratamento ou disposição final.

Com relação aos efluentes líquidos, o relatório apresenta as seguintes informações:

“Todos os efluentes industriais da usina serão enviados a um reservatório de armazenamento com capacidade de retenção para permitir o controle de eventuais irregularidades, antes do lançamento final no canal de São Francisco. Caso haja a presença de efluentes químicos (vazamentos em equipamentos, tubulações, laboratórios etc.) estes produtos serão condicionados em tanques de neutralização para ajuste do pH e, posteriormente, encaminhados à bacia coletora para o descarte” (ERM, 2005, p. 12).

Um primeiro problema relativo ao processo de armazenamento de efluentes está ligado às características do terreno onde a usina siderúrgica será implantada. Segundo o RIMA, a Planície Fluviolagunar Algadiça e os Alagadiços constituem a maior área do empreendimento. O relatório ainda descreve as restrições ao uso desse tipo de terreno da seguinte forma:

*“Restrições: são solos com limitações para uso agrícola por causa da má drenagem e das baixas reservas em nutriente minerais. Existe acidez, atribuída ao elevado teor de matéria orgânica, baixa coesão e limitações quanto ao trânsito (trafegabilidade). Por apresentar lençol freático, está sujeito a inundações anuais e **mostra-se inadequado para a disposição de efluentes, aterros sanitários, lagoas de decantação e outros usos correlatos.** São solos muito porosos com elevada permeabilidade e baixa estabilidade para as paredes de escavação” (ERM, 2005, p. 27 grifo nosso).*

Segundo a própria empresa, o solo é muito poroso e sujeito a inundações, características pouco adequadas para a instalação de lagoas e reservatórios. Devido a essas particularidades o RIMA deveria apresentar maiores detalhes sobre o projeto dos reservatórios, explicando como será garantida a sua impermeabilização, quais as estruturas para evitar inundações ou transbordamentos, bem como os planos de emergência para o caso deles ocorrerem. Nesse sentido, a experiência da empresa Ingá Mercantil, também localizada na Baía de Sepetiba parece emblemático. Esta empresa produziu zinco metálico até 1987, quando declarou falência. Um dos seus passivos

ambientais foi uma lagoa que continha grande quantidade de lama contaminada por metais como cádmio e zinco. Devido às chuvas e à manutenção inadequada, parte dessa lama vazou contaminando o sedimento do fundo da Baía.

Outra questão não tratada pelo RIMA diz respeito ao tratamento dos efluentes líquidos que serão produzidos pela siderúrgica. As informações fornecidas pelo relatório são genéricas e superficiais, não permitindo avaliar a potencial eficácia dos sistemas a serem implantados.

“O Programa de Gestão da Qualidade das Águas tem como objetivo manter um Sistema de Gestão de Recursos Hídricos (água) de forma a propiciar que suas atividades sejam exercidas em atendimento à legislação, assegurando-lhe o direito ao uso da água na qualidade e quantidade necessária aos seus processos. O resultado esperado é garantir o lançamento dos efluentes tratados no canal do rio São Francisco de acordo com os padrões legalmente estabelecidos pela Resolução CONAMA 02/86” (ERM, 2005, p. 62).

O RIMA deixa de apresentar as particularidades dos diferentes efluentes normalmente produzidos durante a fabricação de aço. Na coqueificação, há efluentes gerados pelo resfriamento dos equipamentos e pelo tratamento dos gases; estes efluentes apresentam níveis significativos de amônia, benzeno e outros componentes aromáticos. Durante a operação dos alto-fornos, os efluentes são contaminados por sólidos em suspensão, cianetos, fluoretos e zinco. Depois do refino do aço, os efluentes possuem alta concentração de sólidos suspensos, óleos, cobre, chumbo, cromo e níquel (World Bank, 1999). Para lidar com esse tipo de efluentes são necessárias estações de tratamento desenhadas para separar os contaminantes que ficam retidos no lodo gerado. Esse lodo, porém, acaba por concentrar grande quantidade de metais pesados e, dependendo da quantidade desses materiais, deve ser tratado como resíduo Classe I. Devido à presença desse tipo de substâncias nos efluentes, o RIMA deveria estimar a sua geração e apontar as tecnologias de tratamento e disposição final.

O lodo da estação de tratamento de efluentes não é o único resíduo sólido que será produzido pelo Complexo Siderúrgico; também existem a escória do alto forno, a escória de aciaria, os finos de carvão, a lama de lavagem de gases e os pós dos sistemas de despoejamento a seco. Entretanto, o RIMA apresentado pela empresa não quantifica nem define com precisão qual será o destino dado a todos esses resíduos, somente mencionando superficialmente como ele será gerenciado.

“Grande parte dos resíduos sólidos gerados na Usina da CSA serão utilizados no próprio processo siderúrgico. Os resíduos que não puderem ser reprocessados na usina serão comercializados como co-produtos ou destinados para uma disposição final adequada”. (ERM, 2005, p. 13).

