

IMPACTOS, RISCOS E VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAIS DA PRODUÇÃO DO CARVÃO EM CRICIÚMA/SC (BRASIL)

Socioenvironmental impacts, risks and vulnerability related to coal production in Criciúma/SC (Brazil)

Teresinha Maria GONÇALVES¹

Francisco de Assis MENDONÇA²

RESUMO

O tema central do presente estudo é o conflito socioambiental que ocorre na região carbonífera de Santa Catarina. A região de Criciúma, principal pólo produtor do estado localizado na porção sul do mesmo, é uma das áreas de maior produção de carvão mineral do país. Os problemas relacionados às atividades de exploração e processamento desse mineral geram graves impactos, riscos e vulnerabilidade socioambientais na localidade e região. Entre os principais problemas evidenciam-se a poluição hídrica, do ar e do solo e a degradação da fauna e da flora regional. Associadas a essa degradação, observam-se inúmeras doenças que afetam a população local e regional, particularmente a população mais pobre, cuja exposição aos riscos e às vulnerabilidades torna-se mais intensa.

Palavras-chave:

Riscos; impactos; vulnerabilidades; abordagem socioambiental.

ABSTRACT

The central theme of the present study is the socioenvironmental conflict that occurs in the carboniferous area of Santa Catarina. The Criciúma's region is the principal production pole located in the south region of the State and, at the same time, is one of the larger areas of production of mineral coal in the country. The problems related to the exploration activities and processing of this mineral generate serious impact, socio-environmental risks and vulnerability in the area. Among the principal problems that can be observed are the hydric processes, air, and soil pollution, and the degradation of the regional fauna and flora. Associated with this degradation there are some diseases, which have affected the local and regional population, particularly the poorest inhabitants, whose exposure to getting larger and larger risks and vulnerabilities.

Key words:

Risks; impacts; vulnerabilities; socio; environmental approach.

1 Professora titular dos cursos de Arquitetura/Urbanismo e Psicologia e do Mestrado em Ciências Ambientais da UNESC.

2 Professor titular do Departamento de Geografia da UFPR.

INTRODUÇÃO

A história de Criciúma confunde-se com a história da produção do carvão mineral no Brasil. Ela testemunha, de maneira clara e didática na escala local, os impactos negativos da relação entre a sociedade e a natureza que no país se reproduzem.

Graves problemas socioambientais de toda ordem e derivados da produção carbonífera são vivenciados de maneira heterogênea pela população, há mais de um século, na região e no município. A exploração e beneficiamento do carvão em Criciúma refletem diretamente os efeitos degradantes e predatórios da aludida relação, sendo evidentes o comprometimento da qualidade dos componentes bióticos e abióticos do ambiente e, de maneira muito evidente, da qualidade e das condições de vida do homem que habita aquela área.

Para a elaboração do presente estudo e diante da representativa quantidade de trabalhos que retratam a problemática em tela, partiu-se da concepção de que uma abordagem mais ampla do mesmo se fazia necessária. Assim, o primeiro recurso buscado para sua elaboração foi a perspectiva multi e interdisciplinar, pois permitem o exercício do diálogo de saberes (LEFF, 2003) e a construção de um discurso enfocado na abordagem holística.

Desta maneira o processo de produção do carvão em Criciúma, e os impactos ambientais decorrentes, são aqui analisado sob o ponto de vista histórico, social e econômico, tendo por base diferentes fontes documentais. Além destas contou-se também com o depoimento histórico do ex-minerador Sebastião Neto Campos, representante de uma das categorias de agentes produtores da cidade, identificadas na pesquisa de Gonçalves (2002). Esta fonte vem enriquecer a discussão, pois traz dados novos à história da indústria do carvão, na região carbonífera; o depoimento é colocado em forma de narrativa e não de argumentação técnico-científica, no sentido da linguagem e da redação.

O problema, no universo cultural de Criciúma, se apresenta como um conflito socioambiental permanente: de um lado os pró-carvão que apostam, inclusive, na atividade carbonífera, e os que são radicalmente contra, notadamente os ambientalistas, parte da população e parte de intelectuais locais e regionais. Essa polarização do problema leva a questionamentos constantes, por parte dos dois grupos.

Para melhor abordar a problemática aqui enfocada optou-se pelo emprego da perspectiva socioambiental, sendo que as noções de risco e de vulnerabilidade permeiam todo a análise elaborada, uma vez que coadunam-se muito bem com a perspectiva do

ambiente urbano (MENDONÇA, 2002; MENDONÇA, 2004). Neste sentido faz-se mister evidenciar a condição tanto natural quanto social dos riscos e da vulnerabilidade socioambientais (BECK, 1998; DAUPHINÉ, 2001; DUBOIS-MAURY e CHALINE, 2002; BANKOFF et al, 2003; PIGEON, 2005) constituídos pelo processo de exploração e beneficiamento do carvão na cidade de Criciúma.

Para a identificação e a análise dos riscos e da vulnerabilidade socioambiental no presente estudo, em conformidade com os autores supramencionados, observa-se a estreita interação entre os aspectos naturais e tecnológicos dos riscos, bem como a interação dos mesmos com a dimensão econômica, política e social da comunidade estudada. Assim, a problemática estudada na região de Criciúma, aqui tomada como cerne da discussão, caracteriza-se num importante exemplo da degradação socioambiental resultante da interação sociedade-natureza.

CRICIÚMA E O CARVÃO: ASPECTOS DA PRODUÇÃO DA CIDADE

O exclusivismo da mineração de carvão identificou a cidade de Criciúma e trouxe, como consequência, oscilação econômica e política ao longo da história, já que a produção esteve sempre na dependência de interesses externos à região e ao município. Estas oscilações tornaram-se ainda mais importantes após a Segunda Guerra Mundial, quando foram criadas condições para a importação de combustíveis mais baratos e de mais fácil manejo. Todavia, a história da cidade e da produção do carvão antecede em muito a este período, embora os graves impactos socioambientais decorrentes da atividade carvoeira tenham sido mais evidentes e registrados a partir de meados do século XX.

