

A bacia carbonífera sul catarinense e os impactos e passivos da atividade da indústria extrativa mineral de carvão na territorialidade

Zuleica C. Castilhos¹

Francisco Rego Chaves Fernandes²

1. Introdução

Este capítulo trata da inserção da atividade de carvão mineral na bacia carbonífera sul catarinense e sua influência no desenvolvimento socioeconômico de municípios diretamente envolvidos na indústria extrativa mineral. Para tanto, foram integrados conhecimentos prévios oriundos do desenvolvimento de pesquisas em monitoramentos ambientais na região com a avaliação estruturada de aspectos econômicos dos municípios de interesse, utilizando indicadores socioeconômicos pré-selecionados e comparados temporal e espacialmente.

2. Breve histórico sobre o carvão mineral no Brasil³ e estimativa de crescimento de demanda atual

O contexto e as necessidades geradas durante as duas guerras mundiais, bem como o modelo de desenvolvimento adotado pelo Brasil a partir dos anos 1930 foram decisivos para a expansão da indústria carbonífera nacional. Os três estados produtores são: Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. No Rio Grande do Sul, a mineração de carvão relacionada a estruturas empresariais data do início dos anos 1930, quando a mineração de carvão em Butiá é ativada através da Companhia Carbonífera Riograndense. Em Santa Catarina, a exploração industrial é um pouco anterior, da década de 1910, a partir de quando surgiram dezenas de minas em uma área que se convencionou denominar de bacia carbonífera. No decorrer do século XX, várias pequenas cidades foram substituindo a agricultura pelas minas de carvão, sendo que os municípios que mais aderiram a este tipo de economia foram: Lauro Muller, Urussanga, Tubarão, Criciúma, Orleans, Içara e, notadamente, Siderópolis.

Na década de 1940 foi criada a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), sendo inaugurada em 1946, período em que o Brasil começou a construir a sua estrutura industrial em bases nacionais. Nesta época, Santa Catarina assumiu a liderança na produção de carvão, até então liderada pelo Rio Grande do Sul. A instalação da CSN marcou o início da intervenção estatal na exploração efetiva do carvão e a presença do estado não apenas no processo de venda, mas também na distribuição e no consumo do carvão. A CSN implantou um complexo industrial constituído por minas de carvão em Siderópolis e em

¹ Tecnologista sênior do CETEM/MCTI e doutora pela UFF. E-mail: zcastilhos@cetem.gov.br.

² Tecnologista sênior do CETEM/MCTI e doutor pela USP. E-mail: ffernandes@cetem.gov.br.

³ Esta parte do capítulo contém uma série de informações disponíveis em mais detalhes nos livros “Dos subterrâneos da história: As trabalhadoras das minas de carvão de Santa Catarina 1937-1964” (CAROLA, 2002), “Memória e cultura do carvão em Santa Catarina” (2004) e Memória e cultura do carvão em Santa Catarina: Impactos sociais e ambientais (2011), aqui sintetizados.

Criciúma, uma usina de beneficiamento em Capivari/Tubarão e uma usina termoeétrica no município de Tubarão.

A partir dos anos 1970, o governo brasileiro criou um mercado integral, fixando o preço e a cota de carvão a serem consumidos, tornando-se o único comprador de toda a produção nacional e assumindo toda a responsabilidade sobre o transporte e beneficiamento do carvão. No final da década, com o segundo choque do petróleo, a indústria do carvão recebeu ainda mais estímulos e subsídios, porém, passado o período de crise, o governo anunciou o fim da política de subsídio.

Após os anos 1980, período em que se atingiu a maior produção de toda a história da indústria carbonífera catarinense (em 1985 foram produzidos 19 milhões de toneladas com 15 mil trabalhadores nas minas) inicia-se uma fase de decadência intensificada com a abertura da importação de carvão, com a crescente conscientização ambiental e com a organização de movimentos ambientalistas na sociedade catarinense. Também nesta época, a bacia carbonífera sul catarinense foi classificada como a 14ª Área Crítica Nacional para Efeito de Controle de Poluição e Conservação da Qualidade Ambiental (Decreto n. 85.206/1980).

No ano de 2009, a produção brasileira beneficiada de carvão mineral foi de 5,8 milhões de toneladas, um tanto menor se comparada com os 6,8 milhões de t produzidas em 2008 e 6,1 milhões de t em 2007. Isto ocorreu devido à diminuição da demanda para as usinas de geração de energia elétrica. Em quantidade beneficiada e comercializada, o estado do Rio Grande do Sul, atualmente, é o maior produtor do país, com 51% da produção nacional, seguido por Santa Catarina com 47% e uma pequena participação do estado do Paraná, com 2% do total. Em valor, a distribuição por estados é a seguinte: 67% para Santa Catarina, devido ao maior poder calorífico do carvão catarinense, com preço de venda superior aos demais; 30% para o Rio Grande do Sul e 3% para o Paraná.

Atualmente, o carvão mineral brasileiro é utilizado principalmente para suprir a demanda de carvão energético, ou carvão vapor e representa a maior fonte de energia elétrica não-renovável do país, sendo o restante consumido para geração de calor no setor industrial. Estima-se que a oferta interna de energia elétrica gerada por carvão mineral crescerá de 5,5% para 7,4% entre 2010 e 2019 (EPE, 2010).

Os últimos dados desagregados disponíveis por Unidades Federativas (UFs) e municípios são da produção bruta de carvão mineral (ROM) e relacionados a 2007 e podem ser vistos na Tabela 1.

Tabela 1: Produção bruta de carvão (ROM) (2007)

Estado/município	Produção (t)	%
Brasil	13.578.478	100,0
PR	408.401	4,7
RS	4.507.270	52,0
SC	8.662.807	43,3
De Santa Catarina:		100,0
Forquilha (SC)	2.412.220	27,8
Treviso (SC)	2.207.150	25,5
Lauro Muller (SC)	2.038.924	23,5
Siderópolis (SC)	953.109	11,0
Criciúma (SC)	558.924	6,5

Fonte: DNPM (2009b).

As importações brasileiras de carvão mineral, destinadas fundamentalmente para o setor siderúrgico, segundo os dados do SECEX-MICT, em 2009, atingiram a quantia de 2,3 bilhões de dólares, devido à alta desta *commodity*, sendo que os principais países fornecedores são a Austrália e os Estados Unidos (DNPM, 2009a e 2010).

No Brasil o carvão mineral é utilizado de duas formas: a) carvão vapor, sua produção é de origem interna e cerca de 90% é usado na geração de energia elétrica, b) carvão metalúrgico, essencialmente importado e usado para geração de energia elétrica, cimento, aço, ferro-gusa, química, alimentos e bebidas, papel/celulose, cerâmica, coqueiras, mineração/pelotização, não-ferrosos, metálicos diversos, entre outros (DNPM, 2009).

Com relação à geração de eletricidade, no Brasil tem-se a seguinte distribuição: hídrica 83,7%, biomassa 5,9%, petróleo 3,1%, gás natural 2,9%, nuclear 2,8%, e carvão mineral 1,5% e eólica 0,3% (DNPM, 2010).

3. Aspectos gerais do processo de produção e desafios ambientais

Em termos gerais, o carvão mineral é extraído em minas a céu aberto ou subterrâneas e enviado às usinas de beneficiamento, onde são gerados resíduos sólidos e efluentes líquidos⁴. Estes, contendo grande quantidade de rejeitos finos, são direcionados para bacias de decantação. Em alguns casos, após a decantação, a água é lançada diretamente no corpo hídrico mais próximo. Os rejeitos grossos são dispostos, mais frequentemente, em áreas planas, e, ocasionalmente, em antigas cavas de mineração a céu aberto.

Em algumas localidades, os rejeitos (grossos e finos) já dispostos estão sendo rebeneficiados. O rebeneficiamento dos rejeitos grossos expõe a pirita remanescente ao oxigênio e às águas pluviais, podendo desencadear novamente o processo de oxidação e consequente formação de drenagem ácida. Os rejeitos grosseiros são depositados em pilhas e/ou usados para construção de bacias de decantação dos finos e são também utilizados na pavimentação de pátios.

Na mineração e beneficiamento do carvão, os resíduos sólidos e até mesmo o estéril podem gerar a drenagem ácida e atingir cursos d'água superficiais, solos e águas subterrâneas (VAN HUYSTEEN *et al.*, 1998). As drenagens ácidas de minas (DAM) são geradas pela oxidação de minerais sulfetados, principalmente a pirita (FeS_2), na exposição combinada à água e ao oxigênio. Em decorrência desta oxidação, há geração de ácido sulfúrico, que lixivia elementos presentes nos solos, atingindo ecossistemas aquáticos.

Os corpos hídricos afetados pela drenagem ácida comumente apresentam elevadas concentrações de sulfato (ALEXANDRE e KREBS, 1995) e baixos valores de pH nas águas superficiais, o que interfere na especiação e distribuição geoquímica dos metais,

⁴ A agência de proteção ambiental norte americana (USEPA) implantou, nos Estados Unidos, o *Toxic Release Inventory* (TRI). A mineração de carvão, sobretudo do tipo betuminoso, de superfície ou subterrâneo, reportou em 2000 que cerca de 86,6% de suas emissões são relacionadas a disposição de rejeitos sobre solos, 7,2% são emissões atmosféricas e 4,8% são descargas em águas superficiais. Das 15 substâncias químicas liberadas em maiores quantidades pela indústria de carvão mineral, em ordem de quantidade: compostos de bário, compostos de manganês, bário (elemento), alumínio, zinco e amônia. Nenhum outro agente químico constitui mais do que 10% do total das liberações da indústria carbonífera (USEPA, 2005).

favorecendo sua partição para a fração dissolvida, bem como sua liberação a partir de solos e sedimentos aquáticos. A DAM constitui-se num dos maiores desafios a ser enfrentados, sobretudo no que diz respeito ao seu controle e minimização de seus efeitos.

