



**VIAGEM DE ESTUDOS
À BACIA CARBONÍFERA DO ESTADO DE SANTA CATARINA**

NEVES, JASIEL

jasi@cfh.ufsc.br

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

SAMBUGARO, MIRIAN LOREGIAN

mirianls123@yahoo.com.br

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

Data da Saída de Campo: 07 e 08 de fevereiro de 2006.

INTRODUÇÃO

Este relatório é resultado de um trabalho de campo realizado nos dias 07 e 08 de fevereiro de 2006, no âmbito das atividades da disciplina **Análise da Qualidade Ambiental (GCN 3101)**, ministrada no curso de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal de Santa Catarina (PPGG/UFSC). Os alunos foram orientados pelo professor Dr. Luiz Fernando Scheibe, responsável pela cadeira.

A área de estudo foi a Região Sul do Estado de Santa Catarina, onde os alunos puderam observar diversos aspectos, tais como: geologia, geomorfologia, atividades econômicas, aspectos culturais e urbanos.

Na referida saída de campo, com ênfase no estudo da produção e mineração do carvão, foram visitados 6 locais citados abaixo:

1. Complexo termelétrico Jorge Lacerda em Capivari de Baixo (SC);
2. Carbonífera Criciúma SA em Criciúma (SC);
3. Cidade de Siderópolis (antiga Nova Belluno) (SC);
4. Carbonífera Belluno em Siderópolis (SC);
5. Unidade de beneficiamento de carvão em Siderópolis (SC);
6. Lagoa Língua do dragão Siderópolis (SC);

1. O CARVÃO COMO FONTE ENERGÉTICA

Os modelos atuais de desenvolvimento tecnológico das sociedades modernas requerem grande número de matérias-primas para sua reprodução, destacando-se as fontes energéticas minerais, que se constituem como bases imprescindíveis aos seus processos produtivos industriais.

No âmbito dos recursos minerais podemos destacar o carvão, que se constitui como importante fonte energética para a humanidade. SUGUIO (1980) afirmou que além de ser usado em usinas termoelétricas e siderurgia, este recurso presta-se à fabricação de vários tipos de plásticos e compostos químicos.

Segundo Parahyba (1987) o carvão é uma das mais tradicionais substâncias minerais produzidas no mundo, sendo resultante da deposição de matéria orgânica vegetal, exposta posteriormente às condições físico-químicas propícias a sua carbonificação.

Para Nunes *et. al.* (1990) o carvão pode ser definido como uma rocha sedimentar combustível, formada a partir de determinados vegetais, que sofreram soterramento e compactação em bacias intracratônicas. A atuação da pressão, temperatura, tectônica e o seu tempo de atuação vão determinar a carbonificação da matéria vegetal, que gradativamente sofre a perda de O₂ e H₂O e é enriquecida em carbono.

A matéria vegetal que se acumula em ambientes anaeróbios (geralmente regiões pantanosas) é convertida em carvão pela decomposição por ação de bactérias, pressão de carga sedimentar e calor geotérmico, implicando em concentração de carbono e aumento da capacidade calorífica (Figura 1).

Suguio (1980) descreveu os principais tipos de rochas carbonosas da série do carvão, sendo:

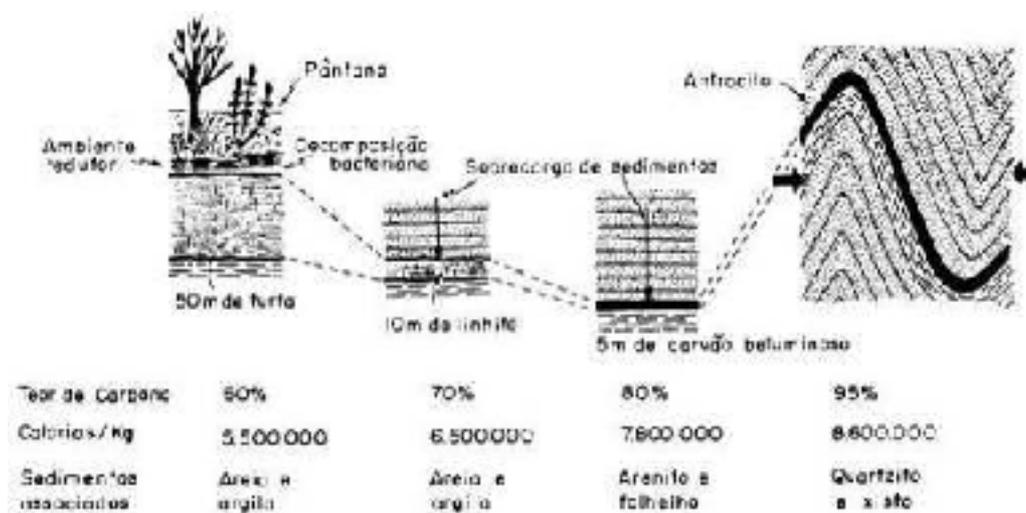


Figura 1: Ciclo diagenético da formação das rochas carbonosas (Fonte: SUGUIO, 1980).