Um dos resíduos mais problemáticos produzidos por usinas siderúrgicas é o pó de balão, material coletado pelo sistema de limpeza a seco dos gases do alto forno. Devido à presença de grande quantidade de fenóis, este material também é considerado como resíduo Classe I.

Entre os materiais produzidos em maior quantidade estão a escória de alto forno e a escória de aciaria. Estes sub-produtos possuem uma grande quantidade de metais como alumínio, antimônio, cádmio, cromo, estanho, manganês, molibdênio, selênio, tálio e vanádio. A escória de alto-forno possui propriedades semelhantes ao clínquer e, por isso, é principalmente vendida para empresas de cimento. A escória de aciaria, por sua vez, é mais utilizada como base de estradas ou como corretor do solo. Apesar de estudos apontarem que os metais presentes na escória não lixiviam em quantidades significativas para o solo (Proctor, Shay *et al.*, 2002), ainda não são claros os impactos para a saúde de trabalhadores da indústria de cimento e da construção civil da inalação

ou contato dérmico constante com pó de cimento com elevada concentração desses metais. Apesar da complexidade envolvida na gestão dos resíduos sólidos de uma siderúrgica, o Relatório trata o assunto de forma muito superficial.

“O Programa de Gestão de Resíduos deve ser conduzido em conformidade com os requisitos da legislação e das normas técnicas aplicáveis. Este programa abrangerá as etapas de implantação e operação da usina e será implementado de forma sistêmica para assegurar a minimização dos custos de implementação e a maximização dos resultados. O resultado esperado é a garantia da manutenção das propriedades químicas do solo, evitando alterações na qualidade das águas superficiais e do aquífero raso (reservatório de água subterrâneos), que sejam relacionados à construção/operação do empreendimento” (ERM, 2005, p. 62).

Outro problema dos resíduos sólidos da produção de aço é sua quantidade, porém o RIMA não apresenta nenhuma estimativa do total a ser gerado. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Siderurgia, as indústrias no Brasil geram, em média, 420 kg de resíduos para cada tonelada de aço produzida (IBS, 2007), dessa forma, uma unidade como a CSA, prevista para produzir 4,85 milhões toneladas de aço, deverá produzir cerca de 2 milhões de toneladas de resíduos sólidos por ano.

3.3 Emissões atmosféricas

A questão das emissões atmosféricas das usinas siderúrgicas é a mais problemática dentre os itens discutidos nessa questão. Por esse motivo, esse assunto é descrito em maiores detalhes. No processo de sinterização são produzidos óxidos de enxofre (SO_x), óxidos de nitrogênio (NO_x), além de monóxido de carbono (CO) e diferentes hidrocarbonetos aromáticos. Durante a coqueificação gera-se o “gás de coque”, que é composto por dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), etano (C₂H₆), hidrogênio e nitrogênio; este processo tem como subprodutos material particulado, alguns compostos orgânicos voláteis (benzeno, tolueno e xileno), fenóis, gás sulfídrico (H₂S), SO_x e amônia (NH₃). Na produção de ferro gusa, é gerado o gás de alto forno composto por CO₂, CO, nitrogênio e hidrogênio.

A emissão de CO₂ e metano deve-se, principalmente, à queima do carvão no processo de redução do minério de ferro. Estes gases contribuem para o aumento da quantidade de carbono na atmosfera e, conseqüentemente, para as mudanças climáticas. SO_x e NO_x também são produzidos a partir da queima de carvão. Estes componentes reagem com a umidade presente no ar e formam, respectivamente, ácidos de enxofre e de nitrogênio dando origem à chamada “chuva ácida”. Dependendo do grau de acidez da chuva, ela pode impactar negativamente plantas, aumentar a acidez de rios e lagos (aumentando a mortalidade de peixes e outros animais) e danificar prédios e construções. Análise de amostras de ar da cidade de Volta Redonda (RJ), onde se encontra a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), encontraram concentrações de 186 µg/m³ (1995/1996) e 73 µg/m³ (1999) de SO₂. Apesar desses valores não representarem efeitos negativos sobre a saúde humana, segundo a Organização Mundial de Saúde, eles já são tóxicos para a vegetação. O estudo da distribuição espacial desse poluente apontou a CSN como principal responsável pela sua presença na atmosfera (Gioda, Sales *et al.*, 2004).

Material particulado com diâmetro igual ou menor a 10 µm, também chamado de material particulado inalável, está associado a diferentes problemas de saúde, incluindo problemas respiratórios e aumento da incidência de câncer (Gioda, Sales *et al.*, 2004). Estes problemas são ampliados na presença dos hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs), que são produzidos pela combustão incompleta da matéria orgânica presente no carvão e adsorvidos no material particulado (Terra Filho e Kitamura, 2006). Este tipo de poluição é especialmente problemático no caso da CSA, devido à grande quantidade de

material particulado inalável já presente na região. Este item é discutido em maiores detalhes na seção 4.