Quando as locomotivas, os navios e a indústria substituíram o carvão por óleo diesel, um grupo de empresários mineradores, apoiados pelo então Departamento de Produção Mineral, iniciou um trabalho de convencimento do Governo Federal para continuar subsidiando o carvão. Assim, esse grupo, tentava, de todas as formas, encontrar mercado para o carvão. Uma das indústrias que acatou este convencimento foi a indústria cimenteira.

Segundo o CETEM/MCT (2001), com as crises energéticas mundiais de 1973 e 1979, o Governo Federal aumentou ainda mais os incentivos à indústria carbonífera, subsidiando desde o transporte até o consumo. Esse subsídio, sobretudo, era feito através de financiamento

à empresas mineradoras. Justifica-se pelo interesse do governo federal em desenvolver fontes alternativas de energia do país em substituição ao petróleo. “Com estas medidas, a produção e consumo do carvão brasileiro atingiram valores máximos, da ordem de 8 milhões de toneladas, em 1986, triplicando os valores de 1975, e conquistando novos mercados, com destaque para o cimenteiro”. (CETEM/MTC, 2001, p.9).

Em 1988 foi suspenso qualquer tipo de subsídio ao carvão, delineando o início do seu declínio econômico.

Com a desregulamentação do setor pelo governo Collor (1990-1992) houve um período de grave recessão. Esse processo foi iniciado no governo Sarney (sobretudo no período 1986-1988). Nesse período foram retirados subsídios e garantias de compra da fração metalúrgica. Esse processo resultou no fechamento de minas, falência de empresas, privatização da CSN (Companhia Siderúrgica Nacional). A massa de trabalhadores no setor passou neste período de 15.000 para aproximadamente 3.000. (MENEZES, 2007).

O período posterior a 1997, com a inauguração da usina Jorge Lacerda IV, possibilitou o ressurgimento do setor, com a reabertura de minas, retorno da produção, ganhos de produtividade, menor número de trabalhadores e mecanização das minas. Os preços relativos da tonelada tiveram ganhos reais, passaram de aproximadamente R\$ 32,00/ton no início da década de 1990 para em torno de R\$ 150,00. A atividade era realizada por 5 a 6 empresas de porte médio e 8 empresas de pequeno porte. (SÁNCHEZ, 1994).

Segundo Sebastião Neto Campos, o carvão do Brasil não é de primeira qualidade, pois tem alto teor de enxofre. Hoje é mais barato importar do que minerar, em que pese a existência de jazidas no sul de Santa Catarina, com previsão para 100 anos. Informações essas corroboradas pela Jica (International Cooperation Agency) em seu relatório sobre a região carbonífera de Santa Catarina – 1997, Segundo Menezes (2007) em 1988 houve, pelo DNPM/MME a proibição da retirada de pilares para diminuir a probabilidade de subsidência (caimento do solo e subsolo) portaria.

O processo de furação a úmido recomendado pelo DNPM/MME- Ministério do Trabalho – contribuiu significativamente para a diminuição dos casos de pneumoconiose. O autor coloca ainda que há questões não resolvidas e sem solução: baixa qualidade do carvão – em torno de 30% carvão, 70% rejeitos, inclusive piritoso com alto teor em pirita, causa da drenagem ácida de mina, destruição dos ecossistemas aquáticos regionais (2/3 dos recursos hídricos estão comprometidos).

Para uma região de imigrantes, que se tornaram colonos pobres, representou o sonho de uma vida melhor e, para alguns grupos econômicos, o de riqueza.

O carvão, gerador de riqueza e responsável por destacar o município no cenário regional e nacional, constituiu-se, também, em um fator que dificultou o processo de crescimento econômico com sérias consequências na área social. Durante meio século tudo dependia do carvão e era dele que os empresários, os políticos e os trabalhadores esperavam o lucro, o poder e a subsistência respectivamente. (VOLPATO, 1989)

A identificação de Criciúma com carvão é tão forte que nem mesmo a diversificação das atividades econômicas, ocorrida nos últimos 25 anos, conseguiu relativizar o significado e a importância da mineração de carvão na região. Hoje a grande maioria da população trabalhadora, formada de operários, vive do trabalho em outros ramos industriais que não as minas de carvão. Outros ramos industriais se afirmaram, mas a libertação do exclusivismo da exploração do carvão mineral encontra amarras na dimensão cultural e na tradição histórica de sua gente. (VOLPATO, 1989, p. 54).

Philomena em sua pesquisa de (2005) revelou aspectos importantes relativos a cultura do carvão em Criciúma. A relação das pessoas com o carvão é “fetichizada”, sendo que o salário é muito cobiçado e o emprego nas minas é disputado. Por ser um trabalho insalubre o salário incorpora uma compensação relativa a essa insalubridade. O salário inicial de um mineiro é de R\$ 840,00 por 06 horas de trabalho diário (SIECESC, 2006), bem acima da maioria da média dos salários para quem tem pouca qualificação profissional. O tempo para aposentadoria é de quinze anos de trabalho.