- **Turfa:** É um sedimento de origem vegetal que se encontra nas formações sedimentares de idade recente e continuando em formações nos dias atuais; tem poder calorífico baixo, 3000 a 5000 calorias/grama, com teor de carbono variando entre 55% a 65%. Pode apresentar grande teor de umidade, chegando a 95% em alguns casos.
- **Linhito:** É um carvão acastanhado proveniente de formações cenozóicas e mesozóicas, distinguindo-se das turfas pelo menor teor de celulose; seu poder calorífico é de 4000 a 6000 calorias/grama com teor de carbono entre 65% a 75% e o de água entre 10% a 30%.

- **Hulha (ou carvão betuminoso):** É o carvão negro encontrado entre as rochas do Paleozóico e do Mesozóico Inferior. Seu poder calorífico é de 5000 a 6800 calorias/grama, com teor de carbono entre 75% a 90% e o de água entre 2% a 7%.
- **Antracito:** Forma, juntamente com a Hulha (ou carvão betuminoso), o denominado carvão mineral. Possui aspecto vítreo e fratura brilhante, com teor de carbono entre 90% e 93% e poder calorífico superior a 8000 calorias/grama. São raras as ocorrências de antracito no Brasil, provindo, geralmente, da destilação do carvão betuminoso encontrado no Sul do País.

No Brasil, como destacou Theis (1990), uma das principais fontes energéticas minerais da nossa economia é o carvão que, descoberto por volta de 1800, passa a ter grande consumo com o aumento da demanda de energia após 1930, quando ocorre a dita Revolução Industrial Brasileira.

As jazidas do carvão brasileiro ocorrem na região Sul, no domínio da Bacia do Paraná. Havendo predominância da ocorrência deste recurso mineral nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, contudo podem ocorrer pequenas quantidades nos Estados do Paraná e São Paulo (SUGUIO, 1980).

As reservas brasileiras totalizam 32 bilhões de toneladas de carvão "*in situ*". Deste total, o estado do Rio Grande do Sul possui 89,25%, Santa Catarina 10,41%, Paraná 0,32% e São Paulo 0,02% (CPRM, 2006).

Segundo alguns autores (BORTOLUZZI *et. al.*, 1987; CASTRO, 1994; FÚLFARO, 1982; POPP, 1988) a Bacia do Paraná consiste numa extensa bacia intracratônica sul-americana, que se desenvolveu sob a crosta continental a partir do seu preenchimento por rochas sedimentares e vulcânicas de idades mesozóica e paleozóica, entre 75 a 500 milhões de anos antes do presente.

A área da Bacia do Paraná é de 1.700.000 km²; 1.100.000 km² em território brasileiro. O conjunto de rochas que a compõem representa uma superposição de pacotes depositados em três diferentes ambientes tectônicos, que resultaram da dinâmica de placas do antigo continente Gondwana (CASTRO, *op. cit.*) (Figura 2).



Figura 2: Esboço das bacias sedimentares continentais e oceânicas do Brasil, com destaque para a Bacia do Paraná em preto (Adaptado de POPP, 1988).

2. O CARVÃO EM SANTA CATARINA

A Geologia do Estado de Santa Catarina está dividida em cinco províncias distintas: Embasamento Cristalino, Cobertura Vulcano-Sedimentar, Cobertura Sedimentar Gondwânica, Rochas Efusivas da formação Serra Geral e a Cobertura Sedimentar Cenozóica (SANTA CATARINA, 1991). Estas litologias apresentam distintas feições ao longo do território catarinense, sob a forma de ilhas, planícies litorâneas, serras, planaltos e montanhas (PELUSO JUNIOR, 1986) (Figura 3).

O carvão em Santa Catarina é encontrado na Cobertura Sedimentar Gondwânica, ocorrendo na denominada zona carbonífera catarinense (depressão permocarbonífera), de 1.500 km² de área, compreendendo os seguintes Municípios: Criciúma, Lauro Müller, Maracajá, Orleães, Siderópolis e Urussanga (GUERRA, 1987; NUNES *et. al.*, (1990); SCHEIBE, 2002) (Figura 4).



Figura 3: Mapa geológico do Estado de Santa Catarina (Fonte: SANTA CATARINA, 1991).



Figura 4: Distribuição do carvão no Estado de Santa Catarina (Fonte: NUNES *et. al.*, 1990).