Esse problema é tão grave, antigo e persistente que em 1980, a Bacia carbonífera sul catarinense foi classificada como a 14^a Área Crítica Nacional. Mais 20 anos decorridos, em 2000, o Juiz Federal da 1^a Vara, Dr. Paulo Afonso Brum Vaz, proferiu sentença referente à ação civil pública 93.8000533-4 de Autoria do Ministério Público Federal, que condena solidariamente as empresas carboníferas de Santa Catarina e a União a recuperarem a degradação ambiental provenientes do setor de carvão mineral no sul de Santa Catarina.

Recentemente (2007), o Superior Tribunal de Justiça condenou a União e as mineradoras a reparar danos ambientais, sendo que os prazos foram de 10 anos e de três anos, respectivamente, para a recuperação ambiental das bacias hidrográficas e área terrestre, a contar da liminar concedida pelo juízo de primeiro grau, no ano de 2000. Isto significa que, em 2011, a área terrestre estaria recuperada e os impactos ambientais, tema deste capítulo, teriam aspectos históricos e não atuais. Infelizmente isto ainda não é possível e os impactos ambientais da mineração do carvão estão presentes.

4. A bacia carbonífera sul catarinense

A bacia carbonífera sul catarinense está localizada na região sudeste do estado de Santa Catarina e corresponde, aproximadamente, a 10% da superfície total do estado. É a maior reserva mineral de carvão brasileiro mais intensamente minerada nas últimas décadas, com um comprimento maior que 85 km e largura entre 5 e 20 km. A céu aberto, as reservas estão quase esgotadas para a camada Barro Branco (fração para indústria de coque) por questões econômicas e ambientais. Com a suspensão da produção de carvão metalúrgico, no início da década de 1990, o consumidor exclusivo passou a ser a termoeletricidade. Produz-se carvão com 4.500 cal/g, por beneficiamento próximo às minas, com rendimento de 30 a 35% sobre o ROM (EA, 1998).

Três bacias hidrográficas, correspondendo a duas regiões hidrográficas das dez regiões que dividem oficialmente o estado de Santa Catarina⁵, são consideradas impactadas pela atividade mineradora de carvão: bacia do rio Tubarão, bacia do rio Urussanga e bacia do rio Araranguá (CETEM, 2001)⁶.

A identificação exata dos municípios envolvidos em atividades de mineração de carvão não constitui uma tarefa simples, visto que a mineração (lavra) de carvão, seu beneficiamento, transporte e utilização são etapas diferentes, estando na maioria das vezes localizados em municípios distintos. Assim, conforme mencionado por Nascimento (2010), existem diferentes atividades diretamente relacionadas com o carvão mineral em outros municípios, como Tubarão - onde foi instalada uma termoeletrica - Capivari de Baixo - onde foi instalado um lavador para beneficiar o carvão - Laguna e Imbituba- onde foram instalados portos para transporte do carvão -, locais esses onde jamais se extraiu carvão, mas que, em vista de suas ligações com a indústria carbonífera, deveriam fazer parte de avaliações sobre impactos da atividade carbonífera.

5 O estado de Santa Catarina, para efeito do planejamento, gestão e gerenciamento dos recursos hídricos, está dividido em 10 regiões hidrográficas (RH) (Capítulo II, Seção I, art. 138, inciso IV da Constituição do Estado).

6 Conforme definido na Lei de Política Nacional do Meio Ambiente (Lei n° 6.938, de 31 de agosto de 1981), para a caracterização dos limites da área geográfica direta ou indiretamente impactada por atividades antropogênicas, a bacia hidrográfica deve ser utilizada como unidade básica de gerenciamento ambiental.

Para o primeiro estágio da indústria extrativa, a mina e as primeiras operações de extração mineral - o ROM - têm-se as seguintes estatísticas desagregadas para municípios, empresas e minas (Tabela 2). São dez empresas produtoras de carvão mineral que atuam em cinco diferentes municípios da região carbonífera sul catarinense, para um total de 19 minas, quase todas subterrâneas.

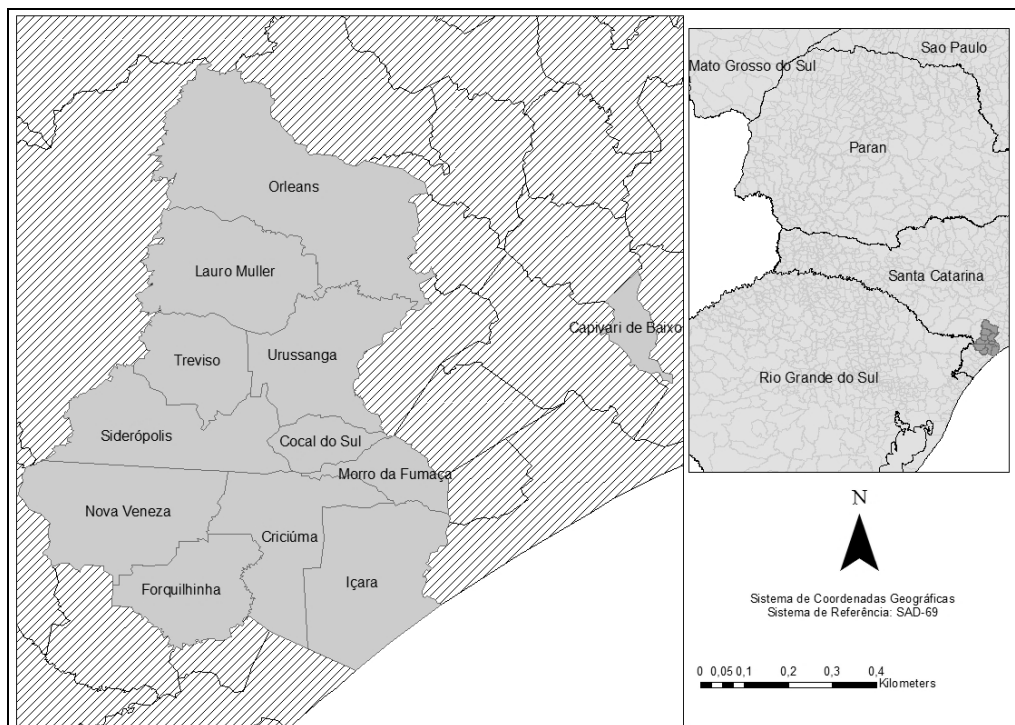
Tabela 2: Produção de carvão mineral bruto / empresa (Santa Catarina) em toneladas, 2007

Empresa	Município	Mina	Produção Bruta
Gabriella Mineração	Siderópolis	Rio Fiorita	441.546
Comin & Cia	Criciúma	Antonio de Luca	180.328
Minageo	Criciúma	Mina Santa Augusta Irapuá Norte	39.045
Carbonífera Catarinense	Lauro Muller	3G Plano II	691.412
		Bonito I	390.879
Cooperativa Criciúma	Forquilha	Mina Dois	6.000
		Mina Três	949.288
Carbonífera Belluno	Siderópolis	Mina Cantão	511.563
	Treviso	Mina Morozini Norte Irapuá	135.395
		Mina Morozini Norte Barro Branco	442.542
Carbonífera Rio Deserto	Lauro Muller	Mina do Barro Branco	956.633
Carbonífera Criciúma	Forquilha	Unidade Mineira Verdino II	1.456.932
	Criciúma	Unidade Mineira IV Volta Redonda	36.708
Carbonífera Metropolitana	Treviso	Canal Fasa II	8.827
		Esperança	277.386
		Esperança Leste	1.091.509
		Fontanella	251.491
	Criciúma	Setor Ingusa	302.843
Carbonífera Siderópolis	Urussanga	Lageado	492.480
Total SC			8.662.807
Total Brasil			13.578.478

Fonte: DNPM (2009b).

Ainda, a divisão regional adotada pelo planejamento estadual catarinense corresponde à divisão atual de Associações de Municípios da Região Carbonífera Catarinense (AMREC), e abrange onze municípios: Cocal do Sul, Criciúma, Forquilha, Içara, Lauro Miller, Morro da Fumaça, Nova Veneza, Orleans, Siderópolis, Treviso e Urussanga.

Neste contexto, para o presente trabalho, foram considerados 12 municípios, adicionando-se Capivari de Baixo aos onze pertencentes à região carbonífera sul catarinense, conforme Mapa 1 a seguir.



Fonte: Elaboração própria.

Mapa 1: Região carbonífera sul catarinense: municípios destacados para o estudo de caso.

5. Indicadores demográficos, sociais e de desenvolvimento humano, econômicos e de infraestrutura, sobre os municípios da bacia carbonífera sul catarinense

A seguir apresenta-se um conjunto de indicadores, procurando-se caracterizar os municípios selecionados segundo as diversas áreas temáticas.

5.1. Social

5.1.1. Demografia

Em 2010, a bacia carbonífera sul catarinense tem uma população total de 412.465 habitantes e cresceu cerca de uma vez e meia nos últimos 40 anos (entre 1970 e 2010) e 13,5% nos últimos 10 anos (entre 2000 e 2010). Os doze municípios a ela pertencentes, aqui estudados, entre os 295 municípios que pertencem ao estado de Santa Catarina⁷, apresentam uma grande assimetria populacional. Dois municípios têm tamanho populacional muito superior aos demais: Criciúma (o quinto mais populoso de SC e o 54º

⁷ O estado de Santa Catarina, em 2010, divide-se administrativamente entre 295 municípios, apresentando uma média populacional por município de cerca de 20 mil habitantes e ainda uma forte assimetria na distribuição populacional municipal, com 232 municípios com menos de 20 mil habitantes, 49 municípios com população entre 50 mil e 20 mil habitantes e apenas 12 municípios com mais de cem mil habitantes (IPEADATA, 2011).

do Brasil) com quase 200 mil habitantes e o segundo município mais populoso da Bacia⁸, Içara (o 21º de SC) com cerca de 50 mil habitantes. Os demais dez municípios em estudo têm uma população compreendida entre o terceiro com maior número de habitantes, Forquilha (o 51º de SC), com apenas 23 mil habitantes e o menos populoso município da bacia, Treviso (o 221º entre os 295 de SC), com 3.527 habitantes.

Nos últimos 40 anos (entre 1970 e 2010)⁹ a população mais que dobrou no Brasil e também em Santa Catarina, conforme a Tabela 3.