Por outro lado, a dureza do trabalho, a presença constante da morte no cotidiano desses trabalhadores leva-os à uma união que se concretiza em coleguismo, nas brincadeiras embaixo das minas. O espaço asfíxiante do subsolo, a ausência do sol, um mundo surreal, onde as sombras são o horizonte, parece sugerir ao mineiro que, ali, naquele lugar, ele não é ele mesmo; é outra pessoa. Assim, Dirlei Borges, o homem da superfície citado no trabalho de Philomena, se transforma em Vermelho no subsolo, como se plagiasse o simples *Clark Kent* que se transforma no poderoso *Super-Homem*. Embaixo da terra, o Vermelho supera o Dirlei que, vigoroso, extrai com disposição sua cota de carvão. Todos os mineiros têm um apelido, que é dado pelos companheiros; como no *Germinal* de Zola (2002), o mineiro constrói uma identidade de trabalho.

O batismo embaixo da mina se concretiza pelo apelido. Um acontecimento como se fosse um ritual de passagem. Esse rito é usado para identificá-lo na esfera de trabalho e como forma de percepção do outro e a de si de maneira diferente do cotidiano. O apelido parece servir para confirmar ainda mais as diferenças entre o mundo do subsolo e a realidade da superfície. Na mina os mineiros parecem esquecer, por um tempo, a vida limitada de fora.

O trem carvoeiro tornou-se um “personagem” importante na região carbonífera. Ele atravessa a principal avenida que corta Criciúma de um lado a outro – a Centenário. Era a antiga linha de trem, associada ao progresso, porque, além de transportar carvão, levava passageiros e cargas, as mais diversas, como alimentos, vestuário e matérias-primas para a indústria e o comércio. Em outros tempos esse meio de transporte era movido a carvão, a velha “Maria Fumaça”; hoje, a óleo diesel, transporta só o carvão a granel, solto, nos vagões descobertos.

ASPECTOS DO PROCESSO DE URBANIZAÇÃO DE CRICIÚMA

Em Criciúma, o processo de urbanização se deu com a abertura das minas e a criação das vilas operárias. Essas vilas deram origem aos bairros. Havia toda uma estrutura montada, com a estrada de ferro que percorria os pontos da produção do carvão, e as pequenas casas de madeira, geralmente de quatro peças, enfileiradas lado a lado. Atrás delas, da mesma forma estavam as “casinhas” ou as latrinas utilizadas pelos mineiros e suas famílias. A indústria do carvão, num processo abrupto, produziu um espaço urbano. Onde o carvão aflorava abria-se uma mina e ao redor dela as casinhas dos mineiros que vieram a se constituir nas vilas operárias. E os operários “mineiros” começaram a chegar. Os espaços das vilas de mineiros deixaram sua marca na área urbana de Criciúma e região.

As pessoas que se tornaram “mineiros” das minas de carvão eram, sobretudo, pescadores, dada a proximidade da região carbonífera com o mar, e agricultores, a maioria descendente de imigrantes italianos. Dois universos culturais se cruzaram embaixo da mina onde o espaço foi apropriado e recriado por eles. O pescador ou o agricultor, depois de oito, dez ou quinze anos de mina, já não era a mesma pessoa.

Com o carvão veio também uma casta política composta por mineradores apoiados pelos políticos e subsidiados pelo governo federal. Muitos mineradores tornaram-se deputados e exerceram pressão frente ao governo federal para manter e fortalecer a atividade mineradora.

O CARVÃO E “O ESFORÇO DE GUERRA”

Durante a Segunda Guerra Mundial o carvão mineral passa a constituir uma importante fonte de energia para o Brasil, pois, dentre outros aspectos, nascia a siderurgia nacional que demandava um maior emprego deste recurso no próprio país.

No tempo da guerra ocorreu uma considerável **mobilização econômica** para implementar a produção do carvão no Brasil, fato que se evidencia no envio, pelo Governo Federal, para a região de Criciúma de um representante oficial do governo, o engenheiro Aníbal Alves Bastos. Segundo Campos (apud GONÇALVES, 2002), essa autoridade sobrepunha-se, muitas vezes, até mesmo ao governador do Estado.

Ele tinha poderes para requisitar veículos e até trabalhadores, que eram tidos como “mobilizados” para o “o esforço de guerra”, como se estivessem prestando o serviço militar obrigatório. Tanto que, na época, os jovens, ao se alistarem, eram dispensados do serviço militar oficial porque moravam em áreas de mineração e essa força de trabalho era indispensável ao esforço de guerra. Havia, em Criciúma, um grupo que se reunia numa espécie de **Estado Maior**, composto pelo presidente do sindicato dos mineradores e dos empresários, naquela ocasião representados pelo ex-governador Heriberto Hülse, o engenheiro Colombo Salles, também ex-governador, o engenheiro Octávio Ribeiro de Castro chefe do Porto de Imbituba, Annes Gualberto, chefe da Estrada de Ferro Dona Teresa Cristina e o, chefe da Companhia Siderúrgica Nacional, a CSN.

Como se vê, a atividade carbonífera foi implementada na região sob a total tutela do Governo Federal que, aliada a empresários e autoridades, fez dela, num primeiro momento, uma atividade de guerra. Na seqüência, tornou-se uma atividade de expressivo interesse econômico ligando-se então à burguesia nacional e à classe dominante, cujos principais expoentes não eram da região de Criciúma, a exemplo das famílias Catão e Henrique Lage, que em muito se beneficiaram com a reprodução do capital ligada à atividade carbonífera regional, em Lauro Müller e Imbituba, aqui em Santa Catarina.

Com o fim da Segunda Guerra (1945), “o esforço de guerra” não teve mais sentido, mas as jazidas de carvão permaneceram aguçando a cobiça dos “empreendedores”, que se atrelaram mais uma vez ao Governo Federal, exigindo deste a tomada de medidas de caráter protecionista para com a atividade carvoeira. Prova disso é a composição da Comissão Executiva do Plano do Carvão Nacional (CPCAN) criada pelo Governo Federal formada por empresários, políticos e representantes do governo para montar uma estratégia em defesa do carvão.