Em 1822 foram descobertas as primeiras jazidas do minério por tropeiros que habitavam a serra catarinense. Desde a sua descoberta foram realizadas várias tentativas de estudo e exploração, até que em 1876, o Visconde de Barbacena inicia os trabalhos de mineração. O aumento da produção e a melhora nas condições de exploração e beneficiamento do recurso mineral surgem com os investimentos do Estado

e, também, pelos reflexos econômicos da Primeira e da Segunda Guerra Mundial (NUNES *et. al.*, 1990).

Na Primeira Guerra Mundial, o carvão brasileiro tem seu primeiro surto de exploração, época em que foram ampliados os ramais ferroviários e hidroviários e inauguradas novas empresas de mineração, tais como a Companhia Brasileira Carbonífera Araranguá - CBCA, Companhia Carbonífera Urussanga - CCU, Companhia Carbonífera Próspera, Companhia Carbonífera Ítalo-Brasileira e a Companhia Nacional Barro Branco. O segundo surto veio no Governo Getúlio Vargas, com a construção da Companhia Siderúrgica Nacional - CSN em 1946, e com o decreto determinando a utilização de 20% de carvão nacional em sua operação, na composição do coque (SCHEIBE, 2002; CPRM, 2006).

Segundo Guerra (1987) e Scheibe (*op. cit.*) os estudos pioneiros dos geólogos Israel C. White, em 1908, e Hanfritt Putzer, em 1952, foram fundamentais para compreensão de toda extensão das camadas sedimentares da bacia do Paraná. Schneider *et. al.* (1974) *apud* Castro (1994) subdividiram as camadas das rochas gondwânicas em um Super Grupo, quatro Grupos e doze Formações e sete Membros geológicos (Figura 5).

Nunes *et. al.*, (1990) afirmaram que as camadas de carvão mais importantes da Bacia Carbonífera de Santa Catarina encontram-se na parte superior da Formação Rio Bonito, mais precisamente no Membro Siderópolis. Há um total de doze camadas de carvão identificadas na região, designadas desta maneira do topo para base: Treviso, Barro Branco, Irapuá, "A", "B", Ponte Alta, Bonito Superior, Bonito Inferior, Pré-Bonito Superior, Pré-Bonito Inferior "C" e "D" (Figura 6).

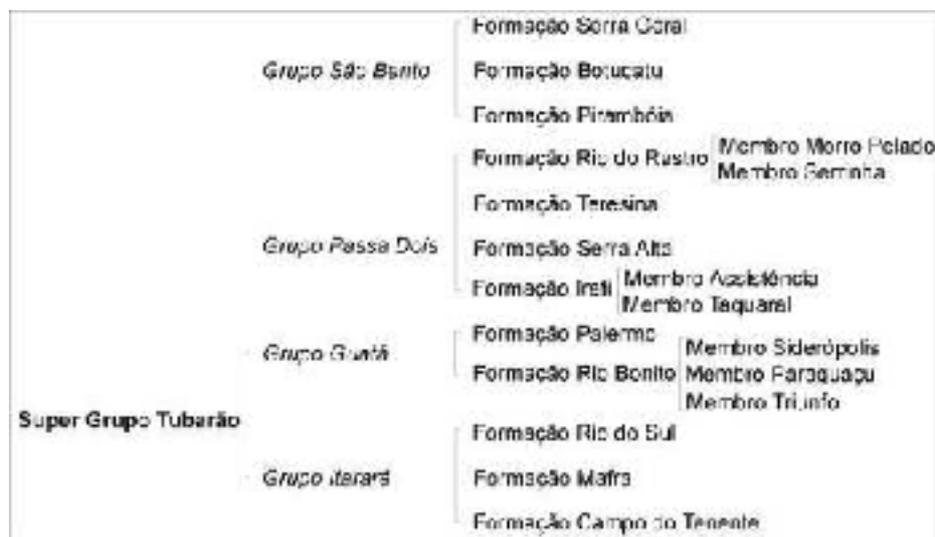


Figura 5: Coluna estratigráfica das rochas gondwânicas do sul do Brasil (Fonte: CASTRO, 1994).