Com relação aos impactos sobre a saúde da população, diferentes artigos apontam para a relação entre várias doenças e a poluição atmosférica emitida por siderúrgicas. Estudos sobre a saúde dos trabalhadores da siderurgia vêm sendo realizados em todo o mundo, principalmente devido ao grande número de substâncias tóxicas aos quais eles estão expostos. Dentre elas podemos destacar: poeira mineral, cromo, níquel, benzeno, tolueno, xileno, HPAs, ácido sulfúrico, componentes voláteis de piche de carvão, todos potencialmente cancerígenos (Ahn, Park *et al.*, 2006). Nesta seção, primeiramente apresentamos rapidamente alguns aspectos gerais sobre dois dos principais poluentes químicos emitidos pelas unidades siderúrgicas (benzeno e hidrocarbonetos policíclicos aromáticos). Em seguida descrevemos algumas pesquisas que buscaram avaliar os impactos desses e outros poluentes sobre a saúde de trabalhadores e da população que vive próxima a usinas siderúrgicas.

O benzeno é um hidrocarboneto cíclico aromático, e apresenta-se como um líquido incolor, volátil e altamente inflamável. Ele é liberado na forma de gás durante o processo de transformação do carvão em coque, junto com outros componentes químicos. A exposição aguda ao benzeno no ar pode resultar em toxicidade neurológica, e a ingestão aguda causa toxicidade gastrointestinal e neurológica. A exposição crônica ao benzeno resulta em hemotoxicidade, incluindo qualquer combinação de anemia (produção insuficiente de glóbulos vermelhos), leucopenia (produção insuficiente de glóbulos brancos) e trombocitopenia (produção insuficiente de plaquetas). Além disso, a exposição ao benzeno também é associada a um aumento do risco de leucemia (IPCS, 2008).

O debate sobre a exposição ao benzeno no Brasil se deu devido à exposição ocupacional. As primeiras pesquisas ocorreram na Baixada Santista decorrentes da atuação sindical e das ações institucionais mais efetivas, como a instalação de programas de saúde do trabalhador na região, para discutir o aumento do número de casos de leucopenia, em particular aqueles associados à atividade siderúrgica. Um estudo envolvendo 328 trabalhadores da Companhia Siderúrgica Paulista (Cosipa), realizado pela Fundacentro e pela Delegacia Regional do Trabalho de São Paulo no início da década de 1990 mostrou uma incidência de quase 47% de alterações hematológicas no período de cinco anos (Machado, Costa *et al.*, 2003), que resultou no afastamento de mais de 2 mil trabalhadores. Outro trabalho de natureza semelhante na Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) levou ao afastamento de 50 funcionários (Cardoso, 2008). Estudos indicam que se uma população de 30 mil pessoas estiver exposta a 1 ppm de benzeno na atmosfera, deverá haver 60 novos casos de câncer (em 1990, a exposição ocupacional média na CSN era de 4 ppm). O valor referência de emissão para a siderurgia até pouco tempo era de 2,5 ppm, enquanto que os setores químicos e petroquímicos adotam o limite de 1 ppm, essa diferença se deve, principalmente, a diferenças nas bases tecnológicas entre esse setores (Machado, Costa *et al.*, 2003).

Como consequência do debate sobre benzeno no Brasil, foi criada em 1995 a Comissão Nacional Permanente do Benzeno (CNPBz), integrada por representantes do governo, trabalhadores e empresas. Ela tem por objetivo principal pactuar soluções entre os seus membros que envolvam o controle da exposição ao benzeno. Apesar dos limites práticos da Comissão, sem dúvida tratou-se de uma iniciativa inovadora em termos de gestão democrática dos riscos envolvendo acordos para reduzir ou eliminar a exposição ao benzeno. Apesar de algumas empresas estarem tomando iniciativas para combater o

benzenismo, ele ainda é um problema presente na realidade dos trabalhadores brasileiros. Em 2007, houve 85 novos casos de agranulocitose (um dos indicativos de exposição ao benzeno) na baixada Santista; no mesmo ano um trabalhador da Cosipa veio a falecer de benzenismo, mesmo após ter passado por um transplante de medula (Reimberg, 2007).

A exposição da população e, em especial, dos trabalhadores siderúrgicos ao benzeno e outros poluentes químicos liberados durante a produção do aço vem despertando o interesse de pesquisadores em diferentes países para verificar quais os riscos para a saúde. Dependendo do objetivo das pesquisas, elas podem focar na população que vive próxima às empresas ou nos trabalhadores. A seguir são resumidos alguns estudos epidemiológicos que buscaram verificar o impacto dessa exposição sobre a população em geral; mais adiante, são tratados alguns casos específicos da saúde do trabalhador.