Junto a outros mineradores da esfera privada, atuava na cidade-região, a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), empresa do Governo Federal que, com uma escavadeira conhecida por “Marion”, fez um verdadeiro desastre ecológico no município de Siderópolis, a 10 km de Criciúma. Essa máquina revirava o solo, deixando-o do avesso para abrir as frentes de trabalho em minas a céu aberto. Segundo Sebastião Neto Campos o carvão foi, entre altos e baixos, uma atividade de relativo sucesso até o breve período do governo do Presidente Fernando Collor de Mello, quando os subsídios para a atividade carvoeira foram totalmente cortados. A produção, até então de 400.000 toneladas/mês, caiu para 120.000.

Além dos profundos agravos ao meio ambiente, prejudicando a qualidade de vida e piorando o perfil epidemiológico da cidade e da região, estava agora instalada a crise socioeconômica, assim retratados nas palavras de Sebastião Neto Campos (2001):

[Dr. Aníbal Alves Bastos que era o chefe anterior a ele em decorrência do esforço de guerra trouxe recursos pra cá; ele fez a captação e o tratamento da água do rio Mãe Luzia. Foi o escritório do Saturnino de Brito, escritório especializado, que fez a instalação moderna com captação de tratamento. Mas, incompreensivelmente a escolha de captação da Mãe Luzia. Este rio, a cabeceira dele passava lá, exatamente lá, em Siderópolis aonde a própria Companhia Siderúrgica Nacional desenvolvia o tipo de mineração mais agressiva que era a céu aberto com a Marion. A Marion veio depois, mas foi lá também. Então, em pouco tempo, as águas do Mãe Luzia se tornaram poluídas. Então aqui tinha uma estação de tratamento, e coleta de água. Mas essas águas tinham quantidade excessiva de material pesado, ferro etc., e tornou-se também uma água ruim, não era saudável.

O desenvolvimento carbonífero nacional foi, contudo, seriamente afetado pelo crescente emprego de combustíveis derivados do petróleo, cujo poder calorífico, preço e facilidade de transporte tornaram seu uso mais econômico. Como consequência, o mercado do carvão tornou-se instável, somente apresentando grande procura durante as duas guerras mundiais e em períodos de dificuldades na obtenção de outros combustíveis. Dada a função significativa do carvão nessas excepcionalidades, o Governo Federal começou a tomar medidas controladoras de mercado, regulando o consumo, em épocas de grande procura (oferta e demanda), e criando um mercado compulsório nos períodos de baixa demanda.

A Comissão Executiva do Plano do Carvão Nacional (CPCAN), a qual congregava todas as atividades ligadas ao carvão, deu incentivo e amparo à atividade carbonífera nacional. Como resultado desse plano, o carvão metalúrgico catarinense teve grande impulso, entrando em operação nas siderúrgicas. Por outro lado, começou a faltar mercado para o carvão vapor, ou seja, utilizado para produzir energia elétrica usada nos transportes marítimos e ferroviários. Segundo Milioli (1995) o Plano do Carvão Nacional compreendia todo o ciclo econômico do carvão, abrangendo as atividades de pesquisa, lavra, beneficiamento, transporte, distribuição e consumo do combustível nacional.

Segundo este último autor as constantes crises, geradas pela instabilidade da economia carbonífera na região compreendida por Criciúma e municípios vizinhos, iniciou um processo de diversificação industrial, nas décadas de 1960/1970. Alguns ramos tiveram muita prosperidade, como a indústria cerâmica e a do vestuário. A diversificação, contudo, não foi suficiente para deflagrar, na região, um processo de desenvolvimento seguro e sustentado pois, hoje, o sul catarinense é visto pelos agentes financeiros como uma das regiões menos desenvolvidas do estado. Em Santa Catarina dois estilos de prospecção marcaram a evolução da atividade mineradora de carvão, assim concebida por Volpato (1989, p. 64):

[A mineração de lavra manual com métodos precários, como foi praticada até a década de 50, oferecia poucos danos à natureza. Nas minas de poço e de encosta, a seleção do carvão era feita no fundo das minas. Todo o entulho de pedra, pirita e barro ficavam nas galerias das minas e só o carvão era retirado. Nas bocas de minas havia uma segunda escolha; porém, os rejeitos significavam quantidades reduzidas frente ao volume dos rejeitos atuais. À medida que os processos de lavra foram se mecanizando, a poluição ambiental tornou-se incontrolável. Foram extraídos aproximadamente 70 milhões de toneladas de carvão pré-lavado de 1920 até hoje. Metade desta quantia era carvão siderúrgico que foi consumido pelas usinas nacionais. A outra metade, de carvão energético, foi sendo estocado em extensas áreas a céu aberto no banhado da estiva em Capivari, município de Tubarão, que as termoelétricas e outras indústrias não esgotam, pois estas reservas são continuamente renovadas pela mineração.

IMPACTOS, RISCOS E VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL ASSOCIADOS À ATIVIDADE CARBONÍFERA EM CRICIÚMA

O comprometimento da qualidade socioambiental na região de Criciúma, decorrente do modelo extrativista carvoeiro que privilegiou apenas o lucro fácil e imediato, não considerando a perspectiva dos custos sociais e ambientais, atinge proporções alarmantes, principalmente no que diz respeito aos índices de poluição do sistema hídrico. A problemática fica evidenciada tanto na degradação dos elementos da natureza (água, ar, relevo, solo, vegetação e fauna) quanto naqueles da sociedade.

Favorecida pelas próprias características naturais das jazidas a mineração de carvão na região sul de Santa Catarina pode ser praticada tanto em subsolo quanto a céu aberto, sendo que nos dois casos observa-se um risco potencial de impactos negativos na qualidade do solo, da água e do ar.