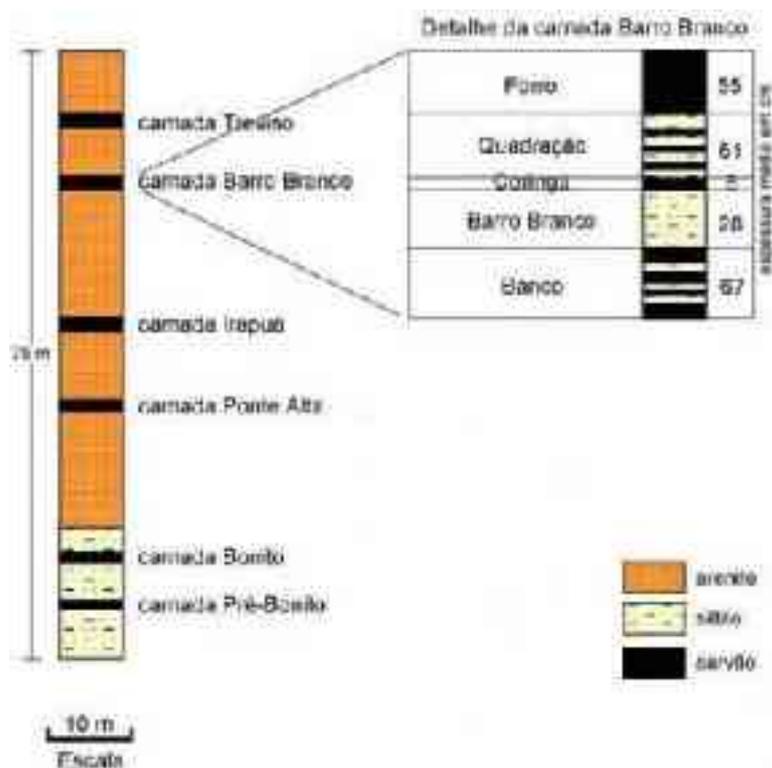


Figura 6: Principais camadas de carvão do Estado de Santa Catarina (Modificado de CPRM, 2006).

3. A PROBLEMÁTICA AMBIENTAL NA BACIA CARBONÍFERA CATARINENSE

A problemática ambiental vem sendo tema de estudo de várias ciências na atualidade, num quadro crescente de interesse à medida que aumenta o poder de degradação e devastação imposto pela humanidade à natureza.

Este novo paradigma ganhou notoriedade a partir das Guerras Mundiais, onde a humanidade passa ter consciência do seu poder destrutivo que ameaça todas as espécies, e das crises econômicas e energéticas, que vão impor novas formas de relação entre o homem e a natureza.

Esse novo posicionamento humanístico é alicerçado por conceitos complexos e contraditórios, que se confronta com os modos de vida das sociedades, como o de Desenvolvimento Sustentável, da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente (CMMAD, 1988) e Ecodesenvolvimento, de Ignacy Sachs (SACHS, 1986).

Contudo, Monteiro (1996) afirmou que em toda história da humanidade este problema existiu, sendo resultado do acúmulo de atividades que as sociedades empregam para se reproduzirem, tornando-se uma crise acumulada.

Na visão de Santos (1992) a crise ambiental é fruto da ruptura progressiva nas relações entre o homem e a natureza (seu entorno), acontecimento que é acelerado quando o homem se descobre indivíduo e dá início à modernização do Planeta, produzindo e criando novas formas e petrechos para dominá-lo. As novas relações e modos de produção adotados pela humanidade sobrepujam as catástrofes naturais implicando em graves problemas ambientais.

Como exemplo destes problemas ambientais, podemos citar os impactos advindos da mineração na Bacia Carbonífera Catarinense, que têm promovido grande conflito entre o homem e seu entorno. Provocando, no dizer de SOUZA (2000), a denominada degradação ambiental, resultante da destruição da qualidade de vida de uma coletividade pelos impactos negativos impostos ao meio ambiente (natural ou construído). Ou, na concepção da Política Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1981), a alteração adversa das características do meio ambiente.

Segundo Scheibe (2002) as principais conseqüências ambientais da mineração na Bacia Carbonífera Catarinense dizem respeito aos métodos e formas de exploração do recurso mineral, as características das camadas de rochas carbonosas, de reduzida espessura, com intercalação de folhelhos, baixo poder calorífico, alto teor de cinzas e enxofre, este último ocorrendo na forma de pirita (FeS_2). O autor comenta, também, do questionamento à economicidade da exploração do minério, em virtude da geologia e características composicionais dos depósitos, somados, nos últimos anos, aos problemas gerados ao meio ambiente e à população.

Para Nunes *et. al.*, (1990) e Scheibe *et. al.* (2003) que realizaram estudos de uso do solo na região sul do Estado de Santa Catarina, tendo Criciúma como pólo regional (Figura 7), a principal fonte poluidora foi e continua sendo a mineração do carvão.

A cidade de Criciúma dita capital do carvão, que teve sua urbanização estruturada a partir das atividades mineradoras, possuía em 2005 cerca de 185.500 habitantes, distribuídos numa área de 236 km² (IGBE, 2006), abrigando, segundo Scheibe *et. al.* (2003), quase a metade da população da Bacia Carbonífera do Estado de Santa Catarina (Figura 8).

Os cursos d'água contribuintes da bacia hidrográfica da região carbonífera de Santa Catarina estão, em sua maioria, comprometidos em sua qualidade, apresentando valores de acidez que alcançam 5.565 mg/l, sulfatos até 7.000 mg/l, ferro até 2.000 mg/l e pH ao redor de 2,5 a 3, contrastando em muito com os valores da Organização Mundial de

Saúde que admite pH 6,0 a 9,0, sulfatos 250 mg/l, sólidos totais 500 a 1500 mg/l, ferro total 15 mg/l (NUNES *et. al.*, 1990).