Gioda et al. (2004) realizaram uma série de pesquisas a partir de análises da qualidade do ar no município de Volta Redonda (RJ). Uma das preocupações dessa investigação era a presença dos poluentes orgânicos, e os cientistas estudaram, principalmente, o benzeno, o tolueno e o xileno (BTX). Utilizando amostras recolhidas em 1995/1996 e 1999, as concentrações encontradas foram, respectivamente, $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, para o primeiro período e $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para o segundo. Apesar da redução significativa entre os dois períodos, a concentração de benzeno ainda foi considerada elevada, quando comparada com os padrões da Organização Mundial de Saúde ($1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$). A alta concentração de benzeno na região poderia ser associada a problemas de saúde da população, principalmente devido ao fato de a Secretaria Municipal de Saúde de Volta Redonda ter registrado 688 casos de intoxicação por benzeno entre 1984 e 1999. Os estudos da direção dos ventos permitiram relacionar a maior concentração de benzeno com a unidade de coqueificação da CSN. Esta pesquisa ainda buscou analisar a concentração de metais presentes no material particulado presente na atmosfera. Os resultados mostraram resultados acima das médias urbanas para metade dos metais medidos. Entre as substâncias presentes em partículas inaláveis estavam chumbo, cádmio, zinco, cromo, níquel, manganês e cobre, todos eles apresentando algum grau de toxicidade pulmonar.

Em outra pesquisa sobre os impactos das atividades siderúrgicas sobre a população, Parodi et al. (2003) avaliaram o risco de maior incidência de câncer em pessoas que moravam próximo a uma unidade de processamento de coque na Itália. Análises da qualidade do ar, a uma distância de 330 metros da fábrica, mostraram uma concentração média de benzeno de $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (com picos de $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$). A incidência de diferentes tipos de câncer entre pessoas que moravam próximas à unidade de coque foi comparada com a frequência em um grupo controle, que estava fora da área de influência da fábrica. Os resultados indicaram que os homens que moravam na área estudada tinham mais chance de desenvolver câncer do sistema linfohematopoiético (relacionado à medula óssea e à produção de linfócitos e células do sangue), leucemia e linfoma não-Hodgkin (tipo de câncer do sistema linfático), entre as mulheres não foi identificado esse excesso.

Uma pesquisa na região da Renânia do Norte – Westfalia, na Alemanha, avaliou a saúde de crianças que moravam próximos a diferentes áreas de risco industrial, entre elas, um forno de coqueria e uma aciaria. Neste estudo, foram observadas 948 crianças com idade média de 6,3 anos que moravam nas proximidades das indústrias há mais de 2 anos. No caso do forno de coque, foi identificada alta presença de metabólitos de HPAs na urina das crianças, e elevada exposição a substâncias genotóxicas. As crianças que

moravam próximas à aciaria apresentaram alta prevalência de sensibilidade alérgica (Wilhelm, Eberwein *et al.*, 2007).

Além de avaliar os impactos sobre a saúde da população, outros estudos também buscaram avaliar como a siderurgia influencia a saúde dos trabalhadores das empresas. A seguir, são resumidos os resultados de algumas dessas pesquisas.

Na Coreia do Sul diferentes estudos vêm tentando identificar o grau de associação entre o trabalho em siderurgias e a incidência de câncer. Ahn *et al.* (2006) realizaram pesquisa com mais de 40 mil trabalhadores e encontraram excesso de casos de câncer relacionados ao trabalho, embora alertem para o fato da interpretação dos resultados deva ser feita com cuidado devido às poucas ocorrências para cada forma de câncer e ao histórico limitado de trabalhadores individuais. Os trabalhadores de manutenção foram aqueles que apresentaram o maior número de ocorrências, seguidos dos funcionários administrativos e dos trabalhadores da produção. Câncer linfohematopoiético foi o mais elevado entre os trabalhadores da produção, ocorrendo com maior frequência nos trabalhadores da produção, do que entre funcionários administrativos. Os resultados mostraram que a incidência de casos de câncer de fígado aumentava com o tempo de trabalho, por outro lado a incidência de casos de câncer de pulmão parecia diminuir com a duração do emprego; a pesquisa não identificou nenhuma tendência temporal para câncer de bexiga e rins. As principais elevações na incidência de câncer foram para câncer de estômago entre trabalhadores de manutenção e câncer do sistema linfohematopoiético para trabalhadores da unidade de coque. Em outra pesquisa, Park *et al.* (2005) estudaram a mortalidade dos trabalhadores da indústria siderúrgica. A mortalidade por câncer foi elevada para trabalhadores nas unidades de aço inoxidável e considerando a mortalidade em geral, foi elevada para trabalhadores da área de manutenção, principalmente devido a acidentes fatais. Os autores também perceberam que a mortalidade geral aumentava com o tempo de trabalho.

Na França, outro estudo buscou analisar os riscos potenciais de câncer de pulmão associado à exposição ocupacional na produção de aço inoxidável. Essa preocupação foi devida à exposição dos trabalhadores a diferentes poluentes como cromo, níquel, sílica, amianto e HPAs. A mortalidade geral dos trabalhadores da produção foi próxima ao esperado, porém a mortalidade dos trabalhadores de laminação foi significativamente superior. Com relação às causas das mortes, a ocorrência de doenças circulatórias e respiratórias não foi considerada significativa. Por outro lado, os casos de cirrose foram elevados e estatisticamente significativos. Outra causa que apresentou alta incidência foi o câncer de pulmão, porém os testes não indicaram significância estatística (Moulin, Wild *et al.*, 1993).