As operações de beneficiamento, estocagem e transporte de carvão, quando não realizadas adequadamente, também degradam o ambiente poluindo, além das águas e do solo, também o ar. As minas interceptam o sistema hídrico (superficial ou subsuperficial), sendo que as águas percolam até as galerias através de fendas, falhas ou rachaduras existentes na camada de cobertura, devendo ser drenadas e bombeadas para a superfície, a fim de permitir a execução dos trabalhos. O rebaixamento do lençol freático na área de influência da mina constitui, assim, um dos vários problemas decorrentes da mineração no sistema hidrológico local.

Além disso, os pilares utilizados na proteção das galerias eram recuperados (hoje não é mais permitido a recuperação de pilares), ocasionando freqüentemente o fenômeno conhecido como subsidência (abatimento do teto das galerias), refletindo-se na superfície por rachaduras do solo, rebaixamento do terreno com danos às edificações e à agropecuária, infiltração e desaparecimento dos cursos de água, açudes e poços.

Em decorrência destes problemas determinadas comunidades rurais, nas quais o abastecimento doméstico era realizado em poços ou pequenas fontes comunitárias, após a mineração da área (com recuperação de pilares), passaram a ser abastecidas pela companhia mineradora por meio de carros-pipa, nos quais a contaminação da água no transporte podia favorecer a incidência de doenças de veiculação hídrica (DVAs).

O material extraído das minas era então transportado até o local do beneficiamento. Dependendo da localização da mina e da planta de beneficiamento, o próprio transporte tornava-se foco poluente, atravessando vilas operárias, ocasionando maior concentração de poeira (material particulado). Ainda na atualidade, o trem carvoeiro atravessa a região de bairros próximos ao centro da cidade de Criciúma e dissemina, no seu caminho, material particulado e gases que afetam a saúde dos habitantes da cidade, particularmente daqueles que moram mais próximos à ferrovia.

No beneficiamento do carvão, no qual ocorre a separação do carvão dos outros materiais agregados, como pirita, siltitos e folhelhos, há geração de outro foco de poluição ambiental devido à disposição dos rejeitos.

Até meados da década de 1980 (MILIOLI, 1995), esse material, cerca de 75% do total retirado das minas, foi depositado em menor distância possível do lavador e, muitas vezes, nas margens de rios ou próximo das vilas operárias. Hoje, inúmeros bairros encontram-se sobre depósitos de rejeitos piritosos. Em Criciúma, existem grandes concentrações de rejeitos em plena área urbana, principalmente nos bairros Rio Maina, Santa Augusta, Boa Vista, São Roque e Santa Libera, Renascer/ Mina Quatro e outros. Isso demonstra, que o município tem muitas regiões degradadas como mostra o quadro abaixo.

Tipo de degradação	Área
Mineradas a céu aberto	2.770 ha
Depósitos de rejeito	2.730 ha
Lagoas Ácidas	58 ha
Total	5.500 ha

Do total de 5.500 ha de áreas degradadas pela mineração de carvão

- Urbanas 490 ha (9%)
- Revegetadas 1.650 ha. (30%)

Fonte: CETEM/MCT, 2001.

QUADRO 1 – ÁREAS DEGRADADAS POR CARVÃO NA REGIÃO DA AMREC4

Municípios	População
Criciúma	185.519
Forquilha	21.035
Morro da Fumaça	15.916
Siderópolis	12.929
Urussanga	19.195

Fonte: IBGE, 2005

QUADRO 2 – População de Criciúma e de alguns Municípios que sofreram a ação da atividade carbonífera

Os impactos da mineração do carvão se fazem evidentes em toda a região de Criciúma, e podem ser observados tanto a olho nu quanto em variados exames laboratoriais e na qualidade de vida da população. Toda a área encontra-se sob risco de intensificação da degradação e poluição do ambiente, sendo que ele se manifesta de várias maneiras, como visto anteriormente. Todavia, os impactos são diferenciados quando observados diretamente sobre a população, sendo que a parcela de baixa renda (ou renda nenhuma) é aquela sobre a qual se observam os maiores problemas, fato que evidencia sua maior vulnerabilidade aos riscos e impactos decorrentes da atividade carvoeira. Três aspectos são enfocados a seguir.

A QUALIDADE DAS ÁGUAS EM QUESTÃO

As águas de drenagem das minas (céu aberto e subsolo), assim como os efluentes das usinas de beneficiamento, tornam-se ácidos em função da oxidação da pirita. O ácido resultante (H_2SO_4) solubiliza os metais presentes no minério e nos rejeitos associados, possibilitando a contaminação dos recursos hídricos.

Em função disso, Segundo Menezes (2007) aproximadamente 2/3 dos recursos hídricos das bacias dos rios Tubarão, Urussanga e Araranguá encontram-se seriamente comprometidos pela mineração, beneficiamento e uso do carvão. As principais características da poluição hídrica na região carbonífera podem ser assim resumidas: maioria dos rios apresenta pH variando entre 2 e 4 unidades; a poluição não se refere apenas a baixos índices de pH e elevadas concentrações de sulfatos e acidez, mas também às altas concentrações de metais dissolvidos na água; a concentração de chumbo, zinco e cobre pode ser superior a 1000 vezes.

Parâmetro	Rio sem influência da mineração do carvão	Rio com influência da mineração do carvão	Resolução 357/05 do CONAMA (água doce classe 2)
pH	6,5 a 7,4	2,0 a 4,5	6,0 a 9,0
Ferro Total	Menor 2,0 mg.L ⁻¹	10 ⁻¹⁰⁰ mg.L ⁻¹ rio Sangão pode ultrapassar 500 mg/l	0,3 mg.L ⁻¹ (para ferro solúvel)
Sulfatos	8 a 25 mg.L ⁻¹	100-3000 mg.L ⁻¹ rio Sangão até 10000 mg.L ⁻¹	250 mg.L ⁻¹
Alumínio	0,2 a 0,5 mg.L ⁻¹	10-100 mg.L ⁻¹ rio Sangão 1000 mg.L ⁻¹	0,1 mg.L ⁻¹ (para alumínio solúvel)
Manganês	Não detectado	0,5-20 mg.L ⁻¹ Rio Sangão 40 mg.L ⁻¹	0,1 mg.L ⁻¹ (para manganês solúvel)

Fonte: UNESC/IPAT, 2004.

