

Carvão e Meio Ambiente

Centro de Ecologia

da Universidade Federal
do Rio Grande do Sul



Editora
da Universidade

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Carvão e meio ambiente é fruto da colaboração de inúmeros grupos de trabalho da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, tendo contado com pesquisadores de outras instituições com o objetivo de estudar os efeitos da exploração e do uso do carvão sobre o meio ambiente, na Região Carbonífera do baixo Jacuí, no Rio Grande do Sul.

A Região, nos seus aspectos ambientais e sociais, é tratada de modo global na primeira parte do livro, que relata sobre a geologia, o clima, os solos, a vegetação e as características demográficas, econômicas e jurídico-políticas.

A partir da descrição geral busca-se uma síntese dos aspectos ambientais e socioeconômicos, visando analisar a sustentabilidade econômica e ambiental da exploração e do uso do carvão.

Estudos sobre as conseqüências da queima do carvão, na atmosfera local, no solo e na água, são abordados nos tópicos ligados ao meio físico. Especial atenção

está voltada para a recuperação de áreas mineradas e com sugestões para os tomadores de decisão quanto ao monitoramento e ao gerenciamento ambiental.

Animais e plantas foram alvo de estudos específicos com objetivo de identificar indicadores dos impactos de atividades carboníferas sobre os organismos vivos, bem como os aspectos relacionados à saúde pública.

A organização social da região e seu engajamento na melhoria do ambiente ocorreram através de estudos sobre as ações de educação ambiental promovidas por escolas e associações comunitárias.

Quer pela caracterização geral da região, quer pelos estudos específicos, *Carvão e meio ambiente* trata de forma aprofundada e original os mais diversos tópicos associados à problemática da exploração e do uso do carvão e suas conseqüências sobre o meio físico, os organismos vivos e a sociedade.

Carvão e Meio Ambiente

Centro de Ecologia

da Universidade Federal
do Rio Grande do Sul



Editora
da Universidade

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

RESERVA TÉCNICA
Editora da UFRGS

© dos autores
1ª edição: 2000

Direitos reservados desta edição
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Capa: Paulo Antonio da Silveira
Foto da capa: Geraldo Mario Rohde
Editoração eletrônica: William Wazlawik
Toni Peterson Lazaro
Fernando Piccinini Schmitt

C397c Centro de Ecologia/UFRGS
Carvão e meio ambiente/ Centro de Ecologia/UFRGS. – Porto Alegre : Ed. Universidade/UFRGS, 2000.

1. Carvão – Meio ambiente. I. Título.

CDU 622.33:634.0.11

Catálogo na publicação: Mônica Ballejo Canto – CRB 10/1023

ISBN 85-7025-563-2

CARV
C 332

Carvão

e Meio Ambiente

RESERVA TÉCNICA
Editora da UFRGS



**UNIVERSIDADE
FEDERAL DO RIO
GRANDE DO SUL**

Reitora

Wrana Maria Panizzi

Vice-Reitor

Nilton Rodrigues Paim

Pró-Reitor de Extensão

Luiz Fernando Coelho de Souza

EDITORA DA UNIVERSIDADE

Diretor

Geraldo F. Huff

CONSELHO EDITORIAL

Anna Carolina K. P. Regner

Christa Berger

Eloir Paulo Schenkel

Georgina Bond-Buckup

José Antonio Costa

Livio Amaral

Luiza Helena Malta Moll

Maria da Graça Krieger

Maria Heloisa Lenz

Paulo G. Fagundes Vizentini

Geraldo F. Huff, presidente



Editora da Universidade/UFRGS • Av. João Pessoa, 415 - 90040-000 - Porto Alegre, RS - Fone/fax (51) 224-8821, 316-4082 e 316-4090 - E-mail: editora@orion.ufrgs.br - <http://www.ufrgs.br/editora> • **Direção:** Geraldo Francisco Huff • **Editoração:** Paulo Antonio da Silveira (coordenador), Carla M. Luzzatto, Cláudia Bittencourt, Maria da Glória Almeida dos Santos, Najára Machado • **Administração:** Julio Cesar de Souza Dias (coordenador), José Pereira Brito Filho, Laerte Balbinot Dias, Norival Hermeto Nunes Saucedo • **Apoio:** Idalina Louzada, Laércio Fontoura.