Os rios que recebem a drenagem de águas das minas e pré-lavadores de carvão são os mais poluídos, com destaque para os rios Sangão, Mãe Luzia, Maina, dos Porcos, Rocinha, Deserto, Criciúma e Tubarão. O problema da poluição hídrica decorre da acidez dos efluentes, consequência dos rejeitos piritosos (FeS_2) que expostos ao ar e à água, oxidam-se formando uma solução de ácido sulfúrico (NUNES *et. al.*, *op. cit.*; SCHEIBE, 2002).



Figura 7: Microrregião de Criciúma, localizada no centro da bacia carbonífera do Estado de Santa Catarina (Fonte: SANTA CATARINA, 1991).

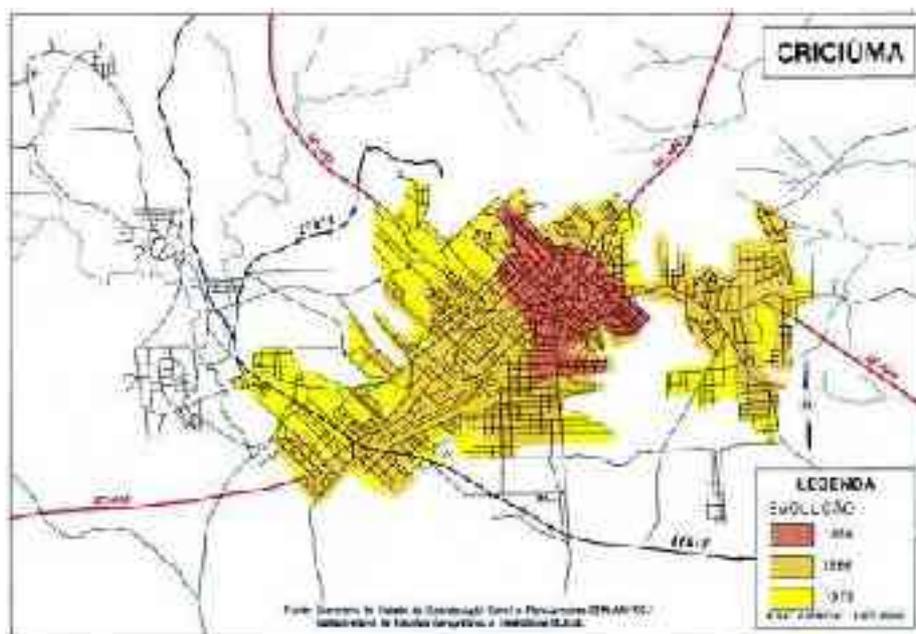


Figura 8: Evolução do plano urbano da cidade de Criciúma de 1956 até 1978 (Fonte: SANTA CATARINA, 1991).

Scheibe et. al. (2003) trabalhando no âmbito de uma bacia hidrográfica e usando a perspectiva geossistêmica de Bertrand (1998), identificaram três subsistemas na região sendo: as Encostas da Serra Geral, a Bacia Carbonífera Catarinense e a Rizicultura Irrigada. Os autores alertaram que as atividades agrícolas (cultivos de arroz, banana, fumo e feijão) e industriais (agroindústrias, cerâmica e metalurgia) da região comprometem, em alguns casos, a qualidade dos recursos hídricos seja pelo alto consumo ou pelo elevado grau de poluentes somados à atividade mineradora.

Podem ser citados ainda outros problemas derivados da exploração do carvão, como a poluição e degradação do solo devido aos métodos de lavra serem ineficientes e desordenados, a precária disposição dos rejeitos e o uso e a transformação do minério (NUNES *et. al.*, 1990.; SCHEIBE, 2002).

Volpato (1984) estudou, de forma brilhante, a realidade social da classe trabalhadora mineira da cidade de Criciúma. A autora apontou os problemas sociais, trabalhistas e de salubridade dos mineiros, como neste trecho sobre a pneumoconiose:

No processo de trabalho nas minas, sobretudo na lavra de sistema mecanizado, os trabalhadores respiram ar poluído de finos do carvão, liberados principalmente pela perfuração do teto e das frentes, na coleta e transporte do carvão bruto extraído nas galerias. As partículas mais grossas o organismo filtra e rejeita. As partículas finas são aspiradas e se acumulam no interior dos pulmões. Na tentativa de expeli-las, formam-se lesões nos alvéolos pulmonares, limitando a capacidade respiratória. Se o indivíduo continuar exposto à poeira, a doença se torna progressiva e irreversível, levando o paciente à morte. (VOLPATO, 1984, p: 97).