QUADRO 3 – Principais características dos rios da Região Sul de Santa Catarina

Os danos mais significativos, com relação ao sistema hídrico, são encontrados no município de Criciúma que, com uma área de 396 km² e 185.519 habitantes (IBGE, 2005), possuía em operação, até a década de 1980, 15 minas e 10 lavadores de carvão. Hoje o município conta com oito empresas mineradoras. Nos municípios de Siderópolis, Urussanga, Criciúma e Lauro Müller, onde ocorreu a produção a céu aberto, as áreas improdutivas já atingem um total de 2100 hectares (UNESC/IPAT, 1997). Por outro lado, a disposição dos rejeitos, produzidos pela lavra de subsolo, ocupa uma área de 1600 hectares (UNESC/IPAT, 1997) nesses municípios. Ao redor dessas cidades, podem ser encontradas áreas consideradas totalmente estéreis para fins produtivos.

As práticas agrícolas, na região, são marcadas pela predominância das culturas do arroz, fumo, milho e batata. As atividades de mineração acabam comprometendo a sobrevivência de muitos agricultores, mas estes tentam resistir às brutais conseqüências da economia extrativista, especialmente à redução alarmante de áreas aptas para o plantio. Outra conseqüência está relacionada ao assoreamento dos rios, causado pelos rejeitos finos e ultrafinos do carvão, levados às áreas de plantio quando os rios transbordam por ocasião das chuvas.

PROBLEMAS RELACIONADOS À QUALIDADE DO AR

Além dos problemas já citados, com relação ao sistema hídrico (acidificação e solubilização de metais), o rejeito piritoso fica sujeito à autocombustão, quando exposto ao oxigênio e à umidade, gerando gases tóxicos, principalmente hidrocarbonetos, monóxido de carbono e o gás sulfídrico, o que caracteriza o "cheiro de ovo podre" da região carbonífera.

Atualmente, em função das técnicas adotadas de deposição de rejeitos (cobertura e revegetação dos depósitos), esse problema está reduzido, restringindo-se a localidades no interior de Lauro Müller, Siderópolis e Treviso. Porém, não se podem esquecer os prejuízos causados à saúde da população pela falta dos controles ambientais mínimos dessa atividade até os finais da década de 1980, podendo, ainda, refletir-se nos estudos realizados nos últimos anos.

Municípios como Criciúma, Urussanga e Siderópolis, foram considerados muito poluídos com relação à qualidade do ar conforme monitoramento realizado em 1981 e 1982 pela Fundação de Amparo Tecnológico e Meio Ambiente de Santa Catarina (FATMA).

A qualidade do ar, na atualidade, nos municípios de Criciúma, Urussanga e Siderópolis apresenta melhorias quando comparado com os dados de 1982; o mesmo não se pode dizer do município de Morro da Fumaça, onde o monitoramento realizado aponta índices insatisfatórios com relação à concentração de material particulado (UNESC/IPAT, 2000). Os índices se devem ao incremento na utilização de carvão mineral nos fornos das olarias. Até 2002 o Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas (IPAT) da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), em convênio com a FATMA (Fundação de Amparo e Tecnologia do Meio Ambiente) fazia o monitoramento da qualidade do ar em Criciúma através de três estações: uma localizada no bairro Boa Vista, que monitorava os índices de dióxido de enxofre e material particulado em suspensão; uma segunda no Centro da cidade, que monitorava os gases resultantes da combustão dos veículos motorizados, notadamente dióxido de carbono e fumaça; uma terceira no município de Morro da Fumaça, que monitorava gases e outros compostos químicos emitidos pelas chaminés das olarias. Hoje não há, segundo o IPAT, nenhuma estação de monitoramento da qualidade do ar em Criciúma.

Segundo Milioli (1995), o dióxido de enxofre (SO₂) é resultado da queima de combustível. O carvão mineral do Brasil contém elevado percentual de sulfeto de ferro (pirita) e, quando entra em combustão, forma gases sulfurosos, causando danos ao seres humanos e também às plantas, participando do fenômeno das chuvas ácidas. Este é resultante de reações com os compostos de enxofre, proveniente da queima de carvão mineral, e também tem efeito corrosivo oxidando metais, desgastando pinturas de casas, causando danos a plantas e, segundo Branco (1988), contribuem para a má qualidade da água de consumo público. Segundo Milioli (1995) a queima de combustíveis fósseis pode liberar alcatrão e outros hidrocarbonetos. Partículas menores de 10 µm entram no trato respiratório, sendo que destas, as menores de 3 µm atingem os brônquios e as menores de 1 µm, os alvéolos pulmonares. Poluentes como esses podem reduzir ou até mesmo parar a atividade ciliar dos seres humanos, aumentando a suscetibilidade a infecções respiratórias, ou induzir a câncer linfômico. Os gases sulfurosos atacam as camadas sensíveis das células epiteliais expostas ao ar, como a conjuntiva ocular e o revestimento epitelial dos alvéolos pulmonares.

A avaliação dos poluentes atmosféricos é fundamental para o desenvolvimento de programas de controle e criação de bancos de dados, com informações básicas, que possam subsidiar estudos dos efeitos nocivos para o homem e a natureza. Os dados levantados servem também para orientar a ação de

políticas públicas e da defesa civil quando da formação de condições atmosféricas favoráveis à concentração de poluentes.