Na Noruega, dois estudos se propuseram a avaliar a associação entre maior incidência de câncer e o trabalho em siderúrgicas. Bye *et al.* (1998) fizeram seu estudo com trabalhadores de uma planta de coque que funcionou entre 1964 e 1988. Em primeiro lugar, a pesquisa associou maior mortalidade por doenças cardíacas em trabalhadores que sofriam maior exposição a CO. Os resultados do estudo também mostraram um excesso estatisticamente significativo de mortes por câncer de estômago, estando este excesso relacionado à exposição a HPAs. Outra pesquisa no mesmo país, porém envolvendo trabalhadores de uma siderúrgica, buscou avaliar a incidência de câncer de pulmão e câncer de bexiga. Os resultados mostraram uma co-relação positiva para o câncer de pulmão, devido à exposição a HPAs, principalmente na produção de ferro-gusa. Esta investigação não verificou uma relação estatística entre o trabalho na siderurgia e aumento de casos de câncer de bexiga (Grimsrud, Langseth *et al.*, 1998).

Xu et al (1996) realizaram um amplo estudo sobre a mortalidade dos trabalhadores no complexo siderúrgico de Anshan, na época, a maior companhia siderúrgica da China. Os autores compararam as causas de morte de trabalhadores do setor siderúrgico com moradores da cidade que não trabalhavam no setor entre 1980 e 1989. Os resultados indicaram que os trabalhadores tinham mais chance de morrer de acidentes ou câncer do que o resto da população da cidade. Os principais casos de câncer encontrados nos trabalhadores em geral foram no estômago, no pulmão e no cólon-reto; para os demais tipos de câncer, os pesquisadores não encontraram valores acima do esperado.

Dessa forma, estudos sobre impactos das atividades siderúrgicas têm buscado identificar os riscos que essas empresas geram para a saúde dos trabalhadores e da população. Estudos epidemiológicos como estes utilizam ferramentas estatísticas para buscar relação de causa entre diferentes fenômenos (como o surgimento de uma doença e a exposição a uma substância), porém como as pessoas não são idênticas e estão expostas a diferentes situações, os resultados são diversos. Ao olharmos os dados apresentados de forma geral, podemos perceber que os poluentes emitidos pelas siderúrgicas aumentam a possibilidade de a população em geral, e dos trabalhadores em particular, desenvolver algumas doenças, especialmente câncer.

Apesar de todos esses indícios sobre a poluição atmosférica da produção de aço e dos seus efeitos negativos sobre a saúde de trabalhadores e população em geral, essas questões não são abordadas com a devida profundidade pelo RIMA. Com relação à poluição do ar, o relatório apresenta uma lista vaga de poluentes, sem se preocupar em alertar sobre os efeitos dessas substâncias sobre a saúde e o meio ambiente.

“Neste cenário, provavelmente, os principais poluentes emitidos são: material particulado (MP), dióxido de enxofre (SO₂), óxidos de nitrogênio (NO_x), monóxido de carbono (CO) e compostos orgânicos. Vale ressaltar que a alteração da qualidade do ar acarretada pelas emissões de material particulado dependerá, fundamentalmente das condições meteorológicas, das condições operacionais, e do controle dos aspectos ambientais que possam desencadear as emissões de poluentes para a atmosfera” (ERM, 2005, p. 59).

Nesse sentido, o relatório, novamente, não traça cenários da situação da qualidade do ar após o início da operação da usina siderúrgica. Além disso, apesar de fazer referência a um futuro Programa de Gestão da Qualidade do Ar a ser implantado, não descreve quantas estações de monitoramento serão construídas, onde estarão localizadas, nem quais poluentes serão monitorados.

“O Programa de Gestão da Qualidade do Ar será desenvolvido e implementado com base no que estabelecem as Resoluções CONAMA 05/90 e 03/90, e deverá incluir as atividades de controle e monitoramento das emissões da usina, e o monitoramento da qualidade do ar e meteorologia da área de influência do empreendimento. O Programa de Gestão da Qualidade do Ar visa minimizar a ocorrência de alterações na qualidade do ar que possam ocorrer durante as etapas de implantação e operação do empreendimento” (ERM, 2005, p. 62).

Entre os poluentes mencionados pelo RIMA não há referência ao benzeno, que consiste em um dos principais problemas relativos à produção de aço. A presença desse poluente também não foi considerada na Campanha de Monitoramento da Qualidade do Ar realizada para elaboração do RIMA, apesar da presença da Gerdau Cosigua na região de Santa Cruz.

Além dessa omissão, o relatório também apresenta outros problemas com relação à Campanha de Monitoramento da Qualidade do Ar. Uma das principais falhas foi a forma como os resultados foram apresentados no RIMA. Na página 24 do relatório, os dados medidos na Estação de Santa Cruz e da Estação do Distrito Industrial são apenas

comparados com o padrão primário da Resolução CONAMA 03/1990; porém esta resolução apresenta dois padrões de poluição do ar.