Buss *et al.* (2000) colocaram que catástrofes naturais produzidas por conta de chuvas concentradas nas Encostas da Serra Geral, caso da bacia Carbonífera Catarinense, têm provocado enchentes e enxurradas prejudiciais às populações que habitam a região, somando-se aos problemas antrópicos causados ao meio ambiente.

4. LOCAIS VISITADOS RELACIONADOS COM A EXPLORAÇÃO DO CARVÃO

4.1. Complexo termelétrico Jorge Lacerda – Capivari de Baixo (SC)

Este complexo é o grande mercado consumidor do carvão do Estado de Santa Catarina, utilizando 90% da produção. As cinzas são utilizadas para indústria de cimento. O mesmo possui grande importância nas épocas de estiagem, atuando como provedor do déficit energético decorrente da falta d'água nas hidroelétricas.

Sua gestão é efetuada pelo grupo Tractebel – Suez, que tem se destacado na construção de centrais energéticas em diversos âmbitos no cenário brasileiro.

É característica no local a degradação ambiental, sobretudo pelos problemas causados pelos rejeitos provenientes da lavagem do carvão. Com conseqüências danosas aos recursos hídricos, vegetação e à paisagem do local.



Figura 9: Complexo termelétrico Jorge Lacerda – Capivari de Baixo (SC).

Foto: Mirian Loregian Sambugaro (07/02/2006).

4.2. Carbonífera Criciúma SA - Criciúma (SC);

A criação das carboníferas da cidade de Criciúma está interligada ao processo de colonização da cidade, que se deu, sobretudo, pela chegada dos italianos e sua

instalação em glebas coloniais data de 1880. Com a instituição do plano diretor em 1970 que dita o uso do solo segundo as antigas vias coloniais, os lotes da cidade foram parcelados em 25 ha.

O desenvolvimento urbano se deu a partir da exploração do carvão, que era minerado inicialmente a céu aberto e, posteriormente, em profundidade.

A expansão da produção carbonífera gerou a vinda de mineiros das áreas periféricas, criando novas formas de organização territorial, já que a agricultura perde espaço como atividade produtiva.

Toda estrutura viária se organiza de acordo com as vias de exploração mineira, como a estrada de ferro Dona Teresa Cristina, ferrovia que dividia a cidade Criciúma em duas partes, uma desenvolvida e outra mais precária. Outro fator urbano relevante é o fato das vilas serem fixadas muito próximas das áreas mineradoras, estreitando a relação área de exploração carbonífera/comunidade. Hoje, com o represamento de alguns cursos d'água, há ocorrência de chuvas rápidas que causam enchentes e alagamentos.

A atividade de exploração do carvão, muitas vezes precária e insalubre, resultou no acúmulo de péssimos índices de qualidade ambiental, assim como em perda da qualidade de vida da população, sobretudo os mineiros; herdeiros de uma insignificante expectativa de vida após trabalharem 15 anos nas minas de carvão.

A atividade carbonífera domina até 1960, logo depois surgem as cerâmicas e as metalúrgicas. Há uma diversificação da economia com a decadência do carvão. Também há o surgimento do ramo da confecção, que ganha importância na atualidade.

O cenário atual de Criciúma tem problemas diversos decorrentes da exploração carbonífera, como os rejeitos de carvão e a grande quantidade de áreas degradadas, havendo a necessidade da importação de água de outros locais para o abastecimento público.



Figura 10: Carbonífera Criciúma SA - Criciúma (SC)

Foto: Mirian Loregian Sambugaro (07/02/2006).

4.3. Siderópolis (SC)

A colônia Nova Belluno era uma vila de agricultores italianos, situada no Sul do Estado de Santa Catarina. Por volta de 1940, com a instalação de uma unidade da Companhia Siderúrgica Nacional, a vila de imigrantes italianos muda de nome em virtude da nova atividade econômica que se instala no local: a mineração do carvão. Sendo chamada então Siderópolis.

Hoje, ainda é possível observar as características da colonização, seja na preservação do idioma ou pelos costumes e arquitetura do lugar. Existem também diversos problemas ambientais por conta das grandes áreas de mineração a céu aberto e seus diversos impactos.



Figura 11: Siderópolis (SC).

Foto: Mirian Loregian Sambugaro (07/02/2006).

4.4. Carbonífera Belluno – Siderópolis (SC)

Uma das unidades principais de exploração da Carbonífera Belluno é a denominada mina do Cantão, que se caracteriza como mina de encosta, com alta incidência de rejeitos. Nela são extraídas cerca de 30.000 ton/mês de carvão, com 10.000 toneladas de carvão e as 20.000 de rejeito, fruto do trabalho de um efetivo de 700 funcionários. O minério explorado nesta unidade, depois de beneficiado, abastece a termoelétrica Jorge Lacerda.

No local da mina pode ser observada a consagrada “paisagem lunar”, resultante dos rejeitos deixados pela exploração do carvão a céu aberto pela draga Marion.