Existiam duas estações de monitoramento da qualidade do ar em operação em Criciúma, sendo que cada uma possui dois equipamentos de medição: um para partículas totais em suspensão e outro para gases. Estão previstas as instalações de mais quatro estações, que medirão PTS (partícula total em suspensão) e SO_2 . Para o monitoramento da concentração de fumaça e gases provenientes de veículos automotores, foi instalada uma estação no terminal de ônibus central da cidade.

CHUVAS ÁCIDAS

Na região sul do estado de Santa Catarina vários são os tipos de indústrias, sendo que as que mais se destacam são as cerâmicas e olarias, estufas de fumo, mineração de carvão, termelétricas e veículos automotores, cujas atividades produtivas lançam cotidianamente poluentes na atmosfera. A partir desses pontos, as partículas e gases são transportados, de um local para outro, pelas correntes aéreas, e permanecem acumulados próximo à superfície quando em condições de baixas temperaturas.

Parte das partículas e de outras substâncias químicas, lançadas na atmosfera, retornam à superfície do solo com a precipitação pluviométrica, podendo ocasionar acidez à água da chuva e dos rios. A chuva ácida interfere na diminuição do pH das águas de superfície, na modificação da fauna e da flora, na solubilização de metais pesados dos solos, na alteração química dos solos, nos processos biológicos de decomposição, na nitrificação, na redução e outros, bem como na corrosão de monumentos históricos e edificações (ALTHOFF, 1994).

No ar puro, desprovido de poluentes, o ácido carbônico é o único ácido que influencia no pH das precipitações pluviométricas. Esse ácido, dissolvido em água pura, mantém o pH em torno de 5,65. A acidez das chuvas pode ser decorrente de processos bioquímicos normais (volatilização de fosfato) ou emissão de poluentes de regiões industriais distantes. Grande número de pesquisadores concorda que os principais causadores da acidez da água das chuvas são o dióxido de enxofre (SO_2) e os óxidos de nitrogênio (NO_2), lançados na atmosfera. (ALTHOFF, 1994)

Na área de estudo observam-se todos estes processos de degradação ambiental decorrente da acidez da água das chuvas. Tanto a água dos rios, a fauna, a flora e o solo quanto a população local apresentam sua qualidade reduzida devido a constantes episódios de chuvas ácidas que acometem a região.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A região de Criciúma é crítica em termos de poluição ambiental e de condições de vida de uma importante parcela da população. Na atualidade, apesar de toda a degradação socioambiental ocorrida e ainda recorrente, as pesquisas da UNESCO mostram que parte da população é a favor da indústria do carvão. O *slogan* “o importante é ter emprego” é muito forte na região, pois os problemas que esse emprego possa trazer parecem em nada pesar nas decisões individuais ou coletivas da sociedade regional.

Uma cidade com 185.519 mil habitantes (IBGE, 2005) com 12.096 domicílios com renda até dois salários mínimos (IBGE, 2000) e 3.500 famílias inscritas efetivamente no programa bolsa família (PMC/SDS, 2007), sem um metro de rede de esgotamento sanitário, com rios e riachos sendo utilizados para o despejo de esgotamento industrial e residencial, além de poluídos pela mineração, grande parte de seu solo oco pelas minas desativadas, com a poluição do ar em graus significativos, configura, por certo, uma cidade de alto risco e vulnerabilidade socioambiental. Mesmo que a situação de risco seja disseminada para a população como um todo, é aquela parcela mais pobre, em piores condições de vida, que acaba por evidenciar os mais intensos problemas na área, lógica que testemunha, uma vez mais, a perversa reprodução do capital em contextos de países e regiões periféricas e, portanto, de explícita vulnerabilidade aos riscos citados.

O ambientalista João Paulo Teixeira em 2001 (GONÇALVES, 2002) achava improvável a volta da mineração do carvão na região carbonífera de Santa Catarina. Na perspectiva dele, as pessoas teriam uma consciência ecológica mais apurada, senso de defesa e preservação da vida. Hoje não seria mais como antigamente, diz ele. O ambientalista deixava claro que em Criciúma há uma consciência pública em defesa ao meio ambiente. Quando falava em vergonha estava se referindo a um código moral implícito no comporta-

mento de parte da população. Voltar a degradar com o carvão seria como infringir esse código moral. Ele acreditava que a população já assimilava novos valores, como a preocupação com a qualidade ambiental e a luta organizada através de ONGs (Organizações Não Governamentais).

No entanto, de 2003 a 2007 novas minas de carvão foram abertas no subsolo e a céu aberto nos municípios do entorno de Criciúma.

A problemática socioambiental de Criciúma e região, evidenciada através da degradação do ambiente físico natural e social da região, explicita riscos e vulnerabilidade ambiental impar. Para que os problemas observados sejam solucionados faz-se necessário um alto investimento na recuperação ambiental da área, na reorientação econômica da região e, particularmente, em processos de educação ambiental e de formação de consciência crítica da população e de seus dirigentes. Neste aspecto e tomadas as devidas providências, acredita-se que a melhoria das condições econômicas,

a intensificação da participação política e a promoção da educação/cultura irão diminuir os impactos dos riscos gerados pela exploração do carvão e reduzirão as condições de alta vulnerabilidade socioambiental evidenciadas neste estudo.

1. O município de Criciúma localiza-se na porção sul-sudeste do Estado de Santa Catarina, na região Sul do Brasil.

2. Sebastião Neto Campos. Engenheiro Químico. Gestor da atividade carbonífera e minerador na região de Criciúma de 1950 a 1990.