“I – Padrões Primários de Qualidade do Ar são as concentrações de poluentes que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população.

II – Padrões Secundários de Qualidade do Ar são as concentrações de poluentes abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem-estar da população, assim como o mínimo dano à fauna, à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral” (CONAMA, 1990).

Dessa forma, quando a concentração de poluentes ultrapassa os padrões secundários (mais restritivos), já se pode esperar que o bem-estar da população possa estar comprometido, bem como a integridade ambiental. Apesar do nível de poluentes medidos ainda não ultrapassar o padrão secundário de qualidade do ar, conforme apresentado na Tabela 1 alguns poluentes, como as Partículas Totais em Suspensão, já estão próximos a esse limite, informação que deveria ser apresentada pelo RIMA à população. Mais do que isso, como o empreendimento vem sendo conduzido por uma empresa alemã, por questões éticas, a siderúrgica deveria adotar os padrões europeus de controle ambiental; entretanto, conforme discutido na seção 4, há indicativos de que estes não serão considerados.

Por fim, o relatório analisado também não analisa o risco do aumento de doenças na área de influência da siderúrgica em consequência da instalação da usina. O relatório comenta brevemente sobre os principais agravos à saúde identificados na área de influência do empreendimento, merecendo maior atenção as doenças do aparelho circulatório, as neoplasias e as doenças do aparelho respiratório.

“De acordo com dados da Secretaria Estadual de Saúde, em 2004, foram internadas na rede hospitalar dos municípios componentes da AID credenciada pelo SUS, 232.611 pessoas. Os principais casos registrados foram os vinculados à gravidez, parto e puerpério (29,3%), doenças do aparelho circulatório (9,5%), neoplasias (8,9%), doenças do aparelho digestivo (8,1%), doenças do aparelho respiratório (7,2%) e lesões e envenenamentos (6,9%)” (ERM, 2005, p. 47).

Algumas dessas doenças, conforme discutido anteriormente, podem estar relacionadas ou serem agravadas, pela poluição atmosférica. Tendo como pressuposto que a operação da usina terá um efeito negativo sobre a qualidade do ar na região, pode-se esperar que alguns desses problemas serão intensificados. Existem ferramentas de análise de risco que permitiriam à CSA, a partir de dados operacionais, estimar o impacto que a siderúrgica teria sobre a saúde da população e alertá-la sobre isso. Entretanto, esta análise não é apresentada no RIMA.

Tabela 1: Legislação e medição sobre qualidade do ar

Poluente	Referência temporal	Padrão primário CONAMA (CONAMA, 1990)	Padrão secundário CONAMA (CONAMA, 1990)	Padrão Europa (Parlamento Europeu, 2008b)	Concentração máxima na Estação de Santa Cruz (ERM, 2005)	Concentração máxima na Estação do Distrito Industrial (ERM, 2005)
Partículas totais em suspensão	24 horas	240 µg/m ³	150 µg/m ³	-	111,2 µg/m ³	-
	Média anual	80 µg/m ³	60 µg/m ³	-	46,6 µg/m ³	-
Partículas inaláveis	24 horas	150 µg/m ³	150 µg/m ³	50 µg/m ³	80,6 µg/m ³	83,8 µg/m ³
	Média anual	50 µg/m ³	50 µg/m ³	40 µg/m ³	32,7 µg/m ³	36,6 µg/m ³
Dióxido de enxofre	1 hora	-	-	350 µg/m ³	-	-
	24 horas	365 µg/m ³	100 µg/m ³	125 µg/m ³	3,4 µg/m ³	5,8 µg/m ³
	Média anual	80 µg/m ³	40 µg/m ³	-	1,1 µg/m ³	2,3 µg/m ³
Dióxido de nitrogênio	1 hora	320 µg/m ³	190 µg/m ³	200 µg/m ³	60 µg/m ³	68 µg/m ³
	Média anual	100 µg/m ³	100 µg/m ³	40 µg/m ³	16,7 µg/m ³	19,4 µg/m ³
Monóxido de carbono	1 hora	40.000 µg/m ³	40.000 µg/m ³	-	1.167 µg/m ³	3.042 µg/m ³
	8 horas	10.000 µg/m ³	10.000 µg/m ³	10.000 µg/m ³	1.009 µg/m ³	1.988 µg/m ³
Benzeno	Medial anual	-	-	5 µg/m ³	-	-
Ozônio	1 hora	160 µg/m ³	160 µg/m ³	-	65,6 µg/m ³	85,1 µg/m ³
	8 horas	-	-	120 µg/m ³	-	-

4 Índícios de duplo-padrão na instalação da Companhia Siderúrgica do Atlântico

O termo “duplo-padrão” vem sendo cunhado para descrever uma forma particular da atuação de empresas transnacionais que adotam padrões de segurança e controle ambiental inferiores aqueles exigidos pela legislação de seus países quando transferem suas operações para outras regiões. Esse procedimento ocorre principalmente quando os países que recebem o empreendimento possuem uma legislação menos restritiva ou menor capacidade de monitoramento do que o país-sede da empresa. Dessa forma, o duplo-padrão não pode ser considerado como um ato ilegal (caso a empresa ainda respeite legislação do país para onde está deslocando as suas atividades), porém é eticamente questionável.