FREQÜÊNCIAS DE DEFEITOS CONGÊNITOS EM REGIÃO CARBONÍFERA: UM ESTUDO NO RIO GRANDE DO SUL

Júlio César Loguércio Leite
Lavinia Schüler
Erica Tatto
Cíntia Acosta Melo
Andréia da Silva Nunes
Suzan L. Brandão
Roberto Giugliani

INTRODUÇÃO

Os dados internacionais relacionados à teratogenicidade do carvão são escassos e a maioria envolve estudos experimentais. O carvão contém uma variedade de hidrocarbonetos, nitrogênio e compostos sulfurados, bem como traços de material inorgânico. A exposição ocorre frequentemente sob a forma de cinzas volantes ("fly ash"). Um único estudo aponta para um aumento de aberrações cromossômicas em mineiros (2).

A possibilidade de efeitos deletérios de fatores ambientais sobre o embrião ou feto em desenvolvimento é uma questão que vem sendo frequentemente levantada ao longo deste século. Os efeitos teratogênicos das radiações ionizantes foram relatados em 1920, os da rubéola congênita em 1941, os da aminopterina em 1952 e os da talidomida em 1961 (KALTER e WARKANY, 1983). Especificamente, a apreensão com o papel dos agentes químicos ambientais tornou-se mais aguda após a observação dos efeitos danosos do metilmercúrio no episódio da contaminação dos peixes na baía de Minamata, e dos bifenis policlorinados nos episódios de intoxicação no Japão e Tailândia.

Embora esta discussão acerca dos poluentes ambientais tenha crescido signifi-

cativamente nos últimos anos, ainda não está claro o quanto as exposições crônicas às substâncias químicas tóxicas, presentes no ambiente, ocorrem em doses suficientes para produzir efeitos deletérios na prole.

A comprovação da teratogenicidade de uma substância ou, por outro lado, a afirmação de sua segurança sobre o feto não é uma tarefa simples. Embora um grande número de produtos químicos seja capaz de induzir malformações em animais (cerca de 1200), não mais que 40 são comprovadamente teratogênicos no homem (SHEPARD, 1992). Este dado não significa que os demais sejam seguros, refletindo antes a dificuldade da investigação em humanos.

Assim sendo, para que um agente seja considerado teratogênico, uma avaliação abrangente envolvendo estudos experimentais em animais, evidências epidemiológicas consistentes e conhecimento de mecanismos embriogênicos, deve ser realizada.

MATERIAL E MÉTODOS

Nosso estudo é descritivo, histórico e de base hospitalar. Foram revisados 10.165 prontuários de crianças nascidas no hospital da cidade de São Jerônimo no período de 11 anos que vai de janeiro de 1985 a dezembro de 1995.

Os dados foram transcritos em uma folha previamente criada a partir da já utilizada pelo Programa de Monitorização de Defeitos Congênitos do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, vinculado ao Estudo Colaborativo Latino Americano de Malformações Congênitas (ECLAMC), na qual informações sobre: idade materna, ordem de gravidez, procedência, sexo, dados antropométricos e um campo específico para descrição da malformação serviram de base para a formação de um banco de dados.

Foram comparadas as frequências de sete defeitos congênitos selecionados por sua importância clínica e biológica entre os municípios que compreendem a região. A inclusão da síndrome de Down na amostra serviu como um fator medidor da qualidade dos dados obtidos.

Foi realizada a comparação das características demográficas da amostra do hospital de São Jerônimo com as de outras regiões do Brasil (tabela 10).