Tabela 3: Demografia, população de 1970 a 2010 e variações populacionais (%)

Unidade Geográfica	População						Variação 1970 - 2010 (%)	Variação 2000 - 2010 (%)
	1970	1980	1991	2000	2010			
Brasil	93.134.846	119.011.052	146.825.475	169.799.170	190.755.799	104,8		12,3
Santa Catarina	2.901.660	3.628.292	4.541.994	5.356.360	6.248.436	115,3		16,7
Capivari de Baixo	-	-	-	18.561	21.674	-		16,8
Cocal do Sul	-	-	-	13.726	15.159	-		10,4
Criciúma	81.452	110.597	146.320	170.420	192.308	136,1		12,8
Forquilha	-	-	14.059	18.348	22.548	-		22,9
Içara	17.098	24.493	38.095	48.634	58.833	244,1		21,0
Lauro Muller	15.574	13.220	13.936	13.604	14.367	-7,8		5,6
Morro da Fumaça	4.758	9.071	12.373	14.551	16.126	238,9		10,8
Nova Veneza	8.135	9.160	10.376	11.511	13.309	63,6		15,6
Orleans	15.773	16.382	20.041	20.031	21.393	35,6		6,8
Siderópolis	13.341	12.394	13.388	12.082	12.998	-2,6		7,6
Treviso	-	-	-	3.144	3.527	-		12,2
Urussanga	15.651	21.419	29.882	18.727	20.223	29,2		8,0
Bacia carbonífera catarinense do sul	171.782	216.736	298.470	363.339	412.465	140,1		13,5

Fonte: IBGE (1970 a 2010b).

Entretanto, a população da bacia carbonífera sul catarinense cresceu num ritmo superior ao do Brasil e de Santa Catarina, atingindo duas vezes e meia neste período de 40 anos. Ainda, neste período longo, entre 1970 e 2010, observa-se para os municípios destacados no presente estudo¹⁰ que:

- Há três municípios: Criciúma, Içara e um município pequeno, Morro da Fumaça, que cresceram significativamente (o primeiro e o segundo duplicaram e o terceiro triplicou a sua população) apresentando valores bem superiores às médias estadual e municipal.

8 Criciúma é a principal cidade da região metropolitana carbonífera (que possui cerca de 370 mil habitantes), a mais populosa do Sul Catarinense e a quinta do estado de Santa Catarina.

9 Sendo escolhido o início do período, 1970, por ser o começo da intensificação da exploração de carvão (principalmente para finalidade metalúrgica).

10 Oito municípios, dos doze, têm dados disponíveis.

- Dos seis restantes, quatro tiveram crescimento positivo, mas a um ritmo menor se comparado à taxa de crescimento média populacional no Brasil e em Santa Catarina. Ainda, dois deles apresentaram decréscimo populacional (Siderópolis e Lauro Muller).

Para um período mais curto, mais recente, o primeiro decênio do século XXI (2000 a 2010), a média de crescimento da bacia foi de 13,5%, de Santa Catarina de 16,7% e do Brasil 12,3%. Todos os municípios da bacia carbonífera sul catarinense apresentaram crescimento demográfico positivo, tendo três deles crescido acima da média estadual.

Em síntese, os dados demográficos da evolução da população da bacia carbonífera sul catarinense, tanto nos últimos 40 anos como na primeira década do século XXI demonstram que todos cresceram nos últimos 10 anos e que três municípios - Criciúma, Içara e Forquilha - se destacam pelos elevados saldos populacionais, são municípios muito atrativos, absorvendo migrantes.

As estatísticas populacionais indiciam que existiu, no longo período de 40 anos e, na atualidade (o primeiro decênio do século XXI), crescimento econômico, com a instalação de novas indústrias, incluindo a abertura de novas minas e ampliação das existentes da indústria extrativa mineral do carvão, e com novas oportunidades de emprego, que serão analisados com mais elementos adiante.

5.1.2. Área territorial e densidade demográfica dos municípios da bacia carbonífera sul catarinense

Na tabela seguinte, apresentam-se dados da área territorial (km²) e densidade demográfica (habitantes/km²) dos doze municípios da bacia carbonífera sul catarinense.

Tabela 4: Área e densidade populacional

Municípios	Área (km²)	% da Região carbonífera	Densidade demográfica (2010)	Municípios	Área (km²)	% da bacia carbonífera	Densidade demográfica (2010)
Capivari de Baixo	53,1	8,8	53,8	Morro da Fumaça	83,1	10,0	49,4
Cocal do Sul	71,2	6,8	35,6	Nova Veneza	294,5	20,4	122,5
Criciúma	236,6	10,9	461,2	Orleans	550,4	2,6	45,8
Forquilha	182,7	10,9	193,2	Siderópolis	262,0	3,1	186,4
Içara	292,8	9,7	915,8	Treviso	157,7	9,0	22,4
Lauro Muller	270,4	2,0	194,8	Urussanga	241,3	5,9	22,5
				Bacia Carb. Sul Catarinense	2.694,8	100,0	153,1

Fonte: IBGE, 2011b.

A bacia carbonífera sul catarinense, tem 2.694 km² de área territorial e 153 hab/km² de densidade demográfica. A área territorial de cada município pertencente à bacia é baixa, mas a densidade demográfica populacional, em 2010, para a bacia e para a maioria dos municípios, é bem maior do que a do Brasil, que é de 22 hab/km², e do que a média de Santa Catarina, que é quase três vezes maior do que a do Brasil, 65 hab/km², mostrando predominantemente municípios com área territorial pequena e densamente povoados.

5.1.3. População urbana e rural

Na Tabela 5 a seguir apresenta-se a evolução da população urbana e rural nos últimos 20 anos.

Tabela 5: População urbana e rural

Unidade Geográfica	Urbana			Rural		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Brasil	75,59	81,25	84,36	24,41	18,75	15,64
Santa Catarina	70,64	78,75	83,99	29,36	21,25	16,01
Capivari de Baixo	-	93,94	91,43	-	6,06	8,57
Cocal do Sul	-	83,11	83,75	-	16,89	16,25
Criciúma	90,43	89,81	98,61	9,57	10,19	1,39
Forquilha	31,41	79,33	81,72	68,59	20,67	18,28
Içara	71,84	81,36	91,64	28,16	18,64	8,36
Lauro Muller	70,45	72,94	77,30	29,55	27,06	22,70
Morro da Fumaça	70,73	76,65	85,97	29,27	23,35	14,03
Nova Veneza	44,12	62,54	67,07	55,88	37,46	32,93
Orleans	44,48	63,97	75,18	55,52	36,03	24,82
Siderópolis	65,84	75,34	77,33	34,16	24,66	22,67
Treviso	-	49,65	51,97	-	50,35	48,03
Urussanga	64,26	56,87	56,40	35,74	43,13	43,60

Fonte: IBGE (2011b).

A tendência verificada nos últimos 30 anos é o decréscimo da percentagem de população rural tanto no Brasil, como em Santa Catarina e o mesmo se observa para o conjunto dos 12 municípios da Bacia. Entretanto, metade deles tem um percentual de população rural superior à média de SC, tendo Urussanga um percentual de 44 % de população rural e encontrando-se no outro extremo Criciúma com apenas 1%. Estes dados também apontam para assimetria entre os municípios constitutivos da bacia.

5.2. Renda, desigualdade, pobreza, riqueza e desenvolvimento humano

5.2.1. Renda per capita e transferências governamentais na renda total

Os dois indicadores a seguir só estão disponíveis para os anos de 1990 e 2000, existindo uma defasagem de mais de 10 anos da atualidade, devendo estes ser analisados com cuidado.

O indicador renda *per capita* (Tabela 6) não apresentou bons resultados para a bacia carbonífera sul catarinense. Apenas Criciúma tem uma renda *per capita* superior – os restantes municípios, em número de 11, têm uma renda *per capita* menor que a média de Santa Catarina e sete deles uma renda *per capita* média menor que a do Brasil.

Já o indicador percentual proveniente de transferências governamentais para a renda total das famílias¹¹ cresceu, entre 1991 e 2000, para todas as instâncias político-

11 Compõem as transferências governamentais para a renda das famílias, os Benefícios de Prestação Continuada (BPC) e a Renda Mensal vitalícia, as aposentadorias e benefícios rurais, pensões, abono salarial e seguro-desemprego e programas sociais do tipo Bolsa Escola, Bolsa Família e ainda outros auxílios, como Bolsa Pesca, Bolsa Verde, Bolsa Formação, Bolsa Atleta, Fomento para a agricultura familiar e Brasil sem miséria.

administrativas - Brasil, Santa Catarina e municípios da bacia. Nesta última, a grande maioria dos municípios tem, em 2000, um percentual bem mais alto na renda total de suas famílias, proveniente das transferências governamentais, do que o percentual médio das participações governamentais para o Brasil e Santa Catarina (em ambos é de 15%), apresentando Lauro Muller o maior peso destas participações governamentais nos municípios da bacia, 28% do total (Tabela 6). Provavelmente a explicação se encontra no grande número de habitantes que trabalham na mineração e que tem uma aposentadoria precoce e ainda os resuslatdos indiciam problemas de saúde derivados do cotidiano de um ambiente contaminado e não saudável.

Tabela 6: Renda *per capita* e percentual de renda proveniente de transferências governamentais na renda total das famílias (1991 e 2000)

	Renda <i>per capita</i> (R\$)		Renda proveniente de transferências governamentais (%)	
	1991	2000	1991	2000
Brasil	230	297	10,3	14,7
Santa Catarina	232	349	9,7	14,6
Capivari de Baixo	156	229	16,6	19,4
Cocal do Sul	216	289	9,2	17,9
Criciúma	278	408	12,2	17,3
Forquilha	196	304	7,9	15,2
Içara	167	229	13,0	15,2
Lauro Muller	126	231	22,5	28,5
Morro da Fumaça	252	285	10,3	13,9
Nova Veneza	217	321	9,0	13,5
Orleans	178	286	11,0	14,3
Siderópolis	172	321	16,7	19,4
Treviso	126	267	15,5	19,1
Urussanga	200	343	18,1	20,3

Fonte: PNUD 2003.