A partir da análise do RIMA da CSA, foi possível identificar, ao menos, dois indícios de que a ThyssenKrupp estaria se beneficiando da vulnerabilidade institucional do sistema de controle de qualidade ambiental do Brasil, e adotando práticas que seriam, ao menos, questionáveis, frente à legislação europeia.

Conforme discutido ao longo da seção 3, uma das principais falhas identificadas no RIMA foi a falta de uma descrição quantitativa sobre a situação da qualidade ambiental na região do empreendimento após o início das operações da siderúrgica, bem como os efeitos da redução da qualidade ambiental sobre a saúde das pessoas. Entretanto, a legislação europeia exige que empresas que desejem instalar unidades produtivas em qualquer país da União Europeia (incluindo a Alemanha, onde a ThyssenKrupp possui sede) devem incluir no pedido de licenciamento ambiental uma descrição “do tipo e volume das emissões previsíveis da instalação para os diferentes meios físicos e de quais os efeitos significativos dessas emissões no ambiente (Parlamento Europeu, 2008a, artigo 6º item 1g). Como a apresentação do RIMA é uma etapa do licenciamento, de acordo com as regras europeias, seria de se esperar que estes dados fossem incluídos no relatório para permitir o debate com a população atingida.

O segundo indício de duplo padrão identificado no RIMA diz respeito à concentração de poluentes na região do empreendimento. Conforme apresentado na Tabela 1, ao menos com relação às Partículas Inaláveis, a qualidade do ar em Santa Cruz e no Distrito Industrial apresenta uma qualidade inferior àquela recomendada pelos padrões europeus. Em outras palavras, a qualidade do ar na região onde será instalada a usina siderúrgica já é considerada ruim o suficiente pelos padrões europeus para causar impactos negativos sobre a saúde das pessoas e ao meio ambiente. Caso Santa Cruz fosse localizada na Alemanha, ou em outro país da Europa, a região provavelmente seria alvo de programas de despoluição e melhoria da qualidade do ar e dificilmente seria permitida a implantação de uma usina siderúrgica. A partir dessa constatação, torna-se questionável, do ponto de vista ético, a decisão de uma empresa europeia instalar esse tipo de empreendimento em um local que apresente tal saturação de poluentes.

5 Conclusões

Este estudo sobre o RIMA apresentado para o licenciamento da CSA permitiu identificarmos uma série de falhas e limitações do documento.

Primeiramente, o relatório apresenta uma análise fragmentada do empreendimento. O documento foca apenas na Usina Siderúrgica e não discute os impactos das outras atividades que integram o Complexo Siderúrgico dos quais depende o funcionamento da Usina, como o porto, o ramal ferroviário e a usina termelétrica. Considerando que

muitos dos efeitos dessas unidades sobre a saúde da população e o meio ambiente ocorrem de forma cumulativa, o mais adequado seria estudar os impactos do Complexo Siderúrgico como um todo.

Uma segunda fragilidade do RIMA foi a sua omissão com relação ao cenário sanitário e ambiental após o início das atividades da usina siderúrgica. O relatório apresenta uma descrição detalhada da situação atual na região de Santa Cruz e Sepetiba, porém, ele deixa de quantificar os resíduos, efluentes e emissões que serão produzidos pelo Complexo Siderúrgico, além de não especificar os sistemas de controle ambiental a serem adotados. A ausência dessas informações impossibilita que se possa fazer uma análise sobre em quanto a qualidade ambiental da região será afetada.

Além disso, o RIMA não faz nenhuma análise com relação aos riscos criados pelo empreendimento para a saúde da população. Conforme apresentado neste parecer, a literatura científica indica uma relação entre presença de usinas siderúrgicas e uma maior probabilidade do surgimento de doenças entre trabalhadores e população que mora nas proximidades de tais unidades. Entre os agravos, maior atenção vem sendo dada a diferentes tipos de câncer, embora não devam ser excluídas doenças respiratórias e cardiovasculares, devido ao aumento da concentração de poluentes atmosféricos. Também o benzenismo possui forte associação com atividades siderúrgicas. Entretanto, o RIMA não aborda com a devida profundidade nenhuma dessas questões.

Por fim, o relatório sugere indícios de que a empresa estaria incorrendo em ações de duplo padrão com relação aos procedimentos adotados na Europa. Isso é decorrente do fato dela adotar práticas que não seriam aceitas em seu país de origem. Especial atenção nesse caso diz respeito à qualidade do ar na região do empreendimento, que já se encontra em níveis inapropriados, quando comparada com os padrões europeus.