As malformações e o respectivo Código Internacional de Doenças utilizadas neste trabalho foram:

55112	ONFALOCELE
55115	GASTROSQUISE
7400	ANENCEFALIA
7420	HIDROCEFALIA
7430	CEFALOCELES
7490A	FENDA PALATINA
749/A	LÁBIO LEPORINO
7593	SÍNDROME DE DOWN

RESULTADOS

Os resultados obtidos neste estudo estão resumidos nas 11 tabelas a seguir :

Tabela 1
IDADE MATERNA (AMOSTRA TOTAL)

<15	50	0.49%
15-19	1,745	17.17%
20-24	2,989	29.40%
25-29	2,482	24.42%
30-34	1,600	15.74%
35-39	758	7.46%
40-44	210	2.07%
>= 45	23	0.23%
PERDIDOS	308	3.03%
TOTAL	10,165	100.00%

Tabela 2
IDADE MATERNA AVANÇADA (> =35 A) X MF*

IDADE	N	%	C/ MF	%
< 35 ANOS	8,866	87.22	26	74.29%
>= 35 ANOS	991	9.75	9	27.71%
PERDIDOS	308	3.03	0	0
TOTAL	10,165	100.00	35	100.00%

* n° crianças malformadas

Tabela 3
FREQÜÊNCIA DE GESTAÇÕES

GESTA 1	3,402	33.47%
GESTA2	2,791	27.46%
GESTA 3	1,634	16.07%
GESTA 4	861	8.47%
GESTA 5	388	3.82%
GESTA > 5	566	5.57%
PERDIDOS	523	5.15%
TOTAL	10,165	100.00%

Tabela 4
Nº DE NASCIMENTOS X MORTALIDADE X ORDEM DE GRAVIDEZ

	TOTAL	%	G 1	%	G>=4	%
NATIVIVOS	10,011	98.48	3,360	33.05	1,769	17.40
NATIMORTOS	124	1.22	34	1.00	40	2.04
PERDIDOS	30	0.30	3	0.09	6	0.33
TOTAL	10,165	100.00	3,397	33.42	1,815	17.40

Tabela 5
SEXO

FEMININO	4,849	47.70%
MASCULINO	5,265	51.80%
PERDIDOS	51	0.50%
TOTAL	10,165	100.00%

Tabela 6
BAIXO PESO (<2500g) X NATIMORTALIDADE

	N<2500	%	%/TOTAL NASC
NATIVIVOS	629	94.59	6.19
NATIMORTOS	34	5.11	0.33
PERDIDOS	2	0.30	0.02
TOTAL	665	100.00	6.54

Tabela 7
MALFORMAÇÕES X NATIMORTALIDADE

NATIVIVOS	35	100.00%
NATIMORTOS	0	0%
PERDIDOS	0	0%
TOTAL	35	100.00%

Tabela 8
Nº. DE CRIANÇAS MALFORMADAS

MF CARVAO	35	0.34%
OUTRAS MF	235	2.31%
SEM MF	9,486	93.32%
PERDIDOS	409	4.02%
TOTAL	10,165	100.00%

Tabela 9
NASCIMENTOS POR PERÍODO

1985	1,069	10.52%
1986	1,006	9.90%
1987	1,093	10.75%
1988	1,122	11.04%
1989	1,077	10.60%
1990	1,039	10.22%
1991	1,019	10.02%
1992	696	6.85%
1993	632	6.22%
1994	667	6.56%
1995	745	7.33%
TOTAL	10,165	100.00%

Tabela 10
CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS

Características demográficas	São Jerônimo		Resto
	N	%	
Nascimentos	10,165		389,618
Nascidos vivos	10,011	98.48	382,419
Nascidos mortos	124	1.22	1.85
Mortos à alta	ignorado		1.49
Mortalidade perinatal	ignorado		3.34
Razão sexual masculina	5,265	51,80	51.19
Idade materna >= 35 anos	991	9.75	10.64
Primíparas	3,402	33.47	34.85
Múltiparas >= 4	1,815	17.85	20.29
Peso ao nascer <= 2500gr	665	6.54	13.38
Taxa de autópsia	ignorado		34.90
Gemelaridade	ignorado		2.32
Malformados vivos	35	3,49	3.69
Malformados mortos	0	0	6.04