5.2.2. Desigualdade social, intensidade da pobreza e da riqueza

O Brasil é reconhecidamente um país localizado no primeiro terço do *ranking* das maiores rendas absolutas dos países do mundo, mas com grande desigualdade na distribuição da sua renda, fato esse verificado pelos altos valores do índice de Gini, pela baixa apropriação de renda, pelos 20% mais pobres da população e, por fim, pela alta proporção de renda apropriada pelos 20% mais ricos.

A Tabela 7 apresenta estes três novos indicadores que retratam, entre 1990 e 2000, a desigualdade social, a renda dos pobres e a renda dos ricos.

O índice de Gini¹², em todos os municípios da bacia carbonífera sul catarinense, apresenta resultados positivos com valores mais baixos que os valores médios do Brasil e de Santa Catarina, significando uma menor desigualdade na distribuição da renda. Não há dados

¹² O índice de Gini varia entre 0 e 1, sendo que quanto mais próximo de zero melhor, porque menor é a desigualdade de renda num país, ou seja, melhor a distribuição de renda. Quanto mais próximo de um, maior a desigualdade e pior a concentração de renda num país.

municipais para o índice de Gini após 2000. Mas dados internacionais para 2009, por exemplo, para a Argentina (0,49), a Alemanha (0,27), Noruega (0,25) e Portugal (0,39) podem ser comparados com os de 2000 para o Brasil (0,46), Santa Catarina (0,46) e a bacia carbonífera sul catarinense (0,55) reforçando o previamente afirmado.

Os vinte por cento mais pobres dos municípios da bacia carbonífera sul catarinense, tanto em 2000 e 2010, estão relativamente um pouco melhores que os vinte por cento mais pobres na média de Santa Catarina e do Brasil. Detém percentualmente um pouco mais da renda total gerada no seu município - entre 4% e 3%- do que na média dos municípios de Santa Catarina e do Brasil - respectivamente 1,5% e 3%. Mas esta pequena diferença percentual não modifica o diagnóstico da situação de pobreza e exclusão social para 20% mais pobres da população dos municípios da bacia carbonífera sul catarinense, de Santa Catarina e do Brasil que sendo 20 % do total da população não chega sequer a apropriar 5% da renda total.

Já em sentido contrário, as estatísticas apresentadas a seguir, que tratam da apropriação da riqueza, reforçam a grande desigualdade: a fatia da renda apropriada pelos 20% mais ricos da população alcança, com piora entre 2000 e 2010, valores compreendidos entre 68% para a média no Brasil e 60% para Santa Catarina, o triplo do tamanho populacional dos ricos considerados, que é de 20%. Os resultados nos municípios da bacia carbonífera sul catarinense são também um pouco melhores do que no Brasil e Santa Catarina, com os percentuais apropriados pelos 20% mais ricos menores, mas ainda proporcionalmente muito altos.

Tabela 7: Desigualdade social e de renda apropriada pelos mais pobres e os mais ricos

	Índice de Gini		Renda apropriada pelos 20% da população mais:			
	1991	2000	Pobres 1991 (%)	Pobres 2000 (%)	Ricos 1991 (%)	Ricos 2000 (%)
Brasil	0,6	0,7	1,9	1,5	67,1	68,1
Santa Catarina	0,6	0,6	3,1	3,0	58,8	60,0
Capivari de Baixo	0,5	0,4	4,1	4,3	52,7	47,1
Cocal do Sul	0,4	0,4	6,3	5,8	46,7	47,4
Criciúma	0,50	0,56	4,41	3,55	55,6	60,9
Forquilha	0,45	0,53	5,36	4,01	51,1	58,3
Içara	0,44	0,43	4,97	4,72	49,3	48,6
Lauro Muller	0,43	0,46	5,36	4,68	48,0	51,1
Morro da Fumaça	0,55	0,48	4,4	5,26	61,0	54,3
Nova Veneza	0,48	0,47	4,72	5,23	52,3	53,1
Orleans	0,49	0,49	4,25	4,51	53,3	54,1
Siderópolis	0,47	0,49	3,83	4,72	52,7	53,5
Treviso	0,43	0,42	4,38	8,13	44,7	40,1
Urussanga	0,50	0,47	4,12	4,53	54,6	53,1

Fonte: PNUD (2003).

5.2.3. Desenvolvimento humano (PNUD e FIRJAN)

O IDH municipal publicado pelo PNUD (2003) apresenta quatro diferentes indicadores: IDHM geral, IDH Longevidade, IDH Educação e IDH Renda para os anos censitários de 1990 e 2000¹³.

¹³ Ainda não estão disponíveis os dados censitários de 2010 necessários para a elaboração do índice.

Entretanto, a Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN) construiu outro indicador com o mesmo objetivo (medir o desenvolvimento humano) denominado índice FIRJAN de Desenvolvimento Humano (IFDM), com intuito de disponibilizá-lo anualmente, enquanto o IDH-M do PNUD usa dados com periodicidade decenal¹⁴. O IFDM encontra-se disponível para os anos de 2007, 2006, 2005 e 2000¹⁵.

De acordo com a Tabela 8, tanto em 2000 quanto em 2007, Santa Catarina tem valores para os indicadores de IFDM total (e de todos os subindicadores: Emprego e Renda, Educação e Saúde) sempre superiores aos valores médios para o Brasil.

Comparativamente, em 2007, embora tenha havido uma substancial melhoria dos indicadores de desenvolvimento humano no Brasil e em Santa Catarina em relação a 2000, os municípios da bacia carbonífera sul catarinense não acompanharam a média do ritmo nacional das melhorias. Apenas um município entre os doze, obteve indicador ligeiramente superior ao indicador geral médio do Brasil (Criciúma) e nenhum município obteve indicador com valor superior ao de Santa Catarina.

Em 2000, todos os doze municípios da bacia carbonífera sul catarinense apresentavam IFDM superior ao mesmo indicador para o Brasil e a grande maioria ainda tinha resultados superiores ao estado de Santa Catarina.

Dentro desse quadro, conclui-se que, entre 2000 e 2007, os resultados para a bacia carbonífera sul catarinense são preocupantes. Os indicadores aumentaram de valor, como para a esmagadora maioria dos municípios brasileiros, mostrando que as condições de desenvolvimento humano dos municípios da bacia carbonífera sul catarinense melhoraram, mas não tão rapidamente, quanto a dinâmica positiva dos avanços médios obtidos no Brasil e no estado de Santa Catarina, tendo assim piorado relativamente, baixando a sua posição no *ranking* dos melhores do Brasil e dos melhores de Santa Catarina.

Desagregando-se o IFDM para emprego & renda, educação e saúde, é no subíndice de Emprego & Renda que estes municípios apresentam os piores resultados, existindo até piora do índice entre 2000 e 2007 para dois dos doze municípios. No entanto, para o IFDM Educação e Saúde, os resultados em 2007 são um pouco melhores, pois mostram, para a maioria dos municípios, valores perto da média de Santa Catarina, embora abaixo dela.

14 Emprego e Renda: Geração de emprego formal; Estoque de emprego formal; Salários médios do emprego formal. Educação: Taxa de matrícula na educação infantil; Taxa de abandono; Taxa de distorção idade série; Percentual de docentes com ensino superior; Média de horas aula diárias; Resultado do IDEB. Saúde: Número de consultas pré-natal; Óbitos por causas mal definidas; Óbitos infantis por causas evitáveis.

15 Entretanto, ressalte-se que os dois conjuntos de indicadores, IDH do PNUD, 1990 e 2000 e IFDM da FIRJAN, 2000, 2005, 2006 e 2007, não são comparáveis entre si.

Tabela 8: Desenvolvimento Humano (IFDM), 2000 e 2007

Localidade	IFDM 2007				IFDM 2000			
	IFDM	Emprego & Renda	Educação	Saúde	IFDM	Emprego & Renda	Educação	Saúde
Brasil	0,748	0,752	0,708	0,783	0,595	0,489	0,585	0,712
Santa Catarina	0,794	0,759	0,791	0,832	0,638	0,489	0,694	0,732
Criciúma	0,766	0,741	0,762	0,796	0,694	0,592	0,746	0,745
Forquilha	0,684	0,525	0,740	0,786	0,605	0,461	0,635	0,720
Içara	0,720	0,646	0,762	0,753	0,675	0,661	0,678	0,685
Nova Veneza	0,718	0,588	0,819	0,748	0,730	0,701	0,757	0,730
Siderópolis	0,713	0,566	0,765	0,808	0,657	0,575	0,718	0,679
Treviso	0,743	0,612	0,753	0,864	0,738	0,719	0,657	0,839
Capivari de Baixo	0,680	0,415	0,764	0,860	0,621	0,417	0,678	0,767
Lauro Muller	0,723	0,515	0,786	0,867	0,690	0,604	0,716	0,750
Orleans	0,700	0,535	0,811	0,756	0,658	0,549	0,713	0,714
Cocal do Sul	0,715	0,544	0,801	0,799	0,648	0,403	0,759	0,781
Morro da Fumaça	0,669	0,483	0,758	0,765	0,598	0,432	0,661	0,700
Urussanga	0,711	0,587	0,799	0,746	0,647	0,450	0,733	0,756

Fonte: FIRJAN, 2010.

Quanto ao IDH (PNUD) para o período anterior, de 1990 a 2000, o índice geral mostrado na Tabela 9 apresenta um padrão melhor para o índice médio do IDH de Santa Catarina do que para a média do Brasil, mas os municípios da bacia estão localizados abaixo da média de Santa Catarina e um pouco acima da média dos municípios brasileiros. O mesmo se passa com a maioria dos municípios para o IDHM-Educação e IDHM-Longevidade. Já o resultado do IDHM-Renda é o pior apresentando: tanto para 1990 quanto para 2000, para a grande maioria dos municípios da bacia, os valores estão abaixo da média do Brasil.

Considerando-se dados do ano de 2000, Criciúma e Urussanga são dois dos 16 municípios catarinenses entre os 50 municípios brasileiros de maior IDH, sendo os únicos de SC com atividade de mineração e/ou beneficiamento de carvão a constar nesta listagem. Vale ressaltar que Capivari de Baixo, sede do Complexo Termelétrico Jorge Lacerda, considerado o maior potencial termelétrico a carvão da América Latina, é o 80º colocado em SC.