Com base nesses fatos, nosso parecer é que o RIMA da CSA deixa de apresentar informações fundamentais sobre o empreendimento. A Resolução CONAMA 001/1986 define que “[o] RIMA deve ser apresentado de forma objetiva e adequada a sua compreensão. As informações devem ser traduzidas em linguagem acessível, ilustradas por mapas, cartas, quadros, gráficos e demais técnicas de comunicação visual, de modo que se possam entender as vantagens e desvantagens do projeto, **bem como todas as conseqüências ambientais de sua implementação**” (CONAMA, 1986, artigo 9º parágrafo único). Como o documento não permite que população tenha acesso ao conhecimento necessário para avaliar todas as conseqüências ambientais do empreendimento concluímos que ele é insuficiente para servir como um instrumento de subsídio para um diálogo franco e transparente entre a população, a empresa e o poder público sobre o empreendimento.

Referências

Ahn, Y.-S., R. M. Park, *et al.* Cancer morbidity in iron and steel workers in Korea. **American Journal of Industrial Medicine** v.49, n.8, p.647-657. 2006.

Bye, T., P. R. Romundstad, *et al.* Health survey of former workers in a Norwegian coke plant: part 2. Cancer incidence and cause specific mortality. **Occupational & Environmental Medicine**, v.55, n.9, p.622-626. 1998.

Cardoso, L. M. N. Exposição ocupacional a benzeno: experiência brasileira Disponível em: http://www.higieneocupacional.com.br/t-riscos-quimicos_benzeno.php. Acessado em: 30 Mai 2008. 2008.

CONAMA. **Resolução 01/1986 de 23 de janeiro de 1986**. Brasília: Conselho Nacional de Meio Ambiente 1986.

_____. **Resolução 03/1990 de 28 de junho de 1990**. Brasília: Conselho Nacional de Meio Ambiente 1990.

ERM. **Relatório de impacto ambiental - RIMA. Companhia Siderúrgica do Atlântico CSA. Rio de Janeiro - BR**. ERM Brasil Ltda. 2005

Gioda, A., J. A. Sales, *et al.* Evaluation of air quality in Volta Redonda, the main metallurgical industrial city in Brazil. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v.15, n.6, p.856-864. 2004.

Grimsrud, T. K., H. Langseth, *et al.* Lung and bladder cancer in a Norwegian municipality with iron and steel producing industry: population based case-control studies. **Occupational & Environmental Medicine**, v.55, n.6, p.387-392. 1998.

IBS. **Siderurgia brasileira: relatório de sustentabilidade**. Instituto Brasileiro de Siderurgia. Rio de Janeiro. 2007

IPCS. Benzene. Disponível em:

<http://www.inchem.org/documents/pims/chemical/pim063.htm>. Acessado em: 29 Mai 2008. 2008.

Machado, J. M. H., D. F. Costa, *et al.* Alternativas e processos de vigilância em saúde do trabalhador relacionados à exposição ao benzeno no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.8, n.4, p.913-921. 2003.

Moulin, J. J., P. Wild, *et al.* Mortality from lung cancer and cardiovascular diseases among stainless-steel producing workers. **Cancer Causes & Control**, v.4, n.2, p.75-81. 1993.

Park, R. M., Y.-S. Ahn, *et al.* Mortality of iron and steel workers in Korea. **American Journal of Industrial Medicine**, v.48, n.3, p.194-204. 2005.

Parlamento Europeu. **Directiva 2008/1/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 15 de Janeiro de 2008 relativa à prevenção e controle integrados da poluição** 2008a.

_____. **Directiva 2008/50/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 21 de Maio de 2008 relativa à qualidade do ar ambiente e a um ar mais limpo na Europa** 2008b.

Parodi, S., M. Vercelli, *et al.* Lymphohaematopoietic system cancer incidence in an urban area near a coke oven plant: an ecological investigation. **Occupational & Environmental Medicine**, v.60, n.3, p.187-193. 2003.

Proctor, D. M., E. C. Shay, *et al.* Assessment of human health and ecological risks posed by the uses of steel-industry slags in the environment. **Human and Ecological Risk Assessment**, v.8, n.4, p.681-711. 2002.

Reimberg, C. Sombras do passado: condições de trabalho melhoram em Cubatão mas ainda há limitações. **Proteção**, v.191, p.50-62. 2007.

Terra Filho, M. e S. Kitamura. Câncer pleuropulmonar ocupacional. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v.32, n.Suppl.2, p.S60-S68. 2006.

Wilhelm, M., G. Eberwein, *et al.* Influence of industrial sources on children's health – Hot spot studies in North Rhine Westphalia, Germany. **International Journal of Hygiene and Environmental Health**, v.210, n.5, p.591-599. 2007.

World Bank. Pollution prevention and abatement handbook 1998: towards cleaner production. Disponível em: http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/1999/06/03/000094946_99040905052283/Rendered/PDF/multi0page.pdf. Acessado em: 09 Jul 2009. 1999.

Xu, Z., C.-W. Pan, *et al.* Cancer risks among iron and steel workers in Anshan, China, part I: proportional mortality ratio analysis. **American Journal of Industrial Medicine**, v.30, n.1, p.1-6. 1996.