Tabela 11
CLASSIFICAÇÃO DA MF X PROCEDÊNCIA

Procedência	Nasc	%	MF 1	MF 2	MF 3	MF 4	MF 5	MF 6	MF 7	MF 8	TotMF	%MF/Tot MF	%MF/Pop Proc
Atroto dos Ratos			0	0	1	1	0	0	0	1	3		0.38
Charqueadas		23.48	0	0	1	3	0	2	1	3	10	22.22	0.42
São Jerônimo	3,693	36.33	0	0	0	2	4	3	1	2	12	26.67	0.32
Minas do Butiá	1,916	18.85	0	1	1	2	4	3	3	3	17	37.78	
Minas do Leão	591		1	0	0	0	0	0	0	1	2	4.44	0.34
Barão do Tuiutó	297	2.92	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2.22	0.34
Guaíba/Eldorado do Sul		0.89	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Poa/Grande Poa			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Indeterminado		3.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total	10,165	100.0	MF1	1	3	8	8	9	5	10	45*		
%MF/Tot MF			2.22	2.22	6.67	17.78	17.78	20.00	11.11	22.22	100.0		

* N° total de MF e não de crianças malformadas

Legenda: MF1 ONFALOCELE
MF2 GASTROSCUISE
MF3 ANENCEFALIA
MF4 HIDROCEFALIA
MF5 CEFALOCELE
MF6 FENDA PALATINA
MF7 LÁBIO LEPORINO
MF8 SÍNDROME DE DOWN

COMENTÁRIOS

Não se observaram diferenças nas características demográficas dos nascimentos de São Jerônimo com relação às outras regiões comparadas (tabela 10). A diferença quanto ao peso ao nascer talvez deva-se ao tamanho da amostra. Os valores "resto" referem-se a dados obtidos do ECLAMC (3).

Não se observaram aumentos nas frequências das malformações para a região quando comparadas aos dados do ECLAMC obtidos em região próxima (Montenegro). Um leve aumento na frequência de Hidrocefalia e Cefalocele foi observado na região. Este aumento já havia sido detectado em estudo anterior realizado pelo ECLAMC em município vizinho, tendo sido estatisticamente não significativo.

Quando comparamos os municípios da região entre si, observamos uma maior frequência de malformados provenientes de Butiá. Estes dados deverão ser analisados com mais cautela já que o tamanho da população envolvida ainda é pequeno (tabela 11).

O número de crianças com a síndrome de Down é o esperado para a população, que é em torno de 1/1000 nascimentos. Não houve aumentos temporais graduais nem epidêmicos nas frequências dos sete defeitos congênitos. Para uma média de mil nasci-

mentos por ano espera-se ao acaso, segundo uma distribuição de Poisson, de zero a cinco casos por ano para uma malformação com uma frequência de 10/10.000 nascimentos. Nenhuma malformação ocorreu com frequência superior a cinco casos por ano.

CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Não foram observados aumentos nas frequências nas oito malformações no hospital de São Jerônimo que serviu como referencial para a coleta dos dados. A qualidade destes dados, os melhores registros de nascimentos comparados com os outros hospitais da região, sugerem que não temos evidências de ação teratogênica de um contaminante ambiental no município.

As seguintes sugestões são levantadas:

– Implantação de programas de monitorização de defeitos congênitos nos hospitais da região, visando a obtenção de dados de qualidade que permitirão a vigilância prospectiva de prováveis agentes ambientais;

– Treinamento dos profissionais de saúde destes municípios com vistas à detecção de defeitos congênitos em recém-nascidos na região;

– Um monitoramento prospectivo das crianças nascidas no hospital de Butiá para confirmação ou não das alterações congênitas detectadas nos nascimentos provenientes deste município.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CASTILLA, E.; CAMPAÑA, H.; CAMELO, J. L. *Vigilância epidemiológica para os municípios de Montenegro e Triunfo*. Estudo colaborativo latino-americano de malformações congênitas, 1995.
- KALTER, H.; WARKANY, J. Congenital Malformations. *N. Engl. Med.*, n.308, p.424-31, 1983.
- REPRODUCTIVE Toxicity Review (REPROTOX), 1996.
- SCHNEIDER, A.W. Contribuição ao estudo dos principais recursos minerais do Rio Grande do Sul. Companhia Rio-Grandense de Mineração. Governo do Estado do Rio Grande do Sul, 1978.
- SHEPARD, T. H. Catalog of teratogenic agents. The Johns Hopkins University Press. 7.ed. 1992.
- SRAM, R. J. et al.; Chromosomal abnormalities in soft coal open-cast mining workers. *Mutation Research*, n.144, p.271-275, 1985.