Tabela 9: Desenvolvimento humano (IDH), 1991 e 2000

Localidade	IDH Geral		IDH - Educação		IDH - Longevidade		IDH - Renda	
	1991	2000	1991	2000	1991	2000	1991	2000
Brasil	0,696	0,766	0,745	0,849	0,662	0,727	0,681	0,723
Santa Catarina	0,748	0,822	0,808	0,906	0,753	0,811	0,682	0,750
Capivari de Baixo	0,735	0,812	0,822	0,911	0,766	0,845	0,616	0,680
Cocal do Sul	0,772	0,823	0,846	0,911	0,801	0,839	0,670	0,718
Criciúma	0,765	0,822	0,844	0,921	0,738	0,769	0,712	0,776
Forquilha	0,729	0,797	0,789	0,882	0,745	0,782	0,654	0,727
Içara	0,716	0,780	0,773	0,887	0,747	0,772	0,627	0,680
Lauro Muller	0,704	0,800	0,789	0,897	0,743	0,822	0,580	0,681
Morro da Fumaça	0,735	0,804	0,753	0,865	0,756	0,832	0,696	0,716
Nova Veneza	0,743	0,813	0,798	0,891	0,761	0,812	0,671	0,736
Orleans	0,736	0,814	0,774	0,888	0,795	0,836	0,638	0,717
Siderópolis	0,746	0,817	0,843	0,902	0,763	0,812	0,632	0,736
Treviso	0,703	0,806	0,790	0,900	0,739	0,812	0,580	0,705
Urussanga	0,762	0,845	0,830	0,921	0,800	0,866	0,657	0,747

Fonte: PNUD, 2003.

Considerando-se dados do ano de 2000, Criciúma e Urussanga são dois dos 16 municípios catarinenses entre os 50 municípios brasileiros de maior IDH, sendo os únicos de SC com atividade de mineração e/ou beneficiamento de carvão a constar nesta listagem. Vale ressaltar que Capivari de Baixo, sede do Complexo Termelétrico Jorge Lacerda, considerado o maior potencial termelétrico a carvão da América Latina, é o 80º colocado em SC.

Embora não comparáveis entre si, as duas baterias de indicadores sobre desenvolvimento humano, os do PNUD e os do FIRJAN, mostram três importantes tendências:

- Os municípios da bacia carbonífera sul catarinense, de 1990 a 2007, apresentam resultados melhores que a média dos municípios brasileiros para todos os indicadores de IDH, à exceção de Emprego & Renda. Mas contribuem para baixar a média do estado de Santa Catarina porque estes se encontram abaixo da média dos municípios catarinenses.
- O pior desempenho encontra-se no indicador de Emprego e Renda, onde em 2007 tem resultados abaixo da média brasileira (e logicamente bem abaixo da média de Santa Catarina).
- Embora tenha melhorado a qualidade de vida nestes doze municípios, entre 1990 e 2007, significando, numa forma, geral um melhor desenvolvimento humano, com melhor educação, maior longevidade e mais Emprego e Renda, não melhoraram os municípios da bacia tanto quanto os outros municípios. Mostraram resultado menor do que a média dos 5.600 municípios brasileiros, bem como da média dos 295 municípios existentes em Santa Catarina.

5.3. Economia

5.3.1 Geração de riqueza e principais atividades econômicas municipais

Santa Catarina detém, em 2010, o 6º lugar entre os maiores PIBs estaduais correspondendo a 4,1% do PIB do Brasil, atrás de SP, RJ, MG, RS e PR. De acordo com a Tabela 10, em 2008, todos os 12 municípios da Bacia têm fortes atividades no setor

industrial e de serviços, sendo o setor da agricultura inexpressivo. O setor industrial tem sempre um peso significativo no PIB total, que varia nos 12 municípios da bacia entre 30 % e 60%.

Tabela 10: Produto Interno Bruto (2008)

Município	PIB total (mil R\$)	Participação no PIB por setores de atividade (2008)			
		Agricultura	Indústria	Serviços	Impostos
Capivari de Baixo	188.351,31	2,9	29,8	60,3	7,0
Cocal do Sul	285.171,49	1,8	48,5	38,1	11,6
Criciúma	2.791.692,47	0,7	31,5	56,2	11,6
Forquilha	527.659,08	8,5	58,9	26,5	6,1
Içara	822.803,62	8,0	38,3	41,3	12,4
Lauro Muller	189.322,80	8,3	47,3	40,9	3,6
Morro da Fumaça	346.791,35	2,9	53,5	34,4	9,2
Nova Veneza	419.599,82	8,4	47,2	32,9	11,6
Orleans	399.955,80	14,3	36,5	39,9	9,4
Siderópolis	221.595,25	3,6	56,1	32,8	7,4
Treviso	94.508,90	3,3	67,4	26,2	3,1
Urussanga	392.339,65	6,0	47,2	35,9	10,9

Fonte: IBGE, 2011c.

Na Tabela 11, tem-se um resumo das principais atividades econômicas dos municípios da bacia carbonífera sul catarinense.

Existem três municípios, Cocal do Sul, Criciúma e Forquilha, com atividade industrial diversificada com algumas grandes empresas de revestimentos cerâmicos, metalomecânica, agroindústria de carne, além de nas duas últimas se localizarem importantes minerações de carvão. Um município em que a mineração do carvão teve, e ainda tem, grande importância é Siderópolis. Não obstante a dinamização econômica, a mineração de carvão (extração, transporte, beneficiamento e uso) também trouxe a interrupção no processo de desenvolvimento de outras atividades econômicas, além de muitos problemas de ordem socioambientais. Primeiro, pelo alto índice de poluição, onde da área total do município, aproximadamente 2% (9,3 km²) está degradada pela atividade de mineração notadamente pelo processo de extração a céu aberto. Também seus cursos d'água estão comprometidos. A magnitude desta realidade é inegável e reconhecida nacional e internacionalmente (MILLIOLI *et al.*, 2002).

Tabela 11: Bacia carbonífera sul catarinense: principais atividades econômicas

Município	Principais atividades econômicas
Capivari de Baixo	Importante na região carbonífera do estado. Porque sedia o Complexo Termoelétrico Jorge Lacerda (Tractebel Energia), considerado o maior gerador a carvão na América Latina e incrementa a estrada-de-ferro Dona Teresa Cristina.
Cocal do Sul	A principal atividade é a indústria transformadora Eliane, grande fabricante de revestimentos cerâmicos.
Criciúma	Importante região carbonífera do estado (o quinto maior produtor de SC). Localizam ainda indústrias de cerâmica, vestuário, metal-mecânica e descartáveis de plástico. A cerâmica tem dimensão internacional, com fabricantes de renome como Cecrisa e Eliane. O comércio é referência regional para compras.
Forquilha	Extração de carvão (primeiro produtor de SC), indústria metal-mecânica (com 16 empresas de pequeno e médio porte), agroindústria (localiza a Seara Alimentos, que abate em média 150 mil frangos por dia), agricultura (maior produtor de arroz da Região Sul do Brasil) e comércio. Sedia um aeroporto.
Içara	Apicultura – é a maior produtora de mel do Brasil – e cultivo do fumo, principal produto do município. É ainda uma grande produtora de descartáveis plásticos e de fritas (matéria prima para cerâmicas). A Ferrovia Teresa Cristina corta a cidade, transportando carvão de Criciúma a Tubarão.
Lauro Muller	Berço histórico do carvão, a sua principal atividade econômica é a extração de carvão (terceiro maior produtor de SC).
Morro da Fumaça	Alimentos (laticínios e cereais), cerâmica (tijolos e telhas), confecção e indústria de extração mineral de fluorita.
Nova Veneza	Destaque para a metal-mecânica e material elétrico. Agricultura (arroz, milho e criação de frangos).
Orleans	Agricultura de fumo e indústria de transformação, com cerca de 100 médias e grandes empresas nos setores de embalagens plásticas, molduras, implementos agrícolas e carcerias.
Siderópolis	Produção de carvão (quarto maior produtor de SC) e retomada da agricultura.
Treviso	A indústria extrativista do carvão (segundo maior produtor de SC) é o único setor industrial do município. Tem algumas atividades de agricultura para o consumo local.
Urussanga	Diversificação industrial em artigos plásticos, cerâmicos, móveis, esquadrias de alumínio, metalurgia, peças para motos em geral, equipamentos para suinocultura e avicultura, confecções e vitivinicultura. No setor primário, culturas do milho, feijão, arroz e fumo, viticultura, fruticultura e criação de aves e suínos.

Fonte: Wikipédia e Portais das prefeituras (2011).

5.3.2. Contas públicas municipais

O Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) é o principal contribuinte das receitas correntes dos municípios da bacia (Tabela 12) e decorre da existência em muitos deles de expressiva produção física de mercadorias, gerada pelas indústrias transformadora e extrativa. Também são destacados, com grande importância, os repasses do governo federal através do Fundo de Participação Municipal (FPM) e do Fundo de Desenvolvimento da Educação Básica (FUNDEB).

No que diz respeito aos royalties da atividade mineral, a Compensação Financeira pela Exploração Mineral (CFEM) não apresenta valores relevantes, não tendo qualquer peso nas receitas municipais. Nem como compensação financeira às populações do território onde esta se localiza, nem muito menos para mitigar o imenso passivo ambiental.