3. AMREC. Associação dos Municípios da Região Carbonífera de Santa Catarina.

4. Coqueria: segundo a INCCOL (Indústria e Comércio de Coque LTDA, 1999) de Criciúma, coqueria é uma fábrica de coque. Do carvão moído e queimado são feitas pedras porosas chamadas de coque que são utilizadas, como fonte de energia na indústria siderúrgica.

5. João Paulo Teixeira. Narrativa do bairro Renascer/Mina (Quatro 6) jan. 2001.

REFERÊNCIAS

ALTHOFF, Darci Antonio. Análise do PH das chuvas em Urussanga – SC. *Agropecuária catarinense*, [S.l.], v. 7, n. 3, p. 30-31, set. 1994.

ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO CARBONÍFERA – AMREC. *Relatório do ano de 1995*. Criciúma, 1995.

BANKOFF, Greg; FRERKS, Georg; HILHORST, Dorothea. *Mapping vulnerability: disasters, development; people*. London: Earthscan, 2003.

BECK, Ulrich. *La sociedad del riesgo: hacia una nueva modernidad*. Buenos Aires: Paidós, 1998.

BIDONE, Edison Dausacker; CASTILHOS, Zuleica Carmem; GUERRA, Teresinha. Integração dos estudos através de uma abordagem (sócio) econômico-ambiental. In: CENTRO DE ECOLOGIA – UFRGS. *Carvão e meio ambiente*. Porto Alegre: Ed. Universidade, 2000.

BRANCO, S. M. *O meio ambiente em debate*. São Paulo: Moderna, 1988

CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL DO MINISTÉRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA – CETEM/MCT. *Projeto conceitual para recuperação ambiental da bacia carbonífera sul catarinense*. RT33/2000. Seção Meio Ambiente. v. 1. 2001. Disponível em: <<http://www.siecesc.com.br>>. Acesso em: 12 /6/2007.

CRISCIÚMA. Prefeitura Municipal. Secretaria do Desenvolvimento Social. *Relatório de 2007*. Criciúma, 2007.

DAUPHINÉ, André. *Risques et catastrophes*. Paris: A. Colin, 2001.

DUBOIS-MAURY, Jocelyne; CHALINE, Claude. *Les risques urbains*. Paris: A. Colin, 2002.

GONÇALVES, T. M. *O processo de apropriação do espaço através dos modos de morar e habitar o lugar: uma abordagem psico-sócio-ambiental do bairro Renascer/Mina Quatro de Criciúma – SC*. 261 f. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Estimativa oficial de 1995-1996*. Rio de Janeiro, 1996.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Estimativa oficial de 2005*. Rio de Janeiro: IBGE, 2005.

INSTITUTO DE PESQUISAS AMBIENTAIS E TECNOLÓGICAS/UNESC. *Plano de Desenvolvimento Econômico Ecológico da Região Carbonífera de Santa Catarina*. Criciúma, 1997

INSTITUTO DE PESQUISAS AMBIENTAIS E TECNOLÓGICAS/UNESC. *Diagnóstico de Saúde da Região Carbonífera de Santa Catarina e da Região do Extremo Sul Catarinense*. Criciúma, 2000.

INSTITUTO DE PESQUISAS AMBIENTAIS E TECNOLÓGICAS/UNESC. *Relatório Técnico*. Criciúma, 2004.

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA). *Feasibility study on recuperation of mined-out areas in the South Region os Santa Catarina in the Federative Republic of Brazil*. Japão, 1997.

LEFF, Enrique. Racionalidad ambiental y diálogo de saberes: sentido y senderos de un futuro sustentable. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, Curitiba, n. 7, p. 13-41, jan./jun. 2003.

- MENDONÇA, F. Geografia socioambiental. In: MENDONÇA, F.; KOZEL, S. (Org.). *Elementos de epistemologia da geografia contemporânea*. Curitiba: Editora UFPR, 2002. p. 121-144.
- MENDONÇA, F. Riscos, vulnerabilidade e abordagem socioambiental urbana: uma reflexão a partir da RMC e de Curitiba. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, Curitiba, n. 10, p. 13-18, jul./dez. 2004.
- MENEZES, Carlyle Bezerra de. Palestra ministrada na Semana do Meio Ambiente. Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC. 1 a 6 jun. 2007.
- MILIOLI, G. *Mineração de carvão e desenvolvimento sustentado no sul de Santa Catarina*. Florianópolis: Luana, 1995.
- PETRELLA, Ricardo. *O manifesto da água: argumentos para um contrato mundial*. Rio de Janeiro: Vozes, 2002.
- PHILOMENA, Gerson L. B. *Cultura do carvão em Criciúma/SC: a história que não se conta*. 164 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais). Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, Criciúma, 2005.
- PIGEON, Patrick. *Géographie critique des risques*. Paris: Économica/Anthropos, 2005.
- SÁNCHEZ, Luis Enrique *et al.* Cumulative Impacts and Environmental Liabilities in the Santa Catarina Coalfield in Southern Brazil. The Third International CONFERENCE ON ENVIRONMENTAL ISSUES AND WASTE MANAGEMENT IN ENERGY AND MINERAL PRODUCTION. Perth, Western Austrália: University of Technology, Aug./Sept. 1994.
- SINDICATO DA INDÚSTRIA DA EXTRAÇÃO DO CARVÃO DE SANTA CATARINA. *Relatório de 2006*. Criciúma, 2006.
- SINDICATO DA INDÚSTRIA DE EXTRAÇÃO DE CARVÃO DE SANTA CATARINA. Disponível em: <<http://www.satc.edu.br/siecesc/historico.asp>>. Acesso em: 12/6/2007.
- VOLPATO, T. G. *Os trabalhadores do carvão: a vida e as lutas dos mineiros de Criciúma*. Tese (Doutorado em Sociologia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1989.
- ZOLA, Émile. *Germinal*. São Paulo: Companhia das Letras, 2002.