A empresa, pressionada por órgãos governamentais como a FATMA (Fundação do meio Ambiente do Estado de Santa Catarina) e a CPRM (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - Serviço Geológico do Brasil), está buscando a melhoria da qualidade ambiental produzida no processo de exploração do carvão.



Figura 12: Carbonífera Belluno – Siderópolis (SC)

Foto: Mirian Loregian Sambugaro (07/02/2006).

4.5. Unidade de beneficiamento de carvão Siderópolis (SC)

Esta é a unidade de beneficiamento do carvão explorado na mina do Cantão que, após ser retirado da lavra, é transportado de caminhão para ser beneficiado na chamada Vila Funil.

De forma sintética, o beneficiamento busca separar as frações do carvão dos rejeitos das rochas que não produzem calor. Por tanto são realizados os processos de britagem, gigagem e flotação (separação dos finos e pesados).

Atualmente a Carbonífera Belluno e a CPRM, órgãos do governo responsável por parte da fiscalização da atividade mineradora, buscam sanar os danos ambientais causados pelos materiais beneficiados através de medidas mitigadoras. Um exemplo disto é a selagem dos rejeitos do beneficiamento do carvão para evitar a contaminação dos recursos hídricos.



Figura 13: Unidade de beneficiamento de carvão Siderópolis (SC)

Foto: Mirian Loregian Sambugaro (07/02/2006).

4.6. Lagoa Língua do Dragão – Siderópolis (SC)

A Lagoa Língua do Dragão recebe a drenagem dos efluentes provindos da Vila Funil, possuidores de grande quantidade de metais pesados resultantes do beneficiamento do carvão minerado na mina do Cantão, como óxido de ferro, que resulta na cor avermelhada da água, de onde provem o topônimo alusivo dado ao corpo aquoso. Como parâmetro, pode-se citar estimativas de pH entre 2,8 a 3.0, implicando em águas muito ácidas.

Toda esta área está degradada e conseqüentemente, condenada em termos ambientais. No ano 2000, o Ministério Público moveu uma ação contra a Carbonífera Belluno, a CPRM e a FATMA, pelos danos ambientais causados pela exploração carbonífera.



Figura 10: Lagoa Língua do Dragão – Siderópolis (SC).
Foto: Mirian Loregian Sambugaro (07/02/2006).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A problemática ambiental tornou-se tema central de distintas áreas de pesquisas na atualidade, sendo difundida através de conceitos e paradigmas que buscam modificar as diferentes relações da sociedade com a natureza.

A degradação ambiental, diretamente ligada às ações da humanidade, está presente na maioria dos continentes em diferentes escalas, afetando a qualidade de vida das populações e seu entorno.

Na área de estudo deste trabalho, a Bacia Carbonífera Catarinense, são evidentes os problemas e conseqüências ambientais derivados da exploração do carvão, agricultura e indústria. Delatando que se faz necessária uma nova tomada de consciência por parte dos diversos atores que interagem na sociedade local para busca de alternativas

econômicas que procurem sanar os prejuízos ao meio ambiente e às atuais e futuras gerações.

A diversidade de problemas interligados, sobre tudo aos recursos hídricos e energéticos, acarreta em relações de conflito entre a sociedade civil e o poder público.

As áreas de mina a céu aberto e todo contingente dos rejeitos advindos do beneficiamento do carvão, ainda aguardam por medidas que possam mitigar a grande destruição paisagística que sofreu a área de estudo.

A atividade mineradora, mesmo ativa, já não é a atividade econômica predominante de alguns municípios, que direcionaram seus setores produtivos para atividades agrícolas, de comércio e serviços e vestuário. Contudo, as novas atividades ainda se ressentem dos reflexos da mineração do carvão, sobretudo aquelas que se utilizam os recursos hídricos, altamente prejudicados em sua qualidade.

Ainda vê-se o surgimento do poder público na área de estudo, que tem, mesmo que de forma branda, cobrado das mineradoras a recuperação das áreas degradadas e construído infra-estruturas para fomentar outras atividades produtivas, como a construção da barragem do rio São Bento.

5. REFERÊNCIAS

BERTRAND, G. Entrevista à Revista Geosul. In: **Revista Geosul**. Florianópolis: Departamento de Geociências da Universidade Federal de Santa Catarina, 1998. vol. 13, nº 26. p: 144-160.

BORTOLUZZI, C. A.; AWDZIEJ, J.; ZARDO, S. M. Geologia da Bacia do Paraná em Santa Catarina. In: **Textos básicos de Geologia e recursos minerais de Santa Catarina**: Mapa geológico do Estado de Santa Catarina. Texto explicativo e mapa - Escala 1:500.000. Florianópolis: 11º Distrito do DNPM, 1987. nº 1, p: 130-168. il.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

Disponível em: <http://www.mct.gov.br/legis/leis/6938_81.htm>. Acesso em 27 de jan. de 2006.