Tabela 12: Receitas municipais em 2009

Município	Receitas correntes (milhares de R\$)	Percentual (%)						Receita per capita (R\$)
		ICMS	ISSQN	FPM	FUNDEB	CFEM	Superávit	
Capivari de Baixo	-	-	-	-	-	-	-	-
Cocal do Sul	29.087	29,4	3,9	22,5	12,8	0,0	20,7	1.909,97
Criciúma	323.438	15,4	7,6	11,4	12,5	0,0	15,9	1.715,33
Forquilha	38.726	32,6	2,4	20,3	7,4	0,7	26,1	1.766,05
Içara	88.010	18,2	4,4	17,1	14,5	1,2	15,5	1.541,25
Lauro Muller	24.218	25,8	3,0	27,0	7,8	0,0	19,5	1.708,74
Morro da Fumaça	27.988	29,0	2,6	24,4	19,7	1,2	18,5	1.735,37
Nova Veneza	24.378	38,0	4,0	22,4	12,6	0,1	20,7	1.850,04
Orleans	35.551	24,1	2,6	23,1	0,0	0,1	21,6	1.635,96
Siderópolis	20.680	32,3	2,0	26,6	9,6	0,2	23,4	1.594,82
Treviso	14.097	41,0	2,3	29,1	2,6	0,2	20,5	3.818,26
Urussanga	35.783	28,7	2,7	22,9	8,0	4,1	17,8	1.794,89
Bacia carbonífera catarinense do sul	661.956	21,4	5,4	16,8	11,4	0,5	17,8	1.631,72

Fonte: DNPM, 2011 e FINBRA, 2010.

Quanto às despesas municipais, encontramos vários municípios com despesas com pessoal e pessoas físicas que são superiores a 50% do seu orçamento, indiciando um número desproporcional de funcionários públicos e em pessoas físicas, que são outros empregados terceirizados adstritos à prefeitura. O percentual para investimento apresenta-se baixo, varia de 4% a 25% do total das despesas.

Tabela 13: Despesas municipais em 2009

Município	Despesas Correntes (milhares de R\$)	Percentual das despesas correntes (%)					
		Pessoal e encargos sociais	Pessoa física	Pessoa jurídica	Material de consumo	Investimentos	Amortização da dívida
Capivari de Baixo	-	-	-	-	-	-	-
Cocal do Sul	23.055	59,9	1,1	14,0	20,0	10,4	4,4
Criciúma	272.057	37,9	0,4	32,8	9,5	17,7	1,7
Forquilha	28.625	56,4	1,9	18,3	13,2	25,5	0,7
Içara	74.360	58,8	1,5	23,1	8,4	19,1	1,1
Lauro Muller	19.498	50,6	7,4	12,9	22,2	31,4	2,8
Morro da Fumaça	22.800	56,7	1,2	21,6	15,3	13,9	1,8
Nova Veneza	19.324	57,2	2,3	21,0	13,4	18,7	0,4
Orleans	27.889	54,9	2,8	21,7	12,9	11,1	4,0
Siderópolis	15.841	61,1	2,9	15,9	14,2	22,5	2,6
Treviso	11.213	51,3	4,1	22,1	16,4	3,7	3,8
Urussanga	29.399	54,6	2,1	25,6	11,3	11,5	1,1

Fonte: STN, 2010.

5.4. Institucional

5.4.1. Gestão pública e do meio ambiente

A Tabela 14 a seguir trata da compilação de dados de gestão pública e ambiental em cada município da bacia: caracterização do órgão gestor do meio ambiente no município; existência de Fundo Municipal do Meio Ambiente e realização de Licenciamento Ambiental de Impacto Local.

Tabela 14: Gestão pública e do meio ambiente

Município	Caracterização do órgão gestor do meio ambiente no município	Existência de Fundo Municipal do Meio Ambiente	Realização de Licenciamento Ambiental de Impacto Local
Capivari de Baixo	Setor subordinado a outra secretaria	Não	Sim
Cocal do Sul	Departamento, assessoria, setor ou órgão similar	Sim	Não
Criciúma	Secretaria municipal em conjunto com outros temas	Sim	Não
Forquilha	Departamento, assessoria, setor ou órgão similar	Sim	Sim
Içara	Departamento, assessoria, setor ou órgão similar	Sim	Sim
Lauro Muller	Departamento, assessoria, setor ou órgão similar	Sim	Não
Morro da Fumaça	Secretaria municipal em conjunto com outros temas	Não	Não
Nova Veneza	Secretaria municipal em conjunto com outros temas	Não	Não
Orleans	Departamento, assessoria, setor ou órgão similar	Não	Não
Siderópolis	Departamento, assessoria, setor ou órgão similar	Não	Não
Treviso	Secretaria municipal em conjunto com outros temas	Não	Não
Urussanga	Departamento, assessoria, setor ou órgão similar	Não	Não

Fonte: IBGE, 2006a.

Nenhum dos municípios entre os doze da bacia possui uma secretaria de meio ambiente dedicada exclusivamente ao tema; integra uma secretaria em conjunto com outros assuntos, ou apenas têm um departamento / assessoria / setor / órgão similar.

Apenas cinco dos doze municípios da bacia possuem fundo municipal para o meio ambiente e, ainda, dois dos cinco municípios mineradores (Siderópolis e Treviso) não têm fundo. Apenas três dos treze municípios da bacia realiza licenciamento ambiental de impacto ambiental (sendo Forquilha o único município produtor a utilizar este instrumento).

5.4.2. Saúde

O estado de Santa Catarina apresenta, tanto em 1990 como em 2000, bons resultados quanto à mortalidade infantil, valores muito inferiores, quase a metade da média do Brasil (Tabela 15).

Tabela 15: Mortalidade infantil e expectativa de vida (1991 e 2000)

Localidades	Mortalidade até um ano de idade		Esperança de vida ao nascer	
	1991	2000	1991	2000
Brasil	44,68	30,57	64,73	68,61
Santa Catarina	24,84	16,79	70,16	73,69
Capivari de Baixo	22,26	12,14	70,96	75,71
Cocal do Sul	17,11	12,92	73,06	75,32
Criciúma	26,93	22,67	69,26	71,17
Forquilha	25,72	20,67	69,68	71,93
Içara	25,40	22,32	69,80	71,30
Lauro Muller	25,97	15,06	69,60	74,31
Morro da Fumaça	23,90	13,72	70,34	74,94
Nova Veneza	22,96	16,34	70,69	73,73
Orleans	17,98	13,23	72,68	75,17
Siderópolis	22,64	16,34	70,81	73,73
Treviso	26,78	16,34	69,31	73,73
Urussanga	17,24	9,81	73,00	76,93

Fonte: PNUD, 2003.

Em 2000, dos doze municípios da bacia carbonífera sul catarinense, nove acompanhavam esse bom desempenho e somente três dos doze se destacavam negativamente, acima da média do estado, sendo dois produtores de carvão: Criciúma e Forquilha.

Já quanto à esperança de vida ao nascer, superior em Santa Catarina em relação à média brasileira, a grande maioria dos municípios da bacia carbonífera sul catarinense tem número de anos ainda maior que a média de Santa Catarina.

5.4.3. Educação

A Tabela 16 trata de educação através da apresentação de dois indicadores: taxa de alfabetização e média de anos de estudo das pessoas de 25 anos ou mais.

Em 2000, duma forma geral, os doze municípios da bacia carbonífera sul catarinense, acompanhavam o bom desempenho de SC, que apresenta resultados bem melhores que a média do Brasil.

Tabela 16: Educação

Localidade	Taxa de alfabetização (1991)	Taxa de alfabetização (2000)
Brasil	79,9	86,4
Santa Catarina	90,1	93,7
Capivari de Baixo	89,3	94,0
Cocal do Sul	93,2	95,5
Criciúma	93,0	95,3
Forquilhinha	90,3	93,3
Içara	88,8	93,5
Lauro Muller	88,4	92,5
Morro da Fumaça	88,1	92,6
Nova Veneza	91,7	95,0
Orleans	88,5	93,6
Siderópolis	92,9	94,5
Treviso	91,1	94,9
Urussanga	92,1	94,9

Fonte: PNUD, 2003.

5.5. Infraestrutura

Em seguida, apresentam-se na Tabela 17, as estatísticas referentes aos serviços da infraestrutura municipal: água encanada, coleta de lixo e energia elétrica.

Tabela 17: Serviços básicos de infraestrutura

Localidade	Pessoas que vivem em domicílios com água encanada (%)		Pessoas que vivem em domicílios urbanos com serviço de coleta de lixo (%)		Pessoas que vivem em domicílios com energia elétrica (%)	
	1991	2000	1991	2000	1991	2000
Brasil	71,52	80,75	77,86	77,86	84,88	93,48
Santa Catarina	90,30	96,42	83,55	96,88	94,75	98,59
Capivari de Baixo	96,99	99,42	87,77	97,94	99,93	99,99
Cocal do Sul	99,81	99,49	85,79	95,17	99,98	99,96
Criciúma	98,41	98,70	87,40	98,00	99,73	99,96
Forquilhinha	95,09	99,05	78,91	96,32	99,70	99,72
Içara	95,23	98,88	79,05	94,13	99,81	99,95
Lauro Muller	98,86	99,29	57,84	90,68	99,40	99,85
Morro da Fumaça	96,81	99,36	70,74	91,31	99,95	99,99
Nova Veneza	95,85	99,17	55,77	94,16	99,10	99,63
Orleans	98,03	97,91	80,03	91,73	99,15	99,85
Siderópolis	98,36	99,51	82,61	94,35	99,07	99,99
Treviso	94,06	99,76	1,14	92,83	99,75	99,96
Urussanga	98,91	98,88	87,04	97,53	99,79	99,89

Fonte: PNUD, 2003.

Existem grandes diferenças positivas entre SC e a média nacional.

Em Santa Catarina mais de 95% da população tem acesso às infraestruturas (água encanada, coleta de lixo e energia elétrica). Melhorias percentuais notáveis entre 1991 e 2000 e nos valores percentuais totais de 2000 - em todas as infraestruturas estudadas e ainda, numa forma geral os municípios da bacia carbonífera sul catarinense acompanham para cima os resultados de 2000.

6. Impactos ambientais da mineração de carvão

Diversos trabalhos foram realizados para a avaliação da qualidade das águas superficiais na bacia carbonífera de Santa Catarina, dentre os quais se destacam CETEM (2001), Alexandre (2000), Marcomim (1996), entre outros. Câmara (2011) faz um excelente levantamento, ainda que não exaustivo, de estudos que abordam a questão ambiental na região¹⁶.

Em 2000, o CETEM e o CANMET (*Canada Centre for Mineral Technology*), juntamente com o Grupo de Meio Ambiente do Sindicato das Indústrias Carboníferas de Santa Catarina (SIECESC), desenvolveram plano para a recuperação ambiental da região (CETEM, 2001). De 2002 a 2004 foi realizado um amplo monitoramento da qualidade das águas da bacia carbonífera de Santa Catarina, coordenado pelo DNPM (Departamento Nacional de Produção Mineral) e pela FATMA (Fundação do Meio Ambiente) acompanhado pelo Comitê Gestor para Recuperação da Bacia Carbonífera. A finalidade era a de avaliar a qualidade dos rios afetados pela mineração de carvão nas bacias dos rios Tubarão, Araranguá e Urussanga. A execução foi de responsabilidade da UNESC (Universidade do Extremo Sul Catarinense) na bacia dos rios Araranguá e Urussanga e da UNISUL (Universidade do Sul de Santa Catarina) na bacia do Rio Tubarão. Foram monitorados vários trechos de rios e córregos resultando numa densa rede de monitoramento com 299 estações de amostragem, distribuídos nas três bacias hidrográficas. Os parâmetros selecionados para compor o índice de qualidade, com a finalidade descrita acima, foram: pH, acidez total, ferro total, alumínio e manganês (ALEXANDRE, 2002).

O CETEM e a UNESC, através do IPAT, publicaram, recentemente, as análises e interpretações dos principais resultados do monitoramento da qualidade das águas superficiais, solos e sedimentos da bacia carbonífera sul catarinense (CASTILHOS *et al.*, 2010). Os dados obtidos fortaleceram a necessidade de recuperação ambiental dessas áreas. Uma abordagem para tal recuperação seria o tratamento dos efluentes da indústria carbonífera. Assim, foi realizado outro projeto, financiado pelo CNPq, com uma abordagem eco toxicológica visando a orientação nas melhores tecnologias de tratamento de efluentes permite a seleção de tratamentos ao mesmo tempo eficazes e preservadores da qualidade ambiental do entorno do empreendimento minero-metalúrgico (CASTILHOS *et al.*, 2011).

A abordagem dinâmica permitiu a identificação e a priorização de segmentos fluviais críticos de contaminação nas bacias dos rios Araranguá (sub-bacia do Rio Mãe Luzia), Tubarão e Urussanga. O monitoramento realizado por Castilhos *et al.* (2010) consolidou a

¹⁶ Na área carbonífera riograndense, entre tantos importantes estudos, deve ser citado o projeto de pesquisa interdisciplinar intitulado "Energia e meio ambiente: a questão do carvão no Rio Grande do Sul", executado entre 1993 e 2000. Nele, foram consideradas diversas abordagens e perspectivas, resultando em mais de uma dezena de dissertações de mestrado. O projeto culminou em uma importante publicação "Carvão e meio ambiente" (Instituto de Ecologia da UFRGS), disponível para a comunidade científica.

importância de alguns parâmetros-chave na avaliação da qualidade das águas da bacia carbonífera sul catarinense - pH, acidez, ferro, alumínio, manganês, sulfato, sólidos em suspensão - bem como a realização de testes eco toxicológicos em águas e solos aluviais, utilizando microcrustáceo (*Daphnia magna*) e minhocas (*Eisenia andrei*) como organismos-teste.

Os resultados mostraram que apenas as nascentes permanecem com boa qualidade de águas e que em uma pequena distância a jusante, as águas já começam a apresentar valores de pH tão baixos quanto 3 e 4 unidades e teores acima do recomendado na CONAMA 357/2005 de sulfato, manganês (até 65 vezes), alumínio e ferro. Esta acidez também atingiu sedimentos e solos das planícies de inundação destes rios, prejudicando a biota local e causando a liberação para as águas superficiais, de metais de sedimentos e solos. Na verdade, há grandes extensões de rios onde não é observada a presença de peixes ou de qualquer outro animal aquático.

Em termos de toxicidade, a bacia do Rio Urussanga demonstrou ser a mais crítica. O ponto BHU02 (Rio Carvão Baixo, à jusante da Coqueria Empresas Rio Deserto) merece posição de maior atenção nesta bacia, já que neste ponto foi observada letalidade de quase 50% dos organismos na amostra sem ajuste de pH.

A bacia do Rio Araranguá demonstrou ser a mais impactada entre as três bacias estudadas. A análise dos incrementos revelou o segmento BHA01-BHA04, segmento entre as nascentes do rio Mãe Luzia e a jusante, após a confluência do Rio Fiorita, em Siderópolis, como o mais crítico e, dessa forma, prioritário em medidas de controle ambiental e de gestão regional da sub-bacia do Rio Mãe Luzia. Neste segmento o rio Mãe Luzia recebe a contribuição dos rios do Pio e Fiorita, ambos drenam extensas áreas degradadas pela mineração a céu aberto (algumas em processo de reabilitação), sendo que na sub-bacia do Fiorita encontram-se também áreas de deposição de rejeito e minas subterrâneas em atividade. Outra contribuição importante neste segmento do rio Mãe Luzia, trata-se da drenagem de uma antiga cava de mineração a céu aberto localizada na sub-bacia do rio Morozini, além das atividades carboníferas instaladas no próprio rio Mãe Luzia. No entanto, constatou-se também que o aporte de águas fluviais provenientes dos rios Fiorita e Sangão desempenhou papel fundamental na qualidade ambiental da sub-bacia estudada.

Na bacia do Rio Tubarão, o segmento BHT01-BHT02, relativo ao segmento entre o ponto de captação de água para abastecimento público da comunidade de Guatá e próximo a sua foz no município de Lauro Muller, após a confluência com o Rio Bonito, foi o mais crítico da bacia (sobretudo em virtude da proximidade das áreas mineradas em Lauro Müller, localizadas nas sub-bacias dos rios Rocinha e Bonito), e merece posição de destaque em medidas de remediação da qualidade ambiental de toda a bacia. Ficou evidenciada também a importância do Rio Braço do Norte nos processos de diluição da bacia do Rio Tubarão, refletido em valores menos críticos de qualidade ambiental para o ponto BHT05 (localizado a jusante da contribuição desta drenagem).

Por fim, na bacia do Rio Urussanga, o segmento BHU01-BHU02, que diz respeito ao segmento entre as nascentes do Rio Carvão e próximo à ponte Rio Carvão Baixo, à jusante de Coqueria Empresas Rio Deserto e que abrange toda a sub-bacia do rio Carvão. Este segmento demonstrou ser o mais crítico de contaminação e deveria receber maior atenção em ações de controle ambiental e gestão da bacia. A jusante deste ponto observou-se processo de diluição bastante efetivo mediado pelo aporte de águas fluviais menos poluídas, bem como pelo aumento da contribuição da área de drenagem. Este local reúne todos os desafios para a aplicação de tecnologias visando a recuperação de área

degradada pela atividade carbonífera: resíduos sólidos dispostos inadequadamente, boca de mina inundada e abandonada, etc.; uma área que, se recuperada, poderia servir de modelo de aplicação de tecnologias adequadas.

Vale lembrar que, conforme descrito por Vieira (2011), por cerca de 30 anos a CSN manteve, em Siderópolis, uma máquina gigante que fazia a extração do carvão a céu aberto, sem a retirada planejada de estéril, revolvendo todo o solo e material acima das camadas de carvão de subsolo, criando um aspecto lunar na paisagem do local. Parte deste impactos trata-se de um complexo de imensas cavas de 50 a 70 m de largura com 20 a 45m de profundidade, com afloramento de água de lençol freático, conhecidos pela população local como “o dragão”.

7. Considerações finais

A história da indústria extrativa mineral de carvão mineral no Brasil localiza-se em três estados federativos: Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná. Em Santa Catarina data de 1910, concentrando-se na Bacia Carbonífera Catarinense do Sul e teve os seus anos gloriosos entre os 70 e os 80 do século passado, quando empregou 15 mil trabalhadores e produziu cerca de 20 milhões de t ROM (Run of Mine), sendo o governo o único comprador da sua produção, que era direcionada para a indústria siderúrgica e metalúrgica, contemplando os seus empresários com vultosos subsídios, que geraram altos lucros. Mas a partir de 1990, esta política foi abruptamente abandonada e os subsídios se foram. Os mineradores de carvão brasileiro passaram apenas a produzir carvão mineral com a finalidade de geração de energia elétrica, representando na matriz energética apenas 1,5% da sua geração nacional, importando-se praticamente todo o carvão metalúrgico. Em 2009 o valor dessas importações é de 4, 5 bilhões de reais.

Entretanto, o rescaldo desta atividade extrativa mineral salda-se na classificação da área onde se minera o carvão em Santa Catarina como a 14ª área crítica nacional para efeito de controle da poluição e conservação da qualidade ambiental desde 1980. Em 2007, o Superior Tribunal de Justiça condenou a União e as mineradoras a reparar danos ambientais, sendo que os prazos foram de 10 anos e de três anos, respectivamente, para a recuperação ambiental das bacias hidrográficas e área terrestre, a contar da liminar concedida pelo juízo de primeiro grau, no ano de 2000. Isto significa que, em 2011, a área terrestre estaria recuperada e os impactos ambientais, tema deste capítulo, teriam aspectos históricos e não atuais.

Infelizmente isto ainda não é possível e os impactos ambientais da mineração do carvão estão presentes. De concreto muito pouco foi feito para reverter essa situação e os municípios têm em seu território marcas e gravames profundos dos impactos ambientais, principalmente nas águas e em todo o seu sistema hídrico, mas também no solo e no ar. Desta forma, a propaganda poluição pontual da mineração não é ratificada, ao contrário, mostra sua característica difusa ao atingir os recursos hídricos.

Apenas ao longo destes últimos anos foram realizados diferentes estudos com confiabilidade, cujos resultados indicam que distintas tecnologias devem ser conjugadas para a redução dos teores dos principais contaminantes presentes nos solos e águas da região carbonífera Sul Catarinense. Uma meta dos projetos de recuperação ambiental na região deveria ser atingir a qualidade das águas observada nas nascentes ou o enquadramento das águas superficiais na Resolução CONAMA, ainda que na classe II.

Quanto ao perfil territorial dos municípios da bacia carbonífera sul catarinense, este se desenvolveu estruturado por pilares demográficos, sociais, de desenvolvimento humano, econômicos e institucionais e de infraestrutura.