BUSS, M. D.; FURTADO, S. M. de A.; SCHEIBE, L. F. “É, ninguém escapa do rio...” Geografia de uma catástrofe natural. In: **Revista Geosul**. Florianópolis: Departamento de Geociências da Universidade Federal de Santa Catarina, 2000. vol. 15, nº 29. p: 55-78.

CASTRO, J. C. Coluna White: Estratigrafia da Bacia do Paraná no Sul do Estado de Santa Catarina - Brasil. In: **Textos básicos de Geologia e recursos minerais de Santa Catarina**. Florianópolis: Secretaria de Estado da Tecnologia, Energia e Meio Ambiente, 1994. 67 p. il.

CMMAD - COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1988. 430 p.

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - Serviço Geológico do Brasil. Apresenta informações sobre a história da exploração do carvão no Brasil. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/coluna/carvaomineral0.html>>. Acesso em 10 mar. de 2006.

FÚLFARO, V. J.; SAAD, A. R.; SANTOS, M. V. dos.; VIANNA, R. B. Compartimentação e evolução tectônica da Bacia do Paraná. In: **Geologia da Bacia do Paraná**. São Paulo: PAULIPETRO/Consórcio CESP/IPT, 1982. p: 75-115.

GUERRA, A. T. **Dicionário geológico-geomorfológico**. 7º Edição. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 1987. 446 p. il.

MONTEIRO, C. A. F. Os geossistemas como elemento de integração na síntese geográfica e fator de promoção interdisciplinar na compreensão do ambiente. (Aula inaugural do Curso de Doutorado Interdisciplinar em Ciências Humanas, Sociedade e Meio Ambiente, em 08/03/1995 - CFH/UFSC). In: **Revista de Ciências Humanas**, nº 14 (19), p: 67-101.

NUNES, A. V.; MULLER, E.; SANTOS, M. A. M. dos. **Diagnóstico do carvão mineral catarinense**. Florianópolis: Imprensa Oficial do Estado de Santa Catarina. Secretaria do Estado da Ciência e Tecnologia, das Minas e Energia, 1990. 77p. il.

PARAHYBA, R. E. R. Projeto balanço mineral do Estado de Santa Catarina. In: **Textos básicos de Geologia e recursos minerais de Santa Catarina**. Florianópolis: 11º Distrito do DNPM, 1987. nº 2, 144p. il.

PELUSO JUNIOR, V. A. O relevo do território catarinense. In: **Revista Geosul**. Florianópolis: Departamento de Geociências da Universidade Federal de Santa Catarina, 1986. nº 2. ano 1. p: 7-69. il.

POPP, J. H. **Geologia Geral**. 4º Edição. São Paulo: Livros Técnicos e Científicos Editora, 1988. 299 p. il.

SANTA CATARINA. **Atlas escolar de Santa Catarina**. Florianópolis: Imprensa Oficial do Estado de Santa Catarina/AEROFOTO CRUZEIRO S.A (RJ). Secretaria do Estado de Coordenação e Planejamento, 1991. 135 p. il. mapas.

SANTOS, M. 1992: A redescoberta da Natureza. Aula Inaugural da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. In: **Estudos Avançados**, n 6 (14), p: 95-106.

SCHEIBE, L. F. O carvão em Santa Catarina: Mineração e conseqüências ambientais. In: TEIXEIRA, E.C. & PIRES, M.J.R. (Coord). **Meio ambiente e carvão** - impactos da exploração e utilização. Porto Alegre: Cadernos de Planejamento e Gestão Ambiental. FINEP/CAPES/PADCT/GTM/PUCRS/UFSC/FEPAM, 2002. p: 45-68.

SCHEIBE, L. F. et. al. Análise ambiental da Bacia Hidrográfica do rio Araranguá - Subsídios para a gestão. In: V Encontro Nacional da ANPEGE, 2003. Florianópolis, **Anais...** Florianópolis: 2003, p: 1935-1945.

SOUZA, M. L. de. Dos problemas sócio-espaciais à degradação ambiental - e de volta aos primeiros. In: **O desafio metropolitano** - um estudo sobre a problemática ambiental nas cidades brasileiras. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000. 368 p. Cap 2. p: 113-139.

SUGUIO, K. **Rochas sedimentares**: propriedades, gênese e importância econômica. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 1980. 500p. il.

THEIS, I. M. **Crescimento econômico e demanda de energia no Brasil**. Florianópolis: Editora da Universidade Federal de Santa Catarina, 1990. 203 p.

VOLPATO, T. G. **A pirita humana**: os mineiros de Criciúma. Florianópolis: Editora da Universidade Federal de Santa Catarina/Assembléia Legislativa do Estado de Santa Catarina, 1984. 159p. il.