Muito brevemente pode-se concluir que se caracteriza em termos demográficos por concentrar doze municípios, de pequena superfície territorial, com pouco mais de 400 mil habitantes (a cidade de Criciúma tem quase a metade desta população), nos últimos 40 anos e também nos últimos dez anos, atrativo crescimento populacional alavancado por ritmos mais elevados que os do Brasil. Na economia encontramos forte setor industrial na grande maioria dos municípios, tendo além de atividades da indústria extrativa mineral, importantes outros segmentos como revestimentos cerâmicos, plásticos, agroindústria e metal-mecânica. Nos restantes indicadores econômicos, de desigualdade, de pobreza e riqueza, apresentam um padrão semelhante ao de Santa Catarina, de grande desigualdade na distribuição de renda.

Já no desenvolvimento humano, os municípios da bacia apresentam grandes melhorias nos indicadores, entre 1990 e 2007, mas abaixo do ritmo observado para as médias do Brasil e de Santa Catarina. Em 2007, os valores do IFDH para os municípios da bacia baixam a média de Santa Catarina, o 6º melhor estado em alto desenvolvimento humano no Brasil e o IFDH Renda e Emprego tem valores abaixo da média do Brasil.

Ainda nas contas municipais, os *royalties* da mineração têm valores irrisórios, não significando nenhum aporte adicional, quer para o investimento em capital humano, quer para a mitigação do estrago ambiental. Nas despesas municipais observa-se que cerca de 55% é destinado ao funcionalismo e a outros empregos municipais terceirizados. Embora sejam municípios com grande passivo e impacto ambiental, nenhum deles têm uma secretaria dedicada de meio ambiente. Em indicadores institucionais de saúde e educação bem como em infraestrutura (água encanada, eletricidade e esgoto) mantém bons resultados semelhantes aos da média de Santa Catarina.

Com o atual interesse do Brasil em diversificar as fontes energéticas e aumentar o percentual da termoeletricidade, onde se inclui o carvão mineral, fundamenta-se a discussão sobre as melhores práticas para extração e beneficiamento de carvão. Quais as garantias de que haverá a recuperação das áreas já mineradas?

O compromisso com o desenvolvimento sustentável impõe incrementar a produção de energia por carvão mineral acompanhada da firme decisão de proteger os recursos naturais com ações efetivas. Seria a mineração de carvão viável economicamente sob a ótica do desenvolvimento sustentável, isto é, se os custos socioambientais lhe fossem imputados?

Montibeller Filho (2011) discute o que chamou de “troca desigual” e aponta para “uma troca ecossocioeconômica desigual”, pois, ao não recuperar as áreas degradadas, aceitando a depreciação do capital natural das águas ácidas, por exemplo, os custos de produção e o preço pelo qual o carvão é vendido não incorporam o valor econômico ambiental. Portanto, o preço da mercadoria está inferior ao valor desta, sendo uma troca desigual.

Neste ambiente degradado, é muito difícil atribuir impacto (positivo ou negativo) a uma empresa em particular, o que faz com que todos concordem que seja necessário atuar, mas fique muito difícil saber quem realmente está aplicando esforços correspondentes à magnitude dos impactos gerados pela mineração de carvão.

Bibliografia

Alexandre, N.Z. 2000. **Análise integrada da qualidade das águas da Bacia do Rio Araranguá (SC)**. Dissertação de Mestrado em Geografia. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 300p.

Alexandre, N.Z.; Krebs, A.S.J. **Fontes de poluição no Município de Criciúma, SC**. Porto Alegre: CPRM. Série Degradação Ambiental, v. 8. Programa de Informações Básicas para Gestão Territorial de Santa Catarina – PROGESC, 1995.

Câmara, Maurício Ruiz. A região carbonífera catarinense apresentada em pesquisas: o ambiente em discussão. In: **Memória e Cultura do Carvão em Santa Catarina: Impactos Sociais e Ambientais** / Organizador Carlos Renato Carola. Santa Cruz do Sul/ EDUNISC, 2011, p.12-36.

Carola, Carlos Renato (Org.). **Memória e cultura do carvão em Santa Catarina: impactos sociais e ambientais** / Organizador Carlos Renato Carola. Santa Cruz do Sul/ EDUNISC, 2011.

Carola, Carlos Renato. **Dos subterrâneos da história: as trabalhadoras das minas de carvão de Santa Catarina 1937-1964**. Florianópolis/Editora da UFSC, 2002.

Castilhos, Zuleica Carmen; Egler, Silvia Gonçalves; Couto, Hudson Jean Bianchini; França, Silvia Cristina Alves; Rubio, Jorge; Pereira, Cristiane Moreira dos Reis; Araujo, Patricia Correa. **Avaliação ecotoxicológica de efluentes da indústria carbonífera**. Série Tecnologia Ambiental n. 61. CETEM/MCT, 2011.

Castilhos, Zuleica Carmen; Bidone, Edison Dausacker; Cesar, Ricardo Gonçalves; Egler, Silvia Gonçalves; Alexandre, Nadja Zim; Bianchini, Marcus e Nascimento, T. **Metodologia para o monitoramento da qualidade das águas da Bacia Carbonífera Sul Catarinense: Ferramenta para gestão em poluição ambiental**. Série Gestão e Planejamento Ambiental n. 13. CETEM/MCT, 2010.

CETEM. **Projeto Conceitual para Recuperação Ambiental da Bacia Carbonífera Sul Catarinense** [CDROM]. CETEM - Centro de Tecnologia Mineral. Rio de Janeiro/MCTI, 2011.

Decreto n. 85.206/1980. **Bacia Carbonífera Sul Catarinense classificada como a 14ª Área Crítica Nacional para Efeito de Controle de Poluição e Conservação da Qualidade Ambiental**. Disponível em <www6.senado.gov.br/legislacao/lista_publicacoes>. Acesso em: ago. de 2011

DNPM. Departamento Nacional de Produção Mineral. **CFEM**. Disponível em: <www.dnpm.gov.br>. Acesso em: ago. 2011.

_____. **Economia Mineral**. 2009. Disponível em: <www.dnpm.gov.br/conteudo.asp?IDSecao=68&IDPagina=1461>. Acesso em: 4 out. 2011.

_____. **Sumário Mineral Brasileiro**, DNPM-Departamento Nacional de Produção Mineral, 2010.

EPE. Ministério de Minas e Energia, Empresa de Pesquisa Energética, 2010.

FINBRA. Tesouro Nacional. **Sistema de coleta de dados contábeis de estados e municípios (SISTN)**. 2010. Disponível em: <www.tesouro.fazenda.gov.br/estados_municipios/sistn.asp>. Acesso em: dez. 2010.

FIRJAN. **Índice FIRJAN de desenvolvimento humano**. Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN), 2000, 2006 e 2007.

Goulart Filho, Alcides (Org.). **Memória e cultura do carvão em Santa Catarina/** Florianópolis. Cidade Futura, 2004.

IBGE. **Censo Demográfico 1970, 1980, 1991, 2000, 2010a**. Disponível em: <www.sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em: 03 dez. 2010.

_____. **Censo Demográfico 2010b**. Disponível em <www.censo2010.ibge.gov.br/resultados_do_censo2010.php>. Acesso em: 03 dez. 2010.

_____. **Produto interno bruto dos municípios**. 2010c. Disponível em: <www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 21 dez. 2010.

_____. **Perfil dos municípios brasileiros - gestão pública**. Edição 2005, Rio de Janeiro. 2006.

IPEADATA, 2011. **Estatísticas do Banco de Dados**. IPEAdata.

MARCOMIN, F. E. 1996. **Zoneamento ambiental do rio Tubarão – SC, através da análise de metais pesados em água, sedimento, substrato, planta e de componentes estruturais da paisagem**. Dissertação de Mestrado em Ecologia, UFRGS, Porto Alegre.

Millioli, Geraldo; Pompeo, Marcelo, Alexandre, Nadja Zim, Citadini-Zanete, Vanilde. **O Sul do Estado de Santa Catarina**. Disponível em: <vivimarc.sites.uol.com.br/aregiao.htm>. Acesso em: ago. 2011.

MME. Ministério de Minas e Energia. **Plano decenal de expansão de energia 2020**. MME- Ministério de Minas e Energia, Empresa de Pesquisa Energética. Brasília: 2011

Montibeller Filho, Gilberto. Degradação socioambiental em área de mineração: a região carbonífera de Santa Catarina em perspectiva econômico-ecológica. In: **Memória e cultura do carvão em Santa Catarina: Impactos Sociais e Ambientais** / Organizador Carlos Renato Carola. Santa Cruz do Sul/ EDUNISC, 2011, p.37-62.

Nascimento, Dorval. Oplulência e miséria nas cidades. In: **memória e cultura do carvão em Santa Catarina: Impactos Sociais e Ambientais** / Organizador Carlos Renato Carola. Santa Cruz do Sul/ EDUNISC, 2011, p.83-98.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil**. 2003. Disponível em: <www.pnud.org.br/atlas/>. Acesso em: out. 2007.

Portais das Prefeituras da Bacia Carbonífera Sul Catarinense. Acesso pela internet em outubro de 2011.

UFRGS. **Carvão e meio ambiente**. Centro de Ecologia /UFRGS. Porto Alegre. Editora Universidade/UFRGS, 2000.

USEPA. **Air data, national emissions inventory database** 1999. Environmental Protection Agency, Washington, DC. 2005. Disponível em: <www.epa.gov/ttn/chief/net/1999inventory>. Acesso em: mar. 2008.

Van Huyssteen, E. **Baselining: a reference manual**, 1st ed., CD-ROM, CANMET/MMSL, INTEMIN, Canadá. 1989.

Vieira, JM. O passado e o presente da poluição do carvão na visão do movimento ambientalista da região sul de Santa Catarina. In: **Memória e cultura do carvão em Santa Catarina: Impactos Sociais e Ambientais** / Organizador Carlos Renato Carola. Santa Cruz do Sul/ EDUNISC, 2011, p.280-296.

Wikipédia. **Prefeituras da Bacia Carbonífera Sul Catarinense**. Acesso em: out. 